АБДУЛЛАЕВ А.М., АБДУРАХМАНОВ О.К.,
ЗОКИРОВА Н.К.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

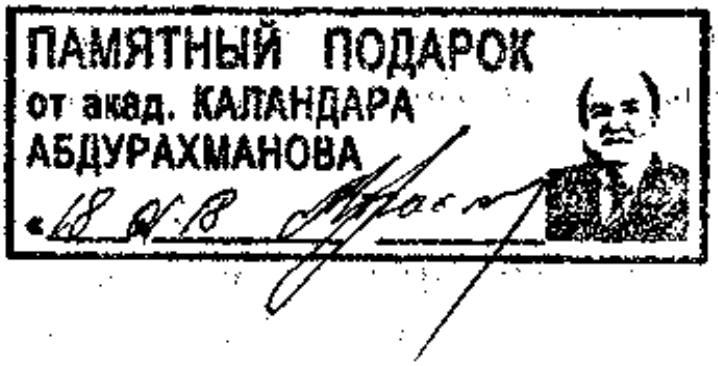
УЧЕБНИК

ТАШКЕНТ - 2007

АБДУЛЛАЕВ А.М., АБДУРАХМАНОВ О.К., ЗАКИРОВА Н.К.

Прогнозирование и моделирование национальной экономики

(УЧЕБНИК)



ТАШКЕНТ – 2007

65.9(2)23-73
А139

Абдуллаев А.М., Абдурахманов О.К., Закирова Н.К. Прогнозирование и моделирование национальной экономики. Учебник. /под ред. акад. С.С.Гулямова. –Т.: Изд-во "Fan va texnologiya", 2007. 576 с.

В учебнике рассматриваются теоретические, методические, организационные и практические основы прогнозирования и моделирования социально-экономической системы страны в среднесрочном и долгосрочном периодах.

Особое внимание уделено методам решения глобальных вопросов прогнозирования и планирования макроэкономических показателей, темпам экономического роста, структуры экономики, цен, инфляции, финансов, социального развития, потребительского рынка, инвестиций, инфраструктуры, социально-трудовых отношений, сферы обслуживания населения, регионов.

Учебник предназначен студентам, аспирантам, преподавателям экономических вузов и факультетов, слушателям системы повышения квалификации, работникам государственной службы всех уровней.

Рекомендовано Координационным Советом межвузовского научно-технического объединения Республики Узбекистан в качестве учебника для студентов экономических специальностей.

Рецензенты: д.э.н., проф.М.Ирматов;
д.э.н., проф. Б.Салимов;
д.э.н., проф. Б.Умурзаков

ISBN 978-9943-10-025-1

© Изд-во «Fan va texnologiya», 2007.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Ввдение 7
ГЛАВА I. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ 12
1.1. Объективная необходимость прогнозирования и моделирования национальной экономики в условиях рынка 13
1.2. Прогнозирование и моделирование национальной экономики как наука 15
1.3. Моделирование национальной экономики 19
1.4. Система макроэкономических показателей 30
1.5. Система показателей прогнозирования 47
1.6. Методы прогнозирования макроэкономических показателей 50
1.7. Прогнозирование и планирование в развитых зарубежных странах 59
1.8. Методы моделирования и экономико-математические методы 79
1.8.1. Основные типы моделей 94
1.8.2. Математическая экономика и эконометрика 97
1.8.3. Модель Солоу 99

ГЛАВА II. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НТП **109**
2.1. *Макроэкономическое регулирование НТП* 110
2.2. *Методологические основы регионального управления НТП* 119
2.3. *Новые функции централизованного управления в планово-прогнозной деятельности* 140
2.4. *Региональные аспекты оптимизации планирования и управления НТП в промышленности* 142
2.5. *Концепция долгосрочного прогнозирования НТП* 157
2.6. *Методологические аспекты прогнозирования НТП* .. 169

5352

2.7. *Методологические аспекты региональной системы экономического прогнозирования* 187
2.8. *Оценка достоверности прогнозов на основе экономико-математических методов прогнозирования* 208
2.9. *Состояние прогнозирования и планирования в мире, в том числе в Узбекистане* 225
2.10. *Прогнозирование макроэкономических показателей* 235
2.11. *Организация прогнозирования* 245

ГЛАВА III. ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ 251
3.1. *Общие определения* 252
3.2. *Основные характеристики производственной функции* 254
3.3. *Виды производственных функций* 260
3.4. *Система эконометрических уравнений* 266
3.5. *Построение и расчет эконометрических моделей* 272
3.6. *Применение эконометрических моделей* 275
3.7. *Задачи экономического анализа решаемых на основе регрессионных эконометрических моделей* 281
3.8. *Оценка качества эконометрических регрессионных моделей и прогнозирование на их основе* 291

ГЛАВА IV. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ 295
4.1. *Прогнозирование развития социальной сферы* 296
4.2. *Прогнозирование социально-экономических процессов* 307
4.3. *Прогнозирование спроса и потребления* 315
4.4. *Моделирования спроса и потребления* 337
4.5. *Моделирование спроса на услуги в сфере сервиса* 352
4.6. *Прогнозирование спроса на услуги как основа развития прогнозирования в сфере сервиса* 358
4.7. *Особенности применения методов прогнозирования в сфере сервиса* 373

ГЛАВА V. ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНО-ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ 413

5.1. *Прогнозирование демографического развития* 414
5.2. *Прогнозирование уровни жизни населения* 422
5.3. *Прогнозирование воспроизводства населения* 433
5.4. *Прогнозирование взаимодействия общества и природы* .. 441
5.5. *Прогнозирование национальной безопасности* 448
5.6. *Прогнозирование численности населения* 453
5.7. *Регулирование и прогнозирование занятости* 457

ГЛАВА VI. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕМПОВ РОСТА, ПРОПОРЦИЙ И СТРУКТУРЫ ЭКОНОМИКИ 465

6.1. *Государственное прогнозирование и бюджетно-налоговое регулирование* 466
6.2. *Национальные счета как инструмент прогнозирования и регулирования темпов, структуры и пропорций экономики* 476
6.3. *Порядок разработки государственных планов – прогнозов экономического и социального развития* 482
6.4. *Система балансовых межотраслевых моделей прогнозов* 483
6.5. *Прогнозирование и государственное регулирование цен* ... 489
6.5.1. *Сущность и виды цен. Ценовая политика* 489
6.5.2. *Методы прогнозирования цен.* 492
6.6. *Прогнозирование инфляции и управление инфляционными процессами* 505
6.6.1. *Инфляция, ее виды и измерения* 505
6.6.2. *Модель инфляции. Эконометрическая оценка NAIRU* 509
6.7. *Прогнозирование инвестиций* 512
6.8. *Оценка эффективности инвестиций.* *615*

6.9. *Прогнозирование кредитно-денежных отношений*... 524
6.10. *Прогнозирование платежного баланса и валютного курса* 527

ГЛАВА VII. СФЕРА СЕРВИСА В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ 534

7.1. *Организационные модели обслуживания на предприятиях сервиса в условиях конкуренции*..... 534
7.2. *Сущность внутрифирменного прогнозирования*..... 545
7.3. *Прогнозирование сбыта продукции*..... 548
7.4. *Прогнозирование хозяйственного риска*..... 556
7.5. *Построение модели прогноза производительности труда на основе пространственно-временной информации* 562
Глоссарий 565
Литература..... 573

ВВЕДЕНИЕ

Эффективное управление социально-экономической системой страны (СЭС) невозможно без прогнозирования основных тенденций ее развития. Прогнозирование является важнейшим этапом в системе государственного управления СЭС.

В условиях становления рыночных отношений все острее стала ощущаться потребность в прогнозировании социально-экономических процессов. Для того, чтобы принимать наиболее эффективные управленческие решения, формировать стратегию и альтернативы развития экономики страны, отраслей, регионов, предприятий и организаций, необходимо проводить многовариантные прогнозные расчеты показателей и добиваться повышения качества прогнозов. Это требует глубокого изучения теоретических, методологических и организационных основ прогнозирования и планирования с учетом новых подходов, определенных рыночными отношениями.

Обоснованность и надежность прогнозов обеспечиваются в первую очередь развитием методологического аппарата, достижениями теории прогнозирования, постоянным слежением за уровнем развития отечественной и зарубежной науки, техники, экономики. Опережение событий, желание во что бы ни стало решать все задачи, давать ответы на все вопросы без достаточного методологического, информационного, организационного обоснования

могут привести к неверным, а в ряде случаев и к ложным выводам.

При разработке прогнозов в качестве основного условия их обоснованности необходимо соизмерять постановку задачи и возможности методологического аппарата прогнозирования. Знание методов прогнозирования, умение обрабатывать массивы информации, выделять и описывать проблемы, которые возникнут в будущем, альтернативные варианты развития, возможность применять адекватный поставленной проблеме аппарат методов и приемов получения прогнозных оценок являются предпосылкой получения обоснованных решений, определяют уровень эффективности самого прогнозного исследования.

Одним из важнейших переменных факторов в прогнозировании является время, в течение которого меняется объект разработки прогноза. Оценка перспектив развития в любой сфере человеческой деятельности – один из сложнейших объектов изучения, требующий не только глубокого знания аппарата прогнозирования, методов проведения исследований, но и высокой культуры исследователя, постоянного обучения, формирования прогностического стиля мышления.

Цель курса заключается в приобретении будущими специалистами теоретических знаний и практических навыков решения конкретных задач в области прогнозирования и планирования экономики в рыночных условиях с учетом мирового опыта.

Следовательно, можно сказать, что прогнозирование составляет фундамент предпринимательской и менеджерской деятельности в любой сфере при выполнении любой из присущих им функций.

Система социально-экономического прогнозирования означает определенное единство методологии, организации и разработки прогнозов, обеспечивающее их согласованность, преемственность и непрерывность.

Наука о принципах, методах и средствах (инструментах) научного прогнозирования называется прогностикой. Макроэкономическая прогностика изучает систему социально-экономического прогнозирования, или систему прогнозирования национальной экономики.

Необходимо отметить, что процесс прогнозирования СЭС не предполагает предсказания социально-экономической политики государства, т.е. тех действий государственных органов, которые они совершат в будущем. Последнее относится скорее к сфере политологии. Однако, имея модель развития СЭС, прогнозист получает возможность обыгрывать ситуации, которые с определенной вероятностью могут произойти в будущем при том или ином решении Правительства или Центрального Банка. При этом возможные политические решения могут быть предсказаны самим заказчиком прогнозов (государственными органами) либо экспертами-политологами.

Прогнозист предсказывает наступление тех или иных событий с учетом принятых политических решений, тенденций функционирования СЭС и использованием другой прогнозной информации.

Можно отметить следующие особенности данного учебника:

Во-первых, основное внимание уделено изложению отдельных новых методов статистического моделирования и прогнозирования и раскрытию методологии их комплексного применения наряду с традиционными методами в исследовании социально-экономических явлений.

Во-вторых, здесь рассматриваются методы, понятия и категории, которые еще не получили достаточного отражения в современных учебниках и пособиях по статистике, планированию, управлению:

- организация процесса экономико-статистического моделирования, формирование исходной совокупности и признакового пространства, выбор измерителей факторных и результативных признаков;
- имитационное статистическое моделирование с использованием ЭВМ и применением машинных методов статистического моделирования;
- новые типы статистических моделей, более адекватно описывающие экономические процессы со структурой, изменяющейся во времени и пространстве, построенные методами распознавания образов, многомерной классификации и сплайн-функций;

- методы адаптации моделей к изменяющимся условиям функционирования объекта.

В-третьих, в учебнике рассматриваются специфические методы моделирования и прогнозирования таких крупных и важных объектов, как научно-технический прогресс, целевая комплексная программа, демографическая ситуация и покупательский спрос.

В-четвертых, пособие содержит описание типичных экономических задач планирования и управления производством.

Значительное внимание уделено применению статистических методов и моделей в системном моделировании территориально-производственного планирования, использованию их для анализа устойчивости решений, применяемых на базе оптимизационных моделей, и для учета структурных сдвигов под влиянием научно-технического прогресса.

Содержание и структура учебника ориентированы на последовательное изложение проблем прогнозирования на современном этапе научно-технического развития, формирования доходов к построению моделей прогнозирующих систем, выделения комплекса специальных методов математики в решении прогнозных задач, использования прогнозной информации в управлении.

Учебник будет полезен как студентам экономических специальностей вузов, слушателям школ бизнеса, преподавателям, так и практическим работникам, занимающимся вопросами прогнозирования и планирования экономики.

ГЛАВА 1. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

1.1. *Объективная необходимость прогнозирования и моделирования национальной экономики в условиях рынка.*

1.2. *Прогнозирование и моделирование национальной экономики как наука.*

1.3. *Моделирование национальной экономики.*

1.4. *Система макроэкономических показателей.*

1.5. *Система показателей прогнозирования.*

1.6. *Методы прогнозирования макроэкономических показателей.*

1.7. *Прогнозирование и планирование в развитых зарубежных странах.*

1.8. *Методы моделирования и экономико-математические методы.*

1.8.1. *Основные типы моделей.*

1.8.2. *Математическая экономика и эконометрика.*

1.8.3. *Модель Солоу.*

$$Э_{ф} = \frac{\Delta ВНП}{КВ};\ M_{с} = \frac{МЗ}{ВНП};\ Ф_{с} = \frac{ОФ}{ВНП};\ T_{с} = \frac{ТР}{ВНП};$$

$$M_{д} = \frac{ВНП}{МЗ};\ Ф_{д} = \frac{ВНП}{ОФ};\ T_{д} = \frac{ВНП}{ТР};$$

$$\Delta ВНП = \frac{ВНП_{пр}}{ВНП_{б}} \times 100;\ ВРП = \sum_{j=1}^{n} ОДС_{j}.$$

Глава 1. Прогнозирование и моделирование национальной экономики

1.1. Объективная необходимость прогнозирования и моделирования национальной экономики в условиях рынка

Общественное производство функционирует в рамках *экономической системы, основными элементами* которой выступают:

- социально-экономические отношения;
- организационные формы деятельности;
- хозяйственный механизм;
- производственные связи между хозяйствующими субъектами.

В мире известны различные типы экономических систем, различающиеся степенью производства и результатами деятельности. Наибольшее развитие получила рыночная экономическая система, характеризующаяся производством товаров для обмена на деньги или другие товары.

Рынок, зародившийся несколько тысячелетий назад, прошел сложный путь развития и является достижением человеческой цивилизации. *До начала XX века* рыночная система функционировала в основном на базе *индивидуальной частной собственности, свободной конкуренции, обобществления производства в рамках предприятия и не предполагала социальную защиту граждан.*

В результате *научно-технической революции*, начало которой можно отнести к 50-м годам прошлого века, производительные силы получили бурное развитие. Особенно быстро стала развиваться производственная и социальная инфраструктуры. В экономической системе существенно изменились такие элементы, как хозяйственный механизм и организационные формы производственной деятельности. На развитие национальной экономики стало активнее воздействовать государство.

Утвердилась *экономическая система, основными чертами* которой являются:

- производство на базе частной (коллективной и индивидуальной) и государственной собственности;
- обобществление значительной части хозяйства в национальном и международном масштабах;
- рыночное регулирование экономики в сочетании с активным прямым и косвенным государственным вмешательством;
- наличие государственных и частных фондов социального страхования и обеспечения.

Главной отличительной чертой современной экономической системы стало активное воздействие государства на развитие национальной экономики. Сегодня нерегулируемого государством рынка по существу в мире нет. Одним из важнейших рычагов государственного регулирования стало *прогнозирование и моделирование развития национальной экономики.*

Объективная необходимость прогнозирования и моделирования в условиях рыночной экономики *обусловлена:*

- общественным характером производства; усложнением межотраслевых и региональных связей;
- необходимостью поддержания рациональных народнохозяйственных пропорций;
- неспособностью рыночной экономики к саморегулированию, особенно на кризисных стадиях воспроизводственных циклов;
- деятельностью государства как субъекта рыночных отношений.

В государственном воздействии на экономику опасны две *крайности:* 1) регулировать те экономические процессы, которые с большей эффективностью управляются рыночными механизмами; 2) полагаться исключительно на рыночные механизмы даже в тех случаях, где вмешательство государства необходимо.

1.2. Прогнозирование и моделирование национальной экономики как наука

Предметом науки прогнозирования и моделирования национальной экономики является изучение возможностей использования в практической деятельности по составлению стратегических прогнозов объективных законов, определяющих развитие рыночной экономики, разработка и совершенствование методологии и методики решения мно-

гообразных проблем, прогнозирования и моделирования, а также организации их осуществления.

Объект прогнозирования и моделирования – вся национальная экономика страны, а также структурные элементы национальной экономики с позиций их будущего состояния в ближайшей и долгосрочной перспективах.

В теории прогнозирования и моделирования национальной экономики выделяют *три чрезвычайно важных аспекта:*

- *социально-экономический.* Он состоит в изучении конкретных закономерностей, определяющих развитие социально-экономических процессов. Познание этих закономерностей и присущих им количественных зависимостей является основой, базой для научного обоснования стратегических прогнозов;
- *методология прогнозирования и моделирования.* Она представляет собой инструмент познания социально-экономических процессов и использования полученных знаний в процессе их государственного регулирования. Для того, чтобы все это стало возможным и осуществлялось эффективно, необходимо:
- иметь четкое представление о сущности и закономерностях развития самого объекта прогнозирования – национальной экономики в целом и ее отдельных подсистем, так и непосредственно о всех процедурах процесса прогнозирования;
- совершенствовать логику, методологические под-

ходы, систему методов решения проблем прогнозирования и моделирования;

- уметь практически использовать всю систему знаний этой науки;
- третий аспект науки прогнозирования национальной экономики – *организационный*. Он охватывает комплекс вопросов, связанных с постановкой круга задач, решаемых системой органов, принимающих участие в процессе прогнозирования и моделирования развития национальной экономики, определении их функций, организации работы, а также придания определенной организационной формы конечным результатам прогнозирования.

Экстраполятивный подход означает, во-первых, оценку прошлых показателей развития национальной экономики и тенденции их развития (трендов) и, во-вторых, перенесение этих тенденций в будущее.

Таким образом, главное предположение экстраполятивного подхода в прогнозировании развития национальной экономики заключено в признании того, что в диапазоне ключевых интересов государства силы прошлого в состоянии контролировать будущее.

Несмотря на возникновение альтернативного подхода, экстраполятивный подход очень широко применяется в прогнозировании и, так или иначе, отражается в большинстве методов прогнозирования.

Sa RQAND IQTISODIYO
VA SERVIS INSTITUTI
AXBOROT RESURS MARKAZ

Новаторски-альтернативный подход исходит из того предположения, что национальная экономика подвержена постоянным изменениям (из-за влияния на нее множества внутренних и внешних факторов), вследствие чего:

- развитие национальной экономики происходит не только гладко и непрерывно, но и скачкообразно и прерывисто;
- существует определенное число вариантов будущего развития страны (или определенное число положений равновесия).

Таким образом, в рамках альтернативного подхода:

во-первых, создаются прогнозы, включающие в себя сочетание различных вариантов развития выбранных показателей и явлений. При этом каждый из вариантов развития лежит в основе особого сценария будущего;

во-вторых, альтернативное прогнозирование может объединять в единой логике два способа развития – гладкий и скачкообразный, создавая синтетическую картину будущего.

В целом альтернативное прогнозирование опирается как на количественные, так и на качественные методы. Примером качественных (неколичественных) методов могут быть опросы.

Нормативное (нормативно-целевое) *прогнозирование.* В его рамках сначала определяются общие цели и стратегические ориентиры на будущий период времени, а затем оценивается развитие, ис-

ходя из этих целей. Для нормативного подхода характерно преимущественное применение качественных методов исследования (рис. 1.1.)

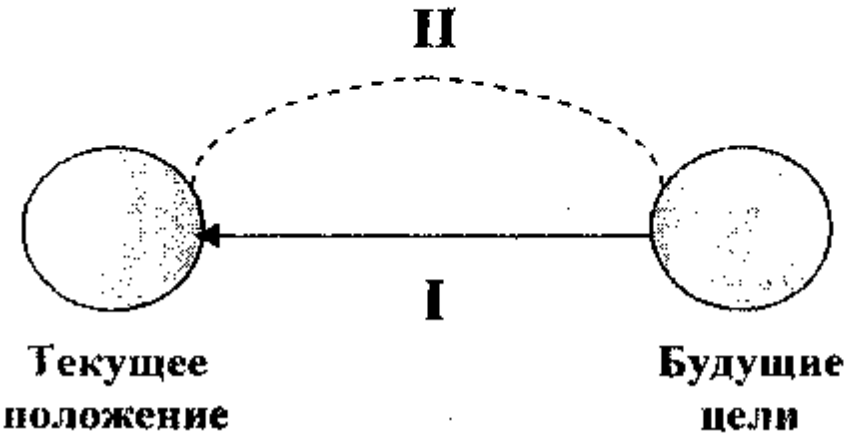


Рис. 1.1. Схема нормативного прогнозирования

Как и экстраполятивное, нормативное прогнозирование является в большей степени традиционным подходом к предсказанию будущей экономической (и не только) среды.

1.3. Моделирование национальной экономики

Моделирование представляет собой *метод опосредованного познания с помощью использования объектов-заменителей*. Моделирование опирается на философскую теорию отражения и общенаучный метод абстракции. Оно включает в себя построение, изучение и применение моделей, опосредующих отношения между познаваемым объектом и познающим субъектом.

Моделью называется материальный или мысленно представляемый объект, который замещает объект-оригинал и с определенной степенью приближения отражает его важнейшие характеристики и поведение.

Все модели, применяемые в настоящее время в прогнозировании и планировании, можно подразделить на два класса -- *предметные* и *мысленные* модели.

Предметные модели, в свою очередь, можно подразделить на модели физические и модели предметно-математические:

физические модели представляют собой материальные объекты той же природы, что и объект-оригинал (например, система управления предприятием как модель системы управления народным хозяйством);

предметно-математической моделью является объект, принципиально отличный по своей физической природе от оригинала, в котором характерные черты каких-либо процессов или явлений могут выражаться такими же математическими зависимостями, что и в оригинале.

Основным видом ***мысленных моделей*** выступают *знаковые модели.* Наиболее широко применяемой в настоящее время разновидностью знаковых моделей являются *логико-математические модели,* представляющие собой систему математических и логических выражений, отражающие существенные свойства исследуемого объекта. Эти модели включают в себя *три*

группы элементов: характеристики объекта, которые необходимо определить; характеристики меняющихся внешних условий; внутренние параметры объекта.

Используемые в прогнозировании ***логико-математические модели*** можно классифицировать по нескольким признакам:

- по *объекту исследования* выделяются *макроэкономические* и *локальные* (отраслевые и региональные) модели;

- по *направлениям познания и отражения сущности объекта: структурные,* описывающие внутреннюю организацию оригинала, его составные части, параметры, внутренние взаимосвязи и т. д.; и *функциональные,* характеризующие деятельность, функционирование, поведение оригинала;

- по целевому назначению модели могут быть: теоретико-аналитическими, используемыми в научно-познавательных целях; и прикладными, применяемыми в целях решения конкретных задач управления и планирования;

- по *характеру отражения причинно-следственных связей* различают *жестко детерминированные* и *вероятностные* модели;

- по *типу содержащейся в моделях информации* выделяют: модели *дескриптивные,* объясняющие наблюдаемые факты или дающие пассивный прогноз; и модели *нормативные,* отражающие желаемое состояние и необходимые для его достижения действия;

- по способу отражения фактора времени модели делятся на: статические, состоящие из зависимостей, относящихся к одному моменту или периоду времени; и динамические, описывающие протекание каких-либо процессов во времени;

- по *соотношению внешних по отношению к модели и внутренних, входящих в модель переменных,* различаются *открытые* и *закрытые* модели.

Важное место в системе моделей, используемых в прогнозировании темпов экономического роста и структурных сдвигов в экономике, занимают *балансовые модели,* представляющие собой *систему особых таблиц и расчетов, обеспечивающих увязку и согласованность взаимозависимых показателей.* Балансовые модели являются важным средством вскрытия диспропорций в экономике, определения оптимальных темпов роста и пропорций в народном хозяйстве, их всестороннего ресурсного обеспечения.

В современной практике прогнозирования применяется широко разветвленная *система балансовых моделей,* включающих в себя балансы *вещественных элементов производства, потребления и накопления* (естественных ресурсов, производственных мощностей, основных фондов, материальные балансы, балансы капитальных вложений), *трудовые* балансы и *финансовые* балансы.

Балансовые модели в нашей стране начали применяться в плановой практике с момента составления первых хозяйственных планов в конце 1917 – начале

1918 гг. Это были балансы металла, топлива, фуража, продовольствия, а также рабочей силы. В условиях централизованного государственного управления экономикой балансовая работа стала основой планирования. На базе балансовых расчетов осуществлялось планирование материально-технического обеспечения народного хозяйства. Государственный плановый комитет и Государственный комитет по снабжению разрабатывали и утверждали балансы по нескольким тысячам видов продукции. На их основе составлялись планы распределения материальных ресурсов по потребителям на планируемый период.

С переходом к рынку необходимость в централизованном обеспечении производства материально-техническими ресурсами отпала. Однако это не означает, что следует отказаться от использования балансов в плановой работе. Система балансовых моделей является одним из прогрессивных достижений мирового хозяйственного опыта. Она достаточно широко применяется в качестве инструмента регулирования рыночной экономики. В западноевропейских странах разрабатывается несколько сотен различных балансов, а в Японии их количество превышает тысячу.

Система балансовых таблиц, объединяющих взаимосвязанную совокупность синтетических экономических показателей, которые дают обобщенную характеристику народного хозяйства, получили название баланса народного хозяйства.

Схема, показатели и методология составления баланса народного хозяйства были разработаны экономистами и статистиками нашей страны в 20-х гг. прошлого века. С 30-х гг. в отечественной практике начала складываться и утверждаться особая система статистического учета в форме баланса народного хозяйства как инструмента государственного планирования и контроля за сбалансированностью социально-экономического развития. Баланс народного хозяйства выступал в качестве средства координации всей экономической статистики в стране. С его помощью формировался и согласовывался понятийный аппарат, давались определения и классификации, применяемые в различных взаимосвязанных разделах, что обеспечивало плановым работникам возможность проводить комплексный анализ хозяйственной деятельности.

В настоящее время в РУз применяется ***система балансовых моделей,*** позволяющая лучше удовлетворять потребности индикативного планирования и регулирования экономики с помощью финансово-кредитных и налоговых рычагов. Эта система включает в себя *совокупность балансовых таблиц.* взаимосвязано отражающих процесс расширенного воспроизводства:

- баланс производства, потребления и накопления общественно-I го продукта;

- баланс производства, распределения, перераспределения и конечного использования национального дохода;

- баланс валового внутреннего продукта в разрезе формирования доходов и его конечного использования;

- баланс национального богатства; баланс финансовых ресурсов;

- баланс трудовых ресурсов.

Баланс экономики разрабатывается для отчетного и планового периодов в целях научного обоснования оптимальных темпов и пропорций общественного производства, в прогнозном периоде разрабатывается провизорный баланс.

Провизорный баланс хозяйства страны представляет собой экономико-математическую модель народного хозяйства страны в прогнозном периоде. Эта модель включает в себя сравнительно небольшую группу наиболее тесно связанных между собой показателей, абсолютные значения которых даются на начало и конец прогнозного периода. Выявляются также среднегодовые изменения этих показателей.

В плановой практике применяются *три основных метода разработки провизорного баланса,* которые дополняют и контролируют друг друга:

- метод баланса накопления;

- метод баланса труда;

- метод баланса потребления.

Первый метод основывается на расчетах объективно возможного объема производственного накопления и фондоемкости производства. При этом исследуются тенденции и определяются возможные изменения нормы производственного на-

копления и эффективности накопления в перспективном периоде.

Второй метод исходит из расчета численности занятых в материальном производстве и возможных темпов роста производительности труда. Учитывается влияние на производительность труда изменений технической и энергетической вооруженности, квалификации работающих и баланса рабочего времени в перспективном периоде.

Третий метод основан на расчетах объема фонда потребления и размеров необходимого накопления предметов потребления, которые определяют объем продукции второго подразделения общественного производства, а также коэффициентов связи между первыми и вторыми подразделениями, на базе которого исчисляется величина всего общественного продукта. При этом методе осуществляются анализ и разработка планового потребительского бюджета населения.

Модель экономики страны, составленная в виде провизорного баланса, развертывается в систему балансов с помощью разработки планового межотраслевого баланса производства и распределения продукта.

Разработка межотраслевого баланса позволяет оценить влияние на экономику последствий различных изменений в технологии, объемах и структуре производства, потребительском спросе, соотношениях цен и доходов, внешней торговле и других областях хозяйственной жизни. С помощью расчетов по межотрасле-

вому балансу прогнозируются последствия в экономике, вызываемые проведением различных вариантов налоговой, денежно-кредитной, инвестиционной, внешнеэкономической и т. д. политики государства.

В основе межотраслевого баланса лежит метод "затраты– выпуск". разработанный американским экономистом российского происхождения В.В. Леонтьевым. Метод "затраты–выпуск" исходит из представления плана на перспективу в виде результата численного решения системы уравнений общего равновесия. Неизвестными в системе уравнений выступают выпуск и затраты товаров и услуг, произведенных и, соответственно, использованных в каждой отрасли экономики.

В целях упорядочения первичных данных, предназначенных для построения уравнений, составляются *таблицы межотраслевых потоков товаров*. Система уравнений общего равновесия позволяет определить, какими должны быть выпуск и затраты в каждой из множества отраслей данной экономики, чтобы обеспечить производство конечного продукта заданного объема и структуры.

Межотраслевой баланс в системе моделей баланса хозяйства страны представляет собой дальнейшее развитие и детализацию сводного раздела материального баланса. Его схема имеет форму ***шахматной таблицы,*** в графах и строках которой перечислены в одинаковой последовательности отрасли материального производства.

После перечня отраслей в строках шахматной таблицы приведены статьи, характеризующие отдельные элементы чистой продукции, – оплата труда, прибыль и др., а в графах – элементы конечного использования продукции на непроизводственное потребление, накопление и другие цели. В результате в каждой строке отражается сводный материальный баланс продукции отрасли, отражающий ее использование на производственное потребление в разрезе отраслей-потребителей, непроизводственное потребление, накопление и др. В каждой графе таблицы показан состав продукции отрасли по стоимости. В шахматной таблице межотраслевого баланса принято выделять четыре квадранта. Основным среди них считается первый квадрант, в котором по колонкам отражен состав материальных затрат на производство продукции отрасли, а по строкам – распределение продукции каждой отрасли между всеми отраслями материального производства. По данным, содержащимся в I квадранте, исчисляются коэффициенты прямых и полных затрат на производство продукции:

- *коэффициенты прямых затрат* характеризуют величину затрат продукции одной отрасли на производство продукции другой отрасли;

- *коэффициенты полных затрат* учитывают помимо прямых затрат продукции одной отрасли на производство единицы конечного продута другой отрасли, и косвенные затраты во всех других отраслях, продукция которых используется при изготовлении данного конечного продукта.

Во II квадранте отражается использование национального дохода на потребление и накопление. Здесь показан процесс расширенного воспроизводства и потребления материальных благ населением, предприятиями и учреждениями непроизводственной сферы. Кроме того, во II квадранте показано использование части общественного продукта на возмещение выбытия основных фондов, капитальный ремонт, экспорт и возмещение потерь в народном хозяйстве.

III *квадрант* характеризует состав национального дохода по стоимости. В нем показаны основные элементы чистой продукции (заработная плата и другие виды оплаты труда, прибыль) по каждой отрасли материального производства. В *IV квадранте* отражены отдельные элементы перераспределения национального дохода между производственной и непроизводственной сферами. Показатели этого раздела особенно важны при международных стоимостных сравнениях, так как они позволяют охарактеризовать весь экономический оборот в народном хозяйстве.

В условиях перехода *РУз* к рынку предстоит преобразовать отраслевую, межотраслевую и продуктовую детализацию в межотраслевых балансах в материально-вещественный и натурально-стоимостной состав важнейших видов продукции и обеспечить согласование основных показателей баланса народного хозяйства, информационного содержания традиционно разрабатывавшихся ма-

териальных, трудовых, финансовых балансов с модифицированным балансом межотраслевых связей.

Применение модели межотраслевого баланса будет способствовать решению актуальной для рыночной экономики задачи усиления социальной направленности народно-хозяйственных планов, прогнозов и программ.

1.4. Система макроэкономических показателей

Макроэкономические цели. Для эффективного управления экономикой необходимо ориентироваться на макроэкономические цели, основными из которых, согласно экономической теории, являются: стабильный рост объема национального производства; стабильный уровень цен; высокий уровень занятости; поддержание равновесного внешнеторгового баланса. Эти цели взаимосвязаны и взаимозависимы.

Стабильный рост производства означает увеличение выпуска товаров и услуг без резких замедлений, изменений. Он обеспечивает высокий уровень занятости.

Поддержание равновесного внешнеторгового баланса предполагает обеспечение равновесия между экспортом и импортом и стабильность обменного курса национальной валюты на валюты других стран.

Когда речь идет о стабильном уровне цен, то имеются в виду стабильные конкурентные цены,

устанавливаемые на основе спроса и предложения, рыночной конкуренции.

Основным критерием результативности экономики является максимум объема производства на душу населения, а индикатором, характеризующим состояние экономики, – национальный объем производства.

Существуют две основные методики измерения объема национального производства: первая базируется на марксистской теории расширенного воспроизводства, вторая принята ООН и называется системой национальных счетов. В последнее время осуществляется переход всех государств к единой методике, принятой ООН.

Для более полного понимания процессов прогнозирования и планирования экономики рассмотрим характеристики важнейших макроэкономических показателей.

Макроэкономические показатели. Система макроэкономических показателей включает показатели, характеризующие производство, занятость, средний уровень цен и заработной платы, внешнеторговые потоки, налоговые поступления и государственные расходы, денежную массу и др. Макроэкономические показатели служат для предсказания развития экономики, выявления тенденций, причин их изменения и выработки экономической политики для достижения намечаемых целей. Центральное место в системе макроэкономических показателей отводится показателям, характеризующим развитие производства продукции и услуг.

В централизованно-плановой системе, базировавшейся на марксистской теории расширенного воспроизводства, развитие экономики характеризовали следующие макроэкономические показатели: совокупный общественный продукт (СОП), национальный доход (НД) и конечный продукт. В центре внимания находилось материальное производство, а результаты деятельности непроизводственной сферы оставались в тени.

В 1988 г. в применяемую систему макроэкономических показателей был введен *валовой национальный продукт* (ВНП) с целью обеспечения международных сравнений, более точного измерения результатов экономической деятельности и в связи с переходом к системе национальных счетов.

Центральное место в *системе показателей* занимает показатель *валового национального продукта* (ВНП) являющийся стоимостным эквивалентом рыночных стоимостей всех произведенных в течение года товаров - продуктов исчисляется при расчете:

производственным методом - как сумма валов стоимости в отраслях народного хозяйства;

методом распределения доходов – как общая сумма доходов хозяйственных звеньев от всех видов экономичности и амортизационных отчислений;

методом конечного использования – как сумма величины конечного потребления благ и услуг, капи-

тальных прироста материальных оборотных средств и сальдовых операций;

системно-программный (программно-целевой) конкретизация и приложение системного подхода применительно к решению локальных крупных научных, технически экономических, экологических и иных проблем перед соответствующими объектами прогнозирования;

системно-мультипликационный подход (лат. мультипликация – умножение) конкретизация и приложение системного подхода к исследованию процессов, связанных с возникновением мультипликацией эффектов, образующихся в разных подсистемах общества;

системно-нормативный подход – конкретизация и приложение системного подхода применительно к прогнозированию требований субъектов планирования к его объектам по оптимальному использованию выделенных в их распоряжение ресурсов (трудовых, материальных, производственных, финансовых и т. д.);

системно-экономный подход – конкретизация и приложение системного подхода к исследованию, разработке и обоснованию мероприятий, обеспечивающих реализацию закона экономии времени во всех сферах жизнедеятельности общества, его отдельных подсистем и элементах;

системно-динамический подход – представляет собой конкретизацию и приложение системного подхода к исследованию, разработке и обоснова-

нию мероприятий, нацеленных на придание большего динамизма в развитии соответствующих объектов прогнозирования и моделирования, повышению их качественных характеристик.

Валовой национальный продукт – обобщающий показатель конечных результатов функционирования экономики. Главная отличительная особенность показателя ВНП состоит в том, что он характеризует результаты экономической деятельности как материального производства, так и непроизводственной сферы и не содержит повторного счета.

Результаты экономической деятельности выступают в форме материальных благ и услуг (материальных и нематериальных) за вычетом промежуточного потребления. Поэтому ВНП предназначен для характеристики взаимосвязанных аспектов экономического процесса производства материальных благ и оказания услуг, распределения доходов, конечного использования материальных благ и услуг.

Модификацией ВНП является валовой внутренний продукт (ВВП). Если ВНП характеризует результаты функционирования звеньев национальной экономики независимо от того, где они территориально расположены, то ВВП включает производство материальных благ и оказание материальных и нематериальных услуг на территории данной страны. Разница между ВНП и ВВП называется "чистым факторным доходом из-за рубежа". ВНП равен ВВП плюс платежи из-за границы

резидентами, производящими продукцию или оказывающими услуги и находящимися вне страны, минус платежи иностранным резидентам за услуги принадлежащих им факторов производства, находящихся внутри страны. ВНП и ВВП рассчитываются в текущих ценах для увязки с другими показателями и в сопоставимых ценах – для изучения динамики физического объема производства. Поэтому в практике прогнозирования и планирования рассчитываются номинальный ВНП (ВВП) – в текущих ценах и реальный – в сопоставимых (ценах определенного года). Отношение номинального ВНП к реальному показывает, насколько возрос ВНП исключительно за счет роста цен, т.е. характеризует изменение общего индекса цен. Его называют дефлятором ВНП. Если из ВНП вычесть амортизационные отчисления, то получится чистый национальный продукт (ЧНП). Применяются также категории: потенциальный ВНП и лаг ВНП. Потенциальный ВНП характеризует объем производства, который может быть достигнут при имеющихся ресурсах и рабочей силе; лаг ВНП – это разрыв между потенциальным и реальным ВНП.

Для оценки результатов деятельности региона должны использоваться не только отраслевые, но и обобщающие показатели, в частности валовой региональный продукт (ВРП). Он характеризует конечные результаты экономической деятельности как отраслей материального производства, так и сферы обслуживания. Созданный на территории региона ВРП включает доход всех предприятий,

организаций и населения, получаемых в обеих сферах, а также амортизационные отчисления.

Валовой региональный продукт может быть рассчитан как сумма добавленной стоимости во всех сферах, отраслях и видах деятельности:

$$ВРП = \sum_{j=1}^{n} ОДС_j,$$

где j – индекс отрасли деятельности (индекс предприятия); n – число отраслей деятельности (число предприятий); $ОДС_j$ – объем добавленной стоимости в j-й отрасли деятельности (на j-м предприятии).

По конечному пользованию расчет ВРП производится суммированием совокупных расходов населения в регионе, частных инвестиций, расходов всех видов бюджетов на территории с корректировкой на сальдо вывоза-ввоза (экспорта-импорта).

Расчеты макроэкономических показателей на прогнозный период должны осуществляться в соответствии с системой национальных счетов. Знание сущности счетов необходимо для установления взаимосвязи макроэкономических показателей и формирования общеэкономических и межотраслевых пропорций.

Макроэкономические счета. В системе национальных" счетов различают рыночное производство товаров и услуг, предназначенных для реализации на рынке с целью получения прибыли, и нерыночное производство товаров и услуг для собственного конечного потребления (крестьянскими

и личными подсобными хозяйствами населения), а также товаров и услуг, предоставляемых бесплатно или по ценам, не имеющим экономического значения, другим институциональным единицам, включая коллективные услуги, финансируемые из государственного бюджета (государственное управление, оборона и т.д.).

Прогнозирование эффективности производства. Развитие экономики, совершенствование отраслей структуры, увеличение масштабов и темпов роста в решающей степени про исходят на основе повышения эффективности производства. Экономическая эффективность производства в обобщенном виде определяется как отношение результатов к затратам ресурсов (материальных, трудовых, финансовых), которые потребовались для их достижения:

$$Э_{эф} = \frac{P \to \max}{З \to \min}, \qquad (1)$$

где $Э_{эф}$ – эффективность хозяйственной деятельности; P – результаты хозяйственной деятельности; $З$ – суммарные затраты ресурсов всех видов.

Повышение эффективности может происходить при различных соотношениях динамики результатов и затрат:

- при опережающем росте результатов относительно роста затрат;

- при неизменной величине результатов и снижении уровня затрат;
- при увеличении величины результатов и неизменном уровне затрат;
- при превышении размера снижения затрат относительно уменьшения величины результатов;
- при увеличении результатов и снижении затрат.

Во всех случаях происходит рост удельной величины результатов, т. е. в расчете на единицу использованных ресурсов. Но наиболее предпочтителен вариант, когда имеет место максимизация результатов и минимизация затрат (что и отражено в формуле 1).

В условиях рыночной экономики для выражения *результатов* на *макроуровне* используется показатель *валового национального продукта*, для выражения *затрат – объем капитальных вложений*. Первый показатель позволяет более полно и точно измерить величину результатов в стоимостной форме в сравнении с другими результативными показателями (валовым общественным продуктом, национальным доходом, массой прибыли и др.). Показатель объема капитальных вложений выражает суммарные затраты всех видов ресурсов в денежной форме.

Таким образом, *показатель экономической эффективности* принимает вид:

$$Э_{ну} = \frac{\Delta ВНП}{КВ}, \qquad (2)$$

где Эму – экономическая эффективность на макроуровне; $\Delta ВНП$ – прирост валового национального продукта; КВ– объем капитальных вложений вызвавший этот прирост. Данный показатель можно назвать интегральным, поскольку в нем отражена эффективность использования всех видов ресурсов.

Для измерения эффективности отдельных видов ресурсов используются соответствующие ***частные показатели:***

материалоемкость ($М_е$) – как отношение материальных затрат *(МЗ)* к валовому национальному продукту *(ВНП)*:

$$М_е = \frac{МЗ}{ВНП}; \qquad (3)$$

фондоемкость ($Ф_е$) – отношение основных фондов *(ОФ)* к валовому национальному продукту:

$$Ф_е = \frac{ОФ}{ВНП}; \qquad (4)$$

трудоемкость ($Т_е$) – отношение использованных трудовых ресурсов *(ТР)* к валовому национальному продукту:

$$Т_е = \frac{ТР}{ВНП}; \qquad (5)$$

В практике прогнозирования применяются также показатели обратные перечисленным:

материалоотдача ($М_о$):

$$М_о = \frac{ВНП}{МЗ}; \qquad (6)$$

фондоотдача ($Ф_о$):

$$Ф_о = \frac{ВНП}{ОФ}; \qquad (7)$$

трудоотдача (T_o) или производительность труда:

$$T_o = \frac{ВНП}{ТР}. \qquad (8)$$

Процесс прогнозирования уровня эффективности состоит в выявлении всех ***факторов, влияющих на динамику затратных и результативных показателей,*** в максимально полном учете степени их влияния. Основной фактор, влияющий на уровень затрат всех видов ресурсов, – *научно-технический прогресс.* Поэтому обязательным условием достоверности показателей прогноза эффективности является использование для их расчета, обоснования информации, содержащейся в научно-техническом прогнозе, разработка которого – первая и основная стадия прогнозирования эффективности.

По расчетам специалистов, примерно 80% экономии всех видов материальных ресурсов обеспечивается за счет внедрения новой техники и технологии. При этом ресурсосберегающее влияние происходит на всех стадиях использования ресурсов - от их добычи, переработки до производства, использования конечной продукции, и распространяется на все составляющие материалоемкости: металлоемкость,. энергоемкость, топливоемкость.

Снижение расхода материальных ресурсов происходит и в результате внедрения более совершенной техники: за счет снижения веса машин более совершенных конструкций, замены дорогих

материалов более дешевыми из искусственного сырья, снижение энергоемкости новых машин, бытовой техники и т. д.

Производительность труда увеличивается в результате внедрения новой техники, технологии более высокими темпами в сравнении с ростом фондовооруженности, и вследствие этого фондоотдача повышается, а фондоемкость снижается. Эта зависимость проявляется как тенденция, т. е. возможны и другие, обратные соотношения, когда фондовооруженность увеличивается в большей степени по сравнению с ростом производительности труда. Наиболее характерна такая ситуация для первой стадии научно-технического прогресса - стадии замены ручного труда механизированным и менее вероятна на последующих стадиях обновления и совершенствования техники. В результате высвобождения работников вследствие замены старой техники новой, более производительной, снижается трудоемкость. А сокращение количества работников означает уменьшение расходов на оплату труда.

Развитие производства, увеличение его масштабов происходит в процессе экономического роста. На ***динамику экономического роста оказывает влияние огромное количество факторов.*** При прогнозирования они подразделяются на экстенсивные и интенсивные:

экстенсивные факторы оказывают влияние на масштабы экономики посредством увеличения

объема используемых ресурсов всех видов в хозяйственно-производственной деятельности;

интенсивные факторы влияют посредством повышения эффективности использования ресурсов.

В хозяйственной практике, как правило, имеет место совместное влияние экстенсивных и интенсивных факторов, и соотношение их влияния на экономический рост может быть разным. Если доля интенсивных факторов составляет более 50%, то такой тип экономического роста, развития называют интенсивным, качественным; если же эта доля ниже 50% – экстенсивным, количественным типом.

Экономический рост в Узбекистане длительное время происходил в основном за счет действия экстенсивных факторов, их доля в масштабах увеличения экономики значительно превышала 50%, т. е. имел место *экстенсивный тип экономического роста.* За последние 2-3 года доля интенсивных факторов в достижении конечных результатов повысились, а доля экстенсивных соответственно снизилась. Дальнейшее повышение роли интенсивных факторов в развитии экономики, т. е. интенсификация, обеспечение качественного роста – очень актуальная задача для РУз. Интенсификация хозяйственной деятельности означает сокращение расхода ресурсов на единицу производимой продукции (услуг), на каждый сум валового национального продукта, т. е. удешевление экономического развития.

В теории и практике макроэкономического прогнозирования используется и *другая классификация факторов экономического роста* – по *предметному* признаку, т. е. по характеру, виду используемых ресурсов. В соответствии с этой классификацией различают следующие группы факторов:

- объем, состав, качество природно-ресурсного потенциала страны; объем, состав, качество научно-технического потенциала;
- объем, состав, качество производственного потенциала (т.е. активных и пассивных основных фондов);
- объем, состав, качество трудового потенциала;
- объем и состав финансового потенциала;
- уровень развития внешнеэкономических связей.

Обе классификации используются в методике макроэкономического прогнозирования.

Для ***измерения темпов экономического роста*** применяются различные макроэкономические показатели – валовой национальный продукт, валовой внутренний продукт, национальный доход и др. Основной их них – *валовой национальный продукт* (ВНП). Темп экономического роста рассчитывается как отношение прогнозной величины валового национального продукта к его базисной величине:

$$\Delta ВНП = \frac{ВНП_{пр}}{ВНП_{б}} \times 100, \qquad (9)$$

где $\Delta ВНП$ – темп роста валового национального продукта в прогнозном периоде;

$ВПП_{пр}$ – прогнозная величина валового национального продукта;

$ВПП_{б}$ – базисная величина валового национального продукта.

Для расчета прогнозной величины валового национального продукта определяется суммарное влияние всех факторов. С этой целью используются экономико-математические инструменты. Наибольшее влияние оказывают производственный и трудовой потенциалы страны, эффективность их использования.

Прогнозный расчет, учитывающий *влияние производственного потенциала* осуществляется по формуле:

$$ВНП_{пр} = ОФ_1 \times Ф_1 + ОФ_2 \times Ф_2,$$

где $ВНП_{пр}$ – прогнозная величина валового национального продукта;

$ОФ_1$ – объем основных фондов в базисном периоде;

$Ф_1$ – прогнозируемый уровень фондоотдачи с базисных основных фондов;

$ОФ_2$ – прирост основных фондов в прогнозируемом периоде;

$Ф_2$ – прогнозируемый уровень фондоотдачи с новых основных фондов.

Расчет осуществляется раздельно относительно действующих на начало прогнозируемого периода фондов и вновь вводимых в прогнозируемом периоде фондов, так как уровень фондоотдачи с новых фондов, как правило, в течение определенного

периода (нормативного срока освоения производственных мощностей) значительно отличается от уровня фондоотдачи с действующих на начало прогнозируемого периода фондов.

В этой формуле влияние фактора учтено как в экстенсивной, так и интенсивной формах. *Экстенсивная* форма влияния отражена в увеличении объема фондов в прогнозируемом периоде. Влияние фактора в *интенсивной* форме отражено в увеличении фондоотдачи в прогнозируемом периоде в сравнении с базисным.

Прогнозный расчет, учитывающий *влияние трудового потенциала*, осуществляется по аналогичной формуле:

$$ВНП_{пр} = Ч_{б} \times П_{пр} + \Delta Ч_{пр} \times П_{пр},$$

где $Ч_{б}$ – численность работников на начало прогнозируемого периода;

$П_{пр}$ - прогнозируемый уровень производительности труда;

$\Delta Ч_{пр}$ – прирост численности работников в прогнозируемом периоде.

В данной формуле влияние трудового фактора также учтено в экстенсивной и интенсивной формах, соответственно в увеличении численности работников и разности между прогнозной и базисной величинами производительности труда.

Достаточно высокая точность расчета прогнозной величины -валового национального продукта указанным методом определяется тем, что производительный и трудовой потенциалы – факторы, непосредственно

оказывающие влияние на объемы производства продукции, услуг. Поэтому существует очень тесная зависимость между динамикой роста валового национального продукта и объемами, качеством используемых производственного и трудового потенциалов.

В теории и практике прогнозирования используются и другие зависимости, например, между динамикой фонда производственного накопления в национальном доходе и динамикой валового национального продукта.

Из курса статистики известно, что существуют четыре основных счета: 1. Счет внутреннего продукта (производства); 2. Счет доходов; 3. Счет операций с капиталом (счет накопления); 4. Платежный баланс – счет операций по взаимодействию с внешним миром. По каждому из этих четырех счетов возможны детализации в той или иной стране.

Счет производства отражает операции, относящиеся непосредственно к процессу производства. На уровне экономики в целом балансирующей статьей счета производства является ВВП.

Счет доходов включает счета образования, распределения и использования доходов.

Счет операций с капиталом служит для отображения финансирования валового накопления основного капитала и изменения запасов материальных оборотных средств, включая перераспределение капитальных активов между секторами эко-

номики и "остальным миром" в виде капитальных трансфертов.

Счет операций по взаимодействию с внешним миром (платежный баланс) характеризует текущие поступления от экспорта продукции, доходы от собственности за рубежом, трансферты из-за рубежа и т.д., а также расходы, связанные с импортом товаров и услуг.

1.5. Система показателей прогнозирования

Под *показателем* в *современном учете и статистике* понимается *количественно-качественная характеристика социально-экономических явлений и процессов в обществе.* Причем его *качественная* сторона отображает сущность явлений или процесса в конкретных условиях места и времени, а *количественная* – их размер, абсолютную или относительную величину.

Применительно к прогнозированию под *показателем* следует понимать *меру (количественную и качественную) прогнозируемого явления (процесса), придающую ему количественную или качественную определенность.*

В зависимости от связи с объектами прогнозирования и содержанием меры показатели могут быть классифицированы. Различают следующие *группы показателей:*

- конечные и промежуточные;
- натуральные и стоимостные;

- количественные и качественные;
- объемные и сетевые;
- абсолютные и относительные;
- утверждаемые, расчетные и информационные (справочные).

Деление показателей, используемых в прогнозировании, на *конечные* и *промежуточные,* связано с особенностями удовлетворения потребностей общества на различных уровнях управления и планирования.

Натуральные показатели характеризуют вещественную сторону производства. Они дают возможность установить прямое соответствие между объемом производства продукции в ее конкретно-вещественной форме и объемом потребностей в этой продукции, направление движения товарных потоков.

Стоимостные показатели выражают совокупные результаты воспроизводственного процесса. Они позволяют обеспечить взаимную увязку всех разделов прогнозов, стратегических программ и планов, определить направления в развитии различных отраслей, регионов, темпов их роста, структуру национальной экономики, важнейшие взаимосвязи и пропорции в ней, темпы экономического роста.

Стоимостные и натуральные показатели выступают в форме количественных и качественных. *Количественные показатели* характеризуют прямые непосредственные результаты производства или

работ. *Качественные показатели* характеризуют потребительную стоимость продукции (ее полезность), условия развития как общественного, так и индивидуального (уровень хозяйственных субъектов) производства, степень их эффективности, т.е. издержки производства, динамику их роста, технический уровень, степень использования материальных ресурсов и т. д.

Показатели прогнозов рассматриваются как в абсолютном, так и в относительном выражении. *Абсолютные показатели* выражают количественную характеристику измеряемого процесса или явления; *относительные* же характеризуют эти явления на основе определенной базы. С помощью относительных показателей определяются темпы роста и прироста, дается обобщенное представление о динамике соответствующих величин во времени.

Среди показателей стратегических программ и планов различают: утверждаемые, расчетные и информационные (справочные) показатели. *Утверждаемые показатели* обязательны для исполнения. Значительная их часть имеет адресный характер. Это показатели государственного бюджета, бюджетов субъектов РУз, объема производства фирмы, важнейших видов ее продукции, уровня издержек производства, производительности труда и т. д. К *расчетным показателям* относят такие, с помощью которых обосновываются утверждаемые. *Информационные (справочные) показатели* – это различ-

ного рода аналитические показатели (такие как: "в расчете на душу населения", "на 100000 населения", "доля" и т. д.). Они позволяют сравнивать уровни развития отдельных субъектов РУз (областей, регионов), предприятий, отраслей и т. д.

1.6. Методы прогнозирования макроэкономических показателей

При прогнозировании и планировании экономического развития по методологии, базирующейся на марксистской теории расширенного воспроизводства, для расчета макроэкономических показателей разрабатывался баланс народного хозяйства, включавший в себя ряд разделов (важнейших сводных балансов).

В последнее время СОП и НД, рассчитываемые по прежней методологии, теряют свое значение, поэтому можно ограничиться рассмотрением методов прогнозирования и планирования объема и темпов изменения ВНП (ВВП) – индикатора экономики в условиях рыночных отношений.

В зарубежной практике при прогнозировании ВНП (ВВП) широко используются методы экстраполяции, дефляции, экономико-математические модели (факторные, межотраслевые "затраты–выпуск", эконометрические), производственный, распределительный методы и метод конечного использования ВВП. Эти методы получают широкое

распространение в странах СНГ. Рассмотрим основные положения данных методов.

Методы экстраполяции предполагают исследование тенденций изменения рядов динамики показателей (**ВВП** и др.), результатом которого является определение эмпирической зависимости показателя от фактора (факторов) и прогнозирование (экстраполяцию) по ней.

Пример. Определить прогнозный ВВП в 2007 г. на основе его динамики по годам: 2000 г. - 9,1 трлн. сум, 2001 г. - 16,9 трлн. сум, 2002 г. - 25,5 трлн. сум, 2003 г. - 35,4 трлн. сум, 2004 г. - 45,0 трлн. сум.

На основе графического представления эмпирического ряда можно допустить линейную зависимость ВВП во времени: $y = at + b$, где t - номер года.

Построим расчетную таблицу:

Год	№ года (x_i)	ВВП (y_i)	$y_i x_i$	x_i^2
2000	1	9,1	9,1	1
2001	2	16,9	33,8	4
2002	3	25,5	76,5	9
2003	4	35,4	141,6	16
2004	5	45,0	225,0	25
Σ	15	131,9	486,0	55

Сформируем систему нормальных уравнений и решим ее:

$$\begin{vmatrix} 131{,}9 = 5 \cdot b + a \cdot 55 \\ 486{,}0 = b \cdot 15 + a \cdot 55 \end{vmatrix} \rightarrow a = 9{,}03; \quad b = -0{,}71.$$

Эмпирическая зависимость имеет вид: $y = 9{,}03t - 0{,}71$. Прогнозное значение ВВП в 2007 г. (т.е. в шестом году по порядку) будет равно: $y = 9{,}03 \cdot 6 - 0{,}71 = 53{,}47$ трлн. сум.

Суть факторных моделей экономического роста состоит в установлении количественных связей между объемом и динамикой производства ВВП и объемом и динамикой производственных ресурсов.

Наиболее приемлемой является двухфакторная модель в форме производственной функции

$$y_t = b \cdot x_{1t}^{a_1} \cdot x_{2t}^{a_2}$$

где x_{1t} и x_{2t} – два производственных фактора – производственные фонды и затраты труда, изменяющиеся во времени.

Параметры a_1 и a_2 характеризуют зависимость (эластичность) объема и динамики продукции от объема и динамики факторов производства x_1 и x_2, причем a_1 характеризует прирост y_t, приходящийся на единицу прироста x_{1t} (при x_{2t} =const), а a_2 – прирост y_t, приходящийся на единицу прироста x_{2t} (при x_{1t} = const). При этом должно выполняться условие $a_1 > 0$ и $a_2 > 0$. Параметр b отражает влияние неидентифицированных, т.е. не учтенных в модели факторов и меняющихся условий производства.

Можно спрогнозировать ВВП по однофакторной модели в зависимости от объема инвестиций.

Пример. В течение 2001-2006 гг. динамика объема ВВП и инвестиций характеризуется следующими данными (трлн. сум): 2001 г. - объем ВВП равен 0,7, инвестиций - 0,2; 2002 г. - 2,8 и 0,7 соответственно; 2003 г. - 9,1 и 2,1; 2004 г. - 16,9 и 3,8; 2005 г. - 25,5 и 5,6; 2006 г. - 35,4 и 8,1. Предполагаемые инвестиции в 2006 г. - 10 трлн. сум. При этих условиях необходимо спрогнозировать объем ВВП в 2006 г.

Графический анализ свидетельствует о достаточно тесной линейной связи объема ВВП, (y_i) и инвестиций (x_i):

$$y = ax + b.$$

Для расчета параметров зависимости составим вспомогательную таблицу:

№ года	Год	x_i	y_i	$x_i y_i$	x_i^2
1	2001	0,2	0,7	0,14	0,04
2	2002	0,7	2,8	1,96	0,49
3	2003	2,1	9,1	19,11	4,41
4	2004	3,8	16,9	64,22	14,44
5	2005	5,6	25,5	142,8	31,36
6	2006	8,1	35,4	286,74	65,61
I		20,5	90,4	514,97	116,35

Система нормальных уравнений имеет следующий вид:

$$\left|\begin{array}{l}\sum y_i = nb + a\sum x_i \\ \sum x_i y_i = b\sum x_i + a\sum x_i^2\end{array}\right| \Rightarrow \left|\begin{array}{l}90,4 = 6b + 20,5a \\ 514,97 = 20,5b + 116,35a\end{array}\right.$$

В результате решения этой системы получаем: a=4,45067; b=-0,1398. Прогноз объема ВВП по эм-

пирической зависимости: $y_i = 4{,}45067x_i - 0.1398$. При предполагаемых инвестициях прогнозное значение ВВП равно: $y_{2004г.} = 4{,}45067 \cdot 10 - 0{,}1398 = 44.37$ трлн. сум.

Сущность моделей межотраслевого баланса и эконометрических моделей рассмотрена в главе "Методы прогнозирования и планирования".

Метод дефляции предусматривает дефлирование, осуществляемое через индексы цен и структуру производства. Используются индексы потребительских и оптовых (отпускных) цен, цен экспорта, импорта и прогнозируемые объемы производства; применяется методика МВФ, в основе которой лежит макромодель прогноза ВВП на базе оценки изменения объемов и инфляции его элементов.

Сущность метода заключается в следующем. Расчет производится по этапам. На первом этапе рассчитывается реальный ВВП. Все отрасли народного хозяйства подразделяются на две группы: сельское хозяйство и несельскохозяйственные отрасли. Такое деление связано с сезонностью сельскохозяйственного производства и существенными колебаниями производства по кварталам. Затем определяются темпы изменения объема производства по сельскому хозяйству и прочим отраслям по кварталам. При этом используются прогнозные расчеты министерств. Например, соотношение двух составляющих следующее: 20 % – удельный вес сельскохозяйственной продукции и 80 % – прочие отрасли. По данному соотношению и темпам изменения объема производства по кварталам опреде-

ляются годовые темпы изменения объема производства. После этого производится расчет реального ВВП на прогнозный период по формуле

$$ВВП_{рп} = ВВП_{б} \cdot J_{об}$$

где $ВВП_{рп}$ – объем реального ВВП в прогнозном периоде; $ВВП_{б}$ – объем ВВП в базисном периоде; $J_{об}$ – темпы изменения объема ВВП в прогнозном периоде по сравнению с базисным.

На втором этапе рассчитывается индекс цен (дефлятор) ВВП($J_{ц(д)ВВП}$) по формуле:

$$ВВП(J_{ц(д)ВВП}) = J_{пц} \cdot d\text{КП} + J_{оц} \cdot dI + J_{цэ(и)} \cdot d(\text{Э} - \text{М}),$$

где $J_{пц}$, $J_{оц}$, $J_{цэ(и)}$ – прогнозный индекс изменения соответственно потребительских, оптовых цен и цен экспорта (импорта); dКП, dI, d(Э - М) – соответственно доля конечного потребления, инвестиций, сальдо экспорта-импорта в ВВП в прогнозном периоде.

На третьем этапе определяется номинальный ВВП по формуле

$$ВВП_{нп} = ВВП_{рп} \cdot J_{ц(д)ВВП}.$$

Пример. Рассчитать реальный, номинальный ВВП и индекс цен (дефлятор) ВВП в прогнозном периоде. В базисном периоде ВВП составил 33 трлн. сум. Темпы его роста в прогнозном периоде составят 110 % . Потребительские цены повысятся на 17 %, оптовые – на 14 %, экспорта (импорта) – на 13 %. Доля конечного потребления в ВВП прогнозируется на уровне 81 %, инвестиций – 23 %, сальдо экспорта (импюрта) – (-4 %).

Определим ВВП реальный в прогнозном периоде:

$$33 \cdot 110 / 100 = 36{,}3 \text{ трлн. сум.}$$

Рассчитаем индекс цен (дефлятор) ВВП:

$J_{ц(д)ВВП}$=117·0,81+114·0,23+113· (-0,04) =116,5%.

Номинальный ВВП в прогнозном периоде будет равен:

$$36{,}3 \cdot 116{,}5/100 = 42{,}3 \text{ трлн. сум.}$$

Прогноз дефлятора ВВП можно осуществлять следующим образом:

$$J_{pt} = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_{it} \cdot q_{it}}{\sum_{i=1}^{n} P_{i6} \cdot q_{it}},$$

где – J_{pt} прогнозируемый индекс цен в периоде t; P_{it}, P_{i6} – цены продукции i соответственно в прогнозном периоде t и базисном; q_{it} – прогнозируемое количество продукции i в периоде t.

Сущность производственного, распределительного методов и метода конечного использования ВВП сводится к следующему.

Производственный метод предполагает определение ВВП как суммы добавленной стоимости путем вычета из прогнозного валового выпуска промежуточного потребления.

Валовой выпуск представляет собой стоимость произведенных товаров и услуг.

В состав *промежуточного потребления* входят: используемая в производственном процессе продукция и материальные услуги (покупные и собст-

венного производства); оплата нематериальных услуг; дополнительные расходы (командировочные, спецодежда, спецпитание, средства индивидуальной защиты, возмещение работникам затрат на приобретение инструмента, расходы на профессиональную подготовку кадров); покупки продуктов питания и напитков гостиницами, ресторанами, кафе, медицинскими и учебными заведениями; расходы на текущий ремонт; питание и обслуживание военнослужащих; расходы на покупку военной техники; оплата услуг финансовых посредников.

Пример. Определить произведенный ВВП в прогнозном периоде. В базисном периоде валовой выпуск продукции и услуг составил 73,5 трлн. сум, промежуточное потребление – 39 трлн. сум. В прогнозном периоде намечается повышение производительности труда на 4%, сокращение численности работников – на 2%, уменьшение промежуточного потребления – на 1%. Цены на сырьевые, топливно-энергетические ресурсы и готовую продукцию, услуги повысятся на 16,5 %.

Рассчитаем валовой выпуск (ВВ) продукции и услуг в прогнозном периоде и промежуточное потребление (ПП).

ВВ=73,5·1,04·0,98=74,9 трлн. сум.

ПП=39·0,99=38,6 трлн. сум.

ВВП =74,9 - 38,6=36,3 трлн. сум.

ВВП произведенный (с учетом изменения цен) в прогнозном периоде составит: 36,3·116,5/100=42,3 трлн. сум.

При распределительном методе ВВП исчисляется как сумма доходов всех предприятий, учреждений и населения, занятых производством материальных благ и оказанием услуг: сумма первичных доходов (заработная плата, прибыль и другие доходы), перераспределенных доходов (проценты по вкладам, доходы от облигаций, дивиденды, поступления по социальному страхованию и др.) и амортизационных отчислений основных производственных и непроизводственных фондов.

Метод конечного использования ВВП позволяет рассчитывать ВВП на прогнозный период по элементам использования: конечное потребление, валовое накопление и экспортно-импортное сальдо (разница между экспортом и импортом). Расчеты базируются на основополагающем уравнении Кейнса:

$$Y = C + G + I + (E - M).$$

Конечное потребление $C + G$ представляет собой сумму расходов на конечное потребление домашних хозяйств, органов государственного управления и некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства.

Валовое накопление I включает валовое накопление основного капитала и изменение запасов материальных оборотных средств.

Пример. Рассчитать ВВП в прогнозном периоде на основе данных по элементам его конечного использования. Потребительские расходы домашних хозяйств составят- 25,7 трлн. сум, государственные

расходы – 8,5 трлн. сум, валовое накопление – 9,7 трлн. сум, сальдо экспорта (импорта) товаров и услуг – (-1,7 трлн. сум).

ВВП в прогнозном периоде будет равен: 25,7+8,5+9,7+(-1,7)=42,2 трлн. сум.

1.7. Прогнозирование и планирование в развитых зарубежных странах

В 50-е гг. XX века во многих странах произошел отход от составления национальных планов в форме бюджетов. Сформировались два новых направления. Первое связано с усложнением административного аппарата, используемого для разработки планов, второе – с расширением сферы планирования. Если на первом этапе национальные экономические планы составлялись в Министерстве финансов, то в начале 60-х гг. создаются специальные плановые органы: во Франции – Генеральный комиссариат по планированию; в Японии – Экономический консультативный совет, Управление экономического планирования; в Нидерландах – Центральное плановое бюро; в Канаде – Экономический совет.

Необходимость макроэкономического планирования была обусловлена макроэкономической неустойчивостью, усилением степени интеграции различных хозяйственных единиц и секторов экономики, ростом доли правительства в использовании ВНП, загрязнением окружающей среды.

До 70-х гг. страны осуществляли прогноз посредством национальных моделей прогнозирования. В середине 70-х гг. начинают создаваться макроэкономические модели, с помощью которых прогнозируется развитие экономики ряда стран, регионов и всего мира. Впервые они стали разрабатываться в США. Так, модель ЛИНК включает 10 национальных моделей (9 европейских стран и Японию). При разработке будущего мировой экономики ООН использовала макроэкономическую модель В. Леонтьева, состоявшую из 15 взаимосвязанных региональных моделей.

Каждая страна с учетом специфики национальной экономики использует определенные подходы к прогнозированию и планированию экономических и социальных процессов, постоянно совершенствуя их применительно к изменяющимся условиям.

Особенности прогнозирования и планирования целесообразно рассматривать в странах – представителях трех сложившихся в мире систем планирования и регулирования: североамериканской (США и Канада); азиатской (Япония и Южная Корея); европейской (Франция и Швеция).

Особенности прогнозирования и планирования в США. Прогнозирование в США считается одной из важнейших форм регулирования экономики. Подчеркивая важность прогнозирования, американский экономист О.Моргенштерн отмечал, что экономическая

теория во всех ее видах в конечном итоге предназначена для построения прогнозов. На современном этапе большое внимание уделяется обеспечению надежного прогнозирования, позволяющего лучше видеть перспективу и принимать обоснованные решения. В связи с этим в США прогнозирование ассимилировало последние достижения экономической теории, математических методов и электронно-вычислительной техники.

В области прогнозирования работают десятки тысяч профессионалов. Прогнозные разработки выполняют государственные подразделения различного уровня, исследовательские организации, коммерческие прогнозные фирмы, частные промышленные, банковские и торговые корпорации. Прогнозируются экономика на мировом уровне, развитие отдельных стран и групп стран, экономика США в целом, ее отрасли и регионы, штаты, округа, городские районы, отдельные фирмы, товарные рынки. Осуществляется прогноз отдельных аспектов развития, таких, как загрязнение окружающей среды, обеспеченность энергоресурсами, наличие рабочей силы и др. Исключительно широк поток информации о прогнозных разработках. Организуются десятки научных конференций по экономическому прогнозированию. Ежегодно проводится Международный симпозиум по прогнозированию, который привлекает до 2 тыс. участников. В США появился термин "прогнозная индустрия".

Прогнозные исследования становятся более глубокими, применяются многообразные методы и новейшие средства электронно-вычислительной техники.

Большинство макроэкономических прогнозов разрабатывается с помощью пяти главных методов. К ним относятся: методы экспертных оценок, экономических индикаторов, модели динамических рядов, эконометрическое моделирование, модель "затраты–выпуск".

В США выделяют три уровня организации прогнозных исследований: прогнозирование в системе государственного регулирования; внутрифирменное прогнозирование; коммерческое прогнозирование. На уровне государственного регулирования выделяют два основных вида государственных подразделений: федеральные и штатов; местные органы власти.

Главные прогнозные разработки федерального правительства на макроуровне сосредоточены в трех организациях: Совете экономических консультантов, Совете управляющих федеральной резервной системы (ФРС) и Административно-бюджетном управлении (АБУ).

Для выработки экономической политики правительства был создан специальный орган – Совет экономических консультантов. В функции Совета входят: помощь и консультации президенту при составлении экономического отчета; сбор и анализ информации об экономических процессах с точки

зрения задач правительства; оценка различных экономических программ и выработка рекомендаций; проведение специальных исследований по заказу президента.

Прогнозирование в США сформировалось и функционирует как отрасль коммерческой деятельности.

Для США характерно стратегическое планирование, суть которого состоит в выборе главных приоритетов развития национальной экономики. Ведущую роль в их реализации играет государство. В рамках стратегического планирования определяются пути, по которым предстоит идти обществу, решаются и другие важные вопросы: на каких рынках лучше действовать, какую новейшую технологию осваивать, как обеспечить социальное единство страны, на какой сектор экономики и общественные структуры опираться. Оно обеспечивает основу для принятия всех управленческих решений.

Стратегическое планирование охватывает разработку стратегических планов на федеральном уровне, уровне штатов и организаций (фирм). Разработчики стратегического плана контролируют внешние по отношению к организации, стране факторы, чтобы определить возможные угрозы для фирмы. Перечень факторов внешней среды приведен на рис. 3.1.

Особое значение придается технологическим, экономическим, конкурентным, международным,

рыночным и политическим факторам. *Технологические* факторы учитывают изменение технологий во внешней среде. что очень важно для технологического обновления; *экономические* – включают оценку уровня занятости, инфляции, налоговых ставок, стабильности доллара США за рубежом и др.; *конкурентные* – предполагают выявление действий конкурента: что движет конкурентом, что он делает, что может сделать; *политические* – учет руководством организации нормативных документов местных органов, властей штата и федерального правительства, кредитов федерального правительства и штатов для финансирования долгосрочных вложений, ограничений по найму рабочей силы и возможности получения ссуд, соглашений по тарифам торговли, направленным против других стран или заключенным с другими странами, и т.д. *Международные* факторы учитывают изменение валютного курса, политических решений в странах, *рыночные* факторы – изменчивость рыночной внешней среды, представляющей собой область постоянного беспокойства как в целом для страны, так и для организаций (конкуренция, доходы страны, населения и др.).



Рис. 1. Факторы внешней среды

Стратегия фирм может быть направлена на укрепление внутреннего рынка, поиск правительственной защиты против иностранных конкурентов или на расширение международной активности для противодействия стратегиям других компаний.

Прогнозирование и планирование в Японии. Особенность общегосударственного прогнозирования и планирования в Японии заключается в использовании системы социально-экономических прогнозов, планов и научно-технических программ как инструмента правительственного регулирования рыночной экономики. Вопросами прогнозирования и планирования социально-экономических процессов занимаются Экономический совет, образованный при правительстве, Управление экономического планирования, Министерство внешней торговли и промышленности (МВТП), Управление по науке и технологии. В Японии разрабатываются пятилетние планы-программы, которые носят индикативный характер. Они разрабатываются по заданию правительства, в котором сформулированы важнейшие стратегические цели. Планы представляют собой совокупность государственных программ, ориентирующих и мобилизующих звенья экономики на достижение общенациональных целей. Планы-программы дают, во-первых, представление о наиболее вероятных путях развития национальной экономики, во-вторых, показывают проблемы, с которыми могут столкнуться правитель-

ство и деловые круги внутри и за пределами страны, в-третьих, обосновывают рекомендации по решению этих проблем. Для разработки планов изучаются статистические данные, конкурентоспособность продукции, спрос и предложение. На основании этих данных делается научный анализ и прогноз по каждой отрасли и экономике страны в целом. Опираясь на рекомендации, каждая корпорация вырабатывает свою стратегию.

Правительство и предприниматели обычно учитывают многие рекомендации планов-программ. В тех случаях, когда возникают возражения правительства или деловых кругов против каких-то положений плана и Управление экономического планирования убеждается в обоснованности этих возражений, оно тут же вносит в документ коррективы. Такое планирование в Японии принято называть *адаптивным*.

Частные фирмы составляют детальные планы, определяющие их производственную и коммерческую деятельность, а также учитывающие общенациональные задачи и правительственные финансово-кредитные и налоговые льготы.

Правительство концентрирует свои ресурсы в основном на получении принципиально новых знаний и их применении (т.е. на фундаментальных и прикладных исследованиях) и обеспечивает подготовку высококвалифицированных специалистов. Для Японии характерны достаточно высокие темпы экономического роста.

В 1987 г. была принята Программа трансформации экономической структуры Японии в целях достижения международной гармонии, или "Доклад Маэкавы". Это экономическая стратегия развития Японии накануне XXI в. В ее основе – Концепция преобразования Японии в международное государство, которое, с одной стороны, было бы гармонично интегрировано в мировую систему, а с другой – само представляло бы внутренне сбалансированный социально-экономический организм.

Среди средств и путей достижения поставленных целей в планах-программах, применяемых в Японии, представляют интерес следующие экономические рычаги и стимулы: льготное кредитование, льготное налогообложение, ускоренная амортизация, бюджетное субсидирование, поддержка рискованных инновационных проектов, госзаказ. Льготное кредитование – основной источник финансовых средств для технологического обновления в Японии. Основным источником займов на цели разработки и освоения новой технологии является Японский банк развития. В последние годы повысилась роль налоговых льгот. По предприятиям, выпускающим новую продукцию, они могут колебаться от 25 до 50 %. Система ускоренной амортизации введена в Японии для компаний, применяющих либо энергосберегающее оборудование, либо содействующее эффективному использованию ресурсов. Бюджетное субсидирование осуществляется для поддержки исследований и разрабо-

ток, проводимых государственными институтами, а также исследовательскими центрами совместно с частными компаниями.

Правительство предусматривает последовательное развитие конкуренции и всестороннюю поддержку частных фирм, добившихся успеха на мировом рынке. Для малых и средних фирм в налоговом кодексе сделана специальная оговорка, которая позволяет им применять двадцатипроцентное снижение дохода, подлежащего налогообложению. На них приходится около 55% реализованной продукции промышленности, около 60 – объема оптовой торговли и более 80% – розничной. В обрабатывающей промышленности функционирует 6,5 млн. небольших предприятий, или 99% от их общего числа. К мелким и средним предприятиям относят предприятия с капиталом 660 тыс. долларов и численностью работающих до 300 человек; в оптовой торговле – соответственно до 200 тыс. долларов и до 100 работающих, в розничной торговле и сфере услуг – 66 тыс. долларов и до 50 работающих.

Одним из путей поддержки рискованных инновационных проектов является избирательное предоставление правительственных гарантий по долгосрочным банковским займам.

В Японии применяется государственный заказ. Главный стимул для выполнения госзаказа – заинтересованность и своевременность оплаты за вы-

полненную работу. В рыночной стихии государство – самый надежный заказчик.

Общегосударственное планирование в Южной Корее. Государственное планирование в Южной Корее началось с так называемого плана Натана, разработанного в 1954 г. с привлечением экспертов ООН. Однако этот и ряд последующих планов были весьма несовершенны и не опирались на целостную концепцию экономического развития.

В начале 60-х гг. экспертами Американского агентства международного развития была разработана долгосрочная (на 20 лет) программа развития экономики Южной Кореи. Она опиралась на рекомендации МВФ, которые предполагали, что достичь высоких темпов экономического роста и повысить эффективность общественного производства в развивающихся странах возможно путем приоритетного развития экспортных отраслей и ориентацией на мировой рынок.

В концептуальном плане программа предполагала ориентацию индустриального развития на всемерное укрепление связей с рынками ведущих промышленно развитых стран; включение экспортного сектора экономики в систему международного разделения труда; приоритетное инвестирование конкурентоспособных отраслей экономики; поддержание внутреннего потребления на минимальном уровне; контроль государства над производством.

Программой предусматривалось последовательно выполнить четыре пятилетних плана (1962–1966, 1967–1971, 1972–1976, 1977–1981 гг.). Каждый план был нацелен на реализацию определенных приоритетов.

Пятилетнее планирование применялось также в 80-е и 90-е гг. Предусматривается его сохранить и в дальнейшем.

В Южной Корее широкое распространение в прогнозировании получили экспертные оценки. Для количественных расчетов с помощью методов моделирования Южная Корея прибегает к помощи США.

Экономической реалией Южной Кореи является централизованное планирование с использованием средне-, долгосрочных планов и целевых программ, с установлением в некоторых случаях детализированных производственных заданий и сроков их выполнения, со строгой системой мониторинга хозяйственной деятельности и безжалостной экономической, а иногда и административно-командной отбраковкой неудачников. Однако все это увязано с рынком.

Основная ставка делается на всемерное поощрение экспорта путем предоставления льгот и субсидирования национальных экспортеров. Если в течение строго ограниченного времени экспортеру не удалось занять рыночную нишу или нарастить свое присутствие на данном товарном рынке, он автоматически теряет льготы и субсидии.

Под контролем государства находятся внутрифирменные издержки и качество продукции, иностранный капитал.

В основе экономического рынка Южной Кореи лежит рынок не внутренний, а мировой.

Умелое использование планового и свободного рыночного развития позволило Южной Корее в сжатые сроки преодолеть барьер слаборазвитости. Любые хозяйственные решения в стране подчиняются общей цели. Планы социально-экономического развития Южной Кореи и на перспективу предусматривают дальнейшее масштабное и активное участие государства в процессе экономического развития.

Развитие планирования во Франции. Французская система планирования – своеобразный продукт рыночной экономики. Вместе с развитием национального рынка она прошла три крупных этапа планирования. Первый этап относится к послевоенному периоду. С 1945 до 1960 г. для Франции было характерно директивное планирование, перенятое в бывшем СССР. Так, первый план, принятый в 1945 г., определял объем производства стали (в тоннах), электроэнергии (в киловаттах), устанавливал цены на все изделия и систему контроля за ними, обменный курс франка и т.п. В конце 60-х гг. был осуществлен переход к индикативному планированию, позволяющему координировать позиции государства и частного бизнеса. В начале 90-х гг. во Франции стало развиваться страте-

гическое планирование в связи со сближением рынка Франции с национальными рынками западных стран.

Идея стратегического планирования получила свое воплощение уже в 10-м плане 1989 – 1992 гг. Формированием стратегических планов и разработкой прогнозов занимается Генеральный комиссариат по плану, который подчиняется премьер-министру.

Направления стратегического развития разрабатываются в виде целевых государственных программ и сопровождаются комплексом различных финансовых льгот и преференций, стимулирующих их реализацию.

Среди важнейших средств достижения намечаемых целей во Франции следует выделить поощрение развития конкуренции. Конкуренция оказывает влияние на качество продукции, удовлетворение потребностей населения в товарах и услугах, издержки производства и цены. Для развития конкуренции государство поощряет создание малых предприятий – индивидуальных, семейных, групповых. Эти предприятия обеспечивают при относительно небольших инвестициях решение таких острых проблем, как занятость, повышение эффективности производства, ускоренное освоение технических нововведений. Им оказывается содействие в получении долго- и краткосрочных кредитов, повышении квалификации управленческого персонала. Предоставляются налоговые льготы, коммерче-

ская информация. Создаются законодательные гарантии по предотвращению банкротства.

Воздействие государства на производство осуществляется через систему госзаказа не только в государственном секторе, но и в рыночном. Система госзаказа именуется во Франции системой государственных рынков. В зависимости от различных условий контракт госзаказа может заключаться через торги или переговоры.

Управление госпредприятиями осуществляется на принципах контрактации. Предприятие перед заключением контракта обязано представить свой план развития. Контракт представляет собой инструмент согласования общегосударственных интересов, выраженных государством, и интересов предприятия и включает взаимные согласованные обязательства сторон. Таким образом, плановый контракт, заключенный государством со своими предприятиями, выступает как форма управления государственным сектором. Госзаказ можно рассматривать как метод взаимодействия с рыночным сектором экономики.

Во Франции осуществляется государственное управление ценами. Государство регулирует в основном цены на энергоносители, общественный транспорт, телефон, тарифы на проезд по автодорогам, на продукцию и услуги монополистов (производителей и продавцов), а также на продукты питания, жилье, медицинскую помощь и другие товары и услуги, имеющие социальное значение. Ис-

пользуются различные методы регулирования: прямое установление цен, заключение соглашений об уровне цен с союзами предпринимателей исходя из динамики и индексов цен на отдельные виды продукции и др.

Прогнозирование и планирование в странах с моделью переходной экономики. Представителями стран с моделью переходной экономики являются страны СНГ (Россия, Украина и др.), Центральной Европы (Румыния, Венгрия и др.), Китай. При переходе к рыночным отношениям в этих государствах большое внимание уделяется разработке многовариантных, альтернативных прогнозов, индикативных планов и выработке стратегии. Внедряются методики Международного валютного фонда (МВФ) по прогнозированию макроэкономических показателей. Основой для оценки и прогнозирования экономической деятельности является макроэкономическая статистика. Осуществляется переход к системе национальных счетов (СНС). Межотраслевой и финансовый балансы интегрируются с СНС.

Особое значение придается разработке финансовых программ и финансовой политики, прогнозированию спроса, инвестиций, структурным изменениям. Центральное место отводится прогнозированию платежного баланса, цен, валютного курса, ситуации в денежно-кредитном секторе, государственных операций при формировании государствен-

ного бюджета, инфляции. При прогнозировании платежного баланса производятся прогнозные расчеты его важнейших составляющих: экспорта и импорта; услуг: транспортных (в том числе грузовых и пассажирских), туризма, строительства, текущих трансфертов (в том числе гуманитарной помощи, денежных переводов и др.); операций, связанных с капиталом (прямых и портфельных инвестиций, кредитов и др.).

Прогнозирование государственных операций сводится в основном к проведению прогнозных расчетов по налоговым и неналоговым поступлениям, а также расходам. Среди используемых методов прогнозирования следует выделить экстраполяцию (трендовые модели), факторные модели, модели межотраслевого баланса, экспертные оценки.

Рассмотрим особенности прогнозирования и планирования в отдельных странах с моделью переходной экономики.

Россия. В советскую эпоху стержнем системы регулирования экономики являлись планы развития народного хозяйства. Функционировала целостная, хотя и не совсем эффективная управленческая система.

С началом "постперестройки" планирование было практически отвергнуто. В последнее время уже осознана необходимость прогнозирования и планирования и ведутся работы по возобновлению и развитию действующих ранее методов, получив-

ших широкое распространение в зарубежных странах. Этими вопросами занимаются Центр макроэкономического анализа Института экономики Российской Академии наук, Центральный банк, Министерство экономического развития и торговли, Министерство финансов.

Разрабатываемые прогнозы развития экономики России учитывают тенденции, определявшие функционирование экономики в прошедшие годы. Проводятся прогнозные расчеты макроэкономических показателей, развития народнохозяйственных комплексов (топливно-энергетического, металлургического, машиностроительного, химико-лесного, строительного), легкой промышленности, производства продовольственных товаров, аграрного сектора, инвестиционной сферы, транспорта, жилищного строительства, социальной сферы, инфляции, денежных доходов населения, внешнеэкономической деятельности (экспорта и импорта) и др.

Производители решают, что производить и в каком объеме, а также какие ресурсы и капиталовложения им необходимы. Предварительный вариант плана направляется в Центр, где вся информация обрабатывается и осуществляется распределение ресурсов с учетом приоритетов. Из федерального бюджета предусматривается выделять средства в первую очередь на социальные нужды и развитие приоритетных отраслей экономики.

Учеными-экономистами высказывается точка зрения, что для России ни одна из моделей (ни

японская, ни американская) непригодна. Предлагается попытаться идентифицировать и экстраполировать прерванную в 1917 г. траекторию эволюционного развития экономики России. По мнению зарубежных экспертов, единственно возможным путем использования Россией зарубежного опыта в области управления экономикой является ориентация на общемировые стандарты, схемы и сочетания в использовании методов государственного регулирования, экономического прогнозирования и индикативного планирования.

Украина. В переходный период в Украине повышается роль экономического прогнозирования. Прогнозы разрабатываются на макроуровне, на уровне регионов и отраслей.

Разработана концепция социально-экономического развития Украины, в которой определены цели и приоритеты развития экономики.

Планирование носит индикативный характер. Прогнозы и планы на уровне государства формируются на базе проектов территориальных планов в нескольких вариантах, из которых принимается наиболее эффективный.

Разработка экономических прогнозов и планов осуществляется исходя из анализа экономической конъюнктуры, НТП, внешнего положения, состояния природных ресурсов, демографической ситуации в стране. Комплексные прогнозы и планы социально-экономического развития основываются на системе демографических, экономических, на-

учно-технических, внешнеэкономических, социальных и региональных прогнозов и планов, а также на намерениях институциональных единиц и заключенных контрактах.

Экономические прогнозы и планы становятся решающей базой для формирования государственного бюджета и осуществления денежно-кредитной политики. Отслеживание и контроль выполнения прогнозов и планов возлагаются на Министерство экономики совместно с министерствами статистики, финансов и Национальным банком. Экономические прогнозы и планы рассматриваются и одобряются правительством вместе с государственным бюджетом. В Верховный Совет Украины экономический план на следующий год представляется для рассмотрения и одобрения, а Государственный бюджет – для утверждения.

Китай. В КНР особое значение стало придаваться разработке прогнозов (средне- и краткосрочных) в конце 80-х гг. Изменения в экономической жизни Китая, а также перемены в международной экономической обстановке и осуществление политики открытия страны внешнему миру придали импульс усилению аналитической и прогнозной работы.

Академия общественных наук Китая в 80-е гг., отнеся анализ и прогноз развития экономики страны к важным направлениям своей деятельности, создала в отделении экономики проблемную группу анализа и прогноза экономического положения,

функции руководства которой были возложены на Институт экономико-математических и технико-экономических исследований.

Развертываются теоретические и прикладные исследования в сфере экономического прогнозирования и анализа, основывающиеся на экономико-математических моделях. Члены проблемной группы в сотрудничестве с американскими учеными провели исследования и разработали макроэкономическую модель Китая, соответствующую модели США, Японии, Южной Кореи. В содружестве с другими зарубежными учеными они провели исследования в области теории и методологии экономических моделей, создав условия для повышения уровня экономического анализа и прогнозов в стране.

В последнее время при содействии Международного банка реконструкции и развития проблемная группа создает компьютерный кабинет, банк моделей и банк данных.

В Китае осуществлен прогноз экономического развития до 2010 г. По прогнозным оценкам к 2010 г. Китай по масштабам национальной экономики должен выйти на передовые позиции в мире.

1.8. Методы моделирования и экономико-математические методы

Моделирование предполагает конструирование модели на основе предварительного изучения объ-

екта или процесса, выделения его существенных характеристик или признаков. Прогнозирование экономических и социальных процессов с использованием моделей включает разработку модели, ее экспериментальный анализ, сопоставление результатов прогнозных расчетов на основе модели с фактическими данными состояния объекта или процесса, корректировку и уточнение модели.

В зависимости от уровня управления экономическими и социальными процессами различают макроэкономические, межотраслевые, межрайонные, отраслевые, региональные модели и модели микроуровня (модели развития фирмы).

По аспектам развития экономики выделяют модели прогнозирования воспроизводства основных фондов, трудовых ресурсов, цен и др. Существует ряд других признаков классификации моделей: временной, факторный, транспортный, производственный.

В современных условиях в республике развитию моделирования и практическому применению моделей стало придаваться особое значение в связи с усилением роли прогнозирования и переходом к индикативному планированию.

Рассмотрим некоторые из наиболее разработанных экономико-математических моделей, получивших широкое применение в практике прогнозирования экономики за рубежом (особенно в США) и используемых (эпизодически) в странах СНГ.

К *матричным моделям* относятся модели межотраслевого баланса (МОБ): статические и динамические. Первые предназначены для проведения прогнозных макроэкономических расчетов на краткосрочный период (год, квартал, месяц), вторые – для расчетов развития экономики страны на перспективу. Они отражают процесс воспроизводства в динамике и обеспечивают увязку прогноза производства продукции (услуг) с инвестициями.

Статическая модель МОБ имеет вид

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j + Y_i = X_i, \quad (i = \overline{1,n}),$$

где a_{ij} – коэффициенты прямых затрат (среднеотраслевые нормативы расхода продукции i-й отрасли-производителя, используемой в качестве средств производства для выпуска единицы продукции j-й отрасли-потребителя); x_j – объем производства продукции j-й отрасли-потребителя $(j = \overline{1,n})$, X_i – валовое производство продукции (услуг) i-й отрасли-производителя $(i = \overline{1,n})$; Y_i – объем конечного использования продукции (услуг) i-й отрасли-производителя.

Выражение $\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j$ характеризует межотраслевые потоки и в целом промежуточное потребление; $\sum_{i=1}^{n} Y_i$ – конечное использование продукции (услуг) всех отраслей; $\sum_{i=1}^{n} X_i$ – валовой выпуск всех отраслей.

Упрощенная динамическая модель имеет вид

$$X_{it} = \sum_{j=1}^{n} a_{ijt} x_{jt} + Y_{it} + \sum_{j=1}^{n} I_{ijt}, \quad (i = \overline{1,n}),$$

где t – индекс года; I_{ijt} – продукция отрасли i, направляемая в качестве производственных инвестиций в t-м году для расширения производства в отрасль j; Y_{it} – объем конечного использования продукции (услуг) i-й отрасли в t-м году за исключением продукции, направляемой на расширение производства.

Сформированный на основе моделей межотраслевой баланс может использоваться для решения многих задач: прогнозирования макроэкономических показателей, межотраслевых связей и потоков (поставок), структуры экономики, отраслевых издержек, динамики цен, показателей эффективности производства (материало-, энерго-, металло-, химико- и фондоемкости).

Модели оптимального планирования используются для определения оптимального варианта функционирования экономики в целом и ее отдельных звеньев. *Экономико-математическая модель* представляет собой формализованное описание экономического процесса и состоит из целевой функции и системы ограничений. *Целевая функция* описывает цель оптимизации и представляет собой зависимость показателя, по которому ведется оптимизация, от независимых переменных. Влияние каждой из переменных на величину целевой функции выражается коэффициентом – значением пока-

зателя, экстремум которого используется в качестве критерия оптимальности. *Система ограничений* отражает объективные экономические связи и зависимости и представляет собой систему равенств и неравенств. На макроуровне критерием оптимальности является максимум валового национального продукта. На микроуровне в качестве критерия оптимальности могут быть использованы экстремумы показателей: максимум прибыли, минимум затрат, максимум выпуска продукции (услуг) и др.

Модели по расчету оптимального варианта производства продукции имеют следующий общий вид.

Целевая функция

$$f(x) = \sum_{j=1}^{n} \varphi_{ij} x_j \to ext, \quad (i = \overline{1,m})$$

Система ограничений:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{gj} x_j \le A_g, \quad (g = \overline{1,G}),$$

$$\sum_{j=1}^{n} t_{kj} x_j \le \Phi_k, \quad (k = \overline{1,K}),$$

$$\underline{Q_j} \le x_j \le \overline{Q_j},$$

где φ_{ij} – значение i-го показателя на единицу j-го вида продукции; a_{gj} – норма расхода g-го вида сырья на производство единицы j-го вида продукции; x_j – искомое количество j -го вида продукции; A_g – имеющийся фонд g - го вида сырья; t_{kj} – затраты времени на k - м виде оборудования для производ-

ства единицы j-го вида продукции; Φ_k – действительный фонд времени работы k-го вида оборудования; $\underline{Q}_j, \overline{Q}_j$ – нижний и верхний пределы выпуска j-го вида продукции. Нижний предел устанавливается с учетом заданий на поставку продукции для государственных нужд, верхний – с учетом спроса на продукцию.

На макроуровне расчеты производятся в агрегированном виде. Система ограничений претерпевает некоторые изменения. В частности, вместо ограничения по фонду времени работы оборудования вводятся ограничения по фондоемкости или производственной мощности (на отраслевом уровне), развернутый ассортимент (конкретные виды продукции) заменяется групповым.

Следует отметить, что, несмотря на многообразие разработанных моделей и наличие пакетов программ для проведения многовариантных расчетов, оптимизационные задачи в республике носят, как правило, экспериментальный характер. Главными причинами, сдерживающими их внедрение в практику прогнозных и плановых расчетов как на макро-, так и на микроуровне, являются: а) неадекватность разрабатываемых моделей реальным экономическим процессам; б) отсутствие специалистов-практиков, хорошо владеющих моделированием экономических и социальных процессов и методами оптимизации; г) проблема информационного обеспечения.

Экономико-статистические модели используются для установления количественной характеристики связи, зависимости и взаимообусловленности экономических показателей. Система такого рода моделей включает: одно-, многофакторные и эконометрические модели.

Многофакторные модели позволяют одновременно учитывать воздействие нескольких факторов на уровень прогнозируемого показателя.

При *линейной зависимости* многофакторные модели могут быть представлены уравнением

$$y = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \ldots + a_n x_n + b,$$

где b – свободный член; a_1, a_2,..., a_n – коэффициенты регрессии, показывающие степень влияния соответствующего фактора на прогнозируемый показатель при фиксированном значении остальных факторов.

При *нелинейной зависимости* многофакторная модель может иметь вид

$$y = b \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \cdot \ldots \cdot x_n^{a_n}.$$

Многофакторные модели используются при прогнозировании макроэкономических показателей, показателей спроса на продукцию, себестоимости, цен, прибыли и др.

Эконометрической моделью называют систему регрессионных уравнений и тождеств, описывающих взаимосвязи и зависимости основных показателей развития экономики. Система экономико-математических моделей эконометрического типа служит для описания сложных социально-

экономических процессов. Факторы (переменные) эконометрической модели подразделяются на экзогенные (внешние) и эндогенные (внутренние). *Экзогенные* переменные выбираются так, чтобы они оказывали влияние на моделируемую систему, а сами ее влиянию не подвергались. Они могут вводиться в модель на основе экспертных оценок. *Эндогенные* переменные определяются путем решения стохастических и тождественных уравнений. Для каждой эндогенной переменной методом наименьших квадратов оценивается несколько вариантов регрессионных уравнений и выбирается лучший для включения в модель. Например, инвестиции производственного назначения зависят от суммы прибыли (эндогенный фактор) и индекса цен на инвестиционные товары (экзогенный фактор). Органичной частью эконометрической модели может быть и межотраслевой баланс. Обычно количество уравнений модели равно количеству эндогенных переменных.

Эконометрические модели позволяют прогнозировать широкий круг показателей (ВНП, доходы населения, потребление товаров и услуг и др.). В условиях автоматизации расчетов создается возможность разработки альтернативных вариантов развития экономики с учетом изменений внешних и внутренних условий (факторов). Следует отметить, что использование эконометрических моделей требует создания банков данных и подготовки

высококвалифицированных специалистов по разработке и реализации этих моделей.

Цель *имитационного моделирования* состоит в воспроизведении поведения исследуемой системы на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между ее элементами. Имитационные модели позволяют воспроизводить реальные процессы и предвидеть результаты различных действий. Например, имитационную модель оптимизационного процесса можно представить как систематическое изменение значений управляемых переменных с последующим получением результатов прогноза и их анализа.

Модели принятия решений основываются на теории игр и применяются в условиях неопределенности или в ситуациях, когда интересы сторон не совпадают. Каждая из сторон принимает такие решения, т.е. выбирает такую стратегию действий, которая, с их точки зрения, обеспечивает наибольший выигрыш или наименьший проигрыш. Причем каждой из сторон ясно, что результат зависит не только от собственных действий, но и от действий партнеров, например противоборство конкурентов в процессе борьбы за рынок сбыта конкретного вида продукции.

Модели сетевого планирования применяются с целью сокращения сроков выполнения сложных проектов и других работ и оптимального использования предназначенных для этого ресурсов.

Термин *"сетевое планирование"* приобретает в последнее время большую популярность. Основой

сетевого планирования служит изображение комплекса взаимосвязанных работ в виде графа, обычно именуемого сетевым графиком, стрелочной диаграммой, логической сетью или сетевой моделью. В сетевом графике отражается последовательность этапов планирования, необходимых для достижения заранее поставленной цели.

Примером сетевых методов планирования является метод ПЕРТ-время, или ПЕРТ-затраты.

Экономико-математические модели могут быть реализованы с помощью *экономико-математических методов* (ЭММ). ЭММ представляют собой способы (приемы) расчета экономических показателей с применением методов прикладной математики и математической статистики. С помощью ЭММ появляется возможность всестороннего обоснования изменения экономических показателей. Они позволяют повышать качество прогнозов, осуществлять многовариантные оптимизационные расчеты.

Среди важнейших экономико-математических методов, используемых в прогнозировании и планировании экономических и социальных процессов как в Узбекистане, так и за рубежом, следует выделить метод межотраслевого баланса, методы оптимизации (симплекс-метод и др.), корреляционно-регрессионный метод.

Метод межотраслевого баланса базируется на принципах разработки межотраслевого баланса, которые были обоснованы специалистами бывшего СССР и развиты за рубежом (В. Леонтьевым в США). Использование метода на основе модели

межотраслевого баланса позволяет осуществлять прогнозирование развития экономики и ее отраслевой структуры исходя из конечных потребностей (конечного использования ВНП).

Процесс разработки межотраслевого баланса подразделяется на ряд последовательных этапов: 1) определение объема и отраслевой структуры конечного использования продукции (услуг) в прогнозном периоде; 2) разработка коэффициентов прямых материальных затрат по каждой отрасли на прогнозный период; 3) расчет коэффициентов полных затрат на производство единицы конечного использования продукции (услуг); 4) определение прогнозируемых объемов производства продукции (услуг) по каждой отрасли исходя из коэффициентов полных затрат и намечаемых объемов ее конечного использования; 5) формирование структуры выпуска продукции (услуг) с выделением промежуточного потребления и конечного использования по каждой отрасли. В математической форме межотраслевой баланс представляет собой систему уравнений:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n + Y_1 = X_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n + Y_2 = X_2, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{nn}x_n + Y_n = X_n. \end{cases}$$

Для решения системы уравнений составляется матрица коэффициентов прямых затрат a_{ij} и с помощью математических преобразований формируется матрица коэффициентов полных затрат b_{ij}.

Расчет производится на ЭВМ с помощью специальной программы обращения матрицы.

Путем умножения матрицы коэффициентов полных затрат на матрицу (вектор) Y_i конечного использования продукции (услуг) рассчитывается валовой выпуск (объем производства продукции (услуг)) по каждой отрасли X_i.

Затем на основе представленной выше системы уравнений с использованием коэффициентов прямых затрат производится расчет межотраслевых поставок, в целом промежуточного потребления и формируется таблица межотраслевого баланса, адекватная модели МОБ.

К *методам оптимизации* относятся линейное (симплекс-метод) и целочисленное программирование. С помощью методов оптимизации создается возможность выбора оптимального варианта использования ресурсов и удовлетворения потребностей в продукции, размещения производительных сил, рационального прикрепления поставщиков к потребителям и решения других задач.

Оптимизационные расчеты осуществляются на основе разработанных экономико-математических моделей и исходной информации с использованием специальных пакетов программ и ЭВМ. Программно формируется матрица, в которой отражаются коэффициенты затрат, тип и вектор ограничений, а также коэффициенты целевой функции. С помощью методов оптимизации производится расчет, в процессе которого осуществляется выбор опти-

мального варианта в соответствии с целевой функцией в рамках установленных ограничений.

Результаты оптимизационных расчетов носят рекомендательный характер. Можно проводить множество расчетов, изменяя ограничения по ресурсам, спросу на продукцию в связи с изменяющимися условиями. Желаемых результатов можно достичь путем работы с ПЭВМ в диалоговом режиме.

Сущность *корреляционно-регрессионного метода* заключается в определении зависимости показателя от различных факторов. Этот метод предполагает установление наличия корреляционной связи между прогнозируемым показателем и влияющими на него факторами, определение формы связи, составление уравнения и осуществление прогноза на его основе. Форма связи характеризует изменение значений одного признака в зависимости от изменения другого. Одновременно с установлением формы связи определяется теснота связи, которую характеризует коэффициент корреляции R.

Метод экономического анализа. Экономический анализ является неотъемлемой частью и одним из основных элементов логики прогнозирования и планирования. Он должен осуществляться как на макро-, так и на мезо- и микроуровнях.

При проведении экономического анализа следует использовать системный подход. В качестве системы рассматривается народное хозяйство (эко-

номика) в целом и его структурные части: сферы, регионы, отрасли, объединения, предприятия. Анализ должен быть комплексным, т.е. всесторонним.

Сущность метода экономического анализа заключается в том, что экономический процесс или явление расчленяется на составные части и выявляются взаимосвязь и влияние этих частей друг на друга и на ход развития всего процесса. Анализ позволяет раскрыть сущность такого процесса, определить закономерности его изменения в прогнозном (плановом) периоде, всесторонне оценить возможности и пути достижения поставленных целей.

Процесс экономического анализа подразделяется на ряд стадий: постановку проблемы, определение целей и критериев оценки; подготовку информации для анализа; изучение и аналитическую обработку информации; разработку рекомендаций о возможных вариантах решения проблемы и достижения целей; оформление результатов анализа.

Экономический анализ на макроуровне предполагает комплексное изучение темпов развития экономики, сложившихся народнохозяйственных пропорций, структуры общественного производства. Должна даваться оценка использования трудового, природ но-ресурсного потенциала, развития НТП. Особое значение необходимо придавать выявлению тенденций изменения важнейших показателей эффективности производства, характеризующих качество экономического роста: материало- и энергоемкости, фондоотдачи, производительности тру-

да. Комплексный анализ состояния экономики страны в предшествующем периоде должен завершаться общей оценкой уровня экономического развития и жизненного уровня народа в сопоставлении с аналогичными показателями наиболее развитых в экономическом отношении стран и выработкой рекомендаций решения проблем по достижению целей эффективным путем.

На микроуровне в процессе экономического анализа акцент должен делаться на выявление резервов снижения издержек производства, определение эффективности использования производственных мощностей, финансовых и трудовых ресурсов. Необходимо выявлять факторы, сдерживающие развитие экспортного потенциала, осуществлять анализ соответствия выпускаемой продукции спросу на нее.

В процессе экономического анализа применяются приемы сравнения, группировки, индексный метод, проводятся балансовые расчеты, используются нормативный и экономико-математические методы (метод корреляционно-регрессионного анализа и др.). *Метод группировок* предполагает объединение объектов экономического анализа в качественно однородные группы, что позволяет исследовать закономерности их развития, изучить влияние отдельных факторов, определяющих их динамику, характер взаимодействия и выявить тенденции развития данной однородной группы экономических явлений и процессов.

Для определения влияния каждого фактора на изменение обобщающего показателя целесообразно использовать метод *элиминирования.* Влияние факторов определяется в установленной последовательности. При этом предполагается, что при определении влияния данного фактора численные значения показателей других факторов остаются неизменными. В практике экономического анализа элиминирование известно как прием цепных подстановок.

Индексный метод используется для анализа темпов и пропорций развития экономики на основе использования макроэкономических показателей, цен и т.д. Индексы показателей могут отражать фактические или прогнозируемые темпы их изменения. Они позволяют получать реальную картину экономического и социального развития.

1.8.1. Основные типы моделей

Математические модели, используемые в экономике, можно подразделять на классы по ряду признаков, относящихся к особенностям моделируемого объекта, цели моделирования и используемого инструментария: модели макро- и микроэкономические, теоретические и прикладные, оптимизационные и равновесные, статические и динамические.

Макроэкономические модели описывают экономику как единое целое, связывая между собой укрупненные материальные и финансовые показатели: ВНП, потребление, инвестиции, занятость, процентную ставку, количество денег и другие. *Микроэкономические* модели описывают взаимодействие структурных и функциональных составляющих экономики, либо поведение отдельной такой составляющей в рыночной среде. Вследствие разнообразия типов экономических элементов и форм их взаимодействия на рынке, микроэкономическое моделирование занимает основную часть экономико-математической теории. Наиболее серьезные теоретические результаты в микроэкономическом моделировании в последние годы получены в исследовании стратегического поведения фирм в условиях олигополии с использованием аппарата теории игр.

Теоретические модели позволяют изучать общие свойства экономики и ее характерных элементов дедукцией выводов из формальных предпосылок. *Прикладные* модели дают возможность оценить параметры функционирования конкретного экономического объекта и сформулировать рекомендации для принятия практических решений. К прикладным относятся прежде всего эконометрические модели, оперирующие числовыми значениями экономических переменных и позволяющие статистически значимо оценивать их на основе имеющихся наблюдений.

В моделировании рыночной экономики особое место занимают *равновесные* модели. Они описывают такие состояния экономики, когда результирующая всех сил, стремящихся вывести ее изданного состояния, равна нулю. В нерыночной экономике неравновесие по одним параметрам (например, дефицит) компенсируется другими факторами (черный рынок, очереди и т.п.). Равновесные модели дескриптивны, описательны. В нашей стране долгое время преобладал нормативный подход в моделировании, основанный на *оптимизации.* Оптимизация в теории рыночной экономики присутствует в основном на микроуровне (максимизация полезности потребителем или прибыли фирмой); на макроуровне результатом рационального выбора поведения экономическими субъектами оказывается некоторое состояние равновесия.

В моделях *статических* описывается состояние экономического объекта в конкретный момент или период времени; *динамические* модели включают взаимосвязи переменных во времени. В статических моделях обычно зафиксированы значения ряда величин, являющихся переменными в динамике, - например, капитальных ресурсов, цен и т.п. Динамическая модель не сводится к простой сумме ряда статических, а описывает силы и взаимодействия в экономике, определяющие ход процессов в ней. Динамические модели обычно используют аппарат дифференциальных и разностных уравнений, вариационного исчисления.

Детерминированные модели предполагают жесткие функциональные связи между переменными модели. *Стохастические* модели допускают наличие случайных воздействий на исследуемые показатели и используют инструментарий теории вероятностей и математической статистики для их описания.

1.8.2. Математическая экономика и эконометрика

Математическая экономика - раздел экономической науки, занимающийся анализом свойств и решений математических моделей экономических процессов. В некоторых случаях эти модели могут рассматриваться как часть математической теории на стыке с экономической наукой. Математическая экономика отделяется обычно от эконометрики, занимающейся статистической оценкой и анализом экономических зависимостей и моделей на основе изучения эмпирических данных. В математической экономике исследуются теоретические модели, основанные на определенных формальных предпосылках (линейность, выпуклость, монотонность и т.п. зависимости, конкретные формулы взаимосвязи величин). Математическая экономика, вообще говоря, не занимается изучением степени обоснованности того, что данная зависимость имеет тот или иной вид (например, что величина потребления является линейной возрастающей функцией дохо-

да), - это оставляется для эконометрики. Задачей математической экономики является изучение вопроса о существовании решения модели, условиях его неотрицательности, стационарности, наличия других свойств. Это обычно осуществляется, как и в математике, путем дедуктивного получения следствий (теорем) из априорно сделанных предпосылок (аксиом).

Разумеется, предметная область, методология и инструментарий экономической науки не исчерпываются подходами математической экономики и эконометрики - обычно в экономических исследованиях используются также методы качественного анализа, индуктивные, эвристические подходы, перемежающиеся с элементами математической экономики и эконометрики. Таким образом, математическая экономика выступает и как самостоятельный раздел экономической науки, и как один из ее инструментов. При этом разделы математической экономики, исследовавшиеся ранее в чисто теоретическом плане, все больше становятся теоретической базой и элементами прикладных исследований.

Среди моделей математической экономики можно выделить два крупных класса - модели равновесия в экономических системах и модели экономического роста. Модели равновесия (например, модель Эрроу-Дебре, модель "затраты - выпуск" В.Леонтьева) помогают исследовать состояния экономических систем, в которых равнодействую-

щая всех внешних сил равна нулю. Это, вообще говоря, статические модели, в то время как экономическая динамика описывается с помощью моделей роста (модель Харрода-Домара, модель Солоу, модели магистрального типа и др.). Ключевым моментом исследования моделей роста является анализ и отыскание траекторий стационарного роста (роста с постоянными, в том или ином смысле, структурными характеристиками), к выходу на которые обычно стремится описываемая моделью экономическая система. Исследование траекторий стационарного роста является одновременно базой для анализа более сложных типов роста и связующим звеном с моделями экономического равновесия (поскольку отыскание такой траектории равнозначно отысканию меняющегося вполне определенным образом равновесного состояния). Значительный вклад в теорию роста внесли работы фон Неймана, Солоу, Гейла, Моришимы и др.

1.8.3. Модель Солоу.

Другой тип модели экономического роста представляет модель, предложенная лауреатом Нобелевской премии Р.Солоу. По сравнению с уже рассмотренной моделью роста модель Солоу позволяет более точно описать некоторые особенности макроэкономических процессов. Во-первых, производственная функция в этой модели нелинейна и обладает свойством убывания предельной производительности. Во-

вторых, модель учитывает выбытие основного капитала. В-третьих, в модель Солоу включается описание динамики трудовых ресурсов и технического прогресса и их влияние на экономический рост. В-четвертых, здесь ставится и решается задача максимизации уровня потребления на некотором множестве устойчивых траекторий. Все это, конечно, усложняет структуру модели и получение точных формул для траекторий изменения основных ее показателей становится существенно более сложной задачей. Поэтому некоторые другие аспекты описываются в базовой модели Солоу упрощенно: например, считаются постоянными норма сбережений и норма выбытия капитала, инвестиционные лаги отсутствуют, а производственная функция имеет постоянную отдачу от масштаба. Кроме того, на начальном уровне анализа модели ищутся не траектории изменения всех ее показателей (как в модели Харрода-Домара), а характеристики состояний устойчивого равновесия, к которым система выходит в долгосрочном периоде. С формальной точки зрения это представляет собой существенно более простую задачу.

Мы не ставим здесь задачу подробно излагать модель Солоу, сформулируем лишь основные ее предпосылки, обозначения и выводы.

Предпосылки и обозначения модели Солоу:

• производственная функция имеет вид $Y = F(K,L)$ (Y - выпуск или доход, K - капитал, L - труд). Отдача от масштаба постоянна: $F(zK, zL) = zF(K,L)$. Предельная производительность факторов положительна, но убывает:

$$Y'_K > 0;\ Y'_L > 0;\ Y''_{KK} < 0;\ Y''_{LL} < 0;$$

• величина выбытия капитала W непропорциональна его величине K:

$$W = \delta \cdot K,$$

где δ - норма выбытия;

• норма сбережений (инвестиций) α постоянна, и инвестиции I равны $\alpha \cdot Y$;

• доход Y распределяется на потребление и инвестиции: $Y = C + I$;

• численность занятых L растет с постоянным темпом n;

• трудосберегающий технический прогресс имеет темп g, то есть число единиц труда с постоянной эффективностью в расчете на одного работающего растет с темпом g.

При сделанных предпосылках производственную функцию можно рассматривать как зависимость производительности труда $y = Y / L$ от его капиталовооруженности $k = K / L$: $y = f(k)$ (здесь L - число единиц труда с постоянной эффективностью (то есть численность занятых при отсутствии трудосберегающего технического прогресса, либо численность условных работников с одинаковой эффективностью - при его наличии).

Это вытекает из того, что

$$Y = F(K, L) = L \cdot F\left(\frac{K}{L}, 1\right) = L \cdot F(k)$$

Инвестиции приводят к росту капиталовооруженности, а выбытие капитала, рост численности работающих и числа единиц труда с постоянной

эффективностью - к ее снижению. Прирост капиталовооруженности k в результате инвестиций равен $i = I / L$. Темп снижения капиталовооруженности за счет остальных факторов равен $(\delta+n+g)$ (в точности равен, если Y,K,L - непрерывные функции времени, и приближенно равен в дискретном случае при малых δ,n,g). Величина снижения капиталовооруженности за счет этих факторов равна $(\delta+n+g)$ k.

Величина k находится в состоянии устойчивого равновесия, если ее прирост за счет инвестиций равен ее уменьшению за счет других факторов. Поскольку $Y=C+I$, после деления этого тождества на L имеем $y=c+i$, где y - доход, c - потребление, а i - инвестиции на одну единицу труда с постоянной эффективностью. Следовательно, величина i равна $\alpha f(k)$. Условие стабильности показателя k, таким образом, записывается как

$$(\delta + n + g) \cdot k^* = \alpha \cdot f(k^*), \qquad (1)$$

и величина k^* называется устойчивым уровнем капиталовооруженности. На рис.1 показана устойчивость равновесия при $k=k^*$. Это - точка равновесия для показателя k, поскольку в этой точке величина удельного прироста капиталовооруженности равна величине ее удельного сокращения, и показатель k остается неизменным. Это равновесие устойчиво, поскольку при $k_1<k^*$ удельные инвестиции превышают уменьшение капиталовооруженности, и ее величина растет. В случае $k_1<k^*$, наоборот, удельные инвестиции ниже, чем уменьшение капитало-

вооруженности, и ее величина падает, пока не достигнет k^*.

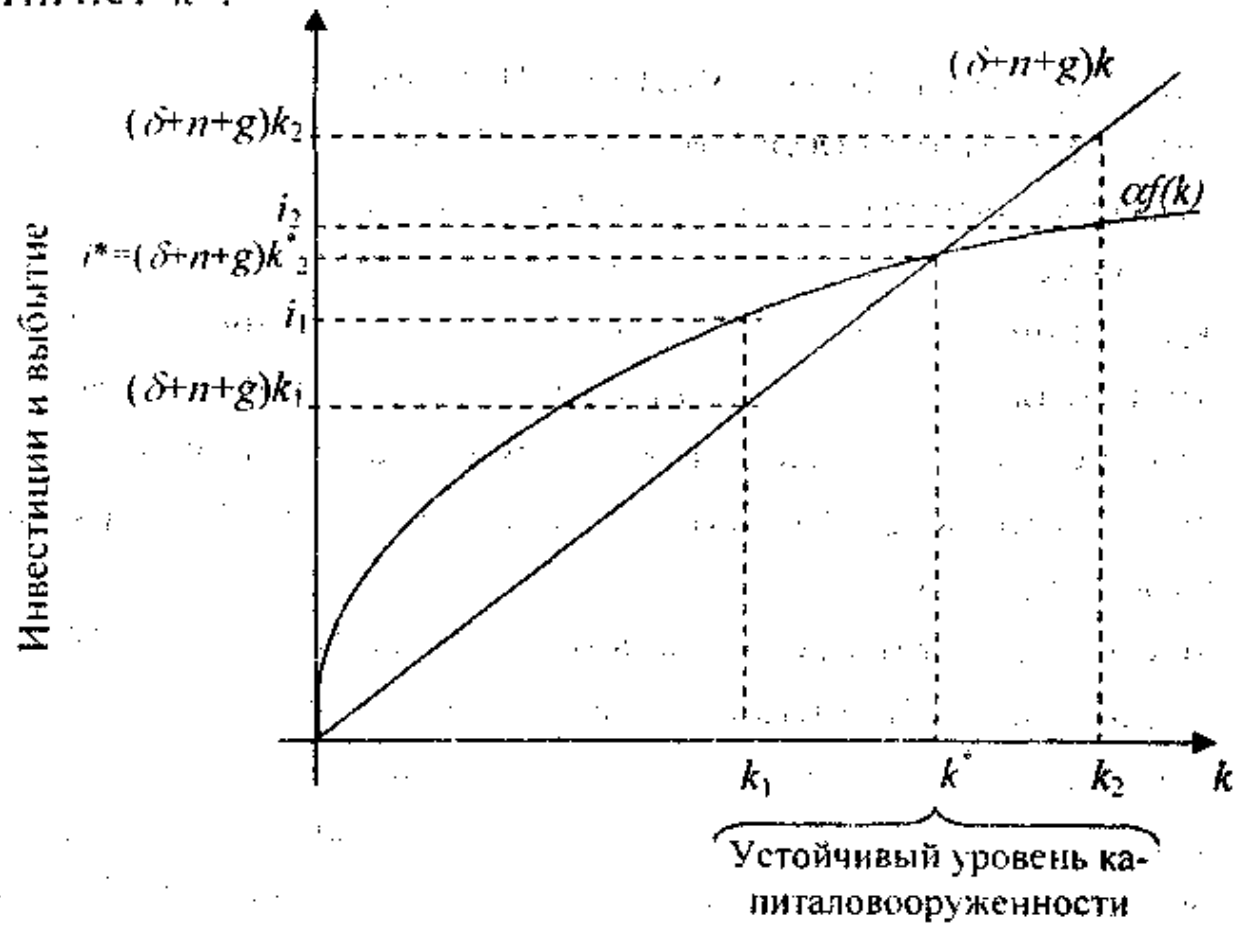


Рис.1.

Из рис. 1 можно видеть, что в случае увеличения нормы сбережения а график функции инвестиций пойдет выше и, следовательно пересечет прямую $(\delta+n+g)\ k$ правее. Итак, рост нормы сбережения приводит к увеличению устойчивого уровня капиталовооруженности k^*, а следовательно, и устойчивого уровня дохода на единицу труда $y^*=f(k^*)$.

Если численность работающих не растет (или растет медленнее), то есть показатель n равен нулю (или меньше по величине), то прямая $(\delta+n+g)\ k$ имеет мень-

ший наклон и точка k^* сдвигается вправо. То же самое происходит при более низком (или нулевом) темпе трудосберегающего технического прогресса g.

В устойчивом состоянии темп прироста показателей k, y, c, i равен нулю. Поскольку все это - удельные показатели в расчете на единицу труда с постоянной эффективностью, а эффективность труда одного занятого растет с темпом g, показатели капитала, дохода, потребления и инвестиций в расчете на одного занятого растут с темпом g. При росте численности занятых с темпом n общий объем капитала, дохода, потребления и инвестиций растет в устойчивом состоянии с темпом $(n+g)$. Следовательно, модель Солоу показывает, что единственным источником длительного, устойчивого роста дохода на одного работника, а следовательно, и душевого потребления, является технический прогресс.

Как уже показано, каждому уровню нормы сбережения a соответствует определенное устойчивое состояние и свой уровень устойчивого потребления на единицу труда с постоянной эффективностью c^*. Можно поставить задачу отыскания устойчивого состояния, в котором величина c максимальна среди всех таких состояний. Поскольку в любом устойчивом состоянии выполняется равенство

$$i^* = (\delta + n + g)k^*,$$

и

$$c^* = y^* - i^* = f(k^*) - (\delta + n + g)k^*,$$

требуется максимизировать по k^* функцию $[f(k^*) - (\delta + n + g)k^*]$. Необходимым условием максимума дифференцируемой функции является равен-

ство нулю ее производной; в данном случае это означает равенство

$$f(k^*)=\delta+n+g.$$

Это правило выбора оптимального объема капитала для максимизации удельного объема потребления называется *Золотым правилом*. Соответствующая ему величина капиталовооруженности k^{**} называется капиталовооруженностью по Золотому правилу, а норма сбережения α^* - нормой сбережения по Золотому правилу. Она может быть найдена из уравнения $(\delta+n+g)k^{**}=\alpha^*\cdot f(k^{**})$, являющегося необходимым условием устойчивого состояния. Удельная величина потребления по Золотому правилу находится как разница между доходом и инвестициями:

$$c^{**}=f(k^{**})-(\delta+n+g)k^{**}.$$

Рис. 2 иллюстрирует Золотое правило:

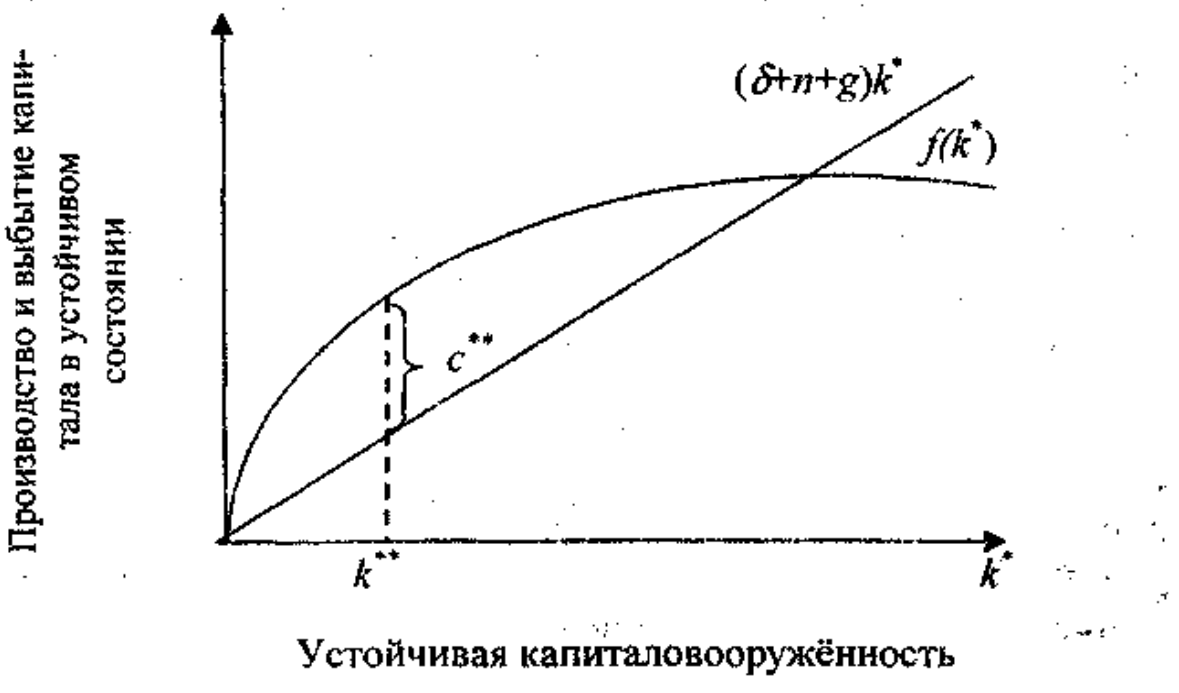


Рис. 2.

В точке k^{**} касательная к графику производственной функции параллельна прямой $(\delta+n+g)k$. Если темп роста численности занятых более низок, либо более низок темп трудосберегающего технического прогресса, то прямая $(\delta+n+g)k$ становится более пологой, и точка k^{**} сдвигается вправо, а удельная величина потребления c^{**} растет. Статистика в целом подтверждает, что в странах с более быстрым ростом потребления уровень душевого потребления более низок, хотя, конечно, в каждой конкретной стране своя производственная функция, норма выбытия и исходное состояние развития (вовсе не обязательно устойчивое).

Если первоначальная величина капиталовооруженности k^{*} меньше, чем k^{**}, то имеет смысл увеличить норму сбережения до величины, соответствующей Золотому правилу, и постепенно экономика выйдет на максимальный уровень удельного потребления c^{**}. Отметим, однако, что вначале удельный уровень потребления снизится и лишь затем начнет постепенно расти, наряду с ростом удельных инвестиций и выпуска. Если же первоначальная величина капиталовооруженности k^{*} больше, чем k^{**}, то нужно снизить норму сбережения до уровня, соответствующего Золотому правилу. Тогда экономика также постепенно выйдет на уровень удельного потребления c^{**}. В этом случае вначале удельный уровень потребления вырастет, превысив c^{**}, и затем начнет постепенно снижаться к c^{**}, наряду со снижением удельных инвестиций (выросших в начальный момент) и выпуска. Динамика показателей y,c,i для двух описанных случаев представлена на рис. 3 и 4

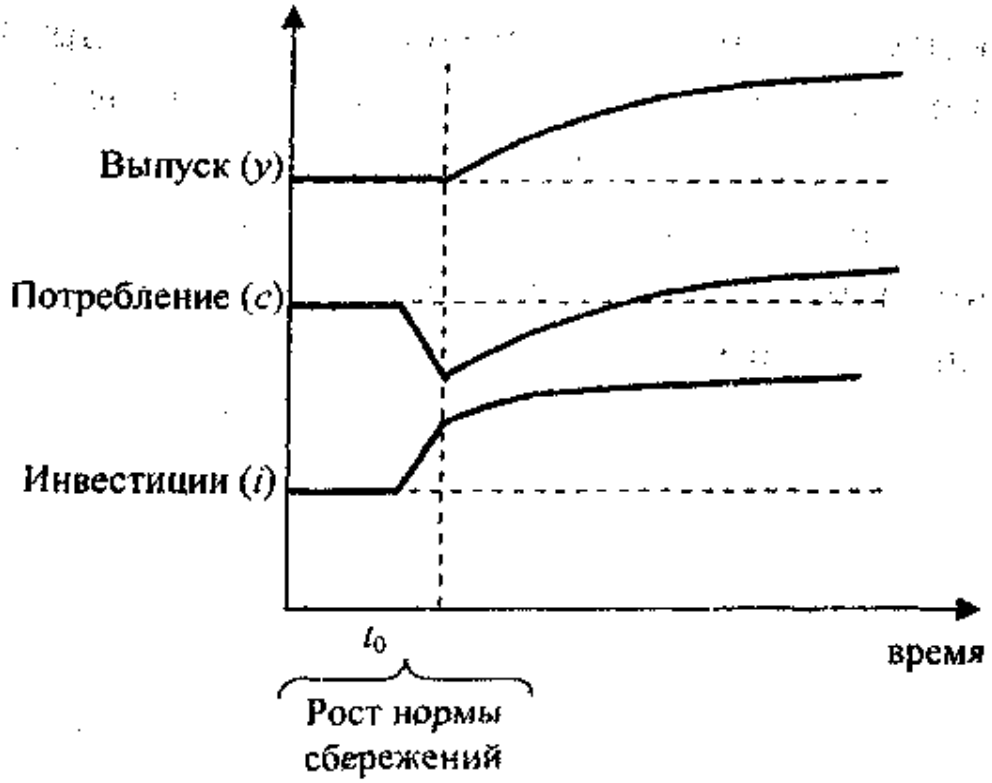

Выпуск (y)
Потребление (c)
Инвестиции (i)
t_0
время
Рост нормы сбережений

Рис. 3.

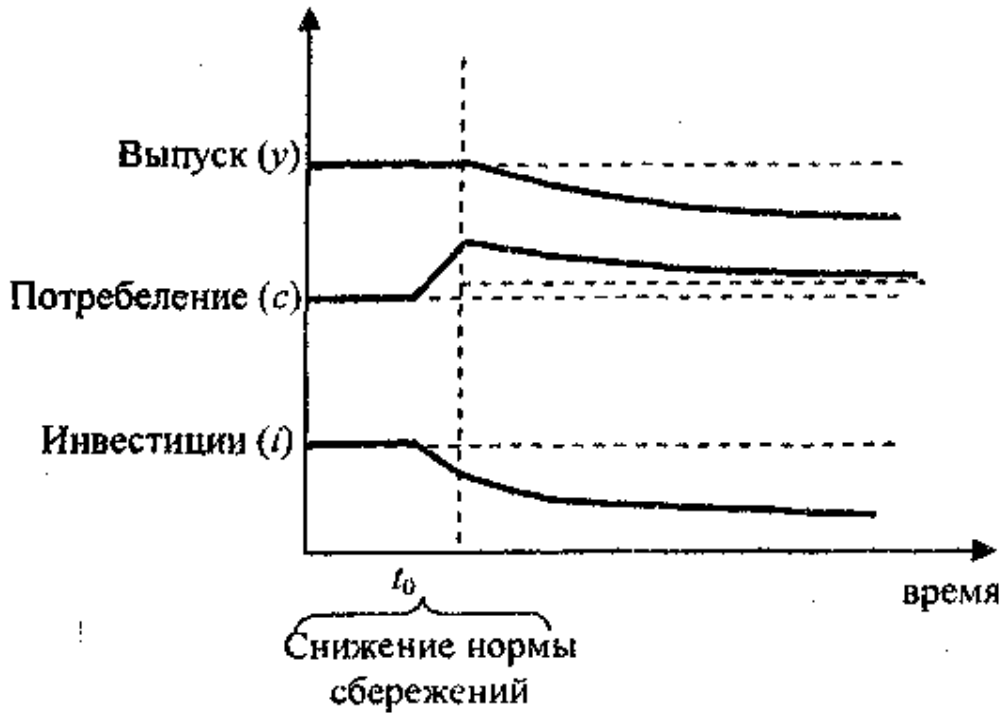

Выпуск (y)
Потребеление (c)
Инвестиции (i)
t_0
время
Снижение нормы сбережений

Рис. 4.

Таким образом, если нас интересует прежде всего рост потребления в ближайшей перспективе, а не максимальный его равновесный уровень в долгосрочном периоде, то и задача оптимизации должна быть сформулирована по-другому. Задачи максимизации потребления на ограниченном периоде времени также хорошо изучены, но мы не будем здесь на них останавливаться.

ГЛАВА II. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НТП

2.1. *Макроэкономическое регулирование НТП*
2.2. *Методологические основы регионального управления НТП*
2.3. *Новые функции централизованного управления в плановo-прогнозной деятельности*
2.4. *Региональные аспекты оптимизации планирования и управления НТП в промышленности*
2.5. *Концепция долгосрочного прогнозирования НТП*
2.6. *Методологические аспекты прогнозирования НТП*
2.7. *Методологические аспекты региональной системы экономического прогнозирования*
2.8. *Оценка достоверности прогнозов на основе экономико-математических методов прогнозирования*
2.9. *Состояние прогнозирования и планирования в мире, в том числе в Узбекистане*
2.10. *Прогнозирование макроэкономических показателей*
2.11. *Организация прогнозирования*

Интенсивный	***Смешанный***	***Экстенсивный***
Увеличение производственного потенциала в результате совершенствования техники и технологии	Увеличение производственных мощностей в результате увеличения количества используемых факторов производства и совершенствования техники и технологии	Увеличение производственных мощностей в результате увеличения количества используемых факторов производства

2.1. Макроэкономическое регулирование НТП

НТП – процесс все более глубоко познания законов развития природы и общества и на этой основе создания и совершенствования средств и предметов труда, технологических процессов, форм организации производства и управления. НТП как процесс совершенствования материальной базы, продуктов производства на основе создания и освоения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) осуществляется в целях лучшего удовлетворения общественных потребностей, экономии рабочего времени.

Непосредственным результатом НТП является инновация, новшество, нововведение. Слово «инновация» буквально означает инвестиции в новации, вложение средств в разработку новой техники, технологии, научные исследования. Конечный результат инноваций не всегда точно можно определить, поэтому для их осуществления создаются специальные инновационные фонды, банки и другие финансовые учреждения. Нововведение следует понимать как прогрессивное изменение продукта, техники, технологии и организации производства, в котором материализуется научное знание. В целом инновации, нововведения представляют собой качественные изменения в производстве и относятся как к технике и технологии, так и к формам организации производства и управления. Они обеспечивают качественно новую ступень в развитии производительных сил, повышении эффективности производства.

Осуществление инноваций, нововведений нужно рассматривать как создание и использование различного вида новшеств, порождающих значимые изменения в социальной практике. Различают социально-экономические, организационно-управленческие и технико-технологические инновации.

Целью НТП является не увеличение числа нововведений, а повышение социально-экономической эффективности воспроизводства в его исторически обусловленных формах. НТП следует рассматривать как систему отношений в ходе создания и освоения нововведений, целесообразность использования которых в хозяйственной практике определяется их социально-экономической эффективностью.

Важнейшими направлениями НТП в условиях переходной экономики являются:

- разработка и широкое применение прогрессивных, базовых для каждой отрасли технологий, а также принципиально новых технологий – электронно-лучевых, плазменных, импульсных, биологических и др.;

- механизация и автоматизация производства, широкая электронизация машин и оборудования, создание и освоение новых поколений ЭВМ всех классов, применение автоматизированных систем управления, быстрое развитие робототехники, роторных и роторно-конвейерных линий, гибких автоматизированных производств, обрабатывающих центров и т.п.;

- создание и освоение новых прогрессивных видов конструкционных материалов с заранее заданными свойствами – синтетических, композиционных, сверхчистых и др.

Общие направления НТП для всех отраслей народного хозяйства включают: существенное повышение качества выпускаемой продукции; увеличение доли в общем объеме производства продукции высшей категории качества, превосходящей (или соответствующей) по своим технико-экономическим параметрам мировые стандарты; повсеместное внедрение комплексных систем управления качеством; пересмотр и обновление государственных стандартов; развитие на основе перспективных научно-технических достижений типизации технологий, отраслевой и межотраслевой унификации машин, узлов и деталей.

Развитие НТП в переходный период характеризуется концентрацией усилий на стратегических направлениях, революционизирующих процесс общественного производства. Республиканские и региональные органы исполнительной власти в централизованном порядке планируют и организуют разработку и освоение ограниченного числа крупнейших нововведений на основе долго- и среднесрочных комплексных программ, ориентированных на структурные сдвиги.

Предприятия как самостоятельные товаропроизводители по своей инициативе, за счет собственных, заемных или привлеченных средств и под свою ответственность организуют инновационный цикл по большинству нововведений. Рыночный механизм предполагает финансово-материальную сбалансированность про-

цесса воспроизводства, динамичное соответствие спроса и предложения на нововведения, установление контрактных цен. Конкуренция научно-технических организаций и производственных предприятий, основанных на различных формах собственности, обеспечивает конкурс различных видов научно-технической продукции на рынке.

Государственное регулирование НТП – это процесс выбора и осуществления целей, определения направлений, установления сроков создания и освоения научно-технических нововведений и соответствующего распределения ресурсов.

Важными задачами государственного регулирования НТП являются:

- органическое включение науки в рыночную экономику, комплексный учет и предвидение экономических и социальных последствий научных открытий;
- концентрация ресурсов на ведущих направлениях НТП, связанных с разработкой принципиально новой техники и технологии.

Государственное регулирование НТП осуществляется на всех уровнях управления – высшем, среднем и низшем – и сосредоточивается на решении ряда принципиальных вопросов.

На высшем, народнохозяйственном, уровне (органы государственного управления) регулирование основано на определении стратегии развития науки и техники, выборе и формировании национальных приоритетов, разработке важнейших научно-технических программ, т.е. на реализации главных направлений и программ НТП, формирование отраслевых и межотраслевых научно-технических программ НТП, революционизирующих общественное производство. Все проводимые на этом уровне разработки обеспечиваются государственным финансированием.

На среднем, отраслевом, уровне (отраслевые министерства, крупнейшие межотраслевые объединения, концерны, ассоциации) регулирование нацелено на конкретизацию приоритетов НТП, формирование отраслевых и межотраслевых научно-технических программ, на осуществление перспективной технической политики – на выпуске принципиально новых видов продукции и широкомасштабном применении новейших достижений НТП, прогрессивных технологий. Здесь характерно, как правило,

смешанное финансирование – государственные и ведомственные ресурсы.

На низшем уровне основного (первичного) звена регулирование носит преимущественно исполнительский характер и основано на систематическом повышении технического уровня производства, обновлении продукции, повышении качества и обеспечении ее конкурентоспособности на мировом рынке. Здесь научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, предприятия выполняют научно-технические программы, ведут НИОКР, изготавливают новую технику, материалы, разрабатывают программные средства и т.д. Финансирование также смешанное.

Объектами государственного регулирования НТП являются, во-первых, все составляющие законченного инновационного цикла; во-вторых – поколения техники.

Инновационный, или жизненный, цикл нововведений – процесс создания, освоения, использования и устаревания нововведений. В его рамках производится, реализуется потребителям и используется ими вплоть до замены на новую научно-техническая продукция. Инновационный цикл состоит из ряда фаз – типичных, повторяющихся в каждом цикле этапов (периодов), которые отличаются технологией, составом кадров, а главное – характером результатов. Это фазы «исследования и разработка – производство – сбыт – обслуживание».

Инновационному циклу предшествуют анализ и прогнозирование рынка – маркетинг научно-технической продукции. Инновационный цикл охватывает несколько взаимосвязанных областей: фундаментальные и поисковые исследования; прикладные исследования; технико-экономические разработки и опытное производство; первичное освоение нововведений; распространение нововведений; эффективное использование на всех возможных объектах; устаревание вплоть до замены следующим новшеством.

Фундаментальные и поисковые исследования направлены на открытие неизвестных ранее законов природы, общества и человеческого мышления; предполагают выявление, изучение и систематизацию объективных явлений и закономерностей развития естественнонаучных и общественных процессов.

Прикладные исследования включают изучение технической возможности, социально-экономической эффективности и путей практического использования результатов фундаментальных и поисковых исследований в конкретной области (отрасли).

Технико-экономические разработки предусматривают изготовление на основе маркетинга, результатов прикладных исследований и опытно-экспериментальной проверки научно-технической документации для создания новых или усовершенствованных изделий, сооружений, процессов и систем управления. Опытное производство включает изготовление первых образцов изделий или их оригинальных узлов с целью испытания их качества и соответствия техническому заданию.

Первичное освоение нововведения – применение результатов организационно-технической разработки в производстве.

Распространение нововведения – его экономическое освоение в общегосударственном масштабе на всех предприятиях, где это эффективно. Эффективное использование нововведения характеризуется постепенной стабилизацией затрат и возрастанием эффекта в основном за счет наращивания объемов использования новшества. Устаревание начинается с момента окончания разработки следующего новшества, экономическая, экологическая или социальная эффективность которого делает рациональным его освоение.

Поколения техники – это системы, включающие один или несколько размерных (параметров) рядов моделей и типоразмеров техники (машин, приборов, материалов и т.д.), отличающиеся общностью назначения, конструктивного и технологического принципов и воплощающие открытие или крупное изобретение. Периодичность смены поколений техники (с учетом совмещения первых фаз нового жизненного цикла с последними фазами предыдущего) составляет ориентировочно 8-10 лет. Системы (комплексы) машин включают полный набор средств труда для оснащения всего технологического цикла.

Субъектами государственного регулирования НТП выступают все государственные или негосударственные (рыночные) структуры, охватывающие весь инновационный цикл.

Сферой распространения государственного регулирования НТП являются любые виды полезной деятельности по проведе-

нию НИОКР, выпуску и использованию новой техники и технологии, осуществляемой первичными звеньями независимо от форм собственности.

Процесс государственного регулирования НТП базируется на ряде принципов. Важнейшие из них – комплексность, перспективность, непрерывность, многовариантность.

Комплексность обеспечивается разработкой балансов технологических связей, способствующих созданию, освоению и распространению крупных нововведений ресурсами; предполагает единство планирования нововведений, инвестиций и производства, что достигается в целевых программах.

Перспективность имеет особое значение, поскольку от открытия до удовлетворения потребностей рынка в технике, созданной на его основе, проходит, как показывает мировой опыт, 10-15 лет. Все это повышает роль прогнозирования НТП.

Непрерывность связана с уточнением показателей затрат и эффекта на каждой стадии инновационного цикла, постоянным обновлением научно-технического потенциала.

Многовариантность предполагает оптимизацию прогнозов на основе сравнения различных вариантов распределения ресурсов между направлениями НТП, наукой и производством и т.д.

Территориальные аспекты НТП отражаются в Генеральной схеме развития и размещения производительных сил страны. В ней учитываются региональные типы научно-технической деятельности, предусматриваются размещение научного потенциала и функционирование региональных научно-технических центров. Основными составляющими государственного регулирования НТП являются:

- прогнозирование важнейших направлений научно-технической политики;
- выбор приоритетов научно-технической деятельности;
- разработка научно-техническим программ – федеральных, отраслевых, региональных, межгосударственных;
- размещение государственного заказа на конкурсной основе;
- финансирование научно-технической деятельности;
- налогообложение в научно-технической сфере.

Кроме перечисленных элементов, государство поддерживает и обеспечивает развитие систем научно-технической информа-

ции, охраны промышленной собственности, подготовки научных кадров. также содействует повышению престижа научно-технической деятельности. Составной частью государственного регулирования развития науки и техники являются метрология, стандартизация и сертификация продукции в научно-технической сфере.

К важнейшим функциям государственного регулирования НТП относятся индикативная и стимулирующая. Каждя из них играет определенную роль на различных стадиях инновационного цикла: индикативное планирование требуется при определении приоритетов и выработке стратегии научно-технического развития; стимулирование необходимо на всех стадиях создания, производства и использования достижений НТП.

В условиях перехода к рыночной экономике государственное регулирование НТП основывается на концепции и основных направлениях научно-технической политики Республики Узбекистан. Осуществляется с помощью законодательных и нормативных документов и представлено системой макроэкономических прогнозов, комплексных программ НТП, региональных целевых научно-технических программ межотраслевого характера, государственных заказов и контрактов, грантов (контрактов на конкурсной основе), а также экономических регуляторов, к которым относятся целевые субсидии, субвенции, льготные кредиты, нормы и нормативы, налоговые и ценовые льготы, механизм ускоренной амортизации и др.

Формирование научно-технической политики в условиях рыночной экономике является основой технического перевооружения промышленности. Возможности любой социально-экономической системы решать проблемы своего развития, обеспечивать качественное преобразование производительных сил и производственных отношений в обществе предопределяются уровнем развития научно-технического потенциала, представляющего собой совокупность научно-технических кадров, материальных, финансовых, информационных и иных ресурсов, необходимых для создания и реализации достижений НТП.

Эффективное функционирование научно-технического потенциала возможно посредством проведения научно-технической политики, основным содержанием которой является создание ус-

ловий (правовых, экономических, организационных), способствующих развитию научно-технической и инновационной деятельности (производственному освоению и тиражированию нововведений) и в целом научно-технической сферы.

Научно-техническая политика – это система целенаправленных мер, обеспечивающих комплексное развитие науки и техники, широкое и быстрое распространение и освоение крупных нововведений в народном хозяйстве, увеличение вклада НТП в стабилизацию социально-экономического развития. Научно-техническая политика является составной частью общей социально-экономической политики государства и, кроме развития собственно науки и техники, исходит из общих тенденций социально-экономического развития страны.

Особенности современной научно-технической политики связаны с тем, что она призвана обеспечить стратегический прорыв в принципиально новые области науки и техники. Это требует крупных вложений, организации совместной работы многих предприятий. Такая задача не может быть решена ни принятием административных решений без учета интересов трудовых коллективов, ни на основе инициативы и прямых рыночных связей предприятий без помощи органов управления. Необходимо сочетание централизованного стратегического руководства созданием принципиально новой техники и технологии с формированием экономического механизма, обеспечивающего материальную заинтересованность предприятий и организаций.

Научно-техническая политика в условиях перехода к рыночной экономике включает следующие основные элементы:

- выбор и оценку приоритетных направлений НТП с учетом перспективных запросов мирового рынка;
- формирование целевых программ создания и распространения новых поколений техники и базовых технологий, финансируемых с участием бюджетов разных уровней;
- совершенствование программы опережающего развития фундаментальных исследований;
- развитие системы непрерывного образования, приспособленной к меняющимся задачам НТП;
- содействие многообразным формам научно-технического творчества и соединения науки с производством;

- создание благоприятных экономических и правовых условий для развития НТП с помощью гибкой налоговой, финансовой и кредитной политики, антимонопольного законодательства;

- организацию межрегионального и международного научно-технического сотрудничества.

Реализация научно-технической политик государства связана с решением следующих важнейших проблем современного этапа функционирования экономики:

- необходимостью государственной поддержки фундаментальной науки;

- обоснованностью выбора научно-технических приоритетов и первоочередной поддержкой НИОКР, способствующих решению важнейших проблем социально-экономической действительности;

- целесообразностью первоочередного развития ресурсо-, энерго- и трудосберегающих наукоемких производств и технологий.

Решение перечисленных проблем требует четкого разделения полномочий органов государственной власти и управления по вопросам формирования и реализации государственной научно-технической политики, а также расширения участия местных органов власти и управления в ее реализации; соединения научной, исследовательской и инновационной деятельности с образованием; повышения престижа научной работы, обеспечения свободы научного и технического творчества, охраны интеллектуальной собственности; обеспечения открытости научно-технической политики государства, которая предусматривает развитие взаимовыгодного сотрудничества с другими государствами; создания условий для привлечения иностранного капитала, а также развития рыночных отношений в научно-технической сфере.

Особый акцент в научно-технической политике Узбекистана делается на содержании инновационной деятельности, выступающей в качестве одной из форм инвестиций, осуществляемых с целью применения достижений НТП в сфере материального производства и социальной сфере.

Государственная инновационная деятельность должна обеспечивать создание инновационно-восприимчивой среды, содействовать формированию инновационной направленности в разви-

тии страны. В связи с этим важнейшими задачами для экономики переходного периода являются:

- мобилизация инновационных ресурсов;
- переход к новой, ориентированной на потребителя инновационной системе;
- развитие научно-технического потенциала;
- формирование инфраструктуры нововведений.

2.2. Методологические основы регионального управления НТП

Научно-технический прогресс (НТП) представляет собой динамичную, многоплановую, взаимосвязанную сложную систему. Имеющийся планомерный поступательный процесс совершенствования средств производства на базе широкого использования достижений науки, техники и производства, образующих единый последовательный сопряженный комплекс "наука - техника – производство - потребление", направлен на повышение эффективности рыночной экономики.

Важнейшими структурными элементами, составляющими непосредственное производство, являются рабочая сила, орудия и предметы труда. Однако сами по себе эти элементы еще не образуют функционирующего производства, если отсутствует его организация. Современная организации производства и труда не только зависит от наличной техники и технологии, но и сама активно влияет на них и на результат производства в целом.

Теоретические разработки проблем управления НТП осуществляются рядом наук, и прежде всего кибернетической теорией управления, общей теорией системы и т.д.

Многочисленные исследования в рамках этих наук показали, что с точки зрения технологии, управление представляет собой процесс получения, хранения, переработки информации с целью принятия управлением (в первую очередь) плановых решений; экономика может функционировать только при условии циркулирования необходимой информации между субъектами и объектами управления. Вследствие этого и техника управления - понятие, тождественное средствам преобразования информации, а НТП в управлении - связь в первую очередь с рационализацией

деятельности по переработке информации. Отсюда исследование процесса научно-технического развития субъекта управления предполагает анализ роли информации в системе общественного производства, ее влияния на его эффективность.

Информация всегда была и будет неотъемлемым элементом любого производственного процесса, функцией производственных и социально-экономических систем, поскольку ее создание, передача, обработка и хранение, несомненно, связаны с целесообразными действиями участников производства. Развитие современной экономики, как показывают исследования, проводимые в рамках экономической кибернетики, регулируется сложными информационными процессами, в которых формируются, преобразуются, воздействуют социальные ценности, интересы, нормы и стимулы, определяются цели соответствующих ячеек и подсистем общества, задаются, корректируются и реализуются требования к ресурсам.

В условиях рыночного отношения, в которые люди вступают в процессе производства, также неразрывно связаны с их информационным воздействием. Постоянный обмен данными о различных явлениях и процессах, являясь основным содержанием функционирования системы, представляет собой важное условие развития общества и экономики. В то же время увеличение объема и разнообразия информации предопределяется развитием производства, связано с совершенствованием производственных отношений.

Социально-экономические результаты НТП являются и социально-экономическими условиями его осуществления. Среди них:

- наиболее полное удовлетворение потребностей людей, создавая предпосылки для развития важнейшей составной части производительных сил человека, выступает мощным фактором ускорения развития науки, техники и производства;

- экономия материальных, трудовых ресурсов, полученная на основе достижений науки и техники, частично может использоваться для ускорения НТП;

- выбор направлений научно-технического развития, предопределенных в условиях рынка социально-экономическими критериями.

Экономическая наука изучает НТП с целью выявления его экономических закономерностей и создания на этой основе системы эффективного управления им. Оно осуществляется в условиях рынка посредством использования экономических законов централизованного управления и экономических методов, которые стимулируют наиболее интенсивное и эффективное развитие науки и техники, внедрение их достижений в народное хозяйство.

Важность и необходимость экономических проблем управления НТП обусловлено следующими объективными причинами:

- дальнейшим совершенствованием системы производительных сил и производственных отношений на основе действия объективных экономических законов, перехода к качественно новому этапу, характерной чертой которого является всесторонняя интенсификация общественного производства на базе использования новейших достижений НТП;

- развитием самой науки и техники, преследующим в конечном итоге социально-экономические цели, обусловленные системой экономических законов, в частности основный законом рынка;

- повышений эффективности общественных ресурсов, направляемых в эту сферу, обусловленное реализацией прогрессивных достижений, поглощающих значительную часть национального дохода в условиях рынка;

- научно-техническим сотрудничеством, координацией и взаимодействием стран – членов СНГ в осуществлении комплексной интеграции.

Таким образом, успешное осуществление НТП, ускорение его темпов в условиях производственных отношении условиях рынка объективно предъявляют высокие требования к его управлению.

Интерес к проблеме территориального управления вполне закономерен для огромного по масштабу народного хозяйства, сложившегося в нашей стране. Актуальность этой проблемы постоянно возрастает по мере усложнения хозяйственных связей, вследствие повышения требований к комплексности развития не только экономики в целом, но и отдельных ее частей.

Так, определение, приводимое Г.Х.Поповым, гласит: "Территориальное управление – это часть управления, связанная с ре-

шением конкретных задач народного хозяйства в рамках определенной территории. Объектом территориального управления являются производственная деятельность и связанные с ней процессы, обособленные в пределах конкретной территории".

Данное определение, на наш взгляд, недостаточно полно раскрывает социально-экономическое содержание и сущность территориального управления народным хозяйством. Во-первых, в нем ограничен объект управления, в который необходимо включить не только производственную деятельность, но также и процессы, протекающие в производственной сфере, т.е. расширить объект управления на всю социально-экономическую деятельность, естественно, в пределах определенной территориальной компетенции. Во-вторых, следует подчеркнуть не просто обособленность, а относительную обособленность управляемых в данном случае процессов, поскольку все они достаточно тесно связаны с аналогичными процессами, протекающими вне определенных территориальных границ. И, наконец, такое управление должно учитывать местные особенности, что также должно найти отражение в его определении.

С учетом вышеизложенного, территориальное управление можно охарактеризовать как составную часть общего прогресса управления, связанного с решением конкретных относительно обособленных социально-экономических задач в рамках (границах) определенной территории и осуществленного с учетом местных особенностей данной территории.

С нашей точки зрения, рыночные формации, исходя из природы данного общественного строя, органически присуща следующая закономерность производительных сил.

1. Подчинение принципов размещения и территориального функционирования производства глобальным локальным целям развития общества на основе действия экономического закона рынка.

2. Планомерный характер размещения и территориального функционирования производства.

3. Постоянная ликвидация методически сложившихся коренных различий в наиболее обобщающих экономических показателях и прежде всего жизненном уровне между отдельными районами. Преодоление социальной, экономической и культурной

отсталости отдельных наций, подтягивание их до уровня передовых.

4. Использование выгод территориального разделения труда в интересах общества в целом, отдельных наций и экономических районов. Выделение объективно существующих экономических районов и их использование в качестве объектов территориального планирования.

5. Эффективное, с народнохозяйственной точки зрения, формирование территориальных производственных комплексов различного масштаба, комплексное развитие хозяйства республик, экономических районов, областей.

6. Согласование размещения и территориального функционирования производительных сил с развитием рациональных форм общественного труда - кооперированием, специализацией, комбинированием производства, а также его целесообразной концентрацией.

Рамки территориального управления, в том числе и территориального управления НТП, в современных условиях наиболее целесообразно увязывать прежде всего с административно-территориальными границами республик, краев, областей, городов и районов, т.е. теми территориальными единицами, которые представляют в настоящее время единый комплекс отношений. Несмотря на недостатки, имеющиеся в административном делении страны, данные территориальные единицы отвечают, хотя и в различной степени, необходимым условиям для осуществления территориального подхода к управлению.

Во-первых, в республике, области, районе складываются свои территориальные комплексы, характеризующиеся определенным составом отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспорта, связи, учреждений науки, сферы обслуживания.

Во-вторых, в каждой из административно-территориальных единиц уже сейчас функционирует определенная система местных органов управления, которые хотя бы на начальном этапе работы способны взять на себя руководящие функции, связанные с осуществлением территориального подхода к управлению общественным производством.

Обеспечить более или менее всестороннюю оценку технико-экономического уровня любого производства, и тем более много-

отраслевого, как правило, складывающегося в масштабах той или иной территории, возможно лишь на основе определенной системы показателей. По мере ускорения НТП, развития и совершенствования производства число таких показателей непрерывно увеличивается. Уже сейчас назрела необходимость наряду с традиционными технико-экономическими показателями - фондовооруженностью, электро- и энерговооруженностью труда, механизацией работ и некоторыми другими, учитывать новые, которые в условиях современной НТР наиболее полно характеризуют связь науки во всех звеньях. Эти показатели, в частности, должны отражать степень прогрессивности применяемых знаний и оборудования, характер и рациональность процессов обновления средств, предметов и продуктов труда, уровень подготовки кадров, эффективность технологии, методов разделения и кооперации труда, качество выпускаемой продукции, а также характер воздействия производства на окружающую среду. Указанные стороны поддаются достаточно точной количественной оценке и поэтому могут стать объектом планирования и регулирования в процессе управления НТП на всех уровнях управления общественным производством, в том числе и на территориальном.

В условиях рынка региональное управление в самом общем виде служит инструментом, средством рациональной территориальной организации общественного производства, ускорения темпов его развития, повышения эффективности, а также обеспечения комплексности при решении экономических и социальных проблем.

Было бы неправомерно и преждевременно рассматривать уже сегодня региональное управление как особый самостоятельный уровень управления общественным производством. Как показывает практика управления, такой уровень, несмотря на постепенное формирование, окончательно еще не сложился, ввиду отсутствия четкой системы ресурсного и организационного обеспечения его функционирования.

Основными принципами регионального управления НТП в современных условиях являются децентрализованный научный поиск важнейших направлении развития науки и техники, обеспечение оптимальной пропорциональности в техническом совершенствовании отраслей народного хозяйства, улучшение ме-

тодов планирования, стимулирования и контроля за выполнением плана ускорения НТП. Управление НТП, являясь важнейшей составной частью управления народным хозяйством, должно также строиться на сочетании отраслевого и регионального принципов. Согласованные решения региональных и отраслевых задач всегда позволяют добиться более высоких темпов НТП.

Совершенствуя систему управления НТП в регионе необходимо следовать определенным методическим принципам, выполнение которых должно гарантировать:

- полноту, достоверность и объективность информации;
- целесообразность и экономическую эффективность затрат на создание системы;
- наличие мощностей для расширения и совершенствования системы.

На основе этого можно сформировать основные методические принципы создания системы управления НТП в регионе:

- создание системы управления НТП должно стать объективной необходимостью и центральной частью общей системы управления комплексным развитием региона;
- система должна быть автоматизирована с помощью ЭВМ и экономико-математических методов;
- в основе системы управления НТП должен быть заложен новый механизм хозяйствования, влияющий на все составляющие проблемы ускорения НТП в регионе;
- концентрация научных организаций и вузов, с точки зрения интеграции науки и производства, а также координации научных исследований;
- создание механизма межотраслевого согласования планов развития НТП и распределения капвложений и ресурсов;
- использование экономико-математических моделей для прогнозирования и планирования развития науки и техники в регионе, а также макромоделирование потребности в ресурсах и определение темпов роста и пропорций.

Содержание регионального управления НТП характеризуется составом решаемых задач: с одной стороны, возникает ряд территориальных проблем, которые не могут быть эффективно разрешены на других уровнях управления, а с другой - появляется необходимость использования особых, местных приемов ре-

шения задач, поставленных другими уровнями управления НТП. В целом региональный подход к управлению НТП предполагает обоснованный выбор наиболее актуальных для данного района задач (общих, материальных, территориальных) и организацию использования имеющихся внутренних резервов для более быстрого и эффективного их решения.

Основной целью регионального подхода к управлению НТП является обеспечение более эффективного осуществления единой государственной технической политики в определенных территориальных рамках. Такое обеспечение достигается обычно с помощью умелого использования преимуществ территориального подхода, таких как оперативность, организационная четкость, большая обоснованность плановых разработок, постоянный контроль за исполнением. В условиях функционирования существующей системы управления НТП это может и должно привести к повышению темпов развития НТП.

В процессе построения научно обоснованной системы управления НТП важное методологическое значение приобретает вопрос об объективной необходимости управления НТП в территориальном масштабе. Главными факторами, обусловливающими такую необходимость, являются административно-территориальная и социально-экономическая общность производственных и непроизводственных коллективов данного региона, различающихся по уровню своего научно-технического потенциала, а также потребность координации, согласованности их деятельности по решению региональных проблем НТП и достижению на этой основе более высоких его темпов.

Среди других факторов важно отметить следующие:

- расширение участия масс трудящихся в ускорении научно-технического прогресса;

- учет в плане НТП исторических, национальных и других особенностей региона;

- усложнение хозяйственных связей, техники и необходимость в связи с этим учитывать социально-экономические последствия НТП в регионе;

- стимулирование выполнения планов НТП;

- устранение отдельных ведомственных барьеров при решении территориальных проблем ускорения НТП;

- оперативный контроль за выполнением запланированных мероприятий по ускорению НТП со стороны территориальных органов управления.

Однако в наибольшей мере региональный подход к управлению НТП обеспечивает совершенствование тех производственных отношений, которые складываются между трудящимися, между коллективами предприятий и организаций данного административно-экономического района: улучшение организации общественного труда, распространение передового опыта, шефство и товарищеская взаимопомощь, налаживание тесной взаимосвязи научных и производственных коллективов, участие трудящихся в ускорении НТП и развитии отдельных направлений совершенствования производственных отношений.

Региональное и отраслевое разделение труда, являясь формами единого процесса общественного разделения труда, неразрывно связаны с производственными и социальными проблемами развития отдельных отраслей, территорий и всего народного хозяйства в целом. Именно поэтому функционирование единого народнохозяйственного механизма в условиях отраслевого и территориального деления труда требует не только достаточно строгого разделения задач отраслевого и территориального управлении, но и не менее четкого их сочетания.

Другой объективной основой взаимосвязи отраслевого и территориального управления выступает сложная структура общественных интересов.

Необходимость сочетания отраслевого и территориального управления обусловлена прежде всего единством задач развития рыночной экономики, а также постоянным усложнением связей между отдельными отраслями и регионами. Углубление процесса обобществления производства ведет к усилению процессов специализации и общественного разделения труда, требующих планомерного согласования всех хозяйственных связей. При этом возрастает значение координации деятельности отраслевых и территориальных органов управления, увязки развития отдельных отраслей, комплексного решения экономических и социальных проблем.

Исходя из диалектической взаимосвязи отраслевых и территориальных аспектов управления, можно сформулировать сле-

дующие исходные методологические положения об основных принципах их сочетания в практике рыночного хозяйствования:

- необходимость сочетания территориального и отраслевого аспектов управления есть объективная закономерность организации управления общественным производством;

- противопоставление территориальных и отраслевых аспектов управления может привести к серьезным нарушениям хозяйственного механизма и, в конечном счете, к непроизводительным затратам материальных, трудовых и прочих ресурсов;

- совершенствование отраслевой системы управления в отрыве от совершенствования системы территориального управления не дает должного эффекта, он может быть обеспечен только при комплексном решении этих задач.

Однако практическое решение проблемы сочетания региональных и отраслевых аспектов управления требует, несомненно, более конкретного подхода. Поэтому наряду с вышеуказанными общими положениями должны быть выработаны конкретные рекомендации методического характера, касающиеся выбора наиболее эффективных форм и методов такого сочетания.

Эффективное сочетание регионального и отраслевого управления НТП может быть достигнуто лишь в рамках комплексной, единой системы управления НТП, а которой отраслевое и территориальное управление выступает в качестве двух, хотя и взаимосвязанных, но относительно самостоятельных подсистем.

Любая система управления, в том числе и в области управления НТП, обеспечивает решение ряда функциональных задач: прогнозирование, программирование, планирование, организация, стимулирование, оперативное регулирование, анализ, контроль исполнения. Современный уровень исследований еще не позволяет дать достаточно полную информационную характеристику действия системы производственных отношений.

В экономико-кибернетическом аспекте производственные отношения интерпретируются как базовая, объективно обусловленная структура связей между людьми. Такое понимание позволило использовать один из основных законов кибернетики – закон необходимого разнообразия – для анализа информационного механизма реализации закона соответствия производственных отношений характеру и уровню развития производительных сил.

Комплексная автоматизация производства и управления, несомненно, является одним из основных направлений НТП. В комплексе взаимосвязанных направлений, характеризующих НТП по функциональным элементам производственного процесса, решающая роль принадлежит прогрессу в области орудий труда. Орудия труда – наиболее подвижный, революционный элемент производительных сил. Качественным изменением орудий труда начинается переход к другим функциональным элементам производства и производительным силам в целом.

На современном этапе производства НТП в области орудий труда характеризуется дальнейшим укрупнением единичных мощностей машин и агрегатов, созданием систем машин, охватывающих все переходы технологического процесса – от запуска сырья до выпуска готовых изделий, совершенствование и повышение эффективности применения ЭВМ, создание орудий труда, воплощающих новые принципы действия.

Важной его особенностью является также создание систем механизации и автоматизации производственных процессов, на которых еще используется тяжелый труд, то есть проявляется ярко выраженная социальная направленность НТП.

Анализ социально-экономических форм проявления НТП возможен только на основе синтеза качественных и количественных изменений всех элементов производительных сил во взаимосвязи с наукой как непосредственней производительной силой. Эти количественные и качественные изменения всех материальных вещественных элементов, производительных сил, взятых в их диалектическом единстве с совершенствованием производственных отношений, обусловливают объективную необходимость создания новой системы функционирования производственного процесса, формирования качественно нового технологического базиса производства, основывающегося на качественно новой основе соединения объективных и субъективных факторов производственного процесса.

Следовательно, ускорение НТП, главным звеном которого является процесс замены человека техникой или качественное развитие производительных сил, требует для своей практической реализации определенных экономических условий. И прежде всего, речь идет об эффективности этого процесса, о содержании

экономического эффекта замены человека техникой, выявлении экономического эффекта, его стоимостной оценке – одного из наиболее важных моментов теории эффективности. Достаточно полно поэтому роль производительный сил можно оценить с учетом всех сторон общественного производства, т.е. как с точки зрения соответствия материально-технических и личных факторов, так и с точки зрения их общественной формы рационального способа совместной деятельности.

В настоящее время многие теории НТП явно страдают информационной однобокостью, выпячиванием одних сторон явления при недостаточном внимании к другим. Это, к сожалению, не случайное явление, корни его исходят из того огромного объема информации, которая имеет то или иное отношение к процессам научного и технического развития, заставляет исследователя задуматься о том критерии, который бы отделил информацию о НТП от более общей информации, касающейся научного и социально-экономического развития. Развитию исследований в области НТП сильно препятствует невыделенность информационного объекта НТП, возникающая вследствие этого качественная разнородность достоверных самих по себе фактов.

Сущность НТП находит свое отражение и в характере задач, осуществление которых он призван обеспечить:

- улучшение полезного использования всех видов ресурсов, участвующих в производственном процессе (трудовых, сырьевых, энергетических, а такие производственных мощностей) путем более полного использования новейших достижений науки и техники;

- ускорение на этой основе темпов роста общественного производства, увеличение совокупного общественного продукта, национального дохода и повышение уровня жизни народов.

- совершенствование всего комплекса условий труда и изменение его характера: устранение конечного физического и простого труда, усиление творческого и созидательного начала в труде, преодоление различий между умственным и физическим трудом;

- индустриализация сельского хозяйства, превращение сельскохозяйственного труда в разновидность индустриального, преодоление различий между городом и деревней;

- охрана окружающей среды, предотвращение отрицательного влияния при использовании достижений НТР на природную среду и человека;

- поддержание на должном уровне обороноспособности страны.

Перечисленные задачи достаточно определенно характеризуют социально-экономическую направленность научно-технического прогресса в условиях рынка.

Исследование закономерностей управления наукой, как составляющей НТП, только часть проблематики исследования НТП. На наш взгляд, задачи исследования закономерностей управления науки, как составляющей НТП, должны рассматриваться и в свете знаний об управлении наукой в целом. Это обусловлено тем, что в исследовании науки необходимо ориентироваться на внутренние закономерности развития знаний в целом, органической составляющей которых являются закономерности развития науки, обусловленные ее вхождением в НТП и измеримые в основном экономическими показателями.

Современная система регионального управления НТП нуждается в дальнейшем развитии и совершенствовании, а также в большей стыковке с системой управления производством. Прежде всего, отметим, что динамичность НТП нельзя ограничивать лишь наукой и воплощением ее в технике. Новые временные горизонты характерны для всего цикла "наука - техника - производство - потребление".

В настоящее время, когда период морального старения техники достигает 5 лет, техническое, технологическое, организационное, кадровое обновление производства должно быть не временной, экстраординарной мерой, а повседневным непрерывным процессом.

В целом налицо объективное противоречие между двумя сторонами производства: научно-технической и экономической. Увязка плана по новой технике с хозяйственными планами на всех уровнях выступает коренным вопросом планирования новой техники.

Говоря о воздействии динамических закономерностей НТП на теорию управления НТП, необходимо учитывать динамические закономерности научно-технического развития. Только вы-

явив закономерности управления, обусловленные относительной независимостью этих процессов, можно серьезно говорить об исследовании закономерностей управления НТП, обусловленных прежде всего динамическими закономерностями всего цикла – "наука - техника - производство - потребление". Такие категории науки управления, как "наука управления", "искусство управления", "управленческий труд", "организация", "организационные отношения" не во всем однозначны для двух выделенных процессов НТП в том смысле, что вкладываемое в них содержание для случая процесса научно-технического развития, не то же самое, что в случае экономического освоения новой техники.

Необходимость наличия науки в НТП объективно обусловлена как логикой развития науки и техники, ведущей ко все большему обращению к закономерностям, обусловленным их внутренней логикой развития, так и является требованием, выдвигаемым активной ролью науки и техники в процессе социально-экономического строительства. Кроме того, и на это следует обратить особое внимание, связь науки и техники, производства в едином процессе НТП обусловливает также закономерности структуры и динамики всех составляющих НТП, которые не являются и не могут быть объектом исследования наук об отдельных составляющих НТП: закон синтеза науки, техники и производства.

Механизм управления НТП имеет специфическое назначение и свою целевую функцию, хотя и тесно связанную с целевой функцией хозяйственного механизма, что и предопределяет выделение его как важнейшей составной части хозяйственного механизма. Назначение механизма управления НТП состоит в создании и поддержания наиболее благоприятных экономических условий для ускорения развития науки и техники по всему циклу "исследование - производство - использование" и по уровням хозяйствования, начиная от каждого хозяйства в целом и кончая объединением и предприятием. Одной из основных предпосылок решения этой сложной задачи является обеспечение полной согласованности между отдельными циклами, исходя из целей конечного потребления.

Большая продолжительность цикла работ, особенно при создании и распространении принципиально новой техники, систем

и комплексов машин, участие в этих работах множества контрагентов обусловливают известную разобщенность между фундаментальными и прикладными исследованиями, конструкторскими и технологическими разработками, между изготовлением модели и опытного образца, серийным (массовым) производством новой техники и широким ее распространением.

Положение усугубляется наличием элементов риска и неопределенности, особенно при разработке техники будущего. Эти особенности развития науки и техники, ее производства и воспроизводства требуют особого подхода НТП и к формированию его механизма, включающего взаимосвязанные составляющие – единые (сквозные) подсистем планирования и организационного обеспечения.

Целевая функция механизма регионального управления НТП, являющаяся определяющим уровнем в иерархии его компонентов, обусловлена объективными общественными условиями и особенностями каждого этапа развития.

В условиях рынка первостепенное значение имеет ориентация управления на конечные народнохозяйственные результаты. В области НТП это выражается в обеспечении удовлетворения общественных потребностей в новой технике при минимальных затратах ресурсов или, другими словами, в достижении максимальной эффективности развития науки и техники.

Совершенствование планирования развития науки и техники, внедрение средств кибернетики в планирование производства и управление и т.д. не заменяют существующие принципы планового руководства НТП, а наоборот, способствуют более полной их реализации, поднимают значение творческой экономической работы во всех звеньях, выступают средством усиления стимулов. Следовательно, повышение эффективности управления развития науки и техники может быть осуществлено лишь на основе должного управления улучшения механизма планирования и стимулирования на всех уровнях хозяйства по всему циклу "наука -техника - производство - потребление".

Комплексные планы НТП, содержащие в качестве важнейших новых составных частей плана создание систем и комплексов машин, отвечающих последним достижениям науки и техники, и взаимосвязанные с ними комплексные отраслевые и межот-

раслевые программы, позволяют реализовать программно-целевой подход. Под влиянием НТП уже сейчас осуществляется качественное совершенствование действующего производственного аппарата. На базе единой системы машин, обеспечивающей достижениям науки и техники, будет осуществлено техническое оснащение и перевооружение отрасли народного хозяйства. При высоком уровне эффективности производства, наличии огромных накоплений, могущих быть направленными на развитие науки и техники при сформировавшейся народнохозяйственной кибернетической системы машин, дальнейшее ускорение НТП станет в основном функцией творчества.

Однако возрастающая техническая к энергетическая оснащенность общества, усиливая власть человека над природой, порождает в то же время некоторые неблагоприятные тенденции. Главными из них являются быстрое истощение природных ресурсов и загрязнение биосферы. Возникают противоречия между безграничными возможностями развития производительных сил и ограниченной компенсаторской особенностью биосферы.

Прогресс общественный не может быть остановлен, он должен быть дополнен прогрессом экономическим. Поэтому в решении задач развития экономики важное значение приобретает экономический подход. Параллельно с НТП общество должно обеспечивать воспроизводство благоприятных природных условий своего существования. Интересы общества требуют, чтобы экономические прогнозы составлялись с учетом преодоления неблагоприятных последствий.

Экологический процесс непосредственно связан с удовлетворением социальных потребностей членов общества. Последние все более расширяются в развертывании НТР, поэтому ускорение экономического процесса является необходимостью для наиболее полного удовлетворения. Следовательно, закономерностью НТП на ближайшую и отдаленную перспективу выступает объективная необходимость ускорения экономического процесса для обеспечения развития общества и рационального использования и воспроизводства природном среды.

Целесообразность использования системного подхода при исследовании процессов планирования НТП определяется комплексом взаимосвязанных моментов.

Во-первых, системная направленность исследований коснулась многих областей современной науку. Для многих направлений научных исследований характерны постановка и решение системных задач.

Во-вторых, не менее важной сферой реализации системных представлений стала современная ЭВМ.

В-третьих, сам процесс рыночного производства, в частности его организация и управление стали в условиях расширения экономических связей и зависимостей источником системных представлений.

Идея системного анализа находит применение во всех звеньях цепи "наука - техника - производство - потребление", охватывающей исследования, технические разработки, изготовление новой техники, ее использование, т.е. совокупность процессов, выступающих содержанием категории "научно-технический прогресс".

Применение системного подхода дает возможность обеспечить комплексность в планировании НТП за счет разработки межотраслевого баланса с учетом движения новой техники, баланса технологических связей, увязки всех видов ресурсов, согласования планов НТП различных звеньев народного хозяйства в целях обеспечения смежных процессов обновления производства, увязки различных видов планов НТП в рамках одного объединения (предприятия).

Системный подход не выдвигает новых принципов планирования, а только видоизменяет условия реализации уже имеющихся принципов. Именно применение системных способов реализации исходных принципов планирования позволяет достичь наиболее эффективного и полного воплощения последних в разнообразных плановых процессах.

Комплексное планирование, базирующееся на системном подходе, предполагает, что на каждом уровне формируются цели и соответствующие им мероприятия, направленные на достижение главной цели народного хозяйства. В процессе декомпозиции главной цели должны соблюдаться согласованность и непротиворечивость целей каждого уровня, что позволяет добиться также полной согласованности всех мероприятий, направленных на достижение каждой из целей.

Использование специфических принципов планирования НТП, в самом содержании которых уже практически заложено требование системности, комплексности, предполагает особый акцент на увязке планирования НТП и планирования производства в целом, увязке всех направлении НТП между собой и увязке этапов жизненного цикла каждого вида новой техники. В этом деле важное значение приобретает система факторов управления НТП.

Научное обоснование факторного подхода к анализу качественных процессов экономического развития имеет первостепенное значение для раскрытия связен между темпами и факторами роста, а также для определения закономерностей роста рыночной экономики.

Факторы производства отличаются от ресурсов по работе, которую они выполняют в производственном процессе. Чтобы процесс производства осуществлялся непрерывно, необходимо наличие в известных пропорциях как факторов производства, так и ресурсов. Факторы производства находятся внутри производственного процесса и действуют в течение определенного промежутка времени. Ресурсы в этот отрезок времени находятся за пределами непосредственно производства. Однако в конечный момент времени ресурсы могут быть использованы, тогда они приобретают "плоть" факторов производства. Другими словами, ресурсы - это потенциальные факторы производства.

Факторный анализ позволяет количественно описать как факторы, так и НТП в формировании темпов экономического роста. Применение данного метода дает возможность лучшим образом определить комбинацию и соотношение факторов производства в условиях НТП. По мере ускорения темпов развития НТП возможны ситуации, когда выгоднее вложить производственные ресурсы не на увеличение физической массы основных фондов, вложенных в прошлый технический прогресса направить их на создание принципиально новой техники, в которой осуществлена сила современного НТП. При этом соответственно необходимо повысить образовательно-квалификационный уровень рабочей силы.

В настоящее время в региональном развитии необходимо выделить следующие проблемы: рациональное размещение, ис-

пользование природных, трудовых ресурсов; развитие народнохозяйственных комплексов региона; размещение населения и региональные социальные проблемы; развитие производства межотраслевого назначения; создание производственных объединений и комплексов; охрана окружающей среды; размещение производительных сил; развитие систем управления качеством продукции; создание автоматизированных систем сбора и обработки информации для учета, планирования и управления народным хозяйством региона; комплексное решение научно-технических проблем; подготовка высококвалифицированных кадров специалистов.

Приведенный перечень проблем показывает, что существует множество актуальных задач, требующих комплексного воздействия территориальных к отраслевых органов управления. Наиболее важная среди них - все возрастающая потребность регионального управления научно-техническим прогрессом.

Опыт территориального управления НТП накоплении в Республике Узбекистан. Решая проблему дальнейшего ускорения научно-технического прогресса, государственные органы видят свою задачу в создании системы эффективного внедрения в производство достижений науки, техники и передового опыта.

Одним из важных элементов системы территориального управления НТП являются долгосрочные комплексные программы научно-технического прогресса в отраслях народного хозяйства региона.

Особенно актуальны разработка и реализация долгосрочной региональной программы НТП в промышленности региона, располагающем мощным производственным и научно-техническим потенциалом. В ней особенно высока возможность повышения эффективности общественного производства за счет улучшения координации деятельности организаций и предприятий различной ведомственной подчиненности.

В перспективе комплексные программы, ориентированные на реализацию главных направлений научно-технического прогресса и решение важнейших социально-экономических задач, должны стать основной формой народнохозяйственных планов научно-технического прогресса. Крупные долгосрочные научно-технические программы будут охватывать деятельность многих

отраслей народного хозяйства и разные стадии научно-технического прогресса. Они обеспечивают стыковку отдельных стадий исследования и реализации новой техники, взаимодействие между организациями, участвующими в этом процессе, между соответствующими разделами планов по науке и технике, капитальных вложений, подготовка кадров, материально-техническому снабжению в производству.

Основными направлениями поиска новых форм управления НТП в РУз стали:

- решение вопросов ускорения НТП в составе комплексного плана экономического и социального развития;
- разработка координационных планов научных исследований и внедрении их результатов в практику;
- создание системы территориального управления научно-техническим прогрессом на основе комплексного плана и программы НТП и контроля за их выполнением;
- разработка и реализация комплексного плана научно-технического прогресса в ведущих отраслях промышленности в пределах региона;
- разработка целевых комплексных программ по решению важнейших социально-экономических и научно-технических проблем;
- создание межведомственных целевых, научно-производственных объединений.

Принципиальное изменение в управлении НТП отрасли должно обеспечить переход от экстенсивного капиталоемкого направления технического развития к интенсивному, основанному на комплексном организационно-техническом и социальном развитии. Восприимчивость трудовых коллективов к достижениям науки и техники, активная рационализаторская деятельность, строгое обоснование и гибкость планов новой техники и организации труда должны быть главными рычагами ускорения НТП.

Совершенствование техники, технологии и организации производства должно протекать как единый и непрерывный процесс, в который вовлечены все службы и подразделения предприятия.

Одна из первых форм регионального управления научно-техническим прогрессом - решение вопросов НТП в составе еди-

ного комплексного плана экономического и социального развития региона. Опыт такого управления НТП получил распространение в различных областях Ташкентской, Ферганской, Андижанской и в ряде крупных городов, в том числе в г. Ташкенте.

Реализация мероприятий по ускорению научно-технического прогресса способствовала значительному повышению социально-экономических показателей объединении, предприятий региона. Объем производства валовой продукции на 2004 г. в регионе возрос на 35%, а по предприятиям машиностроительной промышленности – на 56,2%, тракторного и сельскохозяйственного машиностроения – на 48%, приборостроения – на 37%, машиностроения легкой и пищевой промышленности – на 35%. Производительность труда работающих за эти годы в среднем возросла на 24,5%.

Выпуск изделий высшей категории качества в 2004 г. составил 29,8%, а первой категории - 49,9%. В машиностроении повышена надежность по 288 изделиям, а промышленные серии освоены по 483 новым изделиям, при этом было снято с производства 320 наименований морально-устаревших изделий.

В региональном управлении НТП представляет интерес и опыт г.Ташкента, характеризующийся прежде всего разработкой и внедрением целевых научно-технических программ. Наличие крупного промышленного комплекса, а также развитой сети научно-исследовательских учреждений явилось благоприятной основой для совершенствования различных Форм содружества науки и производства в этом городе. Одной из первоначальных форм такого содружества стало заключение соответствующих договоров между учеными и производственниками.

Отличительной чертой управления научно-техническим прогрессом является его направленность на реализацию установленных планом социально-экономических целей развития экономики в целом регионе. Особенностью управления НТП являются, во-первых, реализация требования повышения эффективности производства, во-вторых, реализация достижений науки и техники может быть обеспечена лишь в том случае, когда технический прогресс охватывает все взаимосвязи стадий производства.. Третья особенность управления научно-техническим прогрессом состоит в долгосрочном характере реализации научно-технических

достижении в производстве. Перестройка производства на новой технической основе требует, как правило, длительного времени, нередко выходящего за рамки планового горизонта. Это означает, что в управлении научно-техническим прогрессом важное значение должен играть учет фактора времени.

2.3. Новые функции централизованного управления в планово-прогнозной деятельности

В условиях осуществления рыночных преобразований в Узбекистане меняются и функции органов централизованного управления (представленных министерствами экономики, финансов, труда и социального развития, министерствами и ведомствами отраслевой направленности) в сфере планово-прогнозной деятельности. Они должны сосредоточить свою деятельность:

во-первых, на определении среднесрочных и долгосрочных перспектив экономического, социального и научно-технического развития страны, а также отраслей народного хозяйства;

во-вторых, на формировании и организации выполнения общегосударственных программ на основе широкого использования программно-целевых и индикативных методов планирования, имея в виду, что управление экономикой в условиях перехода к рынку должно представлять собой синтез макроэкономического планирования и прогнозирования, определения целей и приоритетов социально-экономической политики в неразрывном единстве с формированием всей системы экономических регуляторов и созданием экономической среды для успешного функционирования рынка. при этом определение целей, приоритетов, макроэкономических пропорций расширенного воспроизводства в развитии экономики страны должно осуществляться на основе новых подходов к структурной политике, призванной обеспечить поворот сферы материального производства к нуждам человека.

Объектами общегосударственного прогнозирования и макропланирования в условиях перехода к рынку должны быть:

1. Основные пропорции расширенного воспроизводства, характеризующие уровень решения социальных проблем, развития ключевых сфер экономики.

2. Направление общегосударственной научно-технической и инвестиционной политики в целях структурной перестройки экономики.

3. Формирование межгосударственных внешнеэкономических связей.

4. Создание резервов для осуществления общегосударственных программ и локализации чрезвычайных ситуаций.

5. Обеспечение обороноспособности страны на принципах разумной достаточности.

В системе государственного управления и регулирования развития экономики должны быть принципиально изменены содержание и роль плановых решений. Одни должны быть нацелены на:

- комплексный экономический анализ, обеспечивающий оценку текущего состояния народного хозяйства Узбекистана в сопоставлении с мировыми тенденциями с учетом рыночной конъюнктуры, а также перспектив развития экономики республики;

- разработку макроэкономических, демографических, социально-экономических и научно-технических прогнозов, а также прогнозов по размещению производительных сил;

- формирование на основе анализа и прогнозов задач социальной защиты населения, целей и приоритетов в развитии народного хозяйства республики;

- определение потребностей в продукции (работах, услуг) для общегосударственных нужд;

- разработку общих принципов ценовой, антиинфляционной, налоговой, финансово-кредитной, внешнеэкономической и антимонопольной политики с целью достижения сбалансированности экономического развития и поощрения конкуренции на рынке;

- существенное увеличение во всех сферах экономики удельного веса отраслей, обеспечивающих развитие социальных секторов народного хозяйства и производств, выпускающих товары (работы, услуги) и продовольствие для населения;

- обеспечение приоритетного и комплексного развития рыночной инфраструктуры, создающей условия для беспрепятственного движения финансовых, материальных и информационных потоков в народном хозяйстве.

2.4. Региональные аспекты оптимизации планирования и управления НТП в промышленности

Разработка экономико-математических моделей управления производством представляет собой сложный процесс. Она состоит из многих этапов. Основой этих этапов является использование методов исследования операций или системного подхода.

Основной концепцией системного подхода к организации и управлению как процессу выступает взаимосвязь с подсистемой НТП. Такой подход предусматривает становление целей системы и сосредоточение внимания на построении целого в отличие от построения компонентов или различных подсистем.

Необходимо рассмотреть решение практических проблем с помощью системного подхода, в частности, проблем, требующих принятия решении со стороны руководства. Такой подход предусматривает анализ проблемы и ее компонентов в их взаимосвязанном единстве вместо анализа их отдельных частей. Системный подход включает организационные, творческие, теоретические, экспериментальные программные элементы.

Требование творческого подхода реализуется по следующим принципам:

- решение проблемы сложно и недостаточно четко определено, не существует какой-либо единственной формулировки или единственного решения;

- для решения проблемы применительно к различным подсистемам НТП должно быть найдено альтернативное решение и выбрано то, которое обеспечивает оптимальное приближение к решениям, применительно к НТП в целом;

- традиционные функциональные и отраслевые барьеры должны быть подчинены интересам анализа решения.

В основе системного подхода лежат научные методы. Теория систем базируется на многих дисциплинах.

При управлении НТП по принципам системного подхода большая роль отводится также комплексу программ для реализации разнообразных задач в условиях НТП.

Комплекс программ входит как подсистема НТП. Для комплекса алгоритмов функционирования экономической систему (ЭС) также может быть сформулирована цель и определен крите-

рий качества функционирования. Про можно разбивать на подсистемы и он служит составной частью (ЭС). Поэтому комплекс алгоритмов также является системой.

При создании и разработке системы алгоритмов и программ, необходимо учитывать следующие основные проблемы:

а) проблему полноты. Она состоит в том, чтобы выяснить, может ли любая система алгоритмов или программ из заданного класса быть создана раньше заданного набора подпрограмм или набора отдельных алгоритмов;

б) проблему синтеза алгоритмов и программ. При решении задачи и определении критерия оптимальности возникает задача синтеза системы с заданным функционированием.

Для формализации задачи при планировании и прогнозировании НТП, как правило, стремятся к использованию хорошо разработанного математического аппарата. Применение его сокращает сроки планирования НТП и повышает эффективность их функционирования. Естественно, в отдельных случаях при возникновении новых задач исследователи разрабатывают математические методы планово-экономических задач.

В настоящее время наиболее широкое распространение получили методы линейного, динамического программирования, теория графов, исследование операций, статистическое моделирование и т.д. Современные системы управления возникают в результате синтеза новейших технических средств обработки и передачи информации, в первую очередь ЭВМ, и точных методов управления, основанных на построении моделей объектов управления и их математическом анализе.

В настоящее время структура управления системы народного хозяйства строится, как правило, по иерархическому принципу.

Основной метод описания больших управляющих систем заключается в алгоритмизации процессов функционирования этих систем. В настоящее время отсутствуют математические методы, которые позволяют в общем виде аналитически их описывать и исследовать.

В некоторых случаях большие управляющие системы или их части могут описываться с помощью дифференциальных уравнений и некоторых других методов, но более общим является метод алгоритмического описания этих систем. В связи с этим важное

значение приобретает метод исследования больших управляющих систем на основе анализа их алгоритмов.

Актуальной задачей выступает создание методов и критериев качественного анализа алгоритмов и программ, их типизация и классификация, выделение специфических по своим функциям блоков, описаний программ и т.д. Для полного аналитического описания больших управляющих систем при отсутствии методов качественного анализа алгоритмов основным методом их проектирования и исследования является метод программного моделирования.

Метод программного моделирования предусматривает прежде всего построение математической модели исследуемой системы, т.е. совокупности управлений, неравенств и алгоритмов, описывающих функционирование отдельных объектов и всей системы в целом. При моделировании учитывается критерий качества функционирования системы и определяются множества изменяемых к неизменяемых параметров системы, от которых зависит критерий функционирования системы.

При построении программной модели НТП можно выделить:

а) объекты системы (управляющие системы, подсистемы или участки, исполнительные органы средств оргтехники и т.д.);

б) списки свойств объектов, имеющих значение с точки зрения целей моделирования;

в) списки классов объекта, определенных своими свойствами и функциональной ролью моделирующей системы.

Построение модели начинается с изучения основных факторов, реальных систем. Затем составляются алгоритмы и программы для ЭВМ.

Различаются три основных типа модели:

1) с непрерывным процессом изменения переменных (в основном применяются аналоговые вычислительные машины);

2) с фиксированным периодом изменения переменных. В моделях этого типа, применяемых в экономике для текущего планирования и управлении, периодом изменения переменных является неделя или месяц;

3) с дискретными событиями, наступающими в производственные моменты времени.

В некоторых случаях могут применяться смешанные типы моделей. Важным вопросом методики моделирования является получение случайных чисел, заданными законами распределения. Эти числа обычно получают схемным или программным путем.

Типовыми примерами являются модели очередей и запасов, в частности, обслуживание заказчиков, резервирование транспортных средств, планирование эксплуатации и ремонтов оборудования, определение размеров складов.

Основным условием разработки моделей выступает четкое определение целей моделирования и выделение факторов, обусловливающих поведение исследуемой системы в заданных условиях.

Программирование модели может осуществляться на уровне машинных языков, универсальных алгоритмических языков или специальных языков моделирования.

Применение математических методов и ЭВМ в решении отдельных организационно-технических и экономических задач в условиях ЭС свидетельствует о значительном влиянии математики на экономическую науку. Прогрессивные изменения в теории и практике оптимального управления основаны на использовании экономико-математических методов во всех отраслях народного хозяйства.

Одним из наиболее эффективных, глубоко разработанных и широко проверенных на практике методов решения задач оптимального планирования является линейное программирование. Оно подразделяется на три составные части:

1) линейную форму переменных, подлежащих оптимизации;

2) ограничения, накладываемые на переменные в виде линейных уравнений или неравенств;

3) требование неотрицательности переменных.

Конечные методы, прежде всего симплексный, послужили основой для разработки ряда эффективных вычислительных схем, реализованных программ на современных вычислительных машинах. Конечные методы очень чувствительны к ошибкам округления накоплений вычислительной погрешности.

Очень часто из-за ограничения объема оперативной памяти не удается довести до конца решение задачи. В связи с этим в последнее время появился интерес к итеративным методам, не

связанным с операцией обращения матриц и хранения их в оперативной памяти ЭВМ.

При решении задач линейного программирования итеративные методы обладают рядом преимуществ по сравнению с конечными методами.

Основные из этих преимуществ:

а) малая чувствительность к ошибкам округления в процессе счета;

б) меньшая, чем в конечных методах, чувствительность к условию задачи;

в) отсутствие роста объема информации в процессе счета на ЭВМ.

Из большого числа известных методов решения задач линейного программирования можно выделить три группы:

1) игровой подход к решению задач;

2) сведение задач к безусловной или почти безусловной оптимизации некоторой штрафной функции;

3) сведение задач к безусловной (почти безусловной) оптимизаций соответствующей Функции Лагранжа с движением в пространстве переменных двойственных задач.

Игровой подход в настоящее время широко применяется для решения задач линейного программирования. Линейное программирование применимо в условиях ЭС в двух больших областях организации производства - проектировании и планировании.

Рассмотрим схему построения производственной модели линейного программирования:

а) система рассматривается в виде совокупности нескольких элементарных функций;

б) виды затрат выпускаемой продукции (ингредиенты);

в) количественные показатели использования каждого технологического процесса.

В модели линейного программирования предполагается выполнить четыре условия:

1) неотрицательности - интенсивности всегда положительны;

2) аддитивности - общее количество каждого ингредиента равно сумме количеств, поступающих в различные технологические процессы, минус количество выходящих из них;

3) линейности целевой функции.

4) пропорциональности - величины затрат и выпуска различных ингредиентов технологического процесса пропорциональны его интенсивности.

Один из ингредиентов играет роль выигрыша системы.

Каждый технологический процесс потребляет или выпускает часть общего выигрышного ингредиента.

С помощью метода линейного программирования можно описывать производственные модели к следующие задачи: оптимальное использование производственных мощностей; составление производственной программы оптимального распределения работ по местам их выполнения, оптимальное использование оборудования; оптимальный раскрой материалов и т.д.

Опыт показывает, чти при расчете с помощью экономико-математических методов наиболее эффективными являются не общие, а универсальные методы, учитывающие специфику конкретно решаемых задач.

Важнейшим этапом разработки народнохозяйственного долгосрочного прогноза и плана является подготовка основных направлений развития НТП. От того, насколько правильно учтены взаимосвязи между основными характеристиками материального производства и потребления в большой степени зависит качество всей системы показателей развернутого народнохозяйственного прогноза. Окончательные величины заданий являются результатом многократных пересчетов, корректировок, взаимного увязывания расчетных показателей, их многоступенчатого агрегирования и согласования с ориентировочными цифрами исходных положений.

В связи с этим для предварительной стадии долгосрочного прогнозирования и планирования необходимы методы, позволяющие учитывать причинно-следственные связи между экономическими показателями и определять влияние изменения любого из них на значение остальных через систему промежуточных взаимосвязей, для экономического математического моделирования.

Одной из основных целей экономико-математического моделирования является повышение качества планирования, обеспечиваемое оптимизацией и сбалансированностью плановых расчетов. В этом смысле модель НТП есть одно из необходимых усло-

вий и основополагающим моментом совершенствования планирования прогресса науки и техники.

Необходимой предпосылкой широкого использования экономико-математической модели (ЭММ) в практике плановой работы служит обеспечение их соответствия методологии народнохозяйственного планирования с учетом основных направлений его совершенствования. Внедрение ЭВМ должно обеспечить качественное и своевременное решение задач, предусмотренных методологией и методикой разработки комплексной программы НТП. Опыт разработки и применения моделей оптимального планирования показывает, что для описания широкого класса задач целесообразно использование линейных моделей. Хотя такие модели не всегда адекватны реальным условиям, возможность достаточно точного описания экономических процессов с помощью моделей линейного программирования обусловливается тем, что во многих случаях можно пренебречь дискретностью, нелинейностью зависимостей между ними и т.д.

Модели перспективного, текущего и оперативного планирования должны быть связаны между собой в итеративном процессе улучшения плана производства и оценки, полученные при расчете по модели текущего планирования на базовый год и будущие периоды времени, должны явиться основой для формирования и прогноза исходных данных для модели перспективного планирования. Эти прогнозы и рациональность предполагаемой специализации могут быть уточнены путем расчетов плана на все годы с учетом загрузки производственных мощностей предприятий, получаемых из модели перспективного планирования. С другой стороны, упомянутая выше статистическая модель предназначена не только для оперативного планирования, но и для корректировки текущих планов предприятий, полученных из расчетов по модели линейного программирования.

Являясь производным от методологии прогнозирования, ЭММ в то же время оказывает на нее обратное воздействие, способствуя совершенствованию прогнозных и плановых процессов, в направлении:

- расширения круга и повышения качества прогнозной и планово-экономической информации, на основе которой принимаются прогнозно-плановые решения;

- повышения обоснованности и улучшения сбалансированности планов за счет более полного и количественного определенного учета различных факторов и развития научно-технического прогресса;

- усиления целенаправленности и повышения эффективности прогнозно-плановых решений за счет их многовариантной проработки и выбора оптимальных вариантов.

ЭММ позволяют выполнять такие прогнозно-аналитические и планово-экономические расчеты, результаты которых либо не могут быть получены без использования математических методов, либо не достигают без них требуемого уровня точности, сбалансированности оптимальности.

Качество ЭММ, возможности их использования в прогнозировании и планировании НТП определяются адекватностью отражения в них объекта планирования, соответствием целям и задачам разработки плана, наличием свойств, позволяющих произвести модельные расчеты в реальный процесс прогнозирования и планирования, обеспеченностью достоверной информацией.

В последние годы особенно возрос интерес к статистическим моделям в связи с тем, что при выборе оптимальных решений необходимо учитывать элементы неопределенности, присущие явлению, а также наличие КТО, с помощью которой стало возможным обрабатывать больше массивов информации.

Построение статистической модели возможно лишь при наличии величин, характеризующих процесс с количественных точек зрения. Исходная информация при этом должна удовлетворять ряд требований, основными из которых являются однозначность определения величины, однородность статистической совокупности, полнота и достоверность данных. Лишь при соблюдении этих условий модель является адекватным отображением реальных процессов.

Наиболее приспособлены для практического использования те модели, реализация которых требует перестройки действующей системы статистической и плановой информации. Однако такое положение, как правило, характерно только для тех моделей, которые позволяют лучше решать задачи, в том или иной степени уже решаемые в практике планирования. Если же модель позволяет решать новые задачи, то часто ее построение требует

разработки новой или существенной переработки имеющейся информации.

В этом случае целесообразность использования модели должна определяться сопоставлением эффекта, который может дать ее применение с точки зрения повышения качества прогноза и плана, с затратами на получение необходимой для модели входной информации. Вместе с тем необходимо подчеркнуть, что во всех случаях, когда реализация модели требует получения новой информации, методика ее разработки должна создаваться вместе с самой моделью. Без такой методики модель не может считаться готовой к внедрению.

Наиболее эффективное использование ЭММ в НТП возможно при их объединении в единую систему. Рассматривая проблемы объединения ЭММ в единую систему, следует иметь в виду, что отнюдь не менее важными, хотя и относительно менее сложными, являются вопросы интеграции ЭММ с задачами обработки данных.

Использование задач обработки данных в качестве источника информации для модельных расчетов требует проведения большой подготовительной организационно-методической работы: согласование номенклатуры расчетов: обеспечение определения показателей в комплексируемых задачах; разработку алгоритмов сортировки; переинформирование, агрегирование данных, поскольку показатели в задачах обработки данных, как правило, более дифференцированы, чем в экономико-математических моделях и др.

Опыт показывает, что реализованная на ЭВМ ЭММ обычно "обрастает" целым комплексом задач обработки данных, предназначенных для представления решения модели в виде, удобном для планового работника.

Задачи, решаемые в системе экономико-математических моделей в НТП, должны тесно взаимодействовать с задачами обработки данных как по линии формирования исходных данных, так и по линии представления результатов решения модели, либо не достигают без них требуемого уровня точности, сбалансированности, оптимальности.

Математическое обеспечение предназначено для разработки ведения к развития системы программных средств, необходимых

для решения задач прогнозирования и планирования НТП на современных ЭВМ. Математическое обеспечение ЭВМ представляет собой систему взаимосвязанных алгоритмов и программ, предназначенных для решения на ЭВМ планово-экономических задач и обработки необходимой вспомогательной информации.

Для прогнозирования и планирования НТП применяются пакеты прикладных программ, которые реализуются на ЭВМ. Пакеты функционального назначения выполняют функции управления и типовые алгоритмы обработки данных в НТП и могут охватывать как всю систему управления в целом, так и её отдельные функции, определяемые пакетом. Специальные программы (СП) по виду решаемых задач могут быть подразделены на три направления: СП оптимизации; СП сетевого планирования и управления; СП, реализующие вероятностные методы анализа и управления.

СП оптимизации обеспечивают решение широкого класса задач оптимального планирования и управления НТП, дают большое преимущество при составлении оптимального плана.

СП сетевого планирования и управления реализует принципы, сетевого планирования НТП. С помощью этих пакетов можно осуществлять как исходное планирование работ на основе сетевых моделей, так и оперативное управление на основе корректировки исходных данных по реальному состоянию производимых работ. СП, реализующие вероятностные методы, включают пакеты двух назначений: статистической обработки исходных данных и имитационного моделирования.

С помощью первых решаются различные задачи по статистике, необходимые для анализа прогнозирования экономических процессов и НТП. СП имитационного моделирования дает возможность выполнять самые разнообразные задачи, которые могут быть сведены к задачам, решаемым с помощью метода статистического испытания. Данный СП реализует регрессионные модели (однофакторные и многофакторные регрессионные модели) расчета и прогнозирования технико-экономических показателей.

Кроме СП можно также использовать нестандартные программы для прогнозирования к планирования НТП, такие как программы, соответствующие для цепи Маркова, производственные функции и ряд других методов.

СП должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- эффективность и качество работы функциональных алгоритмов;
- эффективность взаимодействия человека с СП;
- эффективность взаимодействия программных модулей между собой и с данными;
- формализация структуры СП;
- эффективность влияния проблемной ориентации СП на его структуру;
- эффективность взаимодействия СП и ОС;
-возможность подключения функциональных алгоритмов в состав СП, что обеспечивается модульной структурой СП.

Эффект и качество достигаются за счет улучшения организации работ, снижения издержек из-за недостаточной квалификации программистов при разработках оригинальных программ, устранения дублирования работ, использования разветвленных алгоритмических целей, отдельных модулей СП в оригинальном программировании.

При использовании ЭВМ должна быть достигнута увязка в информационном аспекте в НТП в единой интегрированной системе путем однозначного формализованного описания их информационных входов и выходов на уровне показателей и документов, обеспечения использования результатов одних расчетов в качестве исходных для других, организации эффективного хранения и обновления данных в процессе разработки прогнозов и планов НТП.

Содержательно информационное обеспечение НТП объединяет в себе данные, накопленные и организованные в соответствии с требованиями народнохозяйственного планирования, а также средства и методы, обеспечивающие формализованные отображения их содержания, рациональную организацию массивов и потоков информации в системе, информационную совместимость НТП.

Цель информационного обеспечения заключается в том, чтобы достигнуть наибольшего уровня информации, т.е. такого уровня, при котором соотношение между доступной в данный момент времени и необходимой для прогнозирования информа-

цией приближалось к максимуму, т.е. в пределе к единице. Таким образом, исходя из задач стоящих перед прогнозированием, из потока информации отбирают ту, которая увеличивает уровень информации.

Разработка и развитие информационного обеспечения осуществляются посредством:

- однозначности в отображении содержания данных и единства средства формализованного описания данных на разных уровнях планирования ;

- организации взаимосвязанных информационных фондов, реализуемых с помощью стандартных средств управления базами данных;

- интеграция хранения и обработки данных, что дозволяет добиться минимального объема исходных данных, комплексного их использования для решения необходимого круга задач, а также устранения, дублирования массивов и потоков информации;

- относительно вариантности создаваемых средств к изменениям в методологии и организации планирования НТП;

- соответствия объемами хранимых и обрабатываемых данных и необходимых для этих целей информационных средств техническим возможностям ЭВМ.

Специфика специальной информации определяется следующими основными требованиями:

1) высокая степень анализа и синтеза, которым должна быть подвергнута информация;

2) надежность к достоверность;

3) целенаправленность информации, т.е. возможно меньший объем информации, но без потерь требуемой полноты и точности;

4) прогностический характер информации;

5) оперативность информации, т.е. быстрота передачи, надежность коммуникации, своевременность доставки.

С применением ЭММ при планировании НТП, тесно связаны вопросы их информационной обеспеченности.

Ряд отличительных особенностей связан с информационным обеспечением модели.

1. Модель опирается на широкое использование имеющейся статистической базы. В принципе для ее реализации не требуется

специальной информации, которую нельзя было бы найти в статистических отчетах, сборниках и бюллетенях.

2. Практически требуется использовать одновременно как статистическую, так и нормативную информацию и экспертные оценки. Это связано с назначением модели как инструмента пассивного и активного прогнозирования.

3. Объем используемой информации сравнительно небольшой. Необходима информация об основных моделируемых показателях за предыдущий период времени (20 лет) и экзогенная информация, в том числе некоторые плановые и прогнозные данные.

Наряду с особенностями, вытирающими из системы показателей и информационного обеспечения, моделям свойственны также особенности, которые связаны с видом зависимостей между переменным характером отражения динамики развития, математической формой зависимостей и некоторыми другими признаками. Модель является статистической. Соотношения между переменными в основном корреляционные и выражаются в виде регрессионных уравнений, параметры которых оцениваются методами математической статистики и эконометрии.

Для обоснования, построения и применения модели требуется соответствующее информационное обеспечение. В широком смысле такое обеспечение включает необходимые сведения об объекте моделирования (его структура, развитие, качественная и количественная характеристика, взаимосвязи), представление о технологии моделирования и методах параметризации, необходимый опыт конструирования и использования моделей.

Каждый динамический ряд должен содержать достаточное количество наблюдений за достаточно продолжительный период времени. Временной интервал должен быть таким, чтобы представилась возможность исследовать тенденции и закономерности изменения показателей и эффективно применить метода оценки параметров. Каждый отдельный динамический ряд должен содержать сопоставимые значения показателей за необходимый период. Сопоставимость касается главным образом единиц измерения и методов расчета показателей.

Не все первичные данные, собранные по материалам статистической отчетности, являются сопоставимыми. Несопостави-

мые динамические ряды приводятся к сопоставимому виду. Пересчет выполняется путем умножения несопоставимых уравнений динамического ряда на соответствующие индексы цен путем использования ценных индексов роста показателей.

Основными заданиями информационного обеспечения научно-технического прогнозирования являются:

- формирование информационного банка данных, включающего статистические, научно-технические, патентные, экспертные и другие данные о развитии объекта прогнозирования; структура банка данных должна обеспечивать его использование в режиме работ автоматизированной ИПС;

- обеспечение экспертов информацией об изменениях и развитии объекта прогнозирования, о новых данных объектов, что повышает обоснованность и своевременность корректив прогнозных данных;

- обеспечение текущей информации для проведения работ по прогнозированию и др.

Для осуществления контроля над процессом накопления и выдачи информации необходимо обеспечить выполнение таких требований, как быстрый доступ, стандартизация массивов, специальное математическое обеспечение.

Ниже приводится линейная оптимизационная модель прогнозирования внедрения научных достижении. Модель прогнозирования описывает оптимальные объемы внедрения прогрессивной технологии и высокопроизводительного оборудования. Известно, что в перспективе отраслей промышленности основными генеральными направлениями технического его развития является внедрение прогрессивных технологических процессов на базе применения высокоэффективных материалов и высокопроизводительного оборудования.

Известно, что в прогнозируемом периоде будет P, I, K - множество соответственно технологических процессов, технологий производств и групп оборудования.

J - множество выпускаемых видов продукции и используемых видов материалов.

Вводим обозначения: ρ, i, k, j, f – соответственно виды технологического процесса, технологического производства, группы оборудования, вида материала и вида продукции. Нормативы:

n'_{jpik}, α'_{jpik} – приведённые затраты и условные капиталовложения на производство условной единицы j-го вида продукции на p-м технологическом процессе по i-ой технологии использования K-го оборудования в t-м году прогнозируемого периода;

l'_{fpik}, B_{fpik} -норма расхода f-го материала и нормативов потребности на производство одной единицы j-го вида продукции на p-м технологическом процессе на j-и технологии на k-м оборудовании в t-году прогнозируемого периода.

Ограничивающие величины:

P'_f, P'_k – ресурсы f-го материала и K-го оборудования в t-м году прогнозируемого периода;

W'_j – объём производства j-го вида продукции в t-м году прогнозируемого периода;

G' – объём капиталовложений, выделяемый для развития отрасли в t-м году прогнозируемого периода;

Переменная величина:

X'_{jpik} – объём производства j-го вида продукции на p-м технологическом процессе по i-й технологии при использовании K-го оборудования в t-м году. Задача решается отдельно по каждому году прогнозируемого периода.

Критерий оптимальности – сумма приведённых затрат на выпуск продукции:

$$\sum_{j=1}^{V}\sum_{p=1}^{P}\sum_{i=1}^{I}\sum_{k=1}^{K} n'_{jpik} X'_{jpik} \to \min$$

Ограничения:

- объем выпуска каждого вида продукции должен быть не меньше установленного минимума:

$$\sum_{p}^{P}\sum_{i}^{I}\sum_{k}^{K} X'_{jpik} \geq W'_j$$

- выпуск продукции ограничивается ресурсами облицовочных и конструкционных материалов:

$$\sum_{j=1}^{J}\sum_{p=1}^{P}\sum_{i=1}^{I} V'_{fjpik} X'_{jpil} \leq P'_f$$

- выпуск продукции ограничивается ресурсами оборудования:

$$\sum_{j=1}^{J}\sum_{p=1}^{P}\sum_{i=1}^{I} B^{t}_{jpik} X^{t}_{jpik} \le P^{t}_{k}$$

- выпуск продукции ограничивается выделяемыми капиталовложениями:

$$\sum_{j=1}^{J}\sum_{p=1}^{P}\sum_{i=1}^{I}\sum_{k=1}^{K} \alpha^{t}_{jpik} X^{t}_{jpi} \le G^{t}$$

- неотрицательность объема производства продукции:

$$X_{jpik} \ge 0. \ (j = 1, J;\ p = 1, P;\ i = 1, I;\ k = 1, K;).$$

2.5. Концепция долгосрочного прогнозирования научно-технического прогресса

В мире накоплен значительный опыт прогнозирования. Разработаны прогнозы роста населения и трудовых ресурсов, развития отраслей тяжелой индустрии, транспорта, водного хозяйства, гидроэнергетики, создания новых материалов, перспектив химизации На данном этапе проблема научно-технического прогнозирования, непрерывного обновления прогнозных данных приобретает особую актуальность.

Прогноз развития науки и техники разрабатывается в системе экономических, демографических, социальных, природных ресурсов и других прогнозов. Поэтому важно обеспечить единство, последовательность и согласованность всех прогнозных работ, с целью аккумулировать всю последнюю информацию в комплексном прогнозе развития народного хозяйства. Единство прогнозов достигается, во-первых, определением общих социально-экономических задач, во-вторых, некоторым опережением подготовки научно-технических прогнозов по отношению к экономическим, в-третьих, организацией эффективной системы обработки и обмена прогнозной информацией, созданием банка прогнозных данных и централизованным руководством всей работой по прогнозированию на основе единого координационного плана, в котором указаны цель, задачи, последовательность этапов и сроки составления отдельных прогнозов.

Разработка системы прогнозов является итеративным процессом. Первоначально оценки по отдельным прогнозам постепенно углубляются и уточняются, сопоставляются с данными по другим видам прогнозов и взаимно увязываются в окончательных вариантах в комплексном прогнозе. До взаимной увязки отдельных прогнозов их оценки носят предварительный характер и не могут служить основой построения социально-экономической и технической концепций на перспективный период.

Прогнозы призваны выявить наиболее вероятные и эффективные альтернативы НТП и других условий экономического роста, возможную его целенаправленность. С помощью научно-технических прогнозов определяются тенденции технического прогресса, вероятные сроки решения крупных научных и производственных проблем, перспективные связи науки, техники, производства. Такие прогнозы должны также давать характеристику обновления технической базы отраслей народного хозяйства, изменений в производстве отдельных видов продукции, а также в важнейших технологических процессах.

Научно-технические прогнозы охватывают:

- перспективные научные исследования и разработки по главным направлениям НТП;

- совершенствование производственного потенциала страны на основе создания новых орудий труда и технологических процессов, новых источников энергии и первичного сырья, отличающихся высокой эффективностью и уменьшающих зависимость от ограниченных запасов природных ресурсов, обеспечивающих производство материалов с заданными свойствами;

- развитие производственной и непроизводственной инфраструктуры: систем и средств транспорта, связи, передачи и обработки информации и энергии, хранения создаваемой продукции и т.д.;

-создание новых и улучшение старых средств, методов и систем планового управления народным хозяйством;

- развитие интеграции стран - членов СНГ в области производства и научно-технического сотрудничества;

- использование, воспроизводство и охрана окружающей среды;

- укрепление обороноспособности страны.

Научно-техническое прогнозирование может быть полноценным лишь при всестороннем и взаимном обмене между всеми видами прогнозов. В последнее время возникла проблема комплексного прогноза развития народного хозяйства на долгосрочный период, включающего систему экономических, научно-технических, демографических и других прогнозов. Достижение конечных результатов научно-технического прогнозирования определяется потребностями долгосрочных планов и предполагает последовательное решение следующих основных задач :

- формулирование социально-экономических целей и задач прогнозирования с определением их конечного назначения;

- анализ состояния и оценка тенденций развития науки, техники и производства в рассматриваемых областях прогноза в нашей стране и за рубежом;

- оценка ожидаемого уровня развития науки, техники и экономики, которую предназначается достигнуть в плановом периоде;

- определение возможных вариантов достижения желательных и необходимых результатов научно-технического развития, предвидение вероятного времени их реализации;

- разработка оптимальных вариантов научно-технического развития в зависимости от предполагаемых условий и факторов, а также возможностей использования достижений науки и техники;

- определение ресурсов, необходимых для реализации каждого из возможных вариантов;

- составление перечня организационно-технических мероприятий, необходимых для достижения намеченных результатов по тому или иному варианту, подсчет их экономической эффективности.

Развитие науки и техники определяет рост производственно-экономического эффекта, составляет основу для прогнозирования изменений в производственных отношениях в связи с их активным воздействием на формирование будущего.

В числе общеметодических вопросов, требующих дальнейших исследований, можно выделить: обеспечение методического и информационного единства и сопоставимости всех прогнозных материалов, разработку методов перехода от технических параметров к социальным и экономическим показателям, унифика-

цию определенного набора основных технико-экономических показателей в целях получения обобщающих оценок конечного эффекта и эффективности в целом по всем направлениям научно-технического прогресса в промышленности.

Разработка прогноза экономического развития страны включает следующие этапы: научным анализ социальных и экономических процессов; определение необходимых и достаточных условий сохранения выявленных тенденций в будущем; нахождение возможных путей развития в перспективе.

Краткое содержание прогнозируемых показателей можно представить в следующем виде:

- количественные характеристики места и связей выделенных подсистем в народном хозяйстве Республики Узбекистан;

– прогнозы потребности в продукции целереализующей системы;

- прогнозы тенденции научно-технического прогресса в отраслях-поставщиках продукции для целереализующей системы (включая тенденции изменения качества и состава сырья и исходных материалов) ;

- прогнозы производства продукции в отраслях-поставщиках продукции;

- прогноз развития системы планирования и управления народным хозяйством;

- прогнозы общеэкономических ограничений по ресурсам.

Под целями плана понимаются взаимно согласованные желаемые и потенциально осуществимые результаты функционирования планируемого объекта. Цели плана в конечном счете должны обеспечить конкретизацию генеральных целей развития страны в виде набора целевых нормативов.

Цели долгосрочного плана должны охватывать совокупность долгосрочных целей развития нашего общества, и выражать их внутреннюю согласованность по содержанию, во времени, в пространстве, по структурным уровням социально-экономической системы. При этом прежде всего следует учесть, что краткосрочные тактические цели выступают в качестве средства достижения долгосрочных стратегических целей; локальные региональные цели - достижения общегосударственных целей; цели нижнего уровня - целей более высокого уровня.

Важнейшим условием успешной разработки "дерева целей" плана является использование всех достижений науки и техники. В его структуре и содержании должен получить отражение высший мировой уровень НТП с учетом перспективы его развития и использования. Выполнение этого условия становится решающим на нижних уровнях дерева целей, где начинают превалировать технологические факторы.

При разработке дерева целей должны соблюдаться следующие общие требования: ясность и четкость формулировки каждой цели, не допускающей производных толкований; сопоставимость по масштабу и значению цели каждого уровня, обеспечение возможности количественной и порядковой оценки степени достижения цели.

Построение дерева целей обеспечивает увязку и согласование целей плана не только в качественном отношении, но и позволяет провести некоторую оценку их относительной важности и значимости. Дерево целей используется при разработке программы как метод структуризации сформированной проблемы и представляет собой иерархическую систему, имеющую ряд уровней, на которых располагаются цели, требующие реализации, причем цели (подцели) каждого последующего уровня обеспечивают реализацию целей предыдущего уровня.

Концепция долгосрочного прогнозирования - сложное явление, включающее следующие этапы: анализ наличного эмпирического материала, выявление специфики объекта действующих тенденций и закономерностей процесса; формулировку качественных предпосылок, выдвижение гипотез, их теоретическое обоснование; выбор метода прогнозирования и его реализация; проверку достоверности и надежности прогноза, его желательности и эффективности.

Основным содержанием процессов разработки концепции являются выявление и обоснование важнейших проблем и направлений общественного развития и, следовательно, направлений и форм долгосрочной социально-экономической политики. Для решения этой задачи могут использоваться метод активного целевого прогнозирования и метод логического моделирования, связанные с разработкой сценариев, описывающих возможные пути решения проблем и последствия, к которым приведет выбор

какого-либо из них. В качестве одного из методических приемов разработки концепции можно использовать сопоставление сводного комплексного прогноза социально-экономического развития с целями и целевыми нормативами для получения планово-целевых показателей. При таком подходе главным становится обоснование возможных путей перехода от сложившегося состояния экономики к намеченному, выявление реальных возможностей, методов и сроков достижения поставленных целей.

Концепция долгосрочного прогнозирования призвана выявить наиболее вероятные и эффективные альтернативы научно-технического прогресса и другие условия экономического роста, возможную его целенаправленность. С помощью научно-технических прогнозов определяются тенденции технического прогресса, вероятные сроки решения крупных научных и производственных проблем, перспективные связи науки, техники, производства. Такие прогнозы должны также давать характеристику обновления технической базы отраслей промышленности, изменений в производстве отдельных видов продукции, а также в важнейших технологических процессах.

К анализу и прогнозированию экономического развития можно подходить с двух различных позиций. Согласно простой концепции, развитию свойственно стремление описать рассматриваемый круг явлений при помощи небольшого числа важных характеристик и представить наиболее фундаментальные положения и зависимости в конкретной форме.

Анализ двух концепций развития показывает, что сложная концепция является наиболее общей, способной охватить все формы социально-экономической зависимости, имеющих решающее значение для экономического развития. Но эта концепция требует знания и формализации всех качественных и количественных характеристик объективных экономических законов и использование этих характеристик в прогнозах экономического развития – детермирование будущего развития во всем его разнообразии.

Простая концепция слишком упрощенная, детерминирует будущее развитие с учетом только основных зависимостей и не принимает во внимание множество других. Так как будущее обязательно заключает в себе элементы непосредственности, то не-

целесообразно в разрабатываемой прогнозируемой системе применять ту или иную концепцию развития, а следует учесть положительные черты обоих – простоту простой концепции и точность отражения сложной концепции.

Методология концепции комплексного прогнозирования еще недостаточно отработана, она продолжает совершенствоваться. Опыт комплексного экономического и научно-технического прогнозирования показал, что разрыв между естественно-технической и социально-экономической информацией не уменьшается, а возрастает. В этом кроется одна из все увеличивающихся трудностей социально-экономической оценки научно-технических открытий и проектов в долгосрочной перспективе.

В настоящее время можно выделить следующие актуальные проблемы научного прогнозирования:

- обеспечение взаимной увязки и последовательности осуществления научно-технических и социально-экономических прогнозов;
- разработка и применение экономических оценок в научно-технических прогнозах;
- достижение совместимости показателей и аналитической информации, применяемой в прогнозировании, с системой плановых показателей;
- разработка методов оценки социальных последствий научно-технического прогресса в перспективном периоде;
- осуществление непрерывного научного прогнозирования и использование его результатов на всех этапах составления перспективного плана.

Концепция долгосрочного прогнозирования содержит в себе все важные, с точки зрения научно-технического процесса, принципы развития производства инфраструктуры, потребления и накопления внешних связей его взаимосвязи, включая и основные пропорции развития и отдельные особо важные решения по объектам капиталовложений.

Для разработки концепции прогноза при долгосрочном прогнозировании НТП следует учитывать стратегические требования этапа развития, при среднесрочном - основные цели долгосрочного прогнозирования и специфические требования планового периода, и при краткосрочном - цели экономической политики,

зафиксированные в среднесрочном прогнозе. Затем необходимо определить возможное формирование представляющих предмет концепции и обосновывающих ее экономические процессы.

Возможность разработки отличающихся друг от друга вариантов концепций зависит от того, насколько детерминирующим образом влияют факторы, которые можно лишь прогнозировать. Концепция долгосрочного прогноза должна носить вариантный характер, что во многом определяется важностью, значимостью тех или иных целей, связанных с определенным вариантом предполагаемых общих условий развития, решения и сводного комплексного прогноза. Варианты концепций, различаются прежде всего с точки зрения экономической политики.

По темпам экономического роста. В этом аспекте можем говорить о различных вариантах лишь в случае, если темпы в них намечены, отличаются друг от друга, например, на долгосрочную перспективу не менее чем на 0,5-1.0%, а на краткую - не менее 1,0-1,5%.Опыт говорит о том, что по темпам роста, главным образом вследствие значительной детерминированности формирования производственных факторов, практически редко проявляется возможность для планирования различных вариантов.

По внешнеэкономическим связям. Различные варианты концепций могут вызвать привлечение зарубежных источников или размещение источников за рубежом: существенно отличающиеся темпы расширения связей; значительные различия в региональной структуре связей или структуре товарооборота.

По пропорциям распределения варианты могут возникнуть в зависимости от существенных различий между производственным и непроизводственным накоплением и потреблением.

По структуре экономики существующие варианты концепций могут быть обусловлены соотношением развития отраслей решающего значения. Следует иметь в виду, что отдельные варианты концепций отличаются друг от друга не по тому или иному из этих факторов, а обычно по их совокупности, ибо между ними существует органическая связь. Так, варианты структуры производства могут быть взаимосвязаны с вариантами пропорций внешнеэкономических связей и даже темпов роста.

Варианты концепций могут различаться и с точки зрения предложений, касающихся формирования объективных факто-

ров, влияющих на экономическое развитие региона. Выбор между вариантами такого характера возможен лишь на основе уточнения вероятности этих условий. Ясно, что в конечном счете концепцию следует основывать на тех условиях, вероятность возникновения которых большая. Однако суть концепции состоит также в том, что она дает возможность выбора из нескольких вариантов, относящихся к одним и тем же условиям.

Дальнейшее совершенствование методологии социально-экономического и научно-технического прогнозирования должно, на наш взгляд, осуществляться в следующих направлениях:

- разработка логико-информационного и экономико-математического механизма использования прогнозов в народнохозяйственных планах, целевых программах и системах управления;
- разработка и внедрение методов верификации научно-технических прогнозов с целью повышения их обоснованности;
- формирование проблемно-ориентированных пакетов методик прогнозирования с учетом требований потребителей;
- создание межотраслевого банка научно-технических прогнозов и информации для их разработки;
- разработка методов синтеза научно-технических, социально-экономических и экономических прогнозов;
- разработка методик адаптации прогностических моделей к объекту и способов выбора методов прогнозирования;
- прогнозы возникновения технических идей с использованием в качестве измерителя числа патентов;
- прогнозы научной и технической разработки и практической реализации отдельных конкретных крупных технических проектов и программ;
- прогнозы возникновения и решения отдельных крупных научных и технических проблем, предстоящих и назревающих научных открытий;
- прогнозы общей динамики научных открытий с использованием в качестве измерителя числа научных публикаций, диссертаций и научных работников.

Решение этих в определенной мере изолированных задач даже с использованием системного подхода к рассматриваемому явлению и всестороннем изучении связей объекта прогнозирова-

ния с окружающей средой не дает возможности охватить всей проблемы прогнозирования научно-технического прогресса в целом и увязать с общим развитием экономики. Исходя из этого основными моментами выступают разработка методологии создания концепции долгосрочного прогноза, предусматривающей согласование целей развития общества с ресурсами; выявление целей и проблем, требующих программного обеспечения их реализации и формирования перечня таких программ; балансировка, увязка последних по ресурсам как между собой, так и с программной частью прогноза; разработка методов и моделей, способных служить инструментарием, обеспечивающим решение этих важнейших задач в рамках создания концепции долгосрочного прогноза.

В современной экономике прогноз взаимодействует с планом в трех аспектах:

- предшествует плану применительно к тем процессам, содержание которых не позволяет охватить их планированием и указывает возможности и способы косвенного воздействия на них в плане;

- является способом контроля за реализацией плана посредством оценки последствий перевыполнения или недовыполнения.

Главная концепция долгосрочного прогнозирования состоит не столько в том, чтобы исчислить наиболее реальные, с точки зрения настоящего времени, показатели той или иной отрасли производства, сколько в том, чтобы определить основные направления и тенденции, связанные с требованиями НТП предвидеть количественные и качественные изменения в различных отраслях народного хозяйства и выявить ведущие проблемы, требующие своего решения в прогнозируемом периоде.

Основными стадиями прогнозирования являются:

- анализ достигнутого уровня развития народного хозяйства и сложившихся социально-экономических тенденций его изменений в соответствующих областях;

- предвидение их развития в будущем, в т.ч. и в конкретных условиях планового периода;

- определение и выбор целей, которые ставит рыночное общество на определенный период в отношении развития производительных сил, производственных отношений, в области соци-

ального прогресса: принятие планового решения или предпочтительной концепции развития ;

- выработка системы целенаправленных и взаимосогласованных хозяйственных мер и условий по наиболее эффективному достижению поставленных целей; определение уровней развития и адресных заданий (этап собственной разработки народнохозяйственного плана);

- анализ хода выполнения к корректировки планов с учетом итогов, новых факторов и изменяющихся внутренних и внешних условий хозяйственного развития.

Взаимодействие данных стадий весьма сложно, решение задач происходит оперативно на основе принципа обратной связи. В то же время можно функционально выделить стадии, предшествующие разработке конкретного плана как взаимоувязанной системы мер и количественных заданий по достижению принятой хозяйственно-политической концепции развития. Эти стадии анализа и предвидения можно определить, как разработку вариантных прогнозов движения вперед.

Концепции прогнозирования можно классифицировать следующим образом:

I. Концепции, направленные на развитие производства;

а) относящиеся к группам изделий, имеющих важное значение с точки зрения преобразования структуры производства;

б) развития относительно однородных отраслей, важных с точки зрения преобразования структуры производства;

в) решения межотраслевых технических, производственных, производственно-торговых проблем и проблем, связанных с обслуживанием;

г) развития отдельных блоков отраслей материального производства (например, добывающей, перерабатывающей промышленности, производства строительных материалов и стройиндустрии, сельского хозяйства, пищевой и легкой промышленности и др.).

II. Концепции, направленные на развитие отраслей инфраструктуры :

а) технико-экономические или другие концепции, обусловливающие решение важных проблем развития отраслей инфраструктуры;

б) развития отдельных отраслей инфраструктуры;

в) решения глобальных проблем развития инфраструктуры (например, охраны окружающей среды).

III. Концепции, направленные на решение общих проблем социально-экономического развития, проблем экономической политики:

а) развитие экономики региона (международных экономических связей и т.д.);

б) совершенствование условий жизни населения региона;

в) развитие региона в целом и его отдельных областей;

г) развитие отдельных сфер управления экономикой (политики в области цен, кредитно-финансовая политика).

Важной характеристикой этих концепций является их комплексность. Это означает, во-первых, что данная тема во всей полноте рассматривается применительно к масштабам региона в целом, независимо от того, в рамках какой отрасли, органа управления, хозяйственной организации осуществляется деятельность. Во-вторых, объектом исследований становятся все важные экономические, социальные, технические аспекты и последствия, характерные для анализируемой темы. Так, в концепциях, относящихся к НТП в промышленности, речь идет не только о развитии самого производства, но и о вопросах технического развития, внутреннего использования, специфики экономического регулирования и других, связанных с развитием данной группы изделий или отрасли. В-третьих, в них вскрывается воздействие реализации разработанных мер на сопряженные виды хозяйственной деятельности, а также формулируются выдвигаемые по отношению к ним требования.

Разработка всех концепций прогнозов должна производиться по единой системе показателей, сопоставимых с данными планов. При разработке отраслевых прогнозов в качестве "консультирующих" моделей могут быть использованы модели развития и размещения отраслевых комплексов (оптимизационные отраслевые модели). Они позволяют увязать отдельные разделы отраслевого прогноза – варианты структуры отрасли, новые технологические способы, сырьевую базу (с учетом ее размещения), объемы выпуска продукции, производственные мощности и потребности в трудовых ресурсах, требования к смежным отраслям.

При разработке региональных прогнозов основным средством взаимоувязки отдельных аспектов является система региональных межотраслевых моделей в различных ее модификациях. Важно при этом обеспечить единство выбранной методики моделирования для всех районов. Качество и надежность расчетов как по отраслевой, так и региональным моделям зависят от наличия и качества используемой в них исходной информации, которая содержится в соответствующих разделах прогнозов и должна быть согласована с требованиями этих моделей.

Процесс составления концепций долгосрочного прогноза завершается формированием ее вариантов. расчетов, представляющих собой укрупненные описания альтернативных направлений, НТП в промышленности.

2.6. Методологические аспекты прогнозирования научно-технического прогресса

Исходным пунктом, началом управления научно-техническим прогрессом являются прогнозирование и планирование развития науки и техники. Совершенствование всей системы управления народным хозяйством должно стать крупным этапом хозяйственного маневра, направленным на решение узловых проблем экономики. Такими проблемами на современном этапе являются: повышение темпов роста общественного производства и народного благосостояния на базе всемерного ускорения научно-технического прогресса; совершенствование и оптимизация структуры народного хозяйства, межотраслевых пропорций и размещение производства; соотношение между накоплением и потреблением, производством средств производства и предметов потребления; промышленностью и сельским хозяйством; производственной и непроизводственной сферой производства и т.д.

В связи с этим большое внимание в последнее время уделяется механизации и автоматизации не только основного производственного процесса, но и процессов обработки, передачи, хранения и переработки информации.

Научно-технический прогресс как объект управления представляет собой единый и цельный процесс, который характеризуется взаимодействием различных элементов, последовательно-

стью и преемственностью взаимосвязанных стадий и этапов работ. В этом единстве действуют разнородные центростремительные и центробежные силы: одни требуют интеграции и объединения различных звеньев, другие, напротив, обусловливают дробление, специализацию организационных структур. Однако цель их едина - способствовать росту эффективности труда, затрачиваемого как на весь комплекс соответствующих научно-технических работ, так и на отдельные их виды. Система управления научно-техническим прогрессом призвана обеспечить реализацию этой цели на основе специализации и объединения усилий различных ее участников, научного исследования производства.

Практика показывает, что даже самые совершенные методы экономического планирования и стимулирования научно-технического прогресса нуждаются в соответствующем организационном обеспечении. С этой точки зрения, развитие организационных структур и механизма управления производством на всех иерархических уровнях (от предприятий до отрасли промышленности) становится исключительно важным условием реализации всех ценных предложений по использованию экономических рычагов воздействия на НТП. Анализ эволюции этих форм и опыта их применения позволяют сделать определенные выводы по доводу перспективных путей решения организационной задачи эффективного соединения науки с производством.

Новой формой разработки перспективного плана развития страны на базе достижений НТП являются комплексная программа НТП и ее социально-экономические последствия.

В планах развития науки и техники на всех уровнях утверждаются задания, касающиеся освоения новых видов продукции, внедрения передовой технологии, механизации и автоматизации КТС; повышения технико-экономического уровня производства выпускаемой продукции; продажи советских лицензий и образцов и освоения их производства; государственной стандартизации; подготовки научных и научно-педагогических кадров; финансирования научно-исследовательских работ и научно-технического сотрудничества с зарубежными странами.

В основу составления плана должен быть положен прогноз. При этом прогнозные показатели уточняются с учетом факторов,

известных при составлении прогноза, а также с учетом изменений под влиянием конкретных обстоятельств тех факторов, которые были учтены при прогнозировании. Все это повышает научный уровень планирования. Прогнозирование научно-технического прогресса в первую очередь опирается на базисный уровень развития производительных сил, сложившихся динамики и структуры общественного производства.

Воздействие научно-технического прогресса на экономику народного хозяйства проявляется в повышении технического уровня и появлении новых элементов производства. Эти явления оказывают также существенное влияние на объект и структуру потребления, на поток материальных затрат и структуру конечного продукта.

Прогноз научно-технического прогресса служит основой прогнозирования экономического развития страны. От его уровня зависит прогнозируемый уровень главных параметров экономического развития страны - производительность общественного труда, материалоемкость и фондоемкость производства, объем национального дохода и, в конечном счете, удовлетворение всего круга общественных потребностей в прогнозируемом периоде.

Для улучшения главных экономических параметров народного хозяйства в каждый прогнозируемый период определяется прогнозируемый уровень технического развития, где основным экономическим параметром выступают ресурсы, которые общество может выделить на развитие научно-технического прогресса, на внедрение его достижений в народное хозяйство. Это свидетельствует о необходимости более или менее точного обоснования прогнозируемого уровня народного хозяйства в тесной увязке с прогнозом народонаселения, природных ресурсов и потребностей народного хозяйства.

Прогнозы научно-технического прогресса - важнейшая составная часть экономических прогнозов, так как прогресс науки и техники в значительной мере определяет темпы развития всего народного хозяйства. В зависимости от масштаба объекта научно-технического прогресса обычно выделяются прогнозы мирового научно-технического прогресса, прогресса науки и техники в границах отдельной страны, развития комплексных технических задач отдельных отраслей промышленности, отдельных ви-

дов продукции и технических процессов, а также прогнозы развития узлов и блоков машин.

Анализ и синтез всех видов и типов прогнозов приведет к прогнозу научно-технического прогресса в целом. Чтобы реализовать эти задачи, необходим комплексный подход к разработке прогнозов научно-технического прогресса, учитывающий как задачи улучшения качества производимой продукции, так и совершенствования наиболее важных сторон производства, его управления и обслуживания.

Обоснованное и своевременное прогнозирование НТП в сочетании с разработкой социально-экономических критериев существенно способствуют повышению эффективности научно-исследовательских работ, быстрейшему внедрению новейших технических средств в народное хозяйство и, в конечном счете, увеличению экономической эффективности общественного производства.

Прогнозирование НТП тесно взаимосвязано с остальными направлениями народнохозяйственного прогнозирования, главным образом составляющими важнейшую информационную базу разработки большинства прогнозов, необходимых в процессе планирования. Однако при прогнозировании НТП необходимо учитывать существование не только прямых, но и обратных связей с другими областями прогнозирования, которые влияют на темпы и направления развития НТП.

Кроме прогнозирования НТП, предшествующую информацию для разработки прогнозов основных показателей экономического развития страны представляют прогнозы трудовых ресурсов, которые в свою очередь основываются на демографических прогнозах, а также прогнозы крупных ресурсов республики. При их разработке следует учитывать всевозрастающее влияние НТП на состояние трудовых ресурсов, главным образом качественное, на объем и структуру используемых природных ресурсов, поскольку широкое применение новейших технологических методов разведки, добычи и обогащения сырья приводит к существенному их изменению. Наряду с этой крупной проблемой научного прогнозирования остается комплексное определение долгосрочного перспективного воздействия на объем и структуру крупных ресурсов и т.д.

Важнейшими экономическими результатами НТП выступают, прежде всего, рост производительности общественного труда и прогрессивные сдвиги в отраслевой структуре народного хозяйства, что в совокупности определяет значительное повышение эффективности всего общественного производства. Развитие науки к техники неизбежно связано с прогнозом количественных и качественных изменений в развитии крупного хозяйства и его отраслей.

Экономический аспект прогнозирования НТП заключается не только в выявлении суммарной и раздельной экономики общественного труда, обусловленной достижениями науки и техники, но и в прогрессивном изменении структуры общественного производства в связи с этой экономией и рациональным использованием трудовых ресурсов в народном хозяйстве.

Общими для всех направлений технического прогресса экономическими проблемами производительности общественного труда и на этой основе непрерывного и значительного повышения эффективности общественного производства являются: экономическая эффективность затрат на внедрение более совершенной техники в прогнозируемый период; разработка экономических показателей, определяющих влияние НТП на производство; повышение эффективности производства и рост потребления.

Прогнозы НТП должны отражать все его направления и, следовательно, содержать условия глобальной оценки конкретных мероприятий в области научных исследований и их внедрения в производство. Все разнообразие направлений НТП непосредственно не может быть отражено в плане, учесть которое можно лишь путем агрегирования.

Прогнозы позволяют оценивать изменения удельных величин затрат труда, материалов, основных производственных фондов и капитальных вложений. Определение общих объемов внедрения новой техники базируется на данных о возможных масштабах потребности в продукции отраслей народного хозяйства и промышленности, ожидаемых объемов ресурсов капитальных вложении, сырья и материалов, трудовых ресурсов, экспорта продукция. Такая информация может быть получена с помощью предварительного баланса крупного хозяйства, межотраслевого баланса, многофакторных ЭММ на макроуровне с использовани-

ем проектной информации прогнозов НТП и экономико-статистического аналитического материала.

Для повышения эффективности прогнозирования целесообразно на основе данных частных прогнозов разрабатывать комплексную программу научно-технического прогресса и его социально-экономических последствий. Ее главная задача - обосновать научно-техническую политику на перспективу и пути более тесного соединения науки и производства, определить на этой основе возможности и средства повышения эффективности производства, пути развития ее отдельных отраслей, принципы формирования структурной политики, выявить потребности страны в ресурсах и их наиболее эффективное использование.

При применении прогнозов НТП для целей планирования необходимо учитывать такие социальные вопросы, как обязательное обеспечение работой всех трудоспособных; улучшение использования рабочего времени, изменение продолжительности рабочего дня и рабочей недели, использование трудящимися свободного времени в связи с коротким рабочим днем; повышение культурного уровня трудящихся; рост крупных городов; социальные перемены в деревне (появление новых профессии, повышение технического уровня сельского населения); возникновение новых профилей научных, инженерно-технических и других специальностей и профессий.

Таким образом, прогнозирование содержания экономических результатов основных направлений НТП и его социальных последствий, уровня общественных потребностей позволяют выявить важнейшие направления и примерные темпы экономического развития страны на достаточно длительный период.

В основу методологии прогнозирования внедрения достижений научно-технического прогресса на предприятиях должно быть положено моделирование процессов производства. Модель научно-технического прогресса является комплексной, увязывающей его основные направления во временном и пространственном разрезах. Она состоит из двух взаимосвязанных моделей – научно-технической и экономической, используемых для практического прогнозирования. Эта взаимосвязь обусловлена тем, что осуществляется превращение науки в непосредственную производительную силу экономического прогресса.

Научно-технические и экономические модели отражают картину технического и экономического развития производства и применяются в качестве главных инструментов для прогнозирования научно-технического прогресса, модель последнего на предприятии охватывает совершенствование организации производства, управления и труда, механизацию и автоматизацию производственных процессов, внедрение прогрессивных технических процессов, улучшение качества выпускаемых изделий. Эти направления следует прогнозировать не только по предприятию в целом, но и по стадиям основного производства и его службам.

Для построения научно-технической модели для каждого отдельного предприятия необходимо решить следующие наиболее важные вопросы: выбор направлении научно-технического прогресса, определение объектов, по которым осуществляется прогнозирование, установление круга используемых показателей и накопление исходных материалов.

Экономическая модель предприятия включает комплекс важнейших технико-экономических показателей, наиболее полно характеризующих развитие производства. Среди них объем производства, основные производственные фонды, рентабельность, себестоимость товарной продукции, товарная продукция в оптовых ценах, численность работающих, фонд заработной платы, расходы по обслуживанию производства и управлению.

Все направления экономического прогнозирования неразрывно связаны между собой. Они охватывают широкий круг проблем, решение которых позволит повысить достоверность прогнозов и, следовательно, будет способствовать строго научному обоснованию планов развития народного хозяйства. В связи с этим экономические прогнозы по сути своей являются комплексными и требуют для разработки комплексных методов.

Прогнозирование НТП - процесс исключительно сложный. На развитие техники оказывают влияние многие, часто разнонаправленные факторы, весьма разнообразные условия, что придает этому процессу высокую степень неопределенности и, естественно, затрудняет методику прогнозирования. Однако в научно-техническом прогрессе постепенно реализуется тенденция все более полного использования возможностей, заложенных в данной научно-технической идее.

Прогнозирование НТП непосредственно связано с прогнозированием крупных изменении в организации общественного производства в области концентрации, специализации и комбинировании производства. Формирование новых отраслей, в особенности подетально-специализированных и вспомогательных, способствует повышению эффективности общественного производства, ускорению темпов экономического развития и улучшению структуры производства.

Прогноз подразумевает только анализ внутренних возможностей предприятия. Для того чтобы прогноз мог явиться основой разработки стратегического плана и организации управления предприятием, он должен охватывать значительно более широкий круг вопросов, чем внутренняя деятельность предприятия, и в том числе:

- анализа развития отрасли прогнозируемого направления производства продукции, ее характеристику и современное состояние спроса и предложения;
- основные макротехнические и организационно-экономические проблемы и сроки их решения в отрасли, стране и за ее пределами;
- наличие материалов, технологии и оборудования, пригодных для изготовления прогнозируемой продукции;
- ожидаемый объем производства целевой для предприятия продукции у конкурентов и будущая потребность в ней на рынках;
- ожидаемую стоимость разработки и производства этой продукции и ее рыночную цену;
- мощность, необходимую для эффективного изготовления новой целевой продукции;
- потребность в трудовых ресурсах и их наличие с учетом изменения структуры персонала, его квалификации и ожидаемого роста производительности труда;
- оценку важности проводящихся исследований, требующих затрат для решения будущих технических и хозяйственных задач.

Разумеется, по структуре и параметрам прогноз должен соответствовать плану, т.е. давать однозначную оценку ожидаемого результата развития предприятия в течение всего периода прогнозирования и планирования.

Экономическая наука призвана определять социально-экономические результаты научно-технических прогнозов и их влияние на структурные сдвиги в народной хозяйстве, а также на важнейшие параметры экономического развития: производительность общественного труда, материалоемкость, фондоемкость производства, национальный доход и др.

Кроме экономической эффективности новой техники, экономическое прогнозирование научно-технического прогресса призвано определить оптимальное распространению этой техники, экономические сроки ее функционирования, а также механизм ее внедрения в народное хозяйство. В этом заключается его сущность и отличие от прогнозирования науки и техники, как таковых.

Экономическое прогнозирование научно-технического прогресса имеет целью оценить потенциальный экономический эффект проблем, уже решенных в научном и техническом отношении: использование прогнозируемого периода; поисковых научных работ, на основании которых к началу прогнозируемого периода могут быть сделаны научные открытия, а в течение прогнозируемого периода разработаны инженерные решения создания новой техники и возможно начала ее выпуска и внедрения в производство; поисковых научных исследований, доведение которых до научных открытий возможно произойдет в пределах прогнозируемого периода, а инженерных решений за пределами прогнозируемого периода.

Из всех направлений научно-технического развития и видов новой техники, как правило, отбираются те социально-экономические цели, которые необходимы для достижения заданных на прогнозируемый период общих экономических параметров, затраты на которые укладываются в выделенный обществом лимит капиталовложений. Эту функцию призвано осуществлять прогнозирование последствий научно-технического прогресса. Последний прямо и косвенно интенсивно воздействует на темпы экономического развития и на структуру общественного производства.

Процесс развития НТП включает в себя ряд этапов. Начальным этапом считается зарождение общественной потребности в новой технике, а завершающим – ее удовлетворение более совершенными средствами.

Комплексное использование всех направлений НТП предполагает применение обобщающего показателя его экономической эффективности, характеризующего результативность использования живого и овеществленного труда. В каждом плановом периоде таким показателем является отношение прироста прибыли или чистой продукции к приросту производственных затрат, связанных с осуществлением НТП.

Известно, что будущее развитие больших систем опирается на три варианта прогноза – оптимистический, наиболее вероятный и пессимистический. Решение принимается на основе одного из этих вариантов. Особое значение при этом приобретает умение выбрать наиболее удачный вариант. Этот вопрос не изучен в достаточной степени. В будущем еще более возрастет роль двусторонней связи между способностью разрабатывать варианты прогноза и умением выбрать наиболее удачный.

Для определения задач экономического прогнозирования особое значение имеют принципы построения системы показателей плана развития науки и техники. По нашему мнению, природе НТП в наибольшей степени соответствует такая группировка экономических показателей, которая основывается на выделении общеэкономических и технико-экономических показателей.

М.А.Виленский пишет, что общеэкономические показатели выражают конечную цель научно-технического прогресса. Если общеэкономические показатели характеризуют глобальную цель НТП, то технико-экономические – средства ее достижения, т.е. экономию всех видов ресурсов, используемых в трудовой деятельности.

Система показателей разрабатывается с учетом специфики производства. Во всех случаях она должна отвечать следующим требованиям:

- достаточно полно раскрывать содержание современного научно-технического прогресса как объекта прогнозирования, характеризовать его основные направления;
- показатели системы не должны дублировать друг друга или исключать характеристику одних и тех же составляющих элементов научно-технического прогресса;
- обеспечивать возможность прогнозирования НТП во всех звеньях производства, включая предприятия, отрасли;

- обеспечивать сопоставимость технического уровня производства с тем, чтобы выявлять резервы ускорения НТП и повышения его эффективности;

- определять прогрессивные и качественные сдвиги в составляющих элементах НТП, формах организации производства и использования науки в качестве непосредственной производительной силы;

- показатели системы должны рассчитываться на достаточной информации, включая как статистическую отчетность, так и данные непосредственных наблюдений.

Научно-технический прогресс – сложная динамическая система. Его движение в целом характеризуется следующими этапами:

1. Постановка задач научного поиска в соответствии с назревшими потребностями в процессе развития общества и науки в целом.

2. Научные открытия и их разработка.

3. Определение возможности практической реализации открытия в виде продуктов, услуг технологии, либо интеллектуальной концепции.

4. Предварительная материализация, намечающая конкретную форму возникновения данного открытия.

5. Разработка и первоначальное освоение, ведущее к созданию прототипа, т.е. работающего образца.

6. Инженерная фаза, приводящая к освоению и функционированию технической или иной системы.

7. Реализация в производство и эксплуатация.

Первые четыре этапа являются составными частями научных исследований. Первый из них может также возникнуть и вне сферы науки – в сфере потребления, в производстве, технических разработок; четвертый этап на стыке с пятым; пятый и начальные стадии шестого этапа осуществляются в процессе технических разработок; значительная часть шестого и седьмого этапов – это, собственно, производство и сфера конечного потребления.

Научно-технические прогнозы разрабатываются специалистами соответствующих отраслей науки и техники. Основой таких прогнозов служат технические характеристики процесса. Лишь после экономической интерпретации научно-технические

прогнозы могут использоваться в плане развития науки и техники.

Научно-технические и экономические прогнозы НТП имеют один объект явления, они различаются потому аспекту, в котором изучается данный объект. По экономическим прогнозам НТП определяются хозяйственные затраты и результаты, связанные с перспективами развития материально-технической базы трудовой деятельности.

Характерными чертами научно-технических прогнозов являются: наличие количественно определенных вероятных оценок будущего состоянию техники; сознательная ориентировка научно-технического прогноза на формирование таких показателей, которые дали бы возможность осуществить прогностические экономические расчеты; непрерывность научно-технического прогнозирования и выдача исходных данных разработки прогнозов развития народного хозяйства на определенные периоды; разработка прогнозов научно-технического процесса на период, отражающий конечный срок экономического прогноза на 10-15 лет.

Прогноз и перспективный план – это последовательные звенья в процессе принятия и осуществления экономических решений. Непосредственной целью прогнозирования в этом процессе является создание информационной базы для выбора оптимального пути социально-экономического развития, для информирования концепции народно-хозяйственного плана.

Решающим отличием перспективного плана от прогноза является обязательность плановых заданий для всех хозяйственных единиц. Прогнозирование как бы пронизывает все существо планирования. В области прогнозирования процесс выработки долгосрочного плана характеризуется следующими этапами.

1. Составление прогнозов (т.е. вероятностно-альтернативных оценок на длительную перспективу) в научно-технической, социальной, демографической, экономической и других областях.

2. Разработка концепции долгосрочного развития (политики на длительную перспективу) в соответствии с директивными указаниями и результатами прогнозирования.

3. Создание долгосрочного плана, включающего обоснование главных целевых показателей заданий долгосрочного разви-

тия и комплексных программ, направленных на достижение целей.

При прогнозировании экономических систем выделяются следующие основные направления оценки адекватности прогноза:

- общеметодическая (научная, идеологическая, теоретическая) установка прогноза;
- логика построения структуры, системный подход, формализм;
- качество использованной информации;
- отбор существенных и доминирующих факторов;
- надежность расчетных методов и алгоритмов;
- пригодность для машинного и человеко-машинного имитирования;
- практическая ценность вариантов прогноза.

Деятельность по научно-техническому прогнозированию, опыт ее организации и разработки методологии ведут и к обогащению теории. Прогнозные разработки сопровождаются и теоретическими исследованиями.

Методологические проблемы прогнозирования НТП охватывают широкий круг вопросов. Во-первых, это прогнозы и технической разработки и практической реализации отдельных крупных технологических проектов и программ. К ним относятся космические и атомные системы и программы, проекты изменения течения сибирских рек, стратегические военные проекты, проекты создания сверхзвуковых пассажирских самолетов и т.д. При этом используется методика типа, так называемого, "дерева целей" и др.

Во-вторых, прогнозы решения отдельных крупных научных и технических задач, а также прогнозы предстоящих научных открытий. В том числе решение проблем атомной к термоядерной энергетики, создание новых поколении и семейств ЭВМ, вычислительных систем, решение ряда биохимических и биофизических проблем. При этом используется обработка динамических данных с применением разных вариантов экстраполяции, а также экспертные оценки.

В-третьих, прогнозируется общая динамика научных открытий с использованием в качестве измерителям числа научных

публикаций, а также технических идей как показателя технического прогресса, измеряемого с помощью динамики числа патентов, и т.д.

Развитие фундаментальных и прикладных научных исследований, подлежащие развертыванию технические разработки и экспериментальные производства требуют огромных материальных и людских ресурсов, все большую долю национального дохода. Кроме того, эти исследования предполагают оснащение все более сложной и дорогой техникой и соответственно развитие целых производств, изготавливающих специальные технические средства для научных исследований.

Гигантские масштабы целенаправленных затрат, необходимых для развертывания научных исследований и технических разработок, означают также, что современный НТП, развиваясь по собственной логике, вместе с тем подвержен воздействию со стороны технической политики государства и в этом смысле оказывается управляемым процессом.

Финансирование науки и техники, создание их материальной базы опирается на учет долговременных стратегических перспектив, т.е. долгосрочных прогнозов развития науки и техники. В связи с этим долгосрочные прогнозы НТП не только необходимы, но и должны иметь активный характер, делающий их инструментом, воздействующим на ход и направления НТП.

НТП связан с экономическим ростом и развитием социального общества в трех аспектах. Первый аспект – это непосредственное воздействие прогресса науки и техники на развитие производительных сил, на динамку и структуру общественного производства. НТП повышает технический уровень и эффективность традиционных элементов производства и создает новую, более совершенные. Второй аспект – НТП в значительной степени оказывается условием, определяющим развитие почти всех основных экзогенных факторов экономического роста. Третий аспект – НТП, являющийся важнейшим направлением прогресса науки и техники и создающий целый комплекс качественных сдвигов в первой производительной сила общества - в человеке.

Известно, что прогнозы выполняют инструментальную, направляющую, документальную, аргументационную и операционную роль. Все эти аспекты роли научно-технического прогнози-

рования необходимо принимать во внимание в процессе управления научно-техническим прогрессом.

Важнейшая методологическая проблема прогнозирования НТП и экономического развития – выявление физического смысла этих взаимосвязей.

Необходимо отметить, чтобы любой экономический прогноз был одновременно социально-экономическим, по крайней мере с точки зрения учета изменений способностей и возможностей человека как фактора НТП и экономического развития общества.

Влияние первых двух вышеназванных направлений наиболее просто поддается количественной интерпретации. Например, первое направление приводит к увеличению объема наиболее производительных трудовых ресурсов, второе – ускоряет процесс достижения высокой квалификации, а также способствует повышению ее уровня, а следовательно, при наличии соответствующей информации позволяет определить возможные изменения производительности. В связи с тем, что подготовка специалистов также, как и квалифицированных рабочих, оказывается все более длительным процессом по сравнению с продолжительностью прогноза, то актуальность таких прогнозов возрастает.

При оценке времени в целях достижения профессионального уровня учитываются скорость роста общего количества научно-технической информации, а такие увеличение числа специализации и изменения в скорости освоения информации каждым специалистом. Последняя величина находится под сильным влиянием прогресса в области техники

Разработка проблем прогнозирования основывается на двух принципиальных подходах – нормативном и исследовательском (поисковом) прогнозировании. Последнее заключается в анализе объективных тенденций развития данного предмета или явления. Этот вид прогнозирования основан на использовании принципа инерционности процесса. В этом случае прогноз направлен от настоящего к будущему.

Под нормативном прогнозированием подразумевается отыскание оптимального пути достижения некоторой конечной цели в будущем. Задача нормативного прогнозирования состоит в том, чтобы предоставить модель рассматриваемого процесса на основе построения иерархической структуры, называемой графом или

"деревом цели". Например для отображения взаимосвязей всех уровней прогнозирования развития производства в отрасли строится схема "дерева целей" научно-технического прогресса и составляется карта прогноза (рис.1).



Рис. 1. "Дерево целей" НТП в отрасли

С помощью "дерева целей" можно наглядно представить направление развития отрасли. При нормативном прогнозировании исключительно важно реалистическое определение целевой функции, которая должна отвечать назревшим потребностям рыночной экономики.

Сочетание исследовательского и нормативного прогнозирования позволяет эффективно определять тенденции развития больших систем. На основе соединения, интеграции обоих видов прогноза строится так называемый комплексный прогноз. Вместе с тем приходится их разделять, поскольку у каждого из них свои способы осуществления, своя специфика.

В целом система долгосрочного прогнозирования предполагает систему комплексных прогнозов, в которых должны быть полностью учтены высшие достижения науки, техники и совре-

менные научные представления о будущем развитии прогнозируемых процессов. Для долгосрочного плана целесообразно подготавливать следующие комплексные прогнозы: социальный, экономический, научно-технический, демографический, природных ресурсов и состояния природной среды, внешнеполитический и др.

Необходимо отметить, что в разработке долгосрочного прогнозирования важную роль играет программный подход. Под ним следует понимать разработку перспективных программ использования природных и трудовых ресурсов, рост всех элементов производительных сил, развитие отраслей науки и техники, производственной и непроизводственной сфер экономических районов страны, межотраслевых связей, охрану природы и улучшение биологических условий жизни населения, подъем культурного уровня народа, представляющих собой активное развитие производительных сил.

Программный подход – это лишь предпосылка нормативного прогнозирования социальных целей, основных направлений и главных параметров экономического развития.

Связь нормативного прогнозирования с разработкой программ обеспечивает его реализм, материалистический подход к нормативному прогнозированию. Нормативное прогнозирование играет активную роль в росте экономического потенциала, определяя оптимальные пути и сроки его использования.

К числу общих методологических условий относятся:

- четкое определение перечня прогнозов, круга проблем, рассматриваемых в каждом из них, фиксация перечня выходных показателей с выходом на темп и пропорции развитая народного хозяйства в целом;

- разработка единой системы моделей прогнозирования с единой системой численных методов и программ для ЭВМ;

- надежность и стандартность исходной статистической информации, что предполагает установление перечня показателей и динамических рядов, разрабатываемых государственной статистикой при единстве методики их осуществления.

Благодаря научно-техническому прогрессу значительно обогащается арсенал методов прогнозирования. При этом совершен-

ствуются старые методы, разрабатываются новые, а также оригинальные формы подхода к проблемам исследования будущего.

В основе различия прогнозируемых переменных лежат следующие основные критерии:

- действуют ли соответствующие факторы в данный момент или они начнут действовать лишь в будущем;
- действовали ли они в прошлом;
- определяются ли данные переменные другими переменными однозначно или стохастически;
- можно ли оказывать на них прямое или косвенное воздействие, либо возможность воздействия вообще исключена;
- каким периодом времени ограничивается предвидение. К числу организационных условий создания прогнозирования относятся: определение иерархической системы прогнозирующих субъектов и направлений прямого и обратного движения прогнозной информации, системы, которая должна по возможности, соответствовать иерархической системе управления народным хозяйством; установление сроков и периодичности прогнозирования; порядка рассмотрения прогнозов в плановых и директивных органах.

Формирование единой общегосударственной системы долгосрочных прогнозов, согласованность всех ее компонентов и их увязка позволяют выйти на итоговую результативную систему показателей. Методы и модели прогнозирования служат для определения возможных вариантов экономического развития в будущем. Система моделей и методов прогнозирования разрабатывается применительно к отдельным областям прогнозирования с учетом длительности прогнозируемого периода. Естественно, что когда речь идет о будущем, то подобное, исследование можно провести с помощью моделей. Поэтому одним из главных направлений экономического прогнозирования является использование подходов, связанных с экономико-математическим моделированием. Исходя из этого важно определить место экономико-математических моделей в прогнозировании.

По мере накопления опыта использования моделей все большее признание получает правильный подход к интерпретации получаемых результатов. Исчисленные с помощью модели значения показателей не являются окончательными в решении

данной задачи и, следовательно, еще не могут быть приняты в качестве плановых вариантов. Следует сказать, что ни одна модель в принципе не может заменить полностью человеческий интеллект и претендовать на роль инструмента, открывающего новые теоретические положения.

При моделировании развития больших экономических систем возможны различные способы ее описания. Многообразие способов описания экономической системы позволяет более полно выявить свойства этой системы и в результате этого построить разные механизмы ее функционирования.

2.7. Методологические аспекты региональной системы экономического прогнозирования

Научно-техническое и экономическое прогнозирование в условия рынка тесно взаимосвязаны между собой и могут рассматриваться как один из элементов в общей системе обоснования перспективных планов. При этом значение подготовки прогнозов НТП повышается с ростом требований к научно-техническим исследованиям в целом.

Прогнозирование развития народного хозяйства носит комплексный характер: оно охватывает все аспекты и уровни его развития, взаимосвязано с социальным, демографическим, научно-техническим прогнозированием, природопользованием.

Каждое из названных направлений имеет самостоятельное значение и в определенной мере может разрабатываться независимо от других. Это касается отдельных, более частных проблем, особенно отраслевого и регионального характера. Однако в процессе анализа методологических проблем, составления комплексного прогноза развития народного хозяйства все основные направления и аспекты прогнозирования должны рассматриваться в единстве. Прогнозирование в рыночной экономике обеспечивает всестороннее, научно обоснованное планирование народного хозяйства, что в свою очередь определяет насущную необходимость осуществлять комплексную разработку самых различных прогнозов.

Структура народнохозяйственного прогноза включает как разные уровни агрегирования народного хозяйства, так и различ-

ные аспекты его развития. По уровням агрегирования в народнохозяйственном прогнозе можно выделить макроэкономический и структурный (межотраслевой, межрегиональный) прогнозы, прогнозы развития народнохозяйственных комплексов и прогнозы крупных отраслей и районов (рис.2).

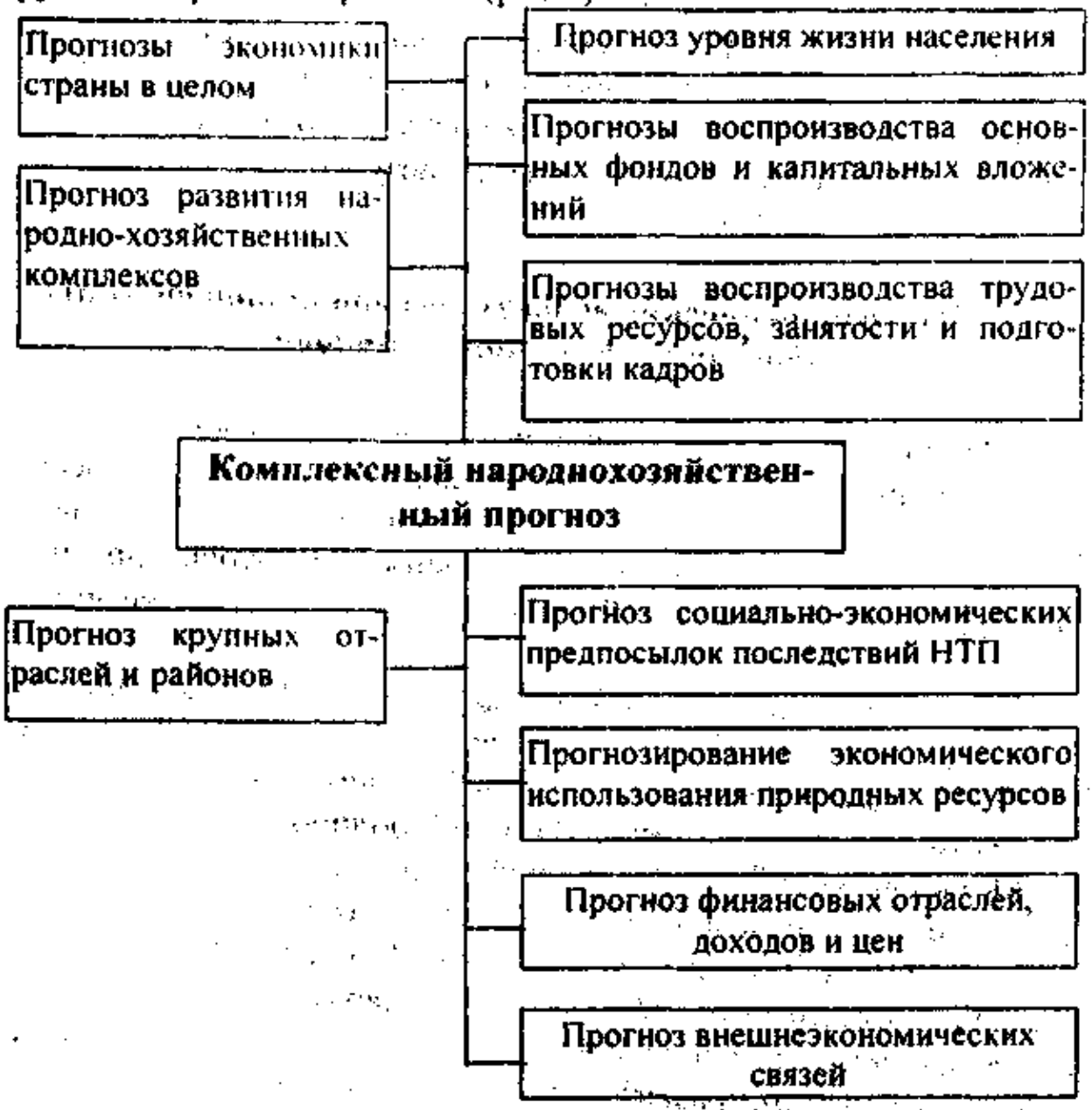


Рис. 2. Схема народнохозяйственного прогноза

Последовательность разработки прогноза развития народного хозяйства зависит от горизонта прогнозирования, исходных условий развития экономики, конкретных задач развития народного хозяйства.

В целом при составлении комплексного прогноза развития народного хозяйства в нем выделяется ряд встречных направлений, которые в конечном счете должны быть согласованы в рам-

ках единого комплексного прогноза. Встречный процесс его разработки позволяет выявить как главные источники, так и основные проблемы дальнейшего развития.

В частности, разработка комплексной программы НТП и его социально-экономических последствий на долгосрочную перспективу показала, что главные перспективные направления развития науки и техники могут быть обоснованы, исходя из двух встречных подходов – выявления сложившихся тенденций НТП, имеющихся научных заделов и оценки результатов их внедрения в народном хозяйстве и одновременно определение объективных требований к направлениям и темпам НТП, вытекающих из необходимости решения ведущих перспективных задач развития народного хозяйства. В результате взаимодействия встречных подходов может быть обоснована необходимость принципиально новых технических решений, осуществлено соответствующее распределение научно-технических ресурсов.

Но НТП в регионе выступает как процесс совершенствования средств производства, технологии производства, развития всех основных направлений науки и техники, исходя из особенностей региона, направленных на рост эффективности общественного производства и улучшения социальных условий населения, подготовки и переподготовки кадров, совершенствования организации производства, труда и управления.

Актуальность составления прогнозов научно-технического прогресса на уровне региона усиливается тем, что составляемые комплексные планы экономического и социального развития региона включают мероприятия по научно-техническому прогрессу и более эффективному решению задач – сочетания отраслевого и территориального аспектов планирования научно-технического прогресса.

Региональное экономическое прогнозирование по характеру объекта – более сложный процесс, чем прогнозирование экономики страны в целом. Это связано с тем, что:

- объекты прогнозирования на уровне региона более конкретны и их число может постепенно увеличиваться по мере перехода к низшим рангам прогнозируемой региональной системы. Каждый конкретный регион имеет свои особенности, поэтому формирование и применение типовых методик прогнозирования

осуществимы лишь в общих чертах и необходимо составление конкретной методики расчета перспективных направлений для каждой региональной системы:

- на уровне региона соответственно расширяется количество факторов, влияющих на его экономическое и социальное развитие;

- для целевого территориального прогнозирования необходимо наличие многих общегосударственных и межрегиональных прогнозов, в частности;

- возможностью ввоза продукции из других регионов; выделяемого центром объема капитальных вложений для региона; спроса и потребления производимой в регионе продукции на уровне страны и других регионов (прогноз вывоза продуктов); возможных направлений миграции трудовых ресурсов и др.

Особенно сложно прогнозировать региональные аспекты научно-технического прогресса, составление которого должно предшествовать другим направлениям комплексного регионального народнохозяйственного прогноза.

Экономика регионов менее инерционна, чем экономика страны в целом. Известно, чем выше степень инерционности, тем устойчивее темпы и пропорции экономического и социального развития, легче формирование надежных прогнозов. Таким образом, по мере снижения ранга региона усложняются задачи формирования прогнозов его развития.

Следует учесть, что поскольку региональные единицы представляют территориально-отраслевые части единого народнохозяйственного комплекса страны, между которыми существуют прямые и обратные связи, прогнозирование развития любой региональной системы требует наличия прогнозов основных закономерностей развития народного хозяйства страны в целом, что усложняет процесс формирования региональных прогнозов.

К характерным чертам развития региона республиканского ранга которые необходимо учитывать при прогнозировании, следует отнести экономические особенности региона, связанные со спецификой географии региона, природных условии, национально-исторического развития; открытость экономики, сущность которой проявляется в большом размере ввоза и вывоза материальных ресурсов, финансовых и денежных средств; относительно

меньшие масштабы социально-экономической системы по отношению к глобальной системе, что по своему обусловливает инерционность в его развитии и создает необходимость формирования и использования более сложных методик прогностических исследований: многообразие форм управления на уровне республики.

Экономическое прогнозирование является лишь одной из областей прогнозирования, поэтому отдельные части экономического прогноза можно разрабатывать лишь на основе как взаимного согласования между собой, так и использования вместе с другими направлениями прогнозирования.

Существенное влияние НТП оказывает и на изменение общественных потребностей, причем составление долгосрочных прогнозов их развития представляет одну из центральных проблем современного экономического прогнозирования.

В этой области отчетливо проявляется необходимость комплексной разработки обоснованных прогнозов изменения потребностей общества как в средствах производства, так и в различных предметах потребления. Эти прогнозы имеют важнейшее значение для определения перспективного объема и структуры производства, необходимых для удовлетворения общественных потребностей в будущем, представляя собой, таким образом, нормативную базу для прогнозов народнохозяйственной динамики, наличие которой в свою очередь значительно повышает научную обоснованность последних. Кроме того, прогнозирование общественных потребностей тесно связано с разработкой прогнозов уровня жизни и повышения благосостояния народа, роль которых за последние годы значительно возросла.

В ходе долгосрочного прогнозирования народного хозяйства определяются объективно обоснованные варианты основных показателей экономического развития (таких как объем общественного продукта национального дохода, основных производственных фондов, среднедушевого потребления и др.), выявляются устойчивые тенденции в динамике отдельных элементов экономической системы и условия изменений этих тенденций в будущем, разрабатываются системы показателей, существенно отражающих степень реализации определенных социально-экономических целей в течение прогнозируемого периода.

Важнейшим направлением регионального экономического прогнозирования выступает прогноз ресурсов, изменение которых является в решающей мере результатом хозяйственных процессов. Как отмечалось выше, экономическое прогнозирование – процесс итеративный, поскольку состояние трудовых ресурсов и накопленных материальных фондов определяется объемом и характером использования результатов текущего производства, иначе говоря, прогноз ресурсов может быть осуществлен с учетом темпов экономического развития за прогнозируемый период. При прогнозировании на каждом из уровней народного хозяйства выбирается соответствующий показатель результата производственного процессе – валовой внутренний продукт, чистая продукция или конечный общественный продукт.

Взаимосвязь и взаимодействие между прогнозами научно-технического прогресса и социальных явлений в регионе проявляются в том, что в региональных социальных прогнозах отражают последствия страны и регионального научно-технического прогресса: рост производительных сил, освоение природных ресурсов, изменение в уровне производительности труда и удовлетворении потребностей населения и др.

Задачи научно-технического прогноза на региональном уровне состоят в определении перспективного направления развития науки и техники на территории региона, выявлении специфических характеристик распространения и внедрения отечественных и мировых достижений в области науки и техники, в изучении перспективных направлений развития профилирующих отраслей науки и техники, в возможности их внедрения и использования в других регионах страны, в определении необходимых ресурсов для развития науки и техники в регионе.

Необходимо отметить, что территориальное прогнозирование научно-технического прогресса на данном этапе менее разработано, чем другие направления системы регионального народнохозяйственного прогнозирования.

Прогнозирование региональных аспектов научно-технического прогресса – задача многогранная и сложная, поскольку она основывается на одновременном взаимодействии законов природы и общества, а также на региональном проявлении действия последних.

По своему характеру научно-технический прогресс – сложно регулируемая система и имея явно выраженный вероятностный характер, затрудняет составление активных прогнозов. Кроме того, рост научно-технического прогноза трудно поддается прямой количественной оценке, поэтому усложняются его ретроспективная характеристика – формирование гипотез закономерностей тенденции его развития за анализируемый и на прогнозируемый период.

Прогноз научно-технического прогресса на уровне региона по разному связан также с другими элементами системы общего регионального прогноза. Особенно велика его связь с прогнозами природных ресурсов: климатические условия, рельеф местности, минерально-сырьевые, энергетические, водные, лесные ресурсы региона и т. д. определяют региональную его направленность.

Региональный научно-технический прогресс отчетливо проявляется в тех регионах, которые по географическим и природно-климатическим параметрам существенно отличаются от средних аналогичных характеристик страны в целом. Для Узбекистана в соответствии с географическими и природно-климатическими характеристиками, формирующимися на основе закона разделения труда, наиболее важным направлением прогнозирования научно-технического прогресса представляется прогнозирование разработок в таких отраслях народного хозяйства, как машиностроение, энергетическая, химическая, нефтяная, угольная, газовая, горнорудная, металлургическая, электротехническая, электронная, легкая и пищевая промышленность.

На современном этапе развития региональной экономической науки на уровне крупных регионов, особенно в рамках областей, имеется достаточное количество направлений экономического прогнозирования, которые используются при разработке планов экономического и социального развития республики.

В республике экономические прогнозы составляются по узким проблемам - развернутым отраслям и подотраслям, территориальным единицам низшего ранга, что не следует считать приемлемым направлением, поскольку в этом случае принцип комплексности теряет свое значение и за рамками прогностического исследования остаются многие крупные проблемы (особенно межотраслевые, межрегиональные).

Комплексный региональный прогноз образует сложную взаимоувязанную и взаимообусловленную систему, которая, испытывая воздействие общесоюзных прогнозов, в свою очередь влияет на их формирование и развитие.

Прогнозы экзогенных параметров, составляемые центральными органами и научно-исследовательскими организациями для региона, или прогнозы внешних ограничений в основном являются управляющими параметрами для региональной социально-экономической системы, и их правильное определение имеет решающее значение для формирования комплексной системы прогнозов регионального развития.

К числу показателей внешних ограничений относятся объем выделяемых капитальных вложений, доходы и расходы государственного бюджета, уровень республиканского и мирового спроса на продукцию, производимую в регионе, объем и структура выделяемых для региона фондированных материальных ресурсов и др.

Система региональных экономических прогнозов, сложившаяся в нашей стране, рассматривает в единстве проблематику развития производительных сил и производственных отношений и включает следующие основные направления:

- демографические прогнозы, охватывающие проблемы воспроизводства населения и трудовых ресурсов, профессиональной структуры населения, обучения и подготовки кадров и т.д.;
- развитие образования, науки, техники, управления и их воздействие на темпы социально-экономического развития;
- наличие природных ресурсов и состояние биологической среды, включая разработку вопросов их вовлечения в хозяйственный оборот;
- занятость и использование трудовых ресурсов воспроизводства основных фондов и инвестиции, отраслевая структура и эффективность материального производства; уровень жизни и формирование непроизводственных потребностей развития сфер народного хозяйства, сфер услуг; размещение и специализация производства, развитие системы управления народным хозяйством и т.д.;
- пути и последовательность решения социальных проблем; характеристики взаимодействия связей между развивающимися

производительными силами и совершенствующимися производственными отношениями;

- уровень жизни населения, формирование непроизводственных потребностей, объем и структура потребления, динамика и структура доходов населения;

- социальная структура общества, социальная организация и управление, рабочее и свободное время, отношения личности и общества, браки и семья, города и деревни;

- развитие международных отношений, их изменение может вызвать необходимость верификации и прогнозов внутреннего развития в отношении масштабов отдельных отраслей производства или даже экономического роста всей страны;

- территориальное размещение производства, освоение природных ресурсов и развитие экономических районов, формирование территориально-производственных комплексов, межрайонных хозяйственных связей, прогнозы культурного развития и т.д.;

- совершенствование управления народным хозяйством в планировании.

Всем этим направлениям экономического прогноза развития народного хозяйства предшествует оценка перспектив научно-технического прогресса, демографический прогноз природных ресурсов и частично социальные прогнозы (рис.3).

В процессе экономического прогнозирования разрабатывается система показателей, характеризующих динамику развития народного хозяйства. При этом задача состоит в том, чтобы система показателей всесторонне и комплексно отражала НТП, его цели и социально-экономические последствия на разных уровнях народного хозяйства и на различных этапах реализации научно-технических достижений; согласовывала отдельные социально-экономические прогнозы НТП; обеспечивала взаимосвязь социально-экономических прогнозов НТП с программами и планами НТП, а также научно-техническими и социальными прогнозами и другими видами экономических прогнозов; создавала возможность сравнения эффективности реализации прогнозных вариантов развития с эффективностью имеющихся и ожидаемых тенденций в соответствующих областях общественного производства за рубежом, а также возможности получения достоверной и

представительной статистической информации и данных непосредственного наблюдения.

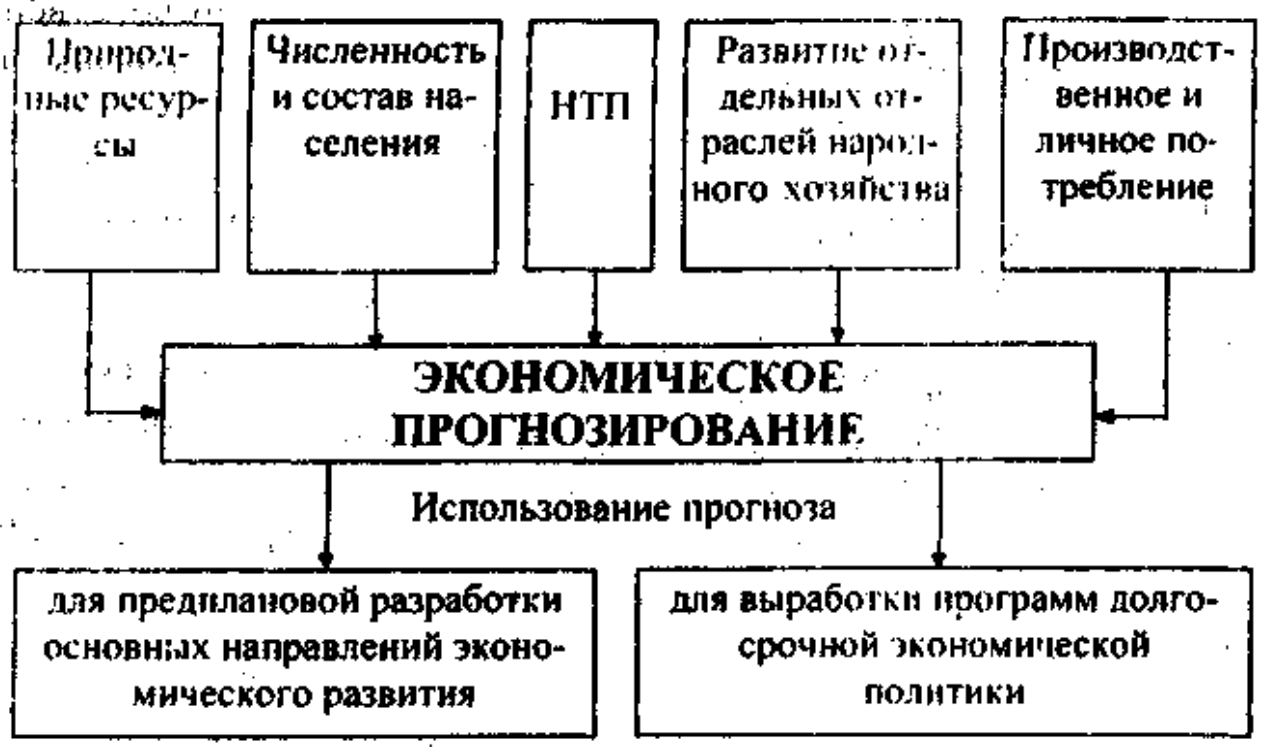


Рис.3. Схема разработки и использования материалов экономического прогнозирования.

Наряду с ними при прогнозировании используются и специфические показатели. Последними служат перечень фундаментальных исследований, а такие видов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, технические характеристики рассматриваемых достижений, подготовка кадров по новым специальностям, охрана природной среды, условия быта, воспитание и образование и т.д.

Приведенный перечень является схематичным, а перечисленные в нем показатели – наиболее общими. На их основе может быть сформировано прогнозирование технико-экономического развития производства различных уровней хозяйственной иерархии, народного хозяйства в целом, отрасли, подотраслей предприятия.

В разработке прогнозов необходимо уделить особое внимание их комплексности. Методологические основы комплексного экономического прогнозирования составляют принципы экономического прогнозирования. Практическое составление комплексного прогноза на основе принципа системного подхода

предполагает создание методов и моделей, которые соответствовали бы содержанию каждого отдельного блока и одновременно позволяли строить целостную картину возможного развития народного хозяйства. Целостность обусловливается унификацией моделей, совершенствованием вычислительных методов, тогда как специфика отдельных экономических объектов может быть эквивалентна внутренним особенностям отдельных блоков прогнозирования.

Для реализации принципа системности при сохранении приоритета экономического содержания целесообразно использовать блочный метод построения комплексного прогноза (рис.4).

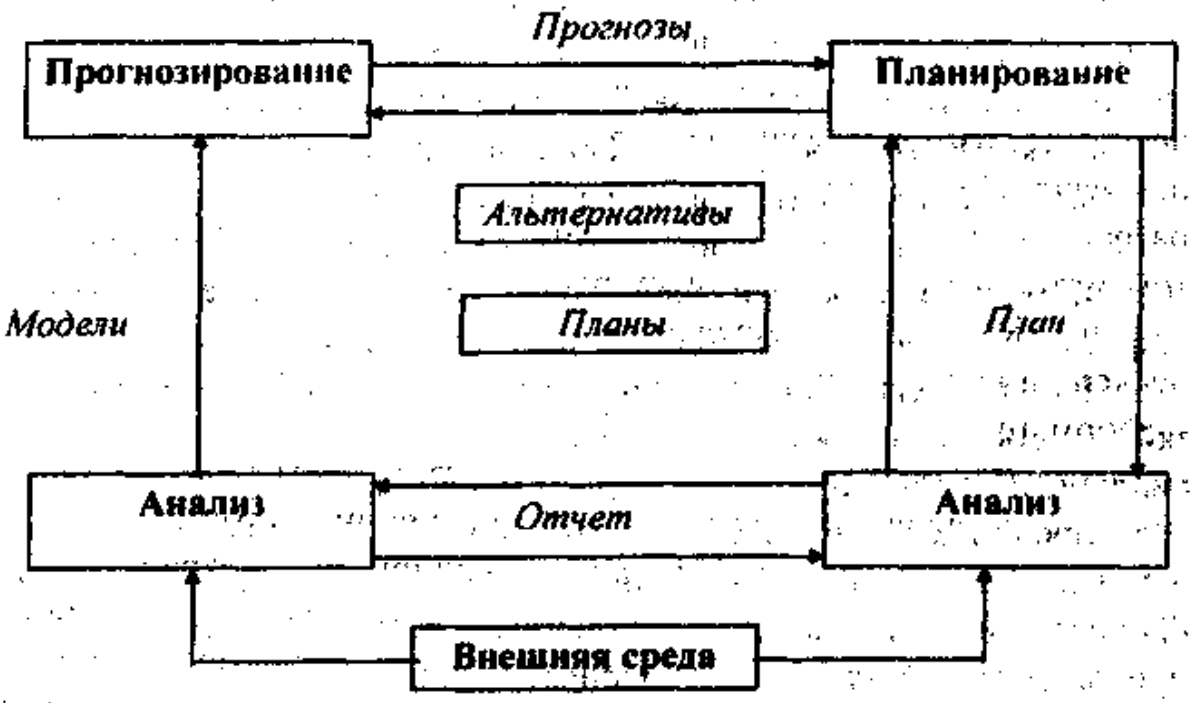


Рис.4. Блочный метод построения комплексного прогноза

Принцип системности требует анализа экономического прогнозирования как системы взаимосвязанных характеристик объектов и прогностического фона с позиций целей и задач прогнозного исследования.

В результате расчетов модели выявляются валовой внутренний продукт, национальный доход, валовая и конечная продукция основных отраслей материального производства, капитальные вложения и их распределение в отрасли, потребности народного хозяйства к отраслей в необходимых производственных ре-

сурсах. Эти данные служат базой для разработки социально-экономической концепции развития народного хозяйства, на основе которой формируются цели и задачи развития отраслей, определяются общественные потребности в их продукции.

На втором этапе прогнозирования данные, получаемые в результате расчетов динамической модели и разработки социально-экономической концепции развития экономики, используются для разработки целевых, комплексных программ развития народного хозяйства и комплексных прогнозов развития отраслей.

Разработка регионального отраслевого прогноза на этой стадии заключается в определении основных направлений и закономерностей НТП в отрасли, их влияния на важнейшие технологические показатели развития, в постановке целей и задач, выявлении важнейших проблем развития и путей их решения, а такте в разработке на этой основе альтернатив развития отраслей с учетом материальных и трудовых ресурсов, а также ресурсов капитальных вложений, направленных в результате расчета динамической модели межотраслевого баланса на создание исходной информации для работы моделей межотраслевого баланса.

Прогноз региональной отраслевой структуры народного хозяйства составляется в разрезе наиболее крупных отраслей материального производства. Каждое предприятие разрабатывает свои предложения по перспективному плану, исходя из установленных объемов и лимитов, анализа предшествующего плана и прогностических оценок собственных возможностей развития производства на длительный период (рис. 6).

Разработка таких предложений возможна при условии, что предприятие понимает важность стратегических решений руководства отраслью промышленности, и в этом смысле ни одно из них не должно быть освобождено от прогностической деятельности. Отсюда следует, что обоснование важности построения системы информации, с помощью которой предприятия могли бы своевременно и в оптимальных пределах получать сведения о концепциях развития и решения в интересующей отрасли промышленности. Принимаемые в каждой отрасли промышленности решения о полученной прогностической информации, средствах ее переноса и переработки представляют собой важный элемент стабилизации системы управления.

Прогноз региональной отраслевой структуры экономики ставит перед собой задачи конкретизации результатов народнохозяйственного прогноза, определения требований, предъявляемых развитием народного хозяйства к отраслевой структуре, выявления основных факторов воздействия на развитие отдельных отраслей в связи с изменением народнохозяйственных ресурсов, учета развития отдельных отраслей в качестве активного элемента в формировании факторов и темпов роста экономики, а также установления возможных альтернатив формирования отраслевой структуры и предпосылки активного на нее воздействия.

Использование достижений НТП и основные направления его совершенствования, нацеленные на создание единой методики отраслевого прогнозирования НТП, должны базироваться, на следующем:

1. НТП необходимо рассматривать как ресурс особого рода, неразрывно связанный со всеми основными ресурсами экономики на всех уровнях агрегирования.

2. В отраслевом научно-техническом прогнозе должны быть разработаны концепции предполагаемого развития отрасли и представлены возможные альтернативы развития, для каждой концепции должны быть указаны цель разработки, технические требования и неопределенности в разработке с указанием требований к смежным отраслям. При этом должно учитываться развитие смежных отраслей.

3. Научно-технический прогноз должен включать в себя проектировку развития производственного потенциала отрасли, отражать предполагаемые изменения в процессе образования производственного потенциала отрасли, изменения в составе и качестве отраслевых ресурсов и в выпускаемой продукции.

4. Прогноз научно-технического развития отрасли должен отражать предполагаемые изменения на всех уровнях иерархии, что очевидно, приводит к необходимости использования моделей прогнозирования НТП как на микроуровне, так и на макроуровне.

5. Научно-технические прогнозы должны более полно прослеживать связи по цепочке "наука - техника - производство - потребление". Особое внимание должно уделяться проблемам экспорта и импорта научно-технических идей, изобретений, нововведений.

Указанные направления совершенствования системы отраслевых прогнозов не могут, очевидно, претендовать на полноту охвата. Названные задачи решаются в разной мере в зависимости от того, являются ли исходными те факторы формирования структуры, которые можно учесть непосредственно на народнохозяйственном уровне, или же в расчет принимаются факторы, действующие на уровне отдельных отраслей. Факторы, характеризующие результаты деятельности отрасли, можно разделить на несколько групп, что вызвано их различной ролью в осуществлении процесса производства.

Совокупность зависимых и независимых переменных подразделяется на:

- эндогенные, определяемые внутренней логикой развития отрасли;
- экзогенные, формирующиеся вне непосредственной деятельности отрасли, которые определяют эту деятельность и ее эффективность. Эти переменные не объясняются в рамках конкретной модели, но влияют на значение переменных предыдущей группы.

Эндогенными переменными, например, являются производительность труда, себестоимость, фондоотдача, рентабельность и т.д. К экзогенным переменным относятся капитальные вложения, трудовые ресурсы, электровооруженность, количество, качество и цены сырья, цепы на продукции, отрасли, квалификация работников, занятых на производстве, технический прогресс. Это деление условно, ибо эндогенные переменные одной экономической модели могут оказаться экзогенными переменными другой.

Прогноз на основе данных, собранных за некоторый прошедший период, возможен только в том случае, если существует уверенность, что система будет развиваться в рассмотренном промежутке времени согласно прошлому опыту без существенных качественных изменений. Однако в таких условиях прогнозы, построенные на ретроспективных данных, должны подвергаться уточнению для оценки в них осознанных и целесообразных изменений развития производственных систем. Однако чаще всего при прогнозировании необходимо учитывать нововведения, изменение условий деятельности и структуры продукции. Важную роль здесь призвана сыграть современная ЭВМ.

Принцип единства целей и ресурсов, включающий единство социально-политического, экономического и научно-технического прогнозирования, сочетание подхода от потребности с подходом от производственных возможностей и ресурсов, а также принцип комплектности, непрерывности и оптимальности, во-первых, означают, что социально-количественные и социально-экономические цели в значительной степени определяют пути экономического и научно-технического развития, а также те средства и усилия, которые необходимы для достижения целей, во-вторых, что наличные ресурсы, доступные пути экономического и научно-технического развития накладывает некоторые качественные и количественные ограничения на выбор целей и их уровень.

Используемая в системе комплексного сбалансированного планирования НТП в промышленности методика прогнозирования подготовлена на основе использования имитационного моделирования и модификации известных методов прогнозных расчетов: скользящих средних, экспоненциального сглаживания, расчета экстраполяции тенденций, множественного регрессионного анализа, аналитических, прогнозных расчетов и экспертных оценок (рис. 7).

По каждому методу при помощи имитационного моделирования составляются прогнозы в виде интервалов или плотностей распределения вероятностей. В итоге получается спектр вариантов развития прогнозируемого явления.

Сравнение результатов прогнозов, полученных разными методами, оценка доверительных интервалов и ошибок прогноза позволяют наиболее объективно предвидеть уровень прогнозируемого явления.

Рассмотрим подход к синтезу результатов прогнозирования показателя Y, для которого имеется полный набор значений, соответствующий всем видам прогнозных расчетов. Приемы синтеза не меняются, если отсутствует тот или иной вид расчетов.

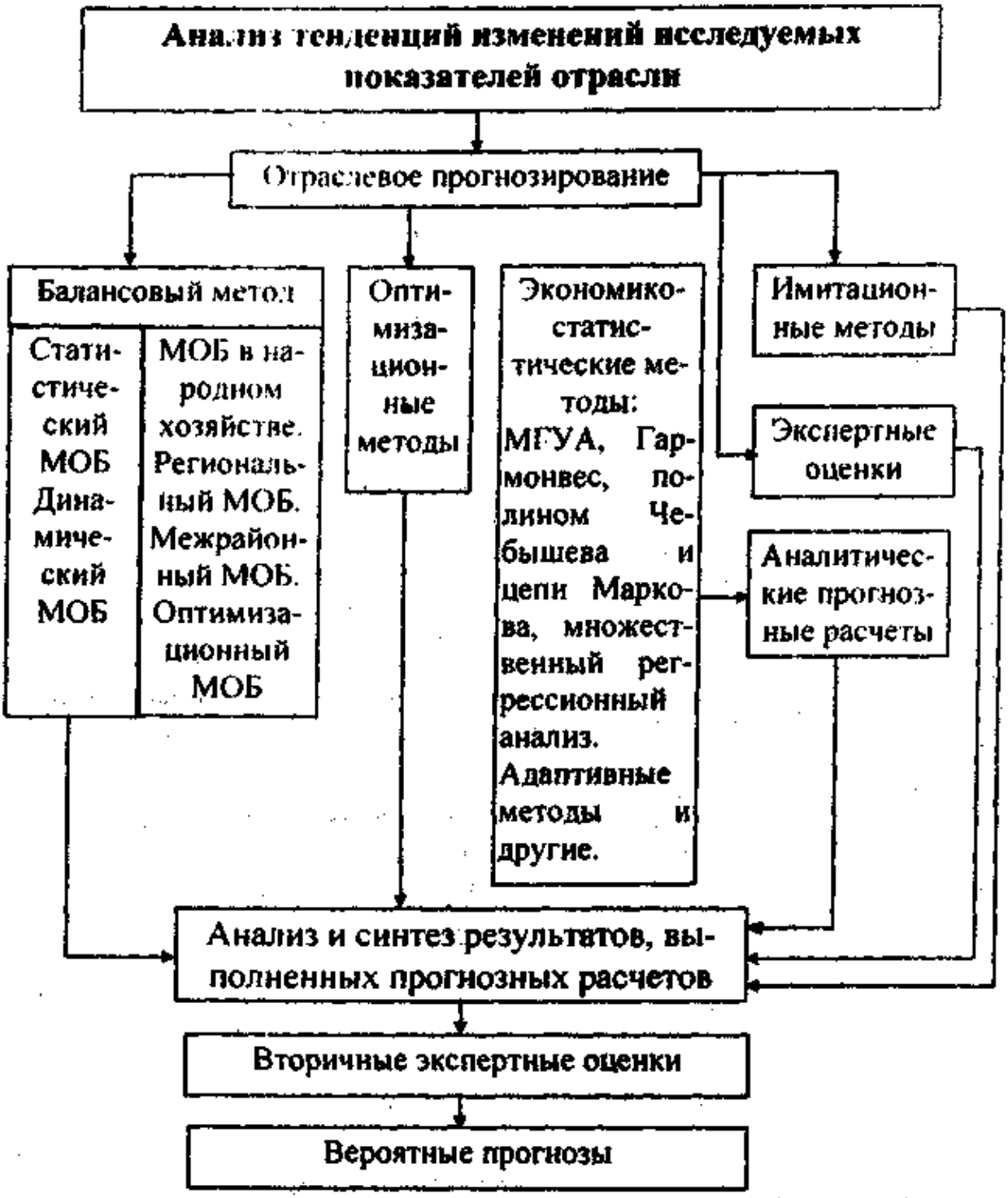


Рис. 7. Комплексная процедура отраслевого прогнозирования

Прогнозируемый процесс описывается рядом плотностей распределения вероятностей. Придав одинаковую значимость прогнозам, полученным разными методами, вероятность (γ_i) реализации в будущем некоторого Y_i^* из интервала

$[d_1, d_2]\gamma = P_t\left[d_1 \le y^* < d_2\right]$ можно согласно теореме о полной вероятности найти:

$$\gamma_t = \frac{1}{n}\left[\int_{d_1}^{d_2} P_t^1(Y_t)dy + \int_{d_1}^{d_2} P_t^2(Y_t)dy + \ldots + \int_{d_1}^{d_2} P_t^n(Y_t)dy\right],$$

где $P_t^1(Y_t),\ldots P_t^n(Y_t)$ – плотности распределения вероятностей, выявленные по j-ому ($j = \overline{1,n}$) методу прогнозирования.

В принципе становится возможным вычислить вероятности (γ_t), а также границы реализации прогнозируемого процесса с заданной вероятностью δ. Достоверность прогнозов может быть в значительной степени оценена уровнем и характером рассеивания синтезированных вероятностей. На практике встречаются случаи:

а) совмещенного распределения вероятностей по всем видам прогнозных расчетов;

б) совмещенного распределения вероятностей по большинству видов прогнозных расчетов при явном отклонении вероятностей по одному из вариантов;

в) распределения вероятностей не совмещают синтезированное распределение вероятностей, приближается к равномерному в довольно большом интервале.

Случай а) свидетельствует о высокой достоверности прогнозов. Здесь вероятность реализации Y^*_{T+Q} из достаточно узкого интервала $[d_1, d_2]\gamma_t = P_t\left[d_1 \le y^* < d_2\right]$ довольно большая.

Анализ множества результатов практических прогнозных расчетов показывает, что вероятность реализации значений прогнозов из десяти процентного интервала в данном случае равняется 0,75+0,90:

$$\gamma_{T+Q} = P\left[0{,}9Y_{T+Q} \le Y^*_{T+Q} < 1{,}1Y_{T+Q}\right] = 0{,}75 + 0{,}90$$

где Y_{T+Q} – оценка математического ожидания на $(T + Q)$-й год.

Следовательно, с вероятностью δ_t можно утверждать, что прогнозируемый показатель Y_t будет реализовываться в границах:

$$\delta_t = P\left[Y_t - L_t^* \le Y_t \le L_t^*\right]$$

где L_i^* - вероятное отклонение от математического ожидания, оцененное в соответствии с заданными γ и α.

В случае б) синтезированные распределения вероятностей имеют двух-, трехвершинный или равномерный вид. Вероятность реализации Y_{T+Q}^* из узкого интервала $[d_1, d_2]$ снижается. По накопленному опыту можно заключить что

$$\gamma_{T+Q} = P\left[0{,}9\overline{Y}_{T+Q} \le Y_{T+Q} < 1{,}1\overline{Y}_{T+Q}\right] = 0{,}3 \div 0{,}74$$

В случае $\gamma_{T+Q} < 0{,}3$. Это свидетельствует о высокой степени неопределенности прогнозируемого процесса, о не согласованности между собой всех видов прогнозных расчетов. Сравнивая (100-α)%-ные (например, 90%-ные) границы реализации при нормированном нормальном распределении вероятностей с (100-α) %-ными границами реализации Y_i^* в соответствии с полученной плотностью вероятностей (γ_i), можно оценить достоверность прогнозов. Отношение $\varphi = L / L_i^*$ показывает степень достоверности совокупности вариантов прогнозов.

В качестве меры достоверности прогнозов в дополнение к критерию φ можно использовать критерий:

$$\mu_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} C_j\left(\omega_{i2}^j - \omega_{i1}^j\right)}{\omega_{i2} - \omega_{i1}}$$

где $\omega_{i1}^j, \omega_{i2}^j$ - доверительные интервалы прогнозов, полученные по j-ому методу прогнозирования;

ω_{i1}, ω_{i2} - синтезированные доверительные интервалы прогнозов:

$$C_j = \frac{1}{S_{ji}^2 \sum_{j=1}^{n} 1 / S_{ji}^2}$$

весовые множители значимости прогнозов, полученных различными методами, найденные из соотношений дисперсией.

Если, $\mu = \min \mu_i \leq 1$ n при $n > 1$ то прогнозные оценки, полученные в итоге синтеза результатов всех вариантов прогноза, обладают малой предсказательной силой.

Значения критерия $\varphi \geq 0{,}65$ для 90% -ных границ свидетельствуют о высокой достоверности прогнозов.

Значения $0{,}50 \leq \varphi < 0{,}65$ указывают на относительно высокую степень достоверности прогнозов, однако вторичные экспертные оценки имеют существенное значение. Значение $\varphi < 0{,}30$ свидетельствует о том, что полученные варианты прогнозов не согласованы между собой и достоверность таких прогнозов весьма низка. Прогнозирование в данном случае проводится исключительно по повторным экспертным оценкам, т.е. с помощью объективных вероятностных оценок. При разработке отраслевых прогнозов целесообразно применять экспертные оценки дважды. Первичные экспертные оценки собираются параллельно с использованием формализованных методов прогнозирования. Комплексное использование разных методов прогнозирования позволяет получить более объективную оценку прогнозируемого явления .

Вторичные экспертные оценки собираются после синтеза результатов прогнозов, полученных формализованными методами и в результате первичных экспертных оценок. Проводится анкетный опрос. Эксперты высказываются за одну из представленных тенденций или предлагают свою альтернативу. Окончательные отраслевые прогнозы с оценками их вероятностей получаются в результате взвешивания вероятностей альтернативных вариантов, полученных в итоге синтеза всех осуществленных прогноз них расчетов, согласно вторичным экспертным оценкам.

Для того, чтобы суммарная вероятность вариантов прогноза с учетом вторичных экспертных оценок осталась неизменной, осуществляется нормирование простого распределения вероятностей. С этой целью, согласно вторичным экспертный оценкам, вычисляются взвешенные удельные веса C_d по вариантам прогнозов d (d=1, 2, 3,..., D). Вероятности реализации вариантов прогнозов γ^a, представляющие на вторичные экспертные оцени, умножаются на соответствующее C_d.

Полученные $\gamma_i^a C_d$ нормируются с тем, чтобы

$$\sum_{d=1}^{D} \gamma^a C_d = \sum_{d=1}^{D} \gamma_i^a .$$

Вычислительные $\beta_i^a = \gamma_i^a C_d$ и есть окончательные вероятностные оценки вариантов прогнозов.

В результате прогнозирования получается не один, а целый ряд возможных вариантов с оценкой относительных вероятностей их реализации. Разработанная методика вероятностного регионального отраслевого прогнозирования, которая приводит к результатам прогнозирования в виде плотностей распределения вероятностей, позволяет оценить относительную вероятность реализации альтернативных вариантов прогнозов, определить границы остаточной неопределенности и достоверность всего спектра прогнозов, оценить однородность условий протекания прогнозируемого процесса в прошлом, учитывать присущую прогнозированию внутреннюю неопределенность.

Общеизвестно, что прогнозирование осуществляется либо нормативным, либо дескриптивным подходом. Последний основывается на изучении тенденции и выявлении закономерностей в развитии. Результаты его реализации определяют тот уровень развития, который может быть достигнут благодаря осуществлению и сокращению в будущем закономерностей, сложившихся в отрасли к началу периода. Он является продолжением аналитической стадии и позволяет обнаружить узловые проблемы и неблагоприятные тенденции в развитии страны, разрешение которых возможно только на основе переосмысления традиционных концепций ее развития. Важнейшей конкретизацией принципа единства целей, путей и ресурсов выступает принцип сочетания прогноза от потребности с прогнозом от ресурсов и производственных возможностей.

Определение народнохозяйственной потребности в продукции отрасли в целевом подходе служит исходным моментом для разработки путей их достижения и расчета необходимых ресурсов на основе оценки перспективного уровня эффективности производства или коэффициента ресурсоёмкости.

Прогноз ресурсов и производственных возможностей предполагает использование результатов прогноза общеэкономических ограничений по ресурсам, оценок предварительного распре-

деления ресурсов (капитальных вложений и рабочей силы) по отраслям, а также оценок уровня производства в основных отраслях. Однако имеются также ограничения внутреннего для отрасли характера: сроки освоения новой техники и технологии вновь введенных мощностей, сроки капитального строительства. Эти ограничения определяют возможности овладения основными ресурсами, уровень эффективности их использования. Последний зависит также от уровня развития других отраслей и народного хозяйства в целом, а также от темпов НТП в других отраслях.

Эта схема отражает объективные взаимосвязи таких показателей прогнозирования, как общественная потребность в продукции отрасли, объемы и структуры производства, уровень эффективности и коэффициенты ресурсоемкости, потребность в производственных ресурсах, уровень производствах в отраслях - поставщиков и отраслях - потребителях (рис.8).

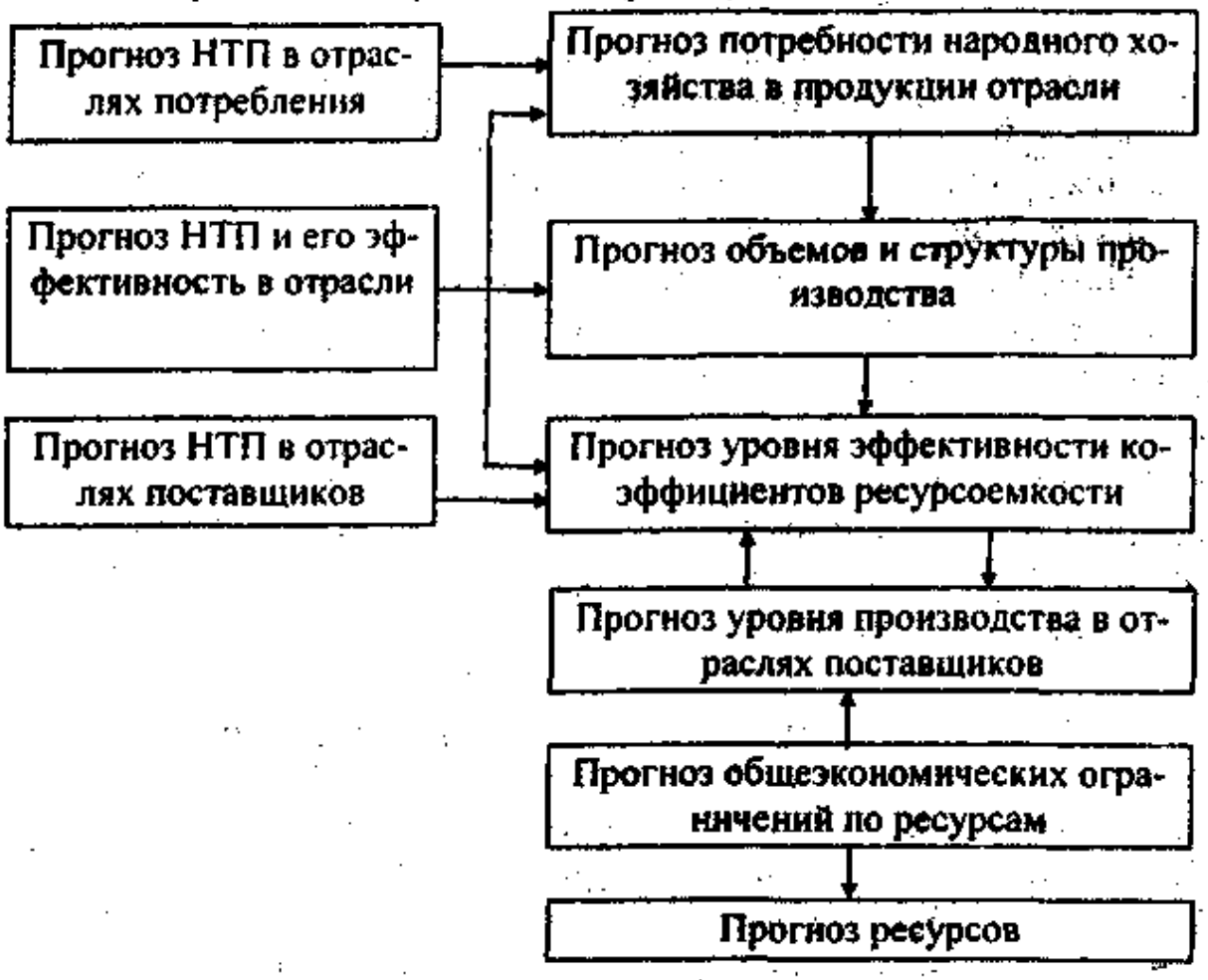


Рис.8. Схема взаимосвязи основных путей отраслевого прогнозирования

Повышение уровня эффективности использования трудовых ресурсов достигается рядом технологических, экономических и организационных мероприятий по более полному использованию сырья и его отходов, экономии материалов в технологических процессах, внедрению более производительного оборудования, улучшению использования наличных фондов, снижению трудоемкости.

2.8.Оценка достоверности прогнозов на основе экономико-математических методов прогнозирования

Условимся, что под достоверностью прогноза (адекватностью, интенсивностью, вероятностью) будем понимать степень приближения, соответствия между действительными количественными отношениями и их отражением в результатах прогноза. Достоверность прогнозов является одним из способов оценки их качества, при этом она предопределяется реальностью осуществления их в будущем, которое зависит от наличия средств для достижения желаемых результатов, учета факторов, влияющих на их осуществление.

Неверно представлять достоверность прогнозов как оценку только результатов прогнозирования, ибо она являет собой оценку самого процесса прогнозирования и его эффективность. Необходимо остановиться прежде всего на достоверности исходных данных (экономических показателях). Если судить об оценке достоверности того или иного прогноза, то следует обратить внимание на ошибки измерения, определения, полноты, точности и устойчивости показателей.

О точности показателя принято судить по величине погрешности (ошибки) в расхождении между фактическими значениями и расчетной величиной. Величины погрешности (ошибки), с точки зрения возможности их выявления, обычно различаются как систематические и случайные. Существуют разновидности ошибок - это грубые ошибки, промахи и тенденциозные ошибки. Учет всех перечисленных ранее требований и условий: полноты, достоверности, дисконтирования экономических показателей, дает возможность избежать ошибки при точном представлении об объекте или системе объектов, а также при планировании и

прогнозировании принятии решений. С целью учета всех совокупных погрешностей можно оценить достоверность следующим образом:

$$L_{ij} = \frac{A_{ij}}{B_{ij}}; \qquad K_{ij} = \frac{A_{ij}}{B_{ij}} \cdot 100\%. \qquad D_{ij} = B_{ij} - A_{ij} \to 0$$

где L_{ij} – относительная степень достоверности i-го показателя j-го вида ошибки ($0<L_{ij}<1$);

A_{ij} - истинное состояние;

B_{ij} - расчетное состояние;

K_{ij}, L_{ij} -абсолютная и относительная степень достоверности;

D_{ij} - отклонение расчетного значения от истинного.

Критерием достоверности прогноза должна быть степень его осуществления, т.е. сопоставление с последующим реальным развитием экономики. Критерий достоверности расчетов, связанных с научными исследованиями, должен устанавливаться в зависимости от того, на каком уровне абстракции ведется исследование. Прямое сопоставление идеализированных объектов науки с реальным развитием экономики не всегда возможно. Поэтому, кроме сравнения с реальными данными, т.е. с непосредственными критериями правильности и точности научных выводов, большое значение приобретают непосредственные критерии, вытекающие из логики самой науки.

В формальных аксиоматических науках, таких как математика, это - критерии строгости определений, доказуемости, внутренней непротиворечивости, проверки выполнимости на моделях и другие. В содержательных науках критерием правильности и точности, достоверности в целом научных вычислений является соответствие полученных результатов основным закономерностям науки, их подтверждение или дальнейшее уточнение и развитие.

Вычисления являются одним из этапов моделирования этого важного средства научного познания. Результаты вычислений могут быть основанием для качественных выводов о правильности теории или гипотезы. Вычисления по различным моделям экономического роста и другим абстрактным моделям экономического развития служат главным образом задаче подтверждения теории и в лучшем случае могут определять лишь приближенные

оценки норм эффективности, пропорций в распределении национального дохода и других параметров.

Делом будущего является создание объективных, в том числе и формальных критериев достоверности вновь разрабатываемых положений экономической науки. Таким, например, критерием для теории цен является равенство цен сумме стоимости товаров, исчисленных с учетом различных модификаций. Этот критерий вытекает из трудовой теории стоимости, проверенной опытом всего экономического развития.

Познавательные модели имеют разную степень общности, охвата факторов, основываются на более сильных или слабых посылках. Если модели имеют общую сферу применения (взаимно пересекаются), то результат расчета по той модели, которая более полно охватывает явление, может стать относительным критерием для количественной оценки погрешности более абстрактной модели. В особо сложных конкретизированных моделях иногда для качественного анализа задачи целесообразно прибегать к построению упрощенной модели (прием "двойного моделирования"). Лишь когда научное исследование доводится до уровня практического использования, как методика прогноза, тогда в качестве критерия достоверности выдвигается соответственно показатели реального развития экономики, оправдавшиеся предвидение.

Методика получения необходимых исходных данных, характеризуется рядом взаимосвязей и зависимостей, что небезошибочно отражается на экономико-математической модели прогнозирования. В свою очередь построение теоретической модели, сбор и обработка исходных данных, параметризация модели на всех перечисленных выше стадиях в полной мере отражаются на достоверности прогнозов. Например, от выбора ретроспективного периода зависят в полной мере перспективные расчеты при проверке адекватности модели.

При использовании модели прогнозист может по различным причинам допустить ошибки, что отразится на достоверности получаемых прогнозов по модели. И наконец, при адаптации модели, проверке качества прогнозов, реконструкции модели и при проведении повторных расчетов может быть принято неправильное решение, что отражается на конечном результате прогноза.

Если говорить о достоверности прогнозов по экономико-математическим моделям, необходимо создать такие приближенные методы и правила, чтобы этот приближенный прогноз отличался высокой достоверностью и наименьшим допустимым отклонением от истинного значения, т.е.:

$$C_{ij} \to A_{ij},$$

где C_{ij} – значение высокой достоверности;

A_{ij} – истинное наступающее значение.

Средние значения C_{ij} и A_{ij} будут:

$$A_{ij} = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} A_{ijt}; \quad C_{ij} = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} C_{ijt}$$

Коэффициент корреляции характеризуется следующей величиной:

$$R = \frac{\frac{1}{n}\sum\left(C_{ijt} - C_{ij}\right)\left(A_{ijt} - A_{ij}\right)}{\frac{1}{n}\sum\left(C_{ijt} - C_{ij}\right)^2 : \frac{1}{n}\sum\left(A_{ijt} - A_{ij}\right)^2}$$

Одним из серьезных недостатков использования коэффициента корреляции в качестве измерителя достоверности прогнозов является то, что полная положительная корреляция не предполагает совершенного прогноза, а говорит лишь об осуществлении линейной зависимости между рядами прогнозных и реальных величин. Иначе говоря, если R=1, то, следовательно, существуют такие константы α и β для выражения $C_{ijt} = \alpha + \beta A_{ijt}$, при этом β=1. Вследствие этого коэффициент корреляции наиболее пригоден для анализа прогнозов циклически развивающихся переменных. Кроме того, коэффициент корреляции является инвариантным по отношению к суммарной вариации рассматриваемых рядов, а нам хотелось, чтобы показатель учитывал абсолютную величину прогнозируемой переменной.

Один из показателей расхождения можно вычислить по Тейлу:

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}\left(C_{ijt} - A_{ijt}\right)^2}}{\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} C_{ijt}^2} + \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} A_{ijt}^2}}$$

Коэффициент расхождения равен нулю в случае совершенного прогноза и равен единице (максимум расхождения), если одна из переменных равна нулю для всех *t*.

К качественным показателям достоверности отнесены такие, которые позволяют провести некоторый анализ видов ошибок прогнозов, разложить их на какие-либо составляющие. Особенно такой анализ важен для циклических изменяющихся переменных. Одним из методов этого анализа является диаграмма "прогноз - реализация", суть которой состоит в построении облака точечных прогнозов, при этом в координатах по одной оси откладывается реальное значение переменной, по другой - прогнозируемое.

Для анализа общих видов прогнозов может быть использована иная классификация по источникам ошибок. Г.Тейл разложил ошибку прогноза на доли несоответствия. Все рассмотренные нами показатели качества содержат в своей основе среднеквадратичную ошибку

$$\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(B_i - A_i)^2 = (B - A)^2 + (D_b + D_a)^2 + 2(1 - R)D_b D_a, \quad (1)$$

где A и B - средние значения прогнозов и реализации;

R- коэффициент корреляции между прогнозами к реализациями;

D_b , D_a - дисперсия прогнозов и реализации.

$$D_b = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(B_i - B)^2 \quad (2); \quad D_a = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(A_i - A)^2 \quad (2')$$

Такое разложение среднеквадратичной ошибки позволяет исследовать ее природу. Разделив правую часть уравнения (1) на левую (2) и (2') по первым и вторым членам уравнений, получим:

$$C = \frac{(B - A)^2}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(B_i - A_i)^2}; \quad D = \frac{(D_b - D_a)^2}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(B_i - A_i)^2};$$

$$K = \frac{2(1 - R)D_b - D_a}{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(B_i - A_i)^2}; \quad C + D + K = 1$$

Сумма коэффициентов несоответствия составляет единицу. Доля смещения показывает наличие ошибки в оценке центральной тенденции, т.е. $C>0$ в том случае, когда среднее арифметиче-

ское значение прогнозов отличается от среднего арифметического значения реализации.

Доля дисперсии отражает степень совпадения стандартных отклонений прогноза и D () реализации и в том случае, когда $D_b = D_a$

Таким образом, данный показатель отражает степень соответствия неустойчивости прогнозных значений неустойчивости реальной динамики.

Доля ковариации равна нулю, когда коэффициент корреляции между прогнозными и реальными значениями равен единице. Анализ данного критерия позволяет выделить те случаи, когда прогноз, будучи удовлетворительным по двум первым критериям, имеет взаимную компенсацию ошибок для различных наблюдений.

Одним из сравнительных типов показателей достоверности прогнозов являются показатели, которые основаны на сравнении ошибки рассматриваемого прогноза с эталонными прогнозами определенного вида, и может быть в общем виде представлен следующим образом:

$$N = \frac{\sum_{i=1}^{n}(b_i - a_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(b_i^* - a_i)^2}$$

где b_i, a_i - соответственно прогнозируемые и реальные изменения переменной;

b^*_i - изменение эталонного прогноза.

В качестве эталонного прогноза могут быть выбраны простая экстраполяция, постоянный темп прироста и т.п. Частным случаем показателей такого вида является коэффициент несоответствия $(N_k)'$, в котором B_i для всех i :

$$N_k = \frac{\sum_{i=1}^{n}(b_i - a_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}a_i^2}$$

Очевидно, что $N_k = 0$ в случае совершенного прогноза и $N_k = 1$, когда прогноз имеет ту же ошибку, что и "наивная" экстраполяция неизменности. N_k не имеет верхней конечной границы.

В процессе прогнозирования ограничимся анализом достоверности прогнозирования лишь одного макроэкономического показателя – объема национального дохода в сопоставимых ценах для сокращения объема приводимого числового материала, что представляется вполне достаточным для иллюстрации полученных результатов. Среднеквадратичная ошибка (δ) составит 0,967% коэффициент корреляции (R) – 0,986; коэффициент несоответствия (N_k) – 0,674; доля смещения (C) – 0,315; доля дисперсии (D) – 0,377; доля ковариации (K) – 0,304.

Прогнозист должен стремиться к тому, чтобы прогнозы были несмещенными. Важно также правильно предсказывать колебания прогнозируемой переменной, что ведет к снижению доли дисперсии.

Следует отметить, что доля несоответствия позволяет ранжировать причины ошибок прогнозов, но не сравнивать их величины. Прогноз может иметь большую среднеквадратичную ошибку и меньшее значение доли смещения и наоборот. Однако это не дает возможность сравнивать качество различных прогнозов.

Проверка адекватности модели. Прежде чем использовать модель для аналитических и прогнозно-плановых расчетов, необходимо проверить степень соответствия модели реальной действительности. Это вызвано следующими обстоятельствами:

1. Упрощенным отображением в модели реальных взаимосвязей НТП в промышленности, и том числе линейным характером некоторых взаимосвязей, входящих в систему уравнений модели.

2. Учетом только наиболее существенных и крупноагрегированных факторов.

3. Неточностью и расчетным характером некоторых исходных данных.

4. Возможными ошибками как принципиального, так и технического характера, допущенными при построении и параметризации модели.

Целью проверки является получение качественного представления о функционировании модели, а также количественных оценок условий и упрощении, связанных с разработкой модели, подготовкой исходных данных и оценок ее параметров.

Качественный анализ поведения модели может проводиться, например, путем расчета вариантов развития отраслей промышленности по моделям с заданными произвольными значениями некоторых экзогенных переменных и параметров. Если результаты расчетов при этом соответствуют теоретическим выводам о возможных изменениях в развитии отраслей, функционирование модели можно считать правильным.

Качественная проверка адекватности модели, как правило, осуществляется посредством расчетов на прошлый (ретроспективный) и *перспективный периоды*.

Ретроспективные расчеты. Цель ретроспективных расчетов состоит в сопоставлении фактических значений показателей со значениями, полученным в результате расчетов по модели.

Этапы ретроспективной проверки включают четыре процедуры:

- выбор критерия для оценки адекватности модели;
- расчет отклонения фактических показателей от расчетных;
- оценку причин отклонений и возможных путей их устранения;
- адаптацию модели.

В качестве критерия для оценки адекватности модели могут использоваться абсолютные и относительные отклонения расчетных показателей от фактических, среднеквадратичных отклонений, средний процент ошибок и др.

В процессе анализа причин отклонений требуется установить, в какой мере они связаны со структурой модели, а также со сбором и обработкой информации. Исследование знаков абсолютных отклонений по годам дает возможность выявить тенденции изменения показателей в последнее время.

При наличии явных тенденций следует ввести в уравнение дополнительные факторы или изменить длину временного ряда.

Адаптация модели заключается в повторной оценке параметров скорректированных зависимостей в измененных временных рядах, а также в проведении дополнительных расчетов.

Результатом конечного итога ретроспективного анализа должен стать вывод о правильном отражении моделью тенденций и закономерностей прошедшего периода.

Перспективные расчеты. Проверить адекватность модели можно не только на прошлый период, но и на будущий. Для этого требуется наличие плановых показателей или прогнозов, полученных иными методами.

Технология проверки аналогична предыдущей.

Для проверки адекватности модели на основе перспективных расчетов можно воспользоваться как усредненными показателями, так и абсолютными отклонениями по годам перспективного периода. Во всех случаях перспективные расчеты показателей могут быть использованы для прогнозов лишь нормативных вариантов, т.е. предполагающих применение сложившихся показателей эффективности производства на основе реальных гипотез и предложений.

Оценка качества прогнозов определяется :

1. Результатами прогнозирования, т.е. его выходом, обусловливающим будущее состояние и динамику промышленного производства.

2. Процессом прогнозирования, принятым порядком, методологией и технологией его разработки.

3. Эффективностью прогнозирования, оцениваемой соотношением затрат и результатов.

4. Оформлением прогноза, позволяющим его оценить и проверить.

Оценка результатов прогнозирования зависит от того, какие прогнозы разрабатываются: инерционные или нормативные. Так как инерционные прогнозы базируются на действующих тенденциях, оценками их качества могут служить точность и надежность результатов.

Точность прогнозов определяется показателями абсолютного отклонения расчетных значений от фактических, величинами среднеквадратичных отклонений и средних ошибок прогноза. Кроме того, точность прогноза может измеряться доверительными границами, показывающими возможные пределы прогнозируемых показателей.

Надежность прогноза характеризуется вероятностью попадания значений прогнозируемых показателей в установленные доверительные границы. Как правило, прогнозы надежны, если на основе различных методов получены идентичные или близкие результаты.

Оценка процесса прогнозирования - важный способ проверки качества прогнозов, зачастую заменяющий оценку его результатов. Действительно, если прогнозирование организовано безупречно, на базе современных методов, с использованием глубоко разработанной теории, методологически верно поставлено, то уверенность в правильности результатов, их точности и надежности существенно возрастает, а вместе с ней растет и полезность прогнозов для принятия плановых решений.

Совершенствование прогнозирования выступает как основное, а иногда единственное средство повышения качества прогнозов. Важно также то, что это средство действительно находится в распоряжении разработчиков прогнозов и не имеет предела улучшения.

Преимущество оценки процесса прогнозирования заключается в том, что она, во-первых, может осуществляться одновременно с разработкой прогнозов, не ожидая его практической реализации; во-вторых, позволяет адаптировать прогноз на основе знании о его "узких местах", новейших теоретических представления, методологических и методических средствах прогнозирования.

Исследования оценки достоверности прогнозов показывают перспективность и необходимость последующего их изучения. Одной из важных проблем является дальнейшее совершенствование экономико-математических методов прогнозирования, которое должно состоять в более глубокой; теоретической разработке самих моделей, улучшении процедуры прогнозирования на основе сочетания количественного аппарата прогнозирования с качественным анализом прогнозируемых процессов другими методами современной экономической науки.

Степень достоверности и точности результатов прогноза будет тем выше, чем полнее, с одной стороны, выполняются условия реализации прогноза, установления в плане решения задач прогнозирования технико-экономического показателя объекта, а

с другой чем полнее реализуются основные методологические принципы разработки прогноза:

- принцип комплексности - одновременная разработка прогноза ТЭП объекта в их единстве и взаимосвязи между собой и с параметрами прогнозного фона:

- принцип совместимости результатов прогноза развития системы, подсистемы и элементов, т.е. развития прогнозного фона, объекта и его элементы (ТЭП);

- принцип последовательности разработки прогнозов, т.е. разработка прогноза развития объекта должна начинаться с разработки прогноза развития его элементов;

- принцип непрерывности прогнозирования, требующей корректирования прогноза по мере поступления новых данных об объекте прогнозирования и прогнозном фоне;

- принцип природной специфичности объекта прогнозирования, который заключается в данном случае в том, что при прогнозировании ТЭП объекта необходимо учитывать ограничительное действие естественных запасов, устанавливающих пределы развития параметров (показателей) объекта в рамках данного технического принципа.

Решение задач прогнозирования оптимального ТЭП объекта осуществляется в следующей последовательности:

- системный анализ объекта;

- выявление обобщённых характеристик системы "объект-прогнозный фон", выделение наиболее существенных показателей системы и её элементов, выбор критериев оптимизации системы;

- сбор, обработка и анализ информации об объекте, её функциональных элементах и состоянии прогнозного фона в прошлом и настоящем;

- анализ тенденций и темпов развития объекта и прогнозного фона, разработка прогнозной модели объекта;

- исследование на прогнозной модели различных вариантов развития объекта;

- определение периода упреждения прогноза;

- технико-экономическая оценка вариантов развития объектов и выбор оптимального варианта, уточнение периода упреж-

дения прогноза, оценка оптимальной периодичности смены моделей объекта в производстве:

- оценка достоверности и точности результатов прогноза;
- выработка рекомендаций по дальнейшему использованию результатов прогноза.

Оценка достоверности и точности результатов прогноза отражает один из основных методологических принципов прогнозирования – принцип его верифицируемости. Хотя верификация и не отвечает на вопрос, истин или ложен прогноз, но с её помощью разработчик прогноза получает возможность оценить вероятность осуществления прогноза для заданного доверительного интервала.

Собственно необходимость верификации результатов прогноза предопределена самим его определением как научно обоснованного суждения о возможных состояниях объекта в будущем или об альтернативных путях и сроках их осуществления. Таким образом, верификация прогноза - одна из важных методологических и практических задач, решаемых в процессе разработки прогноза.

Верификация прогнозов ТЭП объекта может быть осуществлена несколькими методами:

- прямая верификация - получение того же ТЭП объекта, что и верифицируемый, но другим методом прогнозирования;
- косвенная верификация – подтверждение прогноза ссылкой на проведённый в литературе прогноз того же объекта;
- косвенная верификация – получение прогнозируемой величины как следствия из уже известных прогнозов;
- инверсная верификация, заключающаяся в инверсной экстраполяции верифицируемого прогноза, т.е. использования прогнозной модели ТЭП объекта для получения его значений для некоторого интервала периода ретроспекции и сопоставления их с фактическими значениями, соответствующими этому периоду;
- верификация путем минимизации систематических ошибок, которая состоит в проверке учета систематических ошибок в процессе разработки прогноза.

Последний метод верификации требует определения источников ошибок прогноза. При прогнозировании оптимального ТЭП объекта наиболее существенными источниками ошибок

прогноза являются исходные данные, метод прогноза и модель прогноза.

Ошибки исходных данных – это ошибки измерения, определения, полноты и достоверности, недоучёт уменьшения значимости ретроспективной информации по мере удаления моментов её измерений в прошлое, ошибки используемых прогнозов развития прогнозного фона.

Ошибки метода прогнозирования связаны прежде всего с тем, что этот метод не адекватен объекту прогнозирования. Ошибки модели прогноза возникают вследствии упрощения и несовершенства теоретических представлений об объекте прогнозирования. Прогностическая модель должна как можно более точно отражать поведение и развитие реального объекта. Она должна удовлетворять требованиям полноты, адаптивности и позволять включать в достаточно широком диапазоне изменения, чтобы было возможно последовательное ее приближение к модели, удовлетворяющей по точности воспроизведения объекта;

- строиться с использованием установившейся терминологии;

- быть оптимизационной, т.е. должна позволять оптимизировать моделируемый объект и процесс его развития;

- предусматривать возможность проверки её истинности, соответствия оригиналу.

Эти требования к модели, и особенно последнее, предусматривают необходимость всестороннего исследования объекта прогнозирования, выявления закономерностей, внешних и внутренних факторов, определяющих типы и тенденции развития объекта прогнозирования. Только такой подход позволит установить наиболее существенные взаимосвязи объекта и прогнозного фона, выделить ограничения, что необходимо для разработки адекватной анализируемому объекту прогнозной модели.

Для обеспечения требования достоверности и точности прогноза необходимо определить следующий подход:

Во-первых, всестороннее исследование объекта и прогнозного фона на основе системного анализа, выделение наиболее существенных внутренних и внешних факторов, определяющих темпы и тенденции развития объектов, что позволяет выявить

основные закономерности этого развития, найти обобщённые характеристики системы "объект - прогнозный фон".

Во-вторых, выявление основных условий реализации прогноза ТЭП объекта и формирование на их основе ограничений к прогнозной модели.

В-третьих, отбор, систематизация и проверка исходной информации с точки зрения её точности, достоверности и значимости для прогнозирования.

В-четвёртых, в процессе разработки прогноза ТЭП объекта проводится как бы его прямая верификация, поскольку при построении прогнозной модели используются дополняющие друг друга методы прогнозирования.

В-пятых, использование критериев оптимизации при оценке вариантов прогноза ТЭП объекта.

При прогнозировании количественных характеристик, если при этом используются экономико-математические или статистические модели, оценка точности может проводиться с помощью показателей, используемых для обычных аппроксимационных моделей – дисперсия, корреляционное отношение, критерий Фишера и Стьюдента. Практически оценка точности прогноза сводиться к оценке точности модели, которая используется для его разработки.

Так, при использовании для построения прогнозных моделей метода корреляций для оценки достоверности и точности этих моделей применяется ряд статистических характеристик:

оценка стандартной ошибки:

$$S_{ош} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - y_1)^2}{n - P}},$$

где n - число наблюдений;

P- число определяемых коэффициентов модели;

средняя ошибка аппроксимации

$$E_{-p} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{y_i - y_1}{y_i},$$

полная дисперсия зависимой переменной

$$S_1^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(y_i - y_1)^2}{n-1},$$

где y -средняя арифметическая зависимой переменной

Корреляционное отношение

$$\eta = 1 - \frac{S_{ост}^2}{S_1^2}$$

близость корреляционного отношения η к единице позволяет судить о надежности модели и существенности связей между переменными.

При использовании статистических оценок точности прогнозной модели следует иметь в виду, что их значение будет изменяться по мере увеличения периода упреждения прогноза. Точность прогноза снижается обратно пропорционально квадрату периода упреждения.

Снижение точности прогноза при использовании экстраполяционной модели может быть учтено, например, изменением средней ошибки аппроксимации $\varepsilon_{ср}$ в зависимости от длительности периода упреждения T_y

$$\varepsilon_t = \varepsilon_{ср} + 0{,}01\, T_y\, (1 + \varepsilon_{ср})^3$$

Как и любая научно-исследовательская работа разработка прогноза должна подвергаться экономической оценку. При определении экономической эффективности прогноза обычно могут решаться три задачи.

Первая – оценка экономической эффективности того или иного альтернативного прогнозного решения, т.е. экономической эффективности реализации вероятных направлений развития объекта прогнозирования.

Вторая – оценка экономической эффективности применения того или иного метода, группы методов, методом прогнозирования или той или иной прогнозирующей системы.

Третья – оценка экономического эффекта от самого факта разработки прогноза (по сравнению с тем случаем, если бы прогноз не разрабатывался).

Первая задача – это обычная задача технико-экономического анализа, т.е. задача выбора наиболее эффективного варианта хозяйственного и технического решения.

Для решения этой задача могут использоваться существенные методы и методики оценки экономической эффективности. но при этом необходимо учитывать специфические особенности прогнозной информации и динамику развития объекта прогнозирования и прогнозного фона. Например, в качестве одного из условий сопоставимости вариантов следует учитывать условие равенства периодов упреждения при прогнозе развития различных вариантов. Так, при прогнозировании ТЭП объекта в качестве критерия для оценки экономической эффективности реализации вариантов прогноза может использоваться показатель минимальных удельных суммарных приведенных затрат:

$$(O_{\min} = \min_{i=1,n}\left\{\frac{1}{B_{cp.i}}\left[\left(\frac{E_n(K_{np.i}+K_{tm.i})}{A_{cp.i}}+C_{cp.i}\right)(P_i+E_n)+U_{cp.i}+E_nK_{\Im i}\right]\right\},$$

где $B_{cp.i}$ - средняя годовая эксплутационная производительность i-го варианта

($B_{cp.i} = \frac{1}{T_{сл.i}}\sum_{t=1}^{Tсл.i} B_{it}$, здесь B_{it} прогнозируемая годовая эксплутационная производительность i-го варианта в t-й год эксплуатации);

$C_{cp.i}$ - средняя себестоимость производства i-го варианта

$$(C_{cp.i} = \frac{1}{T_{пр.i}}\sum_{t=1}^{Tпр.i} C_{it},$$

где $T_{пр.i}$ -прогнозируемый период производства i-го варианта в t-й год производства);

$K_{tm.i}$, $K_{np.i}$ - соответственно прогнозируемые константы вложения в техническую подготовку производства и производственные фонды при освоении i-го варианта ТЭП объекта, в том числе затраты на разработку прогноза;

$A_{cp.i}$ - среднегодовой выпуск изделий i-го варианта

($A_{cp.i} = \frac{1}{T_{cp.i}}\sum_{t=1}^{Tпр.i} A_{it}$, здесь A_{it} -прогнозируемый выпуск оборудования i-го варианта в t-год производства);

$U'_{p.i}$ -среднегодовые затраты на эксплуатацию i-го варианта изделия ($U'_{ср.i} = \frac{1}{T_{сл.i}} \sum_{i=1}^{t_p} U'_{ii}$, где U'_{ii} - прогнозируемые годовые затраты на эксплуатацию i-го варианта в i-год эксплуатации):

$K_{эi}$ - прогнозируемые капитальные вложения в сфере эксплуатации, обусловленные применением i-го варианта объекта (в расчете на одно изделие или машины или оборудования).

Решение второй задачи позволяет определить области эффективного применения тех или иных методов, методик прогнозирования и прогнозирующих систем в зависимости от типа объекта прогнозирования, целей и задач прогноза и выработать рекомендации по их применению.

Решение третей задачи позволяет оценить необходимую степень разработки прогноза и его полноты, исходя из требований к точности и достоверности прогноза длительности, периода упреждения и целей прогноза. Поскольку время и стоимость разработки прогноза развития одного и того же объекта зависят от степени полноты и детализации этой разработки, точности и длительности периода упреждения, то в этом аспекте решение третьей задачи представляет большой практический интерес. Поэтому третья задача может быть сформулирована и как определение относительной степени полноты, детализации и точности разработки прогноза и оптимальной длительности периода упреждения. В этом случае для оценки вариантов может быть применён критерий минимальных приведённых затрат в таком виде:

$$З_{min} = \min_{i=\overline{1,n}} \left\{ \sum_{i=0}^{T_{пр}} З_{пр.i} \alpha_i - Э_{пр.n} F_n \right\}$$

где $T_{пр}$ - время, требуемое на разработку n-го варианта прогноза;

$З_{пр.i}$ - затраты на разработку n-го варианта прогноза в t-й год его разработки;

α_i - коэффициент приведения разновременных затрат к расчетному году;

F_n -коэффициент суммирования годовых эффектов $З_{пр.i}$ за срок использования n- го варианта прогноза;

Годовой экономический эффект $Э_{пр.i}$ определяется как разность приведённых затрат от использования объекта прогнозиро-

вания в исходном состоянии, т.е. на момент начала разработки прогноза и в прогнозируемом состоянии.

2.9. Состояние прогнозирования и планирования в мире, в том числе в Узбекистане

В настоящее время широким признанием пользуется точка зрения о том, что: во-первых, на уровне фирмы можно и нужно применять прогнозирование и директивное планирование и, во-вторых, на уровне государства можно применять прогнозирование, индикативное планирование и программирование.

Считается, что идея прогнозирования и планирования в экономике в целом разумна. Но опыт показал, что директивное планирование должно осуществляться лишь на уровне фирмы. Это связано с некоторыми особенностями внутрифирменного плана, который:

1) составляется как задание частного владельца, несущего полную ответственность (вплоть до разорения) за достижение успеха;

2) осуществляется в условиях гарантированной законом свободы выбора партнеров по сделкам и согласования с ними цены продажи;

3) постоянно проверяется спросом покупателей;

4) разрабатывается тогда, когда вся существующая по вопросу социально-экономическая информация может быть собрана и осмыслена тем лицом, которое принимает решения и полностью отвечает за их рациональность.

Однако эти особенности практически не проявляются в масштабе страны. Государственное централизованное планирование бывает полезно лишь в условиях военного времени или иного особого периода, когда рыночные законы, в частности влияние конкуренции, не могут нормально функционировать. Существует два способа координации экономической деятельности: централизованное руководство, сопряженное с принуждением, и добровольное сотрудничество индивидов. Для рыночной экономики характерен второй способ.

Главное в прогнозе и плане это точность отражения в них объективной жизни, в том числе разнообразных ее проявлений.

Однако экономическая среда постоянно испытывает влияние множества различных взаимодействующих и исключающих друг друга факторов, и все усилия должны быть направлены на непрерывное приспособление объекта хозяйствования к изменяющимся условиям работы. Но если для прогноза, по причине его вероятностного характера, это не страшно, то для плана это означает смерть.

Прогнозы и планы разрабатываются с опережением событий, но их действенность (обоснованность) зависит от степени соответствия этим событиям. В рыночной экономике прогнозируемость событий довольно низкая из-за того, что явления носят стохастический характер. Поэтому прогнозы и планы, принятые с учетом прошлой информации, должны уточняться при изменении реалий существования. Что же происходит с директивным планом, разработанным на уровне государства? В условиях государственного планирования обязательно возникает диктат центра. Разнообразие точек зрения уступает место единообразию. Но в обществе единообразие - это залог его будущей гибели, а единообразие экономических планов означает конец конкуренции. Возникают две существенные проблемы, стоящие на пути государственного централизованного планирования: первая - единообразие, вторая - конкуренция. Рассмотрим их подробнее.

Любая система, в том числе экономическая, устойчива лишь при многообразии. Это аксиома жизни. То, что сегодня представляется людям в силу их непонимания или незнания будущего, как случайное и ошибочное, а может быть, даже и вредное, в дальнейшем может оказаться весьма перспективным и прогрессивным. Поэтому обществу необходимо разнообразие. Но государственный централизованный план этого обеспечить не может. Известный лауреат Нобелевской премии по экономике Фридрих фон Хайек отмечал, что для возможности планирования планирующий орган должен навязать народу детально разработанный кодекс моральных ценностей, который не существует. Другими словами, цели государственного плана могут быть направлены и на достижение несправедливых, по понятиям общечеловеческой морали, задач. Эти задачи, конечно, будут выражены правильными лозунгами о всеобщей пользе, но в действительности они будут предусматривать достижение основных благ лишь для пред-

ставителей небольшой группы людей. При единой цели, ограниченных ресурсах и диктате центра - это закономерно. Стремление к централизованному планированию, объясняемое желанием быстрее достичь необходимого результата, обязательно породит людей, желающих побыстрее решить свои сверхзадачи. А как рациональнее их решить? Конечно, за счет уменьшения средств на решение других задач, менее важных (точки зрения отдельной группы людей с их сложившимся пониманием мира. Тогда освоение космоса должно происходить за счет ограничения "земных" интересов, военных задач - за счет гражданских, сельскохозяйственных – за счет промышленных, малого бизнеса – за счет среднего и крупного и т.д. Это сравнение, конечно, утрированное, но оно верно по существу: рациональное решение отдельных задач возможно только за счет концентрации усилий, что обязательно приведет к ограничению развития других сфер из-за недостаточности ресурсов. Такой подход сам по себе свидетельствует об ограниченном понимании законов общественной жизни.

Другая проблема государственного планирования в условиях рынка - это наличие конкуренции, которая является движущей силой рыночных преобразований. Можно ли учесть в государственном централизованном плане интересы различных фирм, являющихся конкурентами? Вопрос риторический. Понятно, что цели фирм-конкурентов противоположны, и нельзя лишать рынок конкуренции, которая определяет динамичность рыночной среды, многократно формируя цену равновесия товаров, и придает стойкость процессам рынка. Рынок и его движущая сила - конкуренция допускают директивное планирование во имя конкуренции. А это возможно только на уровне фирмы.

Другое дело индикативный (рекомендательный) план или прогноз, который имеет вероятностный характер и более зависит от обстоятельств жизни, чем от действий отдельных лиц. Поэтому возможности индикативного планирования и прогнозирования используются как на уровне фирмы, так и на уровне государства.

Возрастание роли индикативного плана и прогноза в масштабах страны продиктовано усложнением экономических отношений, объективными потребностями увеличивающихся масштабов экономики, когда нужны координирующие действия центра. Достигнутый в мире уровень научно-технического прогресса

требует высокой степени координации экономических мер предприятий, отраслей и стран. Усиление концентрации капитала в условиях конкуренции стимулирует массовое внедрение технологических новшеств создавая тем самым предпосылки для применения более качественных методов обоснования совместных действий увязанных по времени;, целям и ресурсам. Индикативный план и прогноз государства в отличие от директивного плана не оказывают влияния на движущие силы рынка - свободу действий, собственность и конкуренцию. Поэтому они могут рассматриваться как средство достижения динамичности экономической жизни. Поэтому вот уже несколько десятилетии прогнозирование и индикативное планирование на уровне государства успешно используются многими странами.

Научно-технические и экономические прогнозы применялись в практике разработки перспективных планов и программ развития, в работе органов управления народным хозяйством. Среди всех прогнозов наибольший удельный вес составляли прогнозы на 10-летний период. Широко применялись такие методы прогнозирования, как экстраполяция, экспертных оценок и методы "деревьев цели". Анализ этой работы позволяет выявить ряд недостатков отечественной практики прогнозирования. В их числе:

- слабая проработка вопросов теории и практики прогнозирования, чем объясняется относительная неупорядоченность организационных форм новой науки;

- недостаточная координация действий по развитию прогнозирования, в том числе по обмену информацией и подготовке кадров;

- не знание исполнителями прогнозов многих методов прогнозирования;

- недостаточная информационная база для разработки прогнозов, закрытость многих данных;

- существенные затраты на выполнение отдельных видов прогнозов;

- нечеткая выраженность целей разработки прогнозов, частое отсутствие взаимосвязи между прогнозными и плановыми показателями;

- нарушение перспектив в использовании ретроспективной и прогнозной информации;

- недостаточность разработки методов и процедур выполнения прогнозов.

В экономически развитых странах прогнозирование обычно бывает двух форм: централизованное (Канада, Швейцария и др.) и децентрализованное (США, Германия и др.)

Рассмотрим общие черты, присущие разработке прогнозов в ряде стран мира. В США в аппарате президента имеется статистико-политический отдел, который готовит прогнозные сводки для главы государства. При американском конгрессе функционирует Бюро оценки последствий научно-технического прогресса. Здесь имеются учреждения, оказывающие консультационно-информационные услуги, создано множество специализированных учреждений (отделов) по разработке прогнозов. Пик их организации пришелся на 60-е годы. Однако в дальнейшем выжило из них лишь около сотни. В стране господствует практика контрактных заказов на прогнозы для правительственных учреждений или частных корпораций. Кроме того, в некоторых штатах с 70-х годов созданы специальные комиссии и центры для разработки комплексных долгосрочных прогнозов развития штатов. Обмен прогнозной информацией осуществляется через различные научные общества типа "Мир будущего". Издается ряд журналов по вопросам теории и практики прогнозирования. Примечательно, что в США еще в 60-х годах была предпринята попытка использования системы ППБ (планирования – программирования – бюджетирования), которая предусматривала совместные плановые действия ряда заинтересованных министерств. В дальнейшем правительство неоднократно обращалось к возможностям планирования. Однако неудачи страны в антициклическом регулировании привели к росту антиплановых настроений. Поэтому перед современной теорией государственного регулирования в США остро стоит необходимость решения следующих ключевых вопросов:

- как обеспечить своевременное и эффективное государственное вмешательство в экономику, избежав бюрократии, коррупции аппарата чиновников и деформации решений на микроуровне;

- как обеспечить свободу конкуренции, инициативу предприимчивость, должную мотивацию к труду, инвестиции и инновации, не допуская волюнтаризма бюджетно-налогового пресса и разбухания государственного долга.

В Великобритании создано несколько научных и прогностических центров, в том числе при университетах, занимающихся вопросами экономического прогнозирования.

В Германии среди прогностических центров выделяются по значимости такие, как Институт мировой экономик и Институт экономических и социальных исследований объединения профсоюзов. Большое значение, как и в других странах, придается сети обмена информацией.

В настоящее время в мире созданы мощные международные организации, осуществляющие прогнозировании различных областях жизни общества, в том числе в экономике. Широко известны международная ассоциация "Футурибль", Комитет исследований будущего, Римский клуб и др.

В экономически развитых странах особую роль играют, конъюнктурные прогнозы, в которых оценивается экономическая ситуация: 1) на рынке отдельного товара. 2) в конкретном секторе экономики, 3) на мировом рынке. В прогнозах рассматриваются не только объективно складывающиеся тенденции развития, но и возможные последствия осуществления государственных мер по регулированию рынка.

Мировая система хозяйствования в настоящее время активно использует возможности не только прогнозирования, но и планирования. При разработке планов применяются: а) макропланирование; б) мезопланирование, т.е. планирование отраслей, подотраслей, территориально-производственных комплексов, промузлов, исходящих от «метакорпораций», к которым относятся межотраслевые, межрегиональные и международные финансово-промышленные группы; в) территориальное планирование, т.е. прогнозы, бюджетные планы и программы региональных и местных властей; г) микропланирование на уровне фирмы. Особого внимания заслуживает опыт индикативного планирования, который уже несколько десятилетий плодотворно используется в ряде стран мира.

Современные планы государств носят недирективный характер. Обращение к планированию во многом связано с тем, что в экономически развитых странах мира (как, например, в США после «Великой делрессии» 30-х годов) исчезла вера в совершенство и саморегулируемость рыночных механизмов. Среди специалистов стала преобладать точка зрения о наличии у рынка неустранимых дефектов («провалов»), делающих экономическое равновесие труднодостижимым. Считается, что именно государственное вмешательство путем определенной достройки регулирующих институтов рынка может поправить положение. Такое вмешательство государства в экономику можно сравнить с использованием людьми биологических законов: селекция в биологии позволяет многократно ускорить процесс эволюции живых существ. Так и в экономике: организация институтов и соответствующая политика государства могут сократить время достижения целей социально-экономического развития страны. Поэтому в настоящее время многие государства активно используют прогнозирование, бюджетирование, программирование и контрактацию (госзакупки на контрактной основе). Лидером среди стран, уже имеющих большой опыт прогнозирования и программирования на уровне государства, является Япония. Еще в 1961 г. эта страна приняла «Десятилетний план удвоения национального дохода». План представлял собой среднесрочные и долгосрочные прогнозы народнохозяйственных показателей, которые использовались для обоснования бюджетов, и на их основе определялись налоговые поступления. С тех пор в Японии постоянно разрабатываются общенациональные планы. Каждый из них имеет основную концепцию, т.е. главную идею или систему целей. Так, основной концепцией первого плана комплексного развития территорий страны было создание «полюсов роста» в районах, удаленных от главных промышленных агломераций. В третьем комплексном плане страны основной концепцией было «интегрирование расселения». Четвертый комплексный план, рассчитанный до конца XX в., отражал общие цели развития во всех областях жизни.

Во Франции в X индикативном плане страны, рассчитанном на 1989-1992 гг., были установлены следующие шесть главных направлений развития: укрепление национальной валюты и обес-

печение занятости населения; образование; научные исследования; социальная защита населения; обустройство территорий; обновление государственных служб.

Каждое направление (цель) получило статус государственной программы и обеспечивалось системой финансирования.

Страны мира в основном применяют индикативное, т.е. рекомендательное, планирование (ИП). За прошедшие три десятилетия в развитии индикативного планирования отмечено три этапа. На первом этапе планирование носило конъюнктурный характер, на втором – структурный и на третьем – стратегический характер.

В настоящее время экономически развитые страны имеют соответствующие службы, занимающиеся вопросами планирования на уровне государства. Во Франции – это Генеральный комиссариат по планированию, в Канаде – Экономический совет; в Японии – Экономический консультационный совет, в Нидерландах – Центральное плановое бюро.

По мере интернационализации рынков различных стран увеличивается опасность паралича кредитно-финансовой системы, в том числе за счет скоординированных действий крупных спекулянтов. Чтобы противостоять этому, применяются различные меры предупреждения, в том числе путем проведения активной политики в области экономической жизни общества.

В перспективе развитие прогнозирования и планирования, по мнению специалистов, будет характеризоваться во-первых, усилением роли планирования после периода либерализации экономик капиталистических стран; во-вторых, технологической и институциональной модернизацией экономики, которая должна начаться после кризиса.

Прогнозы и планы широко используются также на уровне предприятия. Многие фирмы, и не только крупного бизнеса, регулярно выполняют экономические расчеты на будущее. Развитие экономических отношений и рост экономического потенциала стран усиливают роль внутрифирменного планирования. Корпоративная и государственная собственность определяют необходимость единой статистической отчетности в мире, планирования с учетом выплат дивидендов и минимального уровня эффективности. Кроме того, выполнение межфирменных соглашений и

государственных заказов обусловливают организационные требования к фирме вообще и к планированию в частности. Работа по договорам требует стабилизации хозяйственной деятельности, надежности и взаимосвязи перспективной текущей деятельности фирмы, согласованной со множеством партнеров по бизнесу, различными субподрядчиками, а также ориентации на выбранный сегмент рынка, что предполагает хорошее знание маркетинга. Эти факторы во много: определяют современную организацию внутрифирменного планирования. Ключом к пониманию задач, организации: методики планирования внутри фирмы является ее организационная структура.

У отечественных предприятий с переходом на рыночные отношения происходит сближение подходов, применяемых в отечественной практике планирования, с практикой за рубежным фирм.

К особенностям современной практики внутрифирменного планирования в условиях рынка относятся:

- дифференциация функций планирования;
- повышение сложности плана;
- учет требований маркетинга;
- значительный объем элементов перераспределения ресурсов.

Критерием эффективности внутрифирменного планирования выступает степень использования плана в реальной хозяйственной жизни как руководства к действию, степень соответствия плана реальным условиям. Поэтому в настоящее время планирование фирмы представляет собой непрерывный процесс, направленный на адаптацию временных решений, относящихся к будущему, с учетом постоянного обновления информации о состоянии дел фирмы и условиях ее деятельности.

Адаптация плана стала основной проблемой планирования. Она зависит от выбора момента принятия планового решения. Затягивание этого момента ради сбора и учета полной информации может привести к замедлению и потере времени. Поэтому необходим выбор времени принятия планового решения, а затем разработка процесса его адаптации с учетом вновь поступающей информации.

В настоящее время в практике составления плана фирмы нет четких правил. Здесь все определяется здравым смыслом. Но обычно началу планирования предшествуют два отдельных этапа. На первом, предварительном этапе определяются реальные задачи фирмы, их возможные параметры и выявляются необходимые ресурсы. На втором этапе подтверждается реальность поставленных задач, происходит уточнение данных, а также определяются конкретные методы и способы их достижения. Любой план фирмы имеет свои особенности. Так, составление оперативного годового плана по сбыту (продаже) может включать такие этапы:

- определение общих принципов;
- выбор методов достижения целей, которые разрабатываются и осуществляются в дальнейшем соответствующими службами (отделами). Эти службы предлагают конкретные способы и меры осуществления указанных в плане принципов;
- расчеты экономического эффекта, которые выполняются соответствующими службами фирмы совместно с экономическим отделом.

Все большую популярность в зарубежных фирмах приобретает контроллинг – планирование, которое характеризуется обращением к будущему. Контроллинг позволяет посредством экономических категорий анализировать, прогнозировать и корректировать деятельность фирмы по достижению поставленных целей, выделять и учитывать интересы сторон. Специалист по контроллингу (контроллер) является по существу «футурологом от экономики». Он выполняет роль экономического советника руководства фирмы "широкого профиля": рассчитывает экономические показатели и планы, а также активно воздействует на различные службы, подсказывая менеджерам, как избежать трудностей, стремясь к максимальной выгоде.

Опыт показал, что во внутрифирменном планировании необходимо как подчинение, так и демократизм. Поэтому каждый специалист, подчиняясь по общим вопросам руководству, на своем участке работы имеет значительные полномочия, позволяющие ему принимать ответственные решения в пределах своей компетенции. Такой подход обеспечивает процессу планирования необходимую инициативу и творчество при самодисциплине

исполнителей: работник сам проверяет ценность своего решения или приходит к выводу об отказе от него.

В настоящее время прогнозирование и планирование опираются на развитый математико-статистический инструментарий и насчитывают сотни моделей, а также массу разнообразных приемов расчетов. Широко применяются методы оптимального программирования и исследования операций.

В сложном положении находится теория и практика планирования в нашей стране. Накопленный в прошлом опыт оказался в принципе неприемлемым в новых экономических условиях. При решении рыночных задач потребуется. время для его обновления. И если принципы планирования, в корне меняются, то методический потенциал меняется менее существенно. Процессы достижения рыночного равновесия, с одной стороны, и внутрихозяйственного планирования, с другой, имеют ряд принципиально общих черт. Свойства алгоритмов оптимизации действий позволяют придать строгий теоретический смысл и математическое выражение многим институциональным характеристикам рыночной экономики.

В настоящее время многие предприятия РУз предпочитают вовсе не составлять планы, так как в условиях нестабильности и несопоставимости данных трудно достичь точности расчетов, тем более на длительную перспективу. Кроме того, ощущается недостаток специалистов, знакомых с теорией рынка и имеющих практический опыт плановой работы в новых условиях.

2.10. Прогнозирование макроэкономических показателей

Прогнозирование в экономике – научно обоснованное предвидение характера и динамики явлений и процессов, протекающих на предприятиях, региональном, отраслевом и народнохозяйственном уровнях. Цель такого предвидения – повысить планку качества принимаемых тактических и стратегических решений, избежать по крайней мере грубых ошибок при разработке проектов краткосрочной и в особенности долгосрочной экономической политики. В жизни индустриального и постиндустриального общества прогнозы стали неотъемлемым элементом политики и экономики. Еще в конце прошлого века патриарх зарубеж-

ной экономической мысли Альфред Маршалл в своих знаменитых «Принципах экономической науки» заметил, что коренное отличие индустриальной эпохи не в обострении конкуренции, а «в том, что возникла известная самостоятельность и привычка каждого выбирать свой собственный путь... привычка предвидеть будущее и определять курс действий с учетом дальних целей».

При анализе и прогнозировании экономических процессов главным является принцип системного, комплексного подхода. Отдельные экономические параметры не могут рассматриваться изолированно, вне их связи с другими параметрами хозяйственного развития, социальными ограничениями, факторами научно-технического прогресса, показателями состояния окружающей среды, характеристиками развития других стран.

Непременным условием системного подхода, как известно, служит оценка альтернативных вариантов развития национального хозяйства. Забвение национальных и исторических особенностей, отсутствие масштабного системного видения приводят к неадекватности используемой модели прогноза и в конечном счете к необоснованным решениям.

Прогнозирование всегда носит условный и вероятностный характер. Прогноз может оказаться реалистичным лишь при условиях, определенных экзогенными параметрами. В качестве таких параметров выступают не только начальные условия функционирования объекта прогнозирования, общехозяйственная и социальная обстановка, но и правительственная политика. Задача прогнозирования состоит не в том, чтобы непогрешимо определить единственно возможную траекторию экономической динамики, а в том, чтобы выявить последствия той или иной хозяйственной политики, проводимой центральными органами управления, при том или ином сценарии социального развития и международной обстановки.

Общеметодологическая база прогнозирования основана на фундаменте современной экономической теории. Однако возможности анализа и тем более прогнозирования на базе доктрин, сформированных на основе упрощенных равновесных модельных представлений, нельзя, конечно, преувеличивать.

Бесспорно, одним из важнейших по значимости методологических принципов системного экономического анализа и прогно-

зирования служит необходимость динамического подхода. Динамический подход зачастую, однако, входит в противоречие с презумпцией состояний равновесия. Требования равновесия в экономике, претерпевающей быстрые структурные и институциональные изменения, фактически никогда не реализуются. Такая система перманентно находится в переходных состояниях несбалансированности. Поэтому на этапах структурной изменении экономики на вооружение могут и должны быть взяты модели, учитывающие силу инерционности макро и микропроцессов, принимающие в расчет не только конечные лаги, но и динамику мультипликационных эффектов государственной монетарной, фискальной и структурной политики.

Специального исследования заслуживают макроэкономические модели анализа и прогноза. Со времен Дж.Кейнса в макроэкономике получили широкое распространение усеченные варианты моделирования функциональных связей и зависимостей национального хозяйства. Часто такие представления допускают, что экономика может быть адекватно описана с помощью предельно агрегированной статической модели, или модели, ограниченной в своей динамике краткосрочным горизонтом времени.

При анализе и прогнозировании макроэкономических процессов используются модели, агрегирующие процессы рыночного взаимодействия между хозяйствующими субъектами за счет группировки операций купли-продажи в большие, достаточно однородные рынки. Группирующими признаками такого объединения служат объекты рыночных операций. В соответствии с таким подходом выделяются следующие представители объектов купли-продажи: потребительские товары и услуги для населения (отечественного и импортного происхождения); инвестиционные товары и услуги отечественного и зарубежного производства; так называемые общественные товары, включающие среди прочих вооружения и военные материалы; труд (рабочее время); ценные бумаги, т. е. финансовые активы, выпущенные в обращение отечественными и зарубежными участниками, этим активам противостоят заемные средства в виде денег; иностранная валюта.

Требование адекватности вербального представления моделируемого объекта и формально-логической модели предполагает соответствие множества переменных множеству выделенных

объектов рыночных операций. Между тем в стандартных макромоделях анализа это требование нередко выбрасывается за борт: допускается агрегированное отображение реальных товарных ценностей, инвестиционные, потребительские и общественные товары учитываются «котловым методом». Это не может не приводить к необоснованной взаимозаменяемости товаров и услуг, которые имеют принципиально различное конечное назначение. Следовательно, результаты прогнозов с использованием таких систем могут дать лишь приближенные прогностические оценки уровня потребления и объема инвестиций.

Системно-динамический подход ставит перед необходимостью рассматривать задачи макроэкономического прогнозирования в интегрированном режиме с другими задачами, основанными на иных представлениях экономического механизма.

Разумеется, качество решений макроэкономической модели находится в прямой зависимости от того, насколько хорошо она сопряжена с многопродуктовыми системами в едином интегрированном комплексе расчетов. Следуя принципу рационального изоморфизма, следовало бы углубить процесс дифференцированного представления общественного производства, последовательно вводя в систему расчетов многоотраслевые комплексы, отрасли и важнейшие продукты, т.е. конструируя многоуровневую модель, предусматривающую поэтапный переход от макроэкономического к мезо- и микроэкономическому отображению национальной хозяйственной системы, усложняя таким образом модельный комплекс, важно, однако, не впадать в противоречие со степенью точности, надежности и устойчивости информационного обеспечения расчетов.

Прогнозы макроэкономических показателей используются также отраслевыми министерствами, предприятиями и их объединениями при разработке своих прогнозов. Сравнение фактического состояния экономического параметра с его прогнозным значением позволяет оценить возникшее отклонение и выявить причины, его вызвавшие. Экономический анализ прогноза включает:

- оценку достигнутого потенциала;
- выявление тенденций и факторов влияния;

- определение вектора необходимых корректирующих действий правительства по достижению целей развития общества.

Прогнозы макроэкономических показателей, используемых в планировании в качестве базы для обоснования планов государства и регионов, учитываются в расчетах:

- бюджетных планов;
- индикативных планов всей страны и ее регионов;
- государственных программ;
- планов государственных и муниципальных предприятий, входящих в предпринимательский сектор экономики страны, и прочих.

Для получения достоверной информации о будущем требуется знание законов развития общества, особенностей состояния экономики страны (вообще и данного периода), а также причин и движущих сил развития. Причем, при одновременном действии многих разнонаправленных сил в пространстве и во времени зачастую бывает невозможно достаточно точно просчитать все варианты наступления события, что отличает сложные социально-политические и экономические прогнозы страны и регионов. Высокая степень неопределенности будущего, особенно в политическом аспекте, обусловливает усиление вероятностного характера достижения пара метров этих прогнозов.

К основным факторам влияния на макроэкономические показатели относятся: социальные потребности, технические возможности, политическое состояние, состояние ресурсов, экономическая целесообразность.

Макроэкономическое прогнозирование направлено на решение следующих основных задач:

1) установление целей развития;

2) изыскание оптимальных путей и средств достижения целей. Так, по рекомендации Министерство экономики РУз для построения рыночной экономики в Узбекистане обходимо было осуществить: а) реформу собственности, б) отмену контроля за ценами, в) изменение системы налогообложения, в том числе сокращение налоговых льгот, г) развитие конкуренции, д) реформу права, е) децентрализацию заработной платы и др.;

3) определение потребности в ресурсах для достижения оставленных целей развития, например определение доходной час-

ти государственного бюджета страны для решения социальных задач общества; определение потребной региону суммы инвестиций на ближайшие 10 лет;

4) разработка действий различных органов по достижению поставленных целей развития, например, действий правительства страны, в том числе Министерства экономики и Министерства финансов, ЦБ Республики Узбекистан отраслевого министерства и учредителей по оздоровлению убыточной отрасли;

5) определение возможных действий противоборствующих сил и их влияния на решение проблемы, например возможного воздействия на структуру распределения бюджетных средств: а) отдельными авторитетными партийными блоками, б) олигархами, в) военными, г) иными лоббистами.

На уровне государства задачи экономического предвидения – прогнозирования и планирования – должны рассматриваться взаимосвязано. В процессе разработки прогноза макроэкономического показателя анализируется взаимодействие целей, способов и средств его достижения, а также определяются необходимые ресурсы для реализации. По характеру прогноз этого уровня приближается к плану. Однако несмотря на общность задач, постановка их при прогнозировании и планировании бывает различной. Так, при прогнозировании принципиальной является следующая схема:

- цели – теоретически достижимые;
- пути и средства достижения – возможные;
- ресурсы – вероятностные.

При планировании принципиальная схема выглядит иначе:

- цели – рекомендательные или обязательные;
- пути и средства достижения – детерминированные, т.е. однозначно определенные;
- ресурсы – ограниченные.

Методология прогнозирования макроэкономических показателей основана на ранее рассмотренной общей методологии прогнозирования. Многочисленные используемые методы можно условно свести к следующим трем большим группам:

1. Общенаучные или логические.
2. Межнаучные.
3. Частнонаучные.

К первой группе методов относятся: а) метод определения сходства и различий; б) метод сопутствующих изменений; в) аналогия. Ко второй группе относятся методы: а) основанные на экспертных оценках; б) экстраполяция и интерполяция; в) моделирование; г) теории вероятности и математической статистики. К третьей группе относятся специальные методы, заимствованные из планирования: а) балансовые; б) сетевые; в) программно-целевые; г) адаптивные; д) следящих кривых и др.

Первая группа методов является основополагающей для разработки прогноза любой сферы деятельности, связанной с жизнью общества. Она отражает историко-логический подход к определению образа будущего. Методы второй группы – межнаучные – также широко распространены и включают специальный инструментарий. Так, методы, использующие экспертные оценки, строятся на основе мнений ведущих специалистов и целых институтов, учреждений и частных фирм, занимающихся прогнозированием.. В качестве экспертов привлекаются специалисты – политологи, социологи, экономисты, другие аналитики как внутри страны, так и за ее пределами.

Считается, что моделированием может быть охвачено значительное число макроэкономических показателей. Однако полученный результат, безусловно, должен корректироваться с учетом мнений специалистов. Формулы моделирования макроэкономических параметров имеют наиболее общий вид:

1) модель независимых факторов

$$y = (\alpha, \beta, \gamma); \qquad (1)$$

2) модель зависимых факторов

$$y = (x_1, x_2, x_3); \qquad (2)$$

в том числе

а) линейная модель

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \ldots + a_n x_n \qquad (3)$$

которая применяется чаще других из-за простоты расчетов, однако далеко не всегда бывает достаточно точной,

б) степенная модель

$$y = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2} \ldots x_n^{a_n}, \qquad (4)$$

в) логарифмическая модель

$$y = a_0 + a_1 \lg x_1 + a_2 \lg x_2 + ... + a_n \lg x_n \quad (5)$$

где y – прогноз показателя;

$x_{1,2,3,...n}$ – независимые факторы влияния;

$a_{0,1,2,3,...n}$ – основные параметры факторов влияния.

Каждый макроэкономический показатель испытывает влияние своих специфических факторов.

Например. для показателя валового внутреннего продукта это:

- потребительские расходы домашних хозяйств;
- инвестиционные расходы бизнеса;
- государственные закупки товаров и услуг;
- расходы иностранных лиц и др.

Для показателя объема производства (товарной продукции) это:

- объем основного капитала, в том числе производственные мощности;
- эффективность использования капитала;
- численность работников;
- баланс рабочего времени;
- производительность труда и др.

Для показателя импорта:

- количество соглашений по импорту и сумма согласованных поставок;
- таможенные пошлины;
- действующие ограничения и квоты;
- состояние товарного производства в стране и в мире;
- эффективность деятельности и др.

Экономический прогноз макропоказателей имеет комплексный характер и учетом иных прогнозов, например демографического, ресурсного, спроса, предложения, научно-технического прогресса. В разработке каждого из указанных прогнозов, в свою очередь, используются данные иных прогнозов. Так, для прогнозирования ресурсов нужны данные прогноза деятельности отдельных сфер и отраслей экономики, разработки которых включают прогнозы подотраслей экономики, а они разрабатываются на базе многих частных прогнозов: роста производительности труда, темпов и пропорций объемов долговременных инвести-

ций, эффективности эксплуатации основного капитала, использования оборотного капитала и др. При этом рекомендуется анализировать прогнозные матрицы ресурсов (трудовых, финансовых, материальных, интеллектуальных, энергетических), а также матрицы производственных мощностей и ресурсов времени. Прогнозные матрицы могут использоваться как исходные данные при прогнозировании межотраслевых балансов.

Разработка регионального прогноза осуществляется, как правило, на основе прогноза соответствующего макроэкономического показателя страны с учетом детализации и особенностей регионального масштаба, т.е. по принципу от общего к частному в системе экономики. Тем не менее рациональна и обратная связь: учет типовых региональных особенностей при обосновании крупномасштабного прогноза.

В моделировании на уровне макроэкономики можно использовать следующие модели:

- оптимизационная межотраслевая модель;
- линейная модель экономической динамики с максимальным сжатием информации;
- двухэтапная модель экономической динамики.

Каждая из указанных моделей имела разновидности и модификации.

Кроме того, специалистам хорошо известны экономические модели, разработанные зарубежными авторами:

- модели экономического роста без учета технического прогресса;
- модели экономического роста, учитывающие технический прогресс;
- динамические модели магистрального типа и др.

Содержательное описание объекта может быть представлено в виде его формализованной схемы, которая указывает, какие параметры и исходную информацию нужно собрать, чтобы вычислить искомые величины. Математическая модель в отличие от формализованной схемы содержит конкретные числовые данные, характеризующие объект. Разработка математической модели во многом зависит от представления прогнозиста о сущности моделируемого процесса. На основе своих представлений он выдвигает рабочую гипотезу, с помощью которой создается аналитиче-

ская запись модели в виде формул, уравнений и неравенств. В результате решения системы уравнений получают конкретные параметры функции, которыми описывается изменение искомых переменных величин во времени.

В экономическом прогнозировании различают: макромоделирование, т.е. укрупненное моделирование показателей экономики страны в целом, и микромоделирование, т.е построение моделей для отдельного объекта (фирмы).

Макромоделирование осуществляется в основном на уровне государства; проводить его могут различные учреждения, в том числе научные. Между уровнями макро- и микро- может находиться еще один уровень – мезоуровень, характеризующий моделирование экономических процессов региона, отрасли. Из существующего множества моделей в экономики активно используются: прогностические, плановые и производственные модели.

Прогностические и плановые модели позволяют оптимизировать разрабатываемые экономические показатели для достижения выбранных целей деятельности. Эти модели призваны обеспечить количественную оценку различных вариантов экономического показателя в соответствии с заложенным в модель критерием оптимальности. Производственные модели предназначены для управления производством фирмы или отрасли, в том числе экономическими средствами.

Возможности использования экономико-математического моделирования весьма широки – от анализа до выработки управленческого решения, включая вопросы прогнозирования развития хозяйственных процессов. Однако нельзя переоценивать значение моделирования. Обычно моделирование рекомендуется использовать как «консультирующее средство», но окончательное решение всегда должно оставаться за специалистом. Это диктуется чрезвычайной сложностью живой социально-экономической среды. Указанная особенность приобретает важное значение в прогнозировании, когда прогноз используется в качестве основы для дальнейшего процесса – планирования.

При построении моделей соблюдаются определенные правила их испытания и проверки. При этом необходимо обнаружить и устранить недостатки, среди которых наиболее типичные:

- включение в модель несущественных переменных величин;

- не включение в модель существенных переменных величин;

- недостаточно точная оценка параметров модели;

- неправильное определение функциональной зависимости принятого критерия от управляемых и неуправляемых переменных.

Чтобы построить более точную и подробную модель, необходимо ее усложнить, что не всегда компенсируется возросшими трудностями расчетов. Существует и другая крайность: при упрощении модели возможно снижение ее достоверности. Эти два полюса должны учитываться прогнозистом при использовании метода моделирования.

Методы прогнозирования не исчерпываются указанными. В специальной литературе можно найти описание иных методов:

- морфологический анализ;
- прогнозный сценарий;
- прогнозный граф и «дерево целей»;
- корреляционный и регрессионный анализ;
- метод группового учета аргументов;
- факторный анализ;
- теория распознавания образов;
- вариационные исчисления;
- спектральный анализ;
- цепи Маркова;
- элементы алгебры логики;
- теория игр и др.

Таким образом, существуют различные типовые методы прогнозирования. Задача прогнозиста – выбрать такой метод, который в наибольшей мере соответствовал бы задачам и принципам прогнозирования данного явления (объекта). При соответствии методов прогнозирования за данным принципам можно говорить о создании прогнозируемой системы объекта.

2.11. Организация прогнозирования

Организация прогнозирования включает следующие элементы:

1) организацию системы (проекта);

2) порядок и последовательность работы;

3) систему привлекаемой информации;

4) исполнителей.

В зависимости от масштаба и целей прогнозирования различаются следующие организации системы (проекта):

- мирохозяйственная система;
- государственная система;
- отраслевая система;
- региональная система;
- внутрифирменная система;
- межфирменный проект;
- прогнозирование отдельной сферы деятельности, явления, процесса развития, параметра или показателя.

Деятельность системы связана с периодической разработкой прогнозов и их корректировками. Безусловно, прогнозирование масштабной системы отличается от прогнозирования на уровне фирмы, а прогнозирование системы от прогнозирования проекта, когда определяется не система взаимосвязанных показателей, а лишь один показатель или несколько.

Организация системы включает следующие составляющие, которые призваны оптимально обеспечивать решение задач прогнозирования:

- коллектив специалистов отдельного учреждения, фирмы, лаборатории, отдела, службы;
- технические и математические средства;
- методы, алгоритмы и эвристические программы;
- организационные мероприятия.

Коллектив специалистов, т.е. исполнителей работы, может включать специалистов в сфере экономики, финансов, маркетинга, менеджмента, социологии, технологии и ряда других областей знаний. Их усилиями выполняется работа в соответствии с действующей методологией прогнозирования. Прогностическое исследование крупного масштаба обычно начинается с разработки задания на прогноз, т.е. документа, определяющего объект прогнозирования, его цели, задачи и порядок разработки. Задание составляется с участием заказчика и исполнителя. В случае значительного количества исполнителей может составляться координационный план, утверждаемый заказчиком. В нем содержится

перечень участвующих организаций (служб), порядок их взаимодействия, задачи каждого соисполнителя и сроки их выполнения. порядок передачи результатов, стоимость работ и порядок финансирования.

Порядок и последовательность работы как элемент организации прогнозирования определяется в зависимости от применяемого метода прогнозирования. Обычно эта работа выполняется в несколько этапов.

I-й этап – прогнозная ретроспекция, т.е. установление объекта прогнозирования и прогнозного фона. Работа на первом этапе выполняется в такой последовательности:

- формирование описания объекта в прошлом, что включает предпрогнозный анализ объекта, оценку его параметров, их значимости и взаимных связей;
- определение и оценка источников информации, порядка и организации работы с ними, сбор и размещение ретроспективной информации;
- постановка задач исследования.

Выполняя задачи прогнозной ретроспекции, прогнозисты исследуют историю развития объекта и прогнозного фона с целью получения их систематизированного описания.

2-й этап – прогнозный диагноз, в ходе которого исследуется систематизированное описание объекта прогнозирования и прогнозного фона с целью выявления тенденций их развития и выбора моделей и методов прогнозирования. Работа выполняется в такой последовательности:

- разработка модели объекта прогноза, в том числе формализованное описание объекта, проверка степени адекватности модели объекту;
- выбор методов прогнозирования (основного и вспомогательных), разработка алгоритма и рабочих программ.

3-й этап – проспекция, т.е. процесс обширной разработки прогноза, в том числе: 1) расчет прогнозируемых параметров на заданный период упреждения; 2) синтез отдельных составляющих прогноза.

4-й этап – оценка прогноза, в том числе его верификация, т. е. определение степени достоверности, точности и обоснованности.

В ходе проспекции и оценки на основании предыдущих этапов решаются задачи прогноза и его оценка.

Указанная этапность является примерной и зависит от основного метода прогнозирования. Так, в случае применения экспертного метода состав этапов может меняться.

Каждый этап прогнозирования отличается своими задачами, методами и результатами. Деление на этапы связано со спецификой описания объекта, сбором данных прогнозного фона, построением поисковой и нормативной модели, верификацией прогноза. Особое место занимает предпрогнозная ориентация, которая служит задачам целеполагания, программирования планирования, проектирования, т.е. управления полученными прогнозными данными. Результаты прогноза оформляются в виде справки, доклада или иного материала и представляются заказчику.

В ходе прогнозирования у исполнителей может возникнуть прогнозный вариант, прогнозная альтернатива и необходимость проверки прогнозного эксперимента. Прогнозный вариант – это один из прогнозов, составляющих группу возможных прогнозов. Прогнозная альтернатива - один из прогнозов, составляющих группу взаимоисключающих прогнозов. Прогнозный эксперимент – это варьирование характеристик объекта прогнозирования на прогнозных моделях с целью выявления возможных, допустимых, недопустимых прогнозных

Полученный прогноз в дальнейшем может быть подвергнут корректировке, т.е. уточнению по результатам верификации, с учетом дополнительных материалов и исследований.

В прогнозировании может быть, указана величина отклонения прогноза от действительного состояния объекта, которая называется ошибкой прогноза. Ошибка прогноза не связана с качеством прогноза, а зависит от принимаемых на его основе решений, и их реализации.

Система привлекаемой информации – третий элемент организации прогнозирования. Расчет прогноза должен опираться на такую информацию по проблеме, которая существенно опережает по времени реально протекающий процесс развития. Желательно, чтобы временной лаг опережения информации составлял более 10 лет. Величина минимального опережения информации является условием эффективности использования самого прогно-

за. Для выбора прогнозируемого решения рекомендуется выявлять уровень (категорию) надежности ожидания информации. Различают четыре категории надежности:

I категория – надежные ожидания, т.е. имеется полная и точная информация. Такая ситуация благоприятная, но редко встречающаяся категория – рискованные ожидания, т.е. имеющаяся информация не является достаточно надежной.

II категория – рискованные ожидания, т.е. имеющая информация не является достаточно надежной. В таком случае рекомендуется выполнить расчет с целью определения ее отклонения от предполагаемой.

III категория – субъективно ненадежные ожидания, т.е. имеющаяся информация является неточной и ненадежной, но получить новую невозможно.

IV категория – объективно ненадежные ожидания. В этом случае говорят об отсутствии данных для оценки возможно реального развития события.

При прогнозировании может использоваться следующая информация:

- фактографическая, т.е. содержащая фактические данные;
- экспертная, т.е. содержащая экспертные оценки для достижения задач прогноза; .
- научно-техническая;
- по переменной объекта прогнозирования, т.е. содержащаяся в значениях переменной.

Информация прогнозного фона должна учитывать происходящие сдвиги в окружающей среде, в том числе: социально-экономические, технические, технологические, политические, а также факторы, оказывающие влияние на развитие объекта.

В настоящее время в республике сложилась определенная организационная структура прогнозирования и планирования государства, включающая различные учреждения и организации, из которых основными являются:

1) Министерство экономики Республики Узбекистан. Его функциями в указанной сфере являются: разработка, утверждение и исполнение прогнозов социальноэкономического развития страны, в том числе в сфере внешней и внутренней торговли;

2) Министерство финансов РУз. Его основной функцией в прогнозно-плановой работе является разработка и осуществление госбюджета страны на год, в том числе по кварталам;

3) Центральный банк РУз. Он призван определять параметры денежно-кредитной и валютной политики страны;

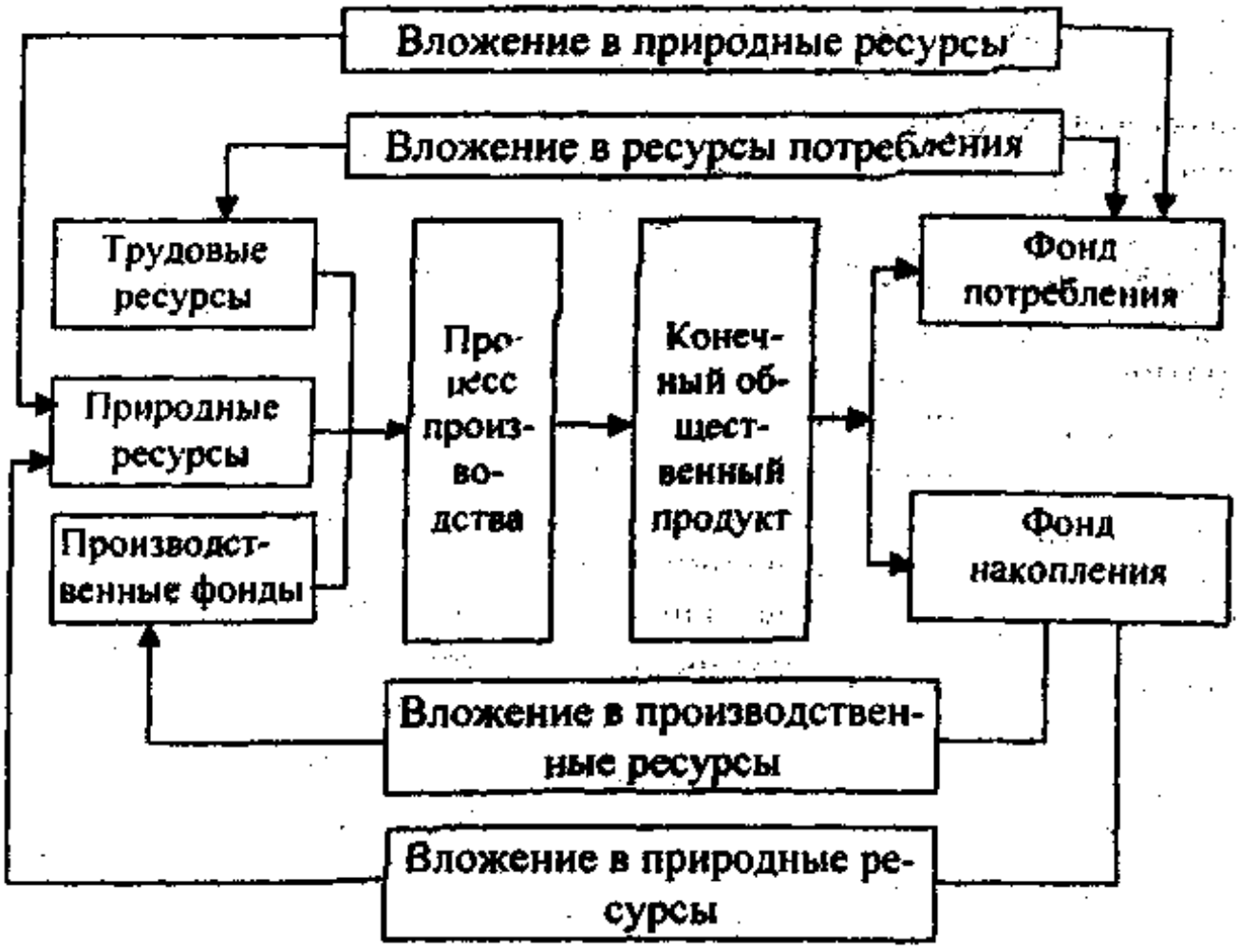
4) Агентство внешнеэкономической связи, которое занимается статистическим мониторингом итогов социально-экономического развития страны, что позволяет оценить качество прогнозов состоявшимися событиями и создать информационный массив для следующих прогнозов.

В организационную структуру прогнозирования и планирования государства входят также различные научно-исследовательские учреждения и организации, и.т.д.

Можно констатировать, что в стране сложилась некоторая начальная практика формирования прогнозных систем, адекватных рыночной экономике, задачей которой является скоординированное методологическое и аналитическое обеспечение многоаспектных и масштабных задач экономического развития страны.

ГЛАВА III. ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

3.1. *Общие определения*
3.2. *Основные характеристики производственной функции*
3.3. *Виды производственных функций*
3.4. *Система эконометрических уравнений*
3.5. *Построение и расчет эконометрических моделей*
3.6. *Применение эконометрических моделей*
3.7. *Задачи экономического анализа решаемых на основе регрессионных эконометрических моделей*
3.8. *Оценка качества эконометрических регрессионных моделей и прогнозирование на их основе*



$$x_{1,t} = f_1(x_{3,t}, x_{2,t-1}, Z_{1,t});$$
$$x_{2,t} = f_2(x_{1,t}, x_{3,t-1}, Z_{2,t});$$
$$x_{3,t} = f_3(x_{2,t}, x_{4,t-1}, Z_{3,t}).$$

3.1. Общие определения

Как известно, что модели экстраполяции характеризуются тем, что изменение прогнозируемого показателя исследуется в них в зависимости только от времени. Но время само по себе не является причинным фактором, определяющим величину этого показателя (хотя оно и "вбирает" в себя воздействие многих факторов). Представляется естественным явное введение в модели действительных факторов, отражающих причинно-следственные взаимосвязи в прогнозируемых процессах. Это приводит к разработке эконометрических моделей.

В общем смысле эконометрическая модель представляет собой систему уравнений (в основном уравнений регрессии), которые отображают взаимозависимости всевозможных показателей, факторов, характеристик сложного объекта прогнозирования. Эти взаимозависимости в эконометрической модели определены в результате статистических изменений, что существенно отличает ее, скажем, от нормативно-целевой модели. В экономической модели мы исследуем математически "Как оно происходит", в нормативно-целевой – "Как оно должно происходить". Такие различия уже подчеркивались при рассмотрении классификации методов прогнозирования.

В дальнейшем перейдем к более подробному анализу систем эконометрических уравнений, пока же остановимся на частном случае одного уравнения. Наиболее распространенным в научных и прикладных исследованиях эконометрического уравнения является производственная функция. Цель построения производственных функций – количественно оценить, измерить характер и степень влияния различных факторов на результат процесса производства.

Одним из наиболее важных направлений использования аппарата производственных функций является анализ эффективности ресурсов производства. С помощью производственных функций можно исследовать эффективность трудовых затрат, производственных фондов, природных и других ресурсов не изолированно, а в их взаимодействии, выявить границы взаимозаменяемости ресурсов и наиболее рациональные их пропорции с точки зрения конечного результата производства. Широкие возможно-

сти открывают производственные функции для анализа научно-технического прогресса и его влияния на общественное производство, на общие темпы экономического развития.

Существенную роль играют производственные функции как инструмент прогнозирования конечных результатов производственной деятельности. На основе анализа количественного роста и повышения эффективности ресурсов общественного производства, типа и темпа научно-технического прогресса производственные функции дают возможность рассчитать прогнозируемые величины национального дохода и других результативных экономических показателей как на ближайшую, так и достаточно отдаленную перспективу.

С учетом содержания изучаемой зависимости, целей и задач исследования применяются различные формы производственных функций. В простейшем случае изменение результативного показателя ставится в связь с изменением одного из показателей-факторов (например, изучается влияние глубины орошения на урожайность культуры). Тогда производственная функция представляет собой уравнение $y = f(x)$ с двумя переменными – независимой x (показатель – фактор) и зависимой y (результативный показатель).

Чаще строятся многофакторные производственные функции, позволяющие измерить характер и силу совместного, комбинированного влияния нескольких показателей-факторов $x_1, x_2, ..., x_n$ на величину изучаемого результативного показателя y производственной деятельности. Уравнение многофакторной производственной функции имеет общий вид;

$$y = (x_1, x_2, ..., x_n).$$

Из-за наличия неучтенных факторов и неоднозначного действия учтенных, производственная функция является функцией лишь в статистическом смысле, соответственно и в аппарате исследования производственных функций служат методы математической статистики.

3.2. Основные характеристики производственной функции

Экономико-математическое исследование производственных функций позволяет получить ряд показателей, связанных с содержанием и формой функции и дающих широкие возможности для анализа и выводов о характере изучаемой зависимости.

Рассмотрим эти показатели вначале на примере одной из распространенных производственных функций – так называемой функции Кобба-Дугласа.

Предположим, что в масштабах народного хозяйства изучается зависимость величины созданного общественного продукта от двух важнейших факторов: совокупных затрат живого труда в материальном производстве и суммарного объема применяемых производственных фондов. Зависимость исследуется с помощью производственной функции вида:

$$y = a_0 x_1^{a_1} x_2^{a_2} \qquad (1)$$

Здесь y, x_1, x_2 – переменные величины, причем y обозначает величину общественного продукта, x_1 – затраты труда, x_2 – объем производственных фондов (обычно y и x_2 измеряются в стоимостных единицах, x_1 – в человеко-часах или количестве среднегодовых работников). Величины a_0, a_1, a_2 – это параметры (постоянные величины, константы) производственной функции; их конкретные числовые значения определяются на основе статистических данных с помощью корреляционных методов. Забегая несколько вперед, отметим, что в соответствии со своим экономическим содержанием коэффициенты регрессии a_1 и a_2 по величине заключены внутри интервала от нуля до единицы, т. е. для функции (1) соблюдается условие $0 < a_i < 1$ где $i = \overline{1,2}$.

По своей математической форме уравнение (1) является степенной функцией. Если функция становится линейной. Действительно, прологарифмировав выражение (1), имеем линейно-логарифмическое уравнение

$$\log y = \log a_0 + a_1 \log x_1 + a_2 \log x_2 \qquad (2)$$

Прежде всего определим на основании производственной функции (1) показатель производительности труда как отношение величины общественного продукта к совокупным затратам труда. Имеем:

$$\frac{y}{x_1} = a_0 x_1^{a_1 - 1} x_2^{a_2} \qquad (3)$$

Выражение (3) характеризует среднюю производительность труда, т. е. показывает среднее количество продукции, приходящееся на единицу отработанного времени. Поскольку коэффициент a_1 больше нуля и меньше единицы, показатель степени (a_1 - 1) при x_1 в правой части уравнения (3) является отрицательной величиной, следовательно, с увеличением затрат труда (величины x_1) средняя производительность труда снижается.

Заметим, что согласно уравнению (3) производительность труда снижается с ростом трудовых затрат лишь при прочих равных условиях, т.е. при неизменном объеме других ресурсов, в том числе производственных фондов x_2. Увеличение используемых производственных фондов, как показывается (3), ведет к росту производительности труда.

В анализе производственных функций наряду со средними показателями существенную роль играют предельные величины. Так, предельная производительность труда показывает, сколько дополнительных единиц продукции приносит дополнительная единица затраченного труда. Уравнение предельной производительности труда для функции (1) есть частная производная выпуска продукции по затратам труда:

$$\frac{dy}{dx_1} = a_0 a_1 x_1^{a_1 - 1} x_2^{a_2} \qquad (4)$$

Из выражения (4) следует, что предельная производительность труда, так же как и средняя, зависит от общей величины трудовых затрат x_1 и объема используемых производственных фондов x_2. С увеличением затрат труда при неизменных фондах предельная производительность труда снижается. С увеличением объема фондов предельная производительность труда возрастает.

Сопоставляя выражения (3) и (4) получаем:

$$\frac{dy}{dx_1} = a_1 \frac{y}{x_1} \qquad (5)$$

Поскольку $0 < a_i < 1$, можно сделать вывод, что в производственной функции вида (5) предельная производительность труда всегда ниже средней выработки.

Наряду с исчислением абсолютного прироста продукции на единицу прироста затрат представляет интерес определение показателя, характеризующего относительный прирост объема производства на единицу относительного увеличения ресурсов труда. Для этой цели необходимо предельную производительность труда разделить на объем продукции y и умножить на величину трудовых затрат x_1. Пользуясь выражением (5), легко получим:

$$\frac{dy}{dx_1} \cdot \frac{x_1}{y} = a_1 \qquad (6)$$

Полученный показатель называется эластичностью выпуска продукции по затратам труда. Он показывает, на сколько процентов увеличивается выпуск при увеличении затрат труда на 1%. Как видим, в отличие от абсолютной предельной производительности труда относительная предельная производительность от объемов ресурсов не зависит и при любом их сочетании увеличение трудовых затрат на 1% приводит к росту объема производства на a_1%. Этот вывод относится, конечно, не ко всем производственным функциям вообще, а только к рассматриваемой функции вида (1).

Аналогичные показатели можно рассчитать по отношению ко второму фактору функции (1) – производственным фондам. Объем продукции в расчете на единицу используемых фондов назовем фондоотдачей и определим прежде всего среднюю фондоотдачу из выражения (5. 1):

$$\frac{y}{x_1} = a_0 x_1^{a_1 - 1} x_2^{a_2 - 1} \qquad (7)$$

Уравнение (7) показывает, что средняя фондоотдача всегда увеличивается с увеличением ресурсов труда (при неизменных фондах) и уменьшается с увеличением самих фондов (при неизменных трудовых ресурсах).

Показатель предельной фондоотдачи определяется как частная, производная выпуска продукции по объему фондов:

$$\frac{dy}{dx_1} = a_0 a_1 x_1^{a_1} x_2^{a_2 - 1} \qquad (8)$$

Предельная фондоотдача отличается от средней лишь сомножителем a_1. Поскольку положительный коэффициент a_1 меньше единицы, предельная фондоотдача в производственной функции (1) всегда ниже средней.

Относительная предельная фондоотдача, или эластичность выпуска продукции по объему производственных фондов, определяется выражением:

$$\frac{dy}{dx_2} \cdot \frac{x_2}{y} = a_2 \qquad (9)$$

Как и по отношению к затратам труда, эластичность выпуска по фондам есть величина постоянная, равная коэффициенту регрессии a_2.

Производственная функция позволяет рассчитать (в частности, для вариантов прогноза) потребность в одном из ресурсов при заданных объеме производства и величине другого ресурса. Из уравнения (1) следует, что потребность в ресурсах труда равна:

$$x_1 = \left(\frac{y}{a_0 x_2^{a_2}} \right)^{\frac{1}{a_1}}.$$

Аналогично определяется потребность в фондах при заданных объеме продукции и ресурсах труда.

До сих пор были рассмотрены показатели, каждый из которых относился к одному из ресурсов. Производственная функция позволяет исследовать и вопросы соотношения, замещения, взаимодействия ресурсов. Рассчитав отношение x_2 к x_1 найдем такой важный экономический показатель, как фондовооруженность труда. В известном смысле взаимодействующие ресурсы могут замещать друг друга. Это означает, что единицу одного ресурса можно было бы заменить некоторым количеством другого ресурса так, что объем производства при этом не изменится. На основе производственной функции можно рассчитать пре-

дельную норму замещения ресурсов. Так, предельная норма замещения затрат труда производственными фондами для функции вида (1) равна:

$$\frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{a_1 x_2}{a_2 x_1} \qquad (10)$$

Правая часть выражения (10) по абсолютной величине равняется частному от деления предельной производительности труда (4) на предельную фондоотдачу (8). Это и понятно: если предельный продукт в расчете на единицу одного фактора, скажем, вдвое больше предельного продукта на единицу другого фактора, то и предельная норма замещения первого фактора вторым равна 2. Знак минус в выражении (10) означает, что при фиксированном объеме производства увеличению одного ресурса соответствует уменьшение другого. Как видим, предельная норма замещения ресурсов для функции (1) зависит не только от параметров a_1 и a_2, но и от соотношения объемов ресурсов. Чем выше фондовооруженность труда, тем выше и норма замещения затрат живого труда производственными фондами.

Важной характеристикой производственной функции вида (1) является также сумма коэффициентов эластичности выпуска по затратам, т.е. величина $A = a_1 + a_2$. Уже отмечалось, что значение каждого из этих коэффициентов лежит внутри промежутка от нуля до единицы. Экономически такое предположение вполне оправдано. Действительно, если бы, например, коэффициент a_1 был отрицательным, это означало бы, что с увеличением объема трудовых затрат объем продукции абсолютно снижается. Нереально и допущение, что коэффициент a_1 равен или больше единицы: это означало бы, что увеличение только трудовых ресурсов, скажем, в два раза при неизменном количестве остальных производственных ресурсов обеспечивает прирост продукции в два раза (если $a_1 = 1$) или даже более чем в два раза (если $a_1 > 1$). Аналогичные соображения относятся и к величине коэффициента a_2.

Но хотя каждый из коэффициентов a_1 и a_2 меньше едини-

Эта сумма показывает эффект одновременного пропорционального увеличения объема как ресурсов труда, так и производственных фондов. Предположим, что объем каждого из ресурсов увеличивается в m раз. Тогда в соответствии с функцией (1) новый объем продукции y^* составит:

$$y^* = a_0(mx_1)^{a_1}(mx_2)^{a_2} = m^{a_1+a_2}a_0x_1^{a_1}x_2^{a_2} = m^A y .$$

Итак, при расширении масштабов производства (пропорциональном увеличении обоих ресурсов) можно в зависимости от величины $A = a_1 + a_2$ получить три прогнозных варианта результатов:

1. Если $A = 1$, то увеличение ресурсов в m раз приводит к увеличению объема производства также в m раз. Экономически это отвечает предположению, что, скажем, удвоение числа предприятий какой-либо отрасли приводит и к удвоению выпускаемой отраслью продукции. Нередко условие $A = 1$ ставится заранее при исчислении параметров производственной функции. Функция (1) в этом случае является так называемым однородным уравнением первой степени.

2. Если $A > 1$, то увеличение ресурсов в m раз приводит к росту объема продукции более чем в m раз. Экономически в этом случае можно говорить о положительном эффекте расширения масштабов производства.

3. Если $A < 1$, то увеличение ресурсов в m раз приводит к возрастанию объема производства менее чем в m раз. В этом случае имеет место отрицательный эффект расширения масштабов или укрупнения производства.

Производственные функции исследуются не только в статическом виде, но и в динамическом варианте, когда некоторые либо все переменные величины и параметры модели рассматриваются как функции времени. Приведем динамизированный вариант функции Кобба-Дугласа, при котором все переменные и параметр a_0 зависят от времени t. Тогда на основе выражения (1) имеем:

$$y(t) = a_0(t)[x_1(t)]^{a_1}[x_2(t)]^{a_2} . \qquad (11)$$

Динамизированная функция наряду с анализом всех показателей, исчисляемых и в статистическом случае, позволяет исследовать закономерность изменения и взаимосвязи показателей во

времени. Определим темпы прироста показателей функции (11) как отношения приращений этих показателей во времени к их абсолютному уровню. Обозначая темпы прироста через e, получим следующие выражения для темпов прироста переменных во времени показателей уравнения (11):

$$g_y = \frac{dy}{dt}\cdot\frac{1}{y},\quad g_{a_0} = \frac{da_0}{dt}\cdot\frac{1}{a_0},\quad g_{x_1} = \frac{dx_1}{dt}\cdot\frac{1}{x_1},\quad g_{x_2} = \frac{dx_2}{dt}\cdot\frac{1}{x_2}$$

Продифференцировав выражение (11) по времени, определив частые производные выпуска y, произведя другие математические преобразования, окончательно получим зависимость:

$$g_y = g_{a_0} + a_1 g_{x_1} + a_2 g_{x_2} \qquad (12)$$

Это уравнение устанавливает простую зависимость темпа прироста выпуска продукции от темпов прироста обоих ресурсов и параметра a_0. Исследование подобных соотношений представляет значительный интерес не только для анализа происшедших изменений в экономике, но и для целей планирования и прогнозирования экономического развития.

3.3 Виды производственных функций

Анализ конкретной производственной функции вида (1) позволяет сделать некоторые общие замечания и выводы. Производственная функция дает количественную характеристику влияния на результат производства различных показателей-факторов, в том числе трудовых затрат, производственных фондов, используемых земельных площадей и т. д. В рамках производственной функции изучается взаимодействие факторов, мера их замещения, определяются аналитические показатели, в числе которых предельная эффективность факторов, предельная норма замещения ресурсов и др.

Учитывая характеристики, полученные ранее для функции вида (1), дадим обобщенное описание производственной функции. При n показателях-факторах производственная функция имеет общий вид:

$$y = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

В процессе анализа производственной функции получают ряд важных расчетных показателей. Для любого ресурса i можно определить его среднюю производительность (отдачу, эффективность) при фиксированных объемах остальных ресурсов:

$$\frac{y}{x_i} = \frac{f(x_1, x_2, \ldots x_n)}{x_i}$$

Предельная производительность (отдача, эффективность) i-го ресурса, характеризующая приращение результата производства на единицу приращения i-го ресурса, определяется выражением:

$$\frac{dy}{dx_i} = f'_{x_i}(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

Обычно представляет интерес выяснение характера изменения предельной производительности с изменением объема i-го ресурса при неизменном объеме других ресурсов. Для этого можно рассчитать вторую частную производную зависимой переменной y по i-му ресурсу:

$$\frac{d^2y}{dx_i^2} = f''_{x_i}(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

Если эта производная положительна, то предельная отдача i-го ресурса возрастает; если вторая производная отрицательна, то предельная производительность является убывающей; в случае знакопеременной производной кривая предельной отдачи фактора имеет восходящий и нисходящий участки, причем в некоторой точке достигается максимум предельной производительности. Для отыскания точки максимума достаточно приравнять вторую производную к нулю:

$$f''_{x_i}(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0$$

Характеристику относительного изменения результата производства на единицу относительного изменения затрат i-го ресурса дает показатель эластичности выпуска по затратам i-го ресурса:

$$E_i = \frac{dy}{dx_i} \cdot \frac{x_i}{y} = \frac{x_i f_{x_i}(x_1, x_2, \ldots, x_n)}{f(x_1, x_2, \ldots, x_n)}$$

Потребность в i-м ресурсе как функция величины выпуска и объемов других ресурсов определяется выражением $x_i = f(y, x_1, x_2, ..., x_n)$.

Для любой пары ресурсов i и j можно определить предельную норму h_{ij} замещения j-го ресурса i-м ресурсом. Эта норма равна взятому со знаком минус отношению предельных производительностей j-го и i-го ресурсов:

$$h_{ij} = \frac{dx_i}{dx_j} = -\frac{dy/dx_j}{dy/dx_i}$$

При выборе вида производственной функции необходимо учитывать закономерности изменения средних и предельных продуктов, норм замещения, коэффициентов эластичности. Нередко приемлемую, на первый взгляд, форму функции приходится отвергать, так как соответствующие ей уравнения указанных показателей противоречат выводам качественного экономического анализа или наблюдаемым тенденциям.

Рассмотрим некоторые типичные виды производственных функций и соответствующие им производные показатели.

Вначале обратимся к однофакторным функциям, в которых результат производства (зависимая переменная) ставится в зависимость от единственной независимой переменной. Последняя обозначает либо суммарные производственные затраты, выраженные в сумах, либо затраты какого-то специфического ресурса, особенно в производственных функциях, основанных на экспериментальных данных, когда по самим условиям опыта варьирует лишь один вид затрат (например, внесение удобрений) при неизменной величине всех остальных ресурсов.

Простейшей формой однофакторной производственной функции является линейное уравнение вида $y = a_0 + a_1 x$. При этой форме зависимости предельная производительность ресурса является постоянной величиной, равной коэффициенту a_1.

Однофакторная производственная функция может быть, конечно, и нелинейной, включая такие формы, как квадратическая, кубическая, гиперболическая, степенная, показательная, экспоненциальная и др.

Производственная функция, включающая не один, а несколько показателей-факторов, позволяет измерять характер и силу их совместного влияния на результативный производственный показатель. Многофакторная функция позволяет исследовать и влияние каждого фактора в отдельности, но уже с учетом действия других факторов, тогда как однофакторная функция игнорирует, по сути дела, прочие факторы. Применение многофакторных производственных функций расширяет круг аналитических показателей за счет появления показателей замещения ресурсов. Рассматривая виды многофакторных функций, будем ограничиваться пока лишь двумя факторами, имея в виду, что увеличение их числа делает все выкладки более громоздкими, ничего не меняя в принципиальном отношении.

Как и в однофакторном случае, простейшим уравнением многофакторной производственной функции является линейное уравнение, имеющее для двух факторов вид:

$$y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 \qquad (13)$$

Показатели производительности определим для первого ресурса, имея в виду, что точно так же они определяются и для второго ресурса. Средняя производительность характеризуется соотношением

$$\frac{y}{x_i} = \frac{a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2}{x_1} = a_1 + \frac{a_0 + a_2 x_2}{x_1}$$

Средняя производительность с ростом x_1 снижается по гиперболическому закону, асимптотически приближаясь к величине a_1.

Предельная производительность первого ресурса постоянна и равна коэффициенту при x_1:

$$\frac{dy}{dx_1} = a_1$$

Эластичность выпуска по затратам первого ресурса определяется выражением:

$$E_1 = \frac{dy}{dx_1} \cdot \frac{x_1}{y} = \frac{a_1 x_1}{a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2}$$

Эластичность положительна (при положительных параметрах уравнения) и возрастает от нуля при $x_1 = 0$ до значений, близких к единице, при неограниченном увеличении x_1.

Определим из уравнения (13) потребность в ресурсе первого вида:

$$x_1 = \frac{y - a_0 - a_2 x_2}{a_1}$$

Предельная норма замещения первого ресурса вторым определяется отношением:

$$\frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{dy/dx_1}{dy/dx_2} = -\frac{a_1}{a_2}$$

Как видим, линейная производственная функция вида (13) характеризуется постоянной нормой замещения, не зависящей от объемов и соотношения ресурсов. Ресурсы могут в постоянной пропорции замещать друг друга без всяких ограничений. Даже при равенстве одного из ресурсов нулю можно получить любую величину выпуска за счет увеличения "затрат другого ресурса. В связи с этим свойством линейная форма производственной функции часто оказывается непригодной при моделировании реальных зависимостей.

Многофакторная производственная функция часто строится в форме степенного уравнения. Характеристики такой двухресурсной функции Кобба-Дугласа.

Производственные функции различаются не только по их математической форме, но и по экономическому содержанию, охвату объектов исследования. Наряду с моделями народнохозяйственного масштаба разрабатываются производственные функции отраслей, регионов, объединений и предприятий. Приведем для примера рассчитанную по статистическим данным за 1965-1998 годы производственную функцию зависимости объема чистой продукции y химической и нефтехимической промышленности Узбекистана от численности x_1 промышленно-производственного персонала отрасли, объема x_2 ее материальных затрат и времени t:

$$y = 3{,}1772 \cdot x_1^{1{,}0497} \cdot x_2^{0{,}1336} \cdot t^{0{,}2336}$$

Кроме рассмотренных функций типа "затраты-выпуск" исследуется и применяется в планировании и прогнозировании широкий круг производственных функций, моделирующих такие показатели, как производительность труда, себестоимость продукции, прибыль и рентабельность, фондоотдача, урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность животноводства и др. Приведем уравнение для показателя производительности труда предприятий хлопковой промышленности в зависимости от 10 факторов, полученное на основании отчетных данных объединения Ташзаготхлопкопром за 1975-2004 годы:

$$y = 1{,}38x_1^{-0{,}82}x_2^{0{,}11}x_3^{0{,}01}x_4^{0{,}79}x_5^{0{,}01}x_6^{0{,}01}x_7^{0{,}13}x_8^{0{,}01}x_9^{1{,}26}x_{10}^{-0{,}11}$$

где y — производительность труда, в тыс. сум. на 1 работающего;

x_1 – численность промышленного персонала, чел.;

x_2 – средняя заработная плата одного работающего, сум.;

x_3 – производительность джина, кг/пила-ч.;

x_4 – объем переработки хлопка-сырца, тыс. т.;

x_5 – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. сум.;

x_6 – фондовооруженность труда, сум.;

x_7 – затраты на 1 сум. товарной продукции, тийин;

x_8 – рентабельность в расчете на 1 сум. основных фондов, тийин;

x_9 – выход волокна, %;

x_{10} – доля оплаты труда в себестоимости продукции, %.

Шесть показателей-факторов включено в функцию уровня рентабельности подразделений строительно-монтажного треста:

$$y = 93{,}773 + 0{,}140x_1 + 0{,}830x_2 - 0{,}170x_3 + 7{,}109x_4 + 5{,}234x_5 - 0{,}019x_6,$$

где y – уровень рентабельности; x_1 – механовооруженность труда; x_2 – уровень сборности строительства; x_3 – коэффициент рассредоточенности строительства (зависит от расстояний объектов от производственной базы); x_4 – уровень механизации строи-

тельно-монтажных работ; x_5 – фондоотдача; x_6 – текучесть кадров.

Коэффициенты регрессии показывают, что наиболее существенное положительное влияние на рентабельность оказывают уровень механизации строительно-монтажных работ и фондоотдача; отрицательно воздействуют повышение рассредоточенного строительства и увеличение текучести кадров.

3.4. Системы эконометрических уравнений

Сложность и многогранность производственных взаимосвязей, объектов анализа и прогнозирования, специфика конкретной производственной структуры или особые цели и формы исследования часто обусловливают необходимость представления производственной функции не одним уравнением, а в виде системы уравнений.

Системы эконометрических уравнений можно условно подразделить на три вида.

К первому виду относятся системы независимых уравнений, каждое из которых решается самостоятельно, вне зависимости от других уравнений, но все они рассматриваются совместно в рамках единой экономико-математической модели, предназначенной для анализа, планирования или прогнозирования производства. Иными словами, интересы исследования производства в целом требуют совместного рассмотрения ряда функций, каждая из которых может характеризовать лишь одну из сторон этого производства.

Простейший вариант такой системы уравнений возникает при анализе выпуска продукции с применением определенной технологии, требующей строго фиксированных пропорций затрат различных ресурсов (непосредственная заменяемость ресурсов отсутствует). Тогда уровень затрат ресурса изменяется пропорционально изменению объема производства. Если рассматриваются два ресурса, причем возможен их расход сверх минимальной потребности на данный объем производства y, то производственная функция представляется системой неравенств:

$$x_1 \geq a_1 y; \quad x_2 \geq a_2 y.$$

Технологическая характеристика описываемого этой системой производственного процесса определяется коэффициентами затрат

$$a_1 = \frac{x_1}{y} \text{ и } a_2 = \frac{x_2}{y}$$

В экономико-математических моделях часто исследуется определенный набор технологических процессов, в которых затрачивается ряд видов ресурсов и производится различная продукция. Если сохраняются предположения о пропорциональности затрат выпуску и отсутствии взаимозаменяемости ресурсов в рамках каждого производственного процесса, то основой модели служит система производственных функций вида:

$$x_{ij} = a_{ij} y_j,$$

где x_{ij} – уровень затрат i-го ресурса в j-м технологическом процессе; y_j – интенсивность j-го процесса или выпуск j-го вида продукции: a_{ij} – технологический коэффициент, норма затрат i-го ресурса на единицу интенсивности j-го процесса (или на единицу j-го вида продукции).

При m ресурсах и n производственных процессах эта система содержит, очевидно, $m \times n$ уравнений. Такой вид производственных функций широко применяется в моделях межотраслевого баланса и линейных моделях оптимального планирования и прогнозирования; они будут рассмотрены в последующих главах.

Ко второму виду относятся системы зависимых уравнений статического характера. Можно выделить два случая зависимости уравнений. В одном случае уравнения описывают последовательную цепочку прямых причинно-следственных связей; при этом факторы, влияющие на анализируемый результативный производственный показатель, сами являются функциями иных факторов, последние также находятся в зависимости от своих показателей-факторов и т. д. Например, одно уравнение системы может представлять объем национального дохода y в зависимости от величины трудовых ресурсов x_1 и производственных фондов x_2, т. е. функцию $y = f(x_1, x_2)$. Другое уравнение определяет величину трудовых ресурсов x_1 как функцию общей чис-

ленности населения L, т. е. $x_1 = y(L)$. В такой системе уравнения решаются последовательно (сначала, например, определяется объем трудовых ресурсов на основе прогнозных данных о численности населения, а затем уже может рассчитываться национальный доход из первого уравнения).

В другом случае в цепи причинно-следственных зависимостей отражаются обратные связи, например, национальный доход y является функцией трудовых ресурсов и производственных фондов, т.е. $y = f(x_1, x_2)$, а величина производственных фондов x_2 ставится в зависимость от созданного национального дохода y и иных факторов Z, т. е. $x_2 = y(y_1, Z)$. В такой системе уравнения должны решаться совместно, одновременно.

В обоих рассматриваемых случаях системы уравнений второго вида включают два типа переменных: эндогенные и экзогенные переменные. Эндогенными являются "внутренние" переменные – их значения рассчитываются в рамках самой системы уравнений. Экзогенные переменные влияют на эндогенные, но сами определяются за пределами данной системы уравнений; они являются как бы "внешними" переменными в том смысле, что воздействующие на них факторы данной системой уравнений не контролируются. Например, в только что приведенных примерах национальный доход, трудовые ресурсы, производственные фонды являются эндогенными переменными, а общая численность населения – переменная экзогенная, ее величина определяется социально-демографическими факторами, лежащими вне рамок производственных функций. Для разрешимости системы уравнений необходимо, вообще говоря, чтобы число эндогенных переменных в системе было равно числу уравнений.

К третьему виду относятся динамические системы уравнений, охватывающие ряд периодов времени и устанавливающие зависимость переменных не только в пределах каждого периода, но и в связи с их состоянием в предшествующие периоды. Обратимся к примеру. Предположим, что в задачу прогнозирования входит определение четырех взаимосвязанных переменных для некоторого периода t: $x_{1t}, x_{2t}, x_{3t}, x_{4t}$. В анализ включены не только их связи в самом периоде t, но и воздействие с запаздыванием, т.е. зависимости величин переменных в периоде t от со-

стояния влияющих переменных в предыдущем (или еще более раннем) периоде. Такие влияния с запаздыванием вполне реальны; например, величина производственных фондов в народном хозяйстве в данном периоде в значительной степени зависит от объема капиталовложений предыдущего периода.

Взаимосвязи четырех переменных нашего примера схематически показаны на рис.1.

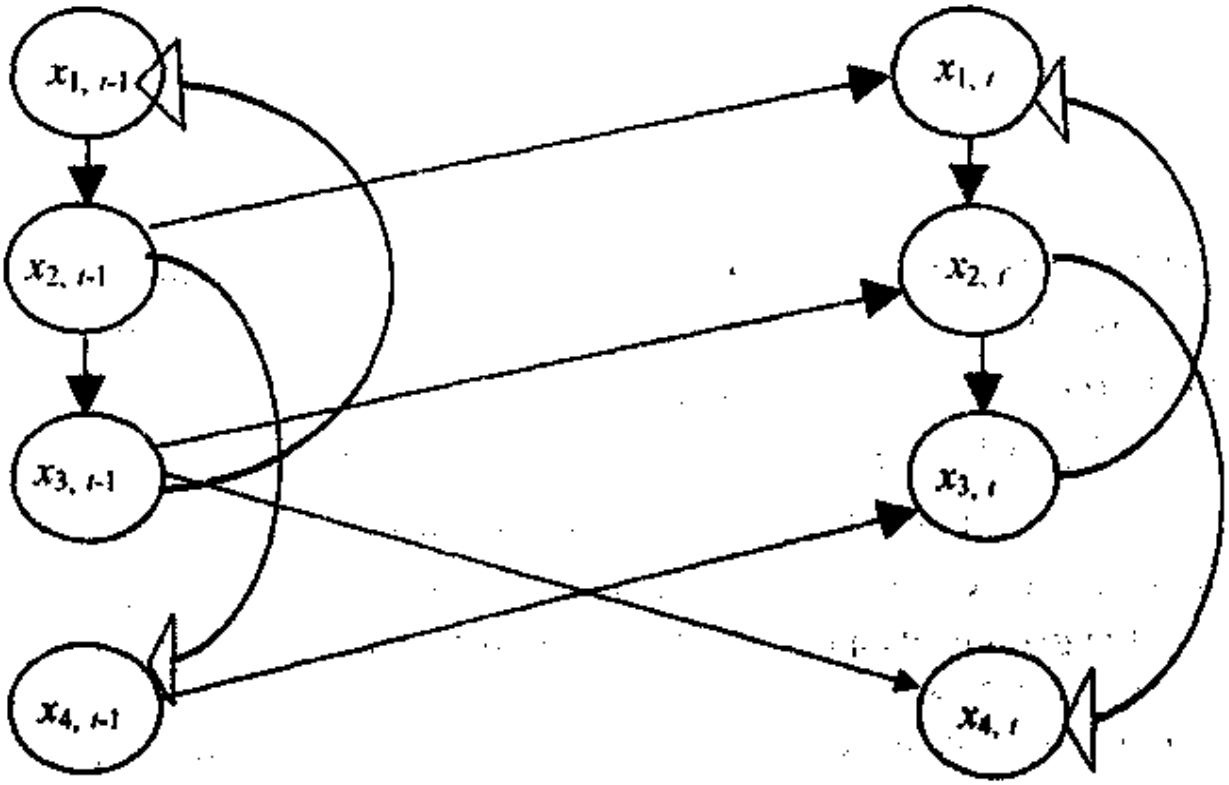


Рис. 1. Взаимосвязи переменных с учетом запаздывания

Как видим, переменная x_{1t}, зависит от величины переменной x_2 в предыдущем (t-1)-м периоде и от переменной x_3 в периоде t. Переменная x_{1t}, влияет на величину переменной x_{2t}, зависящей также от состояния переменной x_3 в (t-1)-м периоде. На переменную x_{3t} воздействуют переменные x_{2t} и $x_{u,t-1}$. Для переменной $x_{u,t}$ факторами являются переменные x_{2t} и $x_{3,t-1}$. Переменная $x_{u,t}$ отличается от других тем, что в рамках данной системы связей она не служит фактором для какой-либо другой переменной, представляя собой, очевидно, результирующий производственный показатель.

При построении системы уравнений нужно учитывать, что помимо влияний, показанных на рисунке, каждая анализируемая переменная может испытывать воздействие одной или нескольких экзогенных переменных. Пусть $Z_{1,t}$ обозначает экзогенные факторы переменной x_{1t}; соответственно для x_{2t}, x_{3t}, x_{4t}, x_{5t} введем агрегированные экзогенные переменные $Z_{2,t}$, $Z_{3,t}$, $Z_{n,t}$. Тогда с учетом всех взаимосвязей имеем в общем виде следующую систему уравнений:

$$x_{1,t} = f_1(x_{3,t}, x_{2,t-1}, Z_{1,t});$$

$$x_{2,t} = f_2(x_{1,t}, x_{3,t-1}, Z_{2,t});$$

$$x_{3,t} = f_3(x_{2,t}, x_{4,t-1}, Z_{3,t});$$

$$x_{4,t} = f_4(x_{2,t}, x_{3,t-1}, Z_{4,t}).$$

В этой системе четко различаются три группы переменных:

1) эндогенные переменные $x_{1,t}$, $x_{2,t}$, $x_{3,t}$, $x_{4,t}$ определение которых требует решения приведенной системы уравнений;

2) запаздывающие эндогенные переменные $x_{1,t-1}$, $x_{2,t-1}$, $x_{3,t-1}$, $x_{4,t-1}$ для t-го периода они считаются известными, определенными либо на основе статистической информации, либо в результате решения аналогичной системы уравнений, составленной для $(t-1)$-го периода;

3) экзогенные переменные $Z_{1,t}$, $Z_{2,t}$, $Z_{3,t}$, $Z_{4,t}$ определяемые за рамками данной системы уравнений.

Переменные второй и третьей групп имеют то общее, что их значения предопределены внешними по отношению к системе уравнений факторами; влияя на переменные t-го периода, они сами не подвержены их обратному влиянию. Переменные второй и третьей групп будем называть предопределенными. Количество предопределенных переменных в уравнениях, как будет показано в следующем параграфе, имеет существенное значение для решения систем эконометрических уравнений. Частным случаем, упрощающим расчеты, является система уравнений в виде причинной цепочки зависимостей при отсутствии обратных связей меж-

ду переменными. Пример такой системы зависимостей показан на рис. 2.

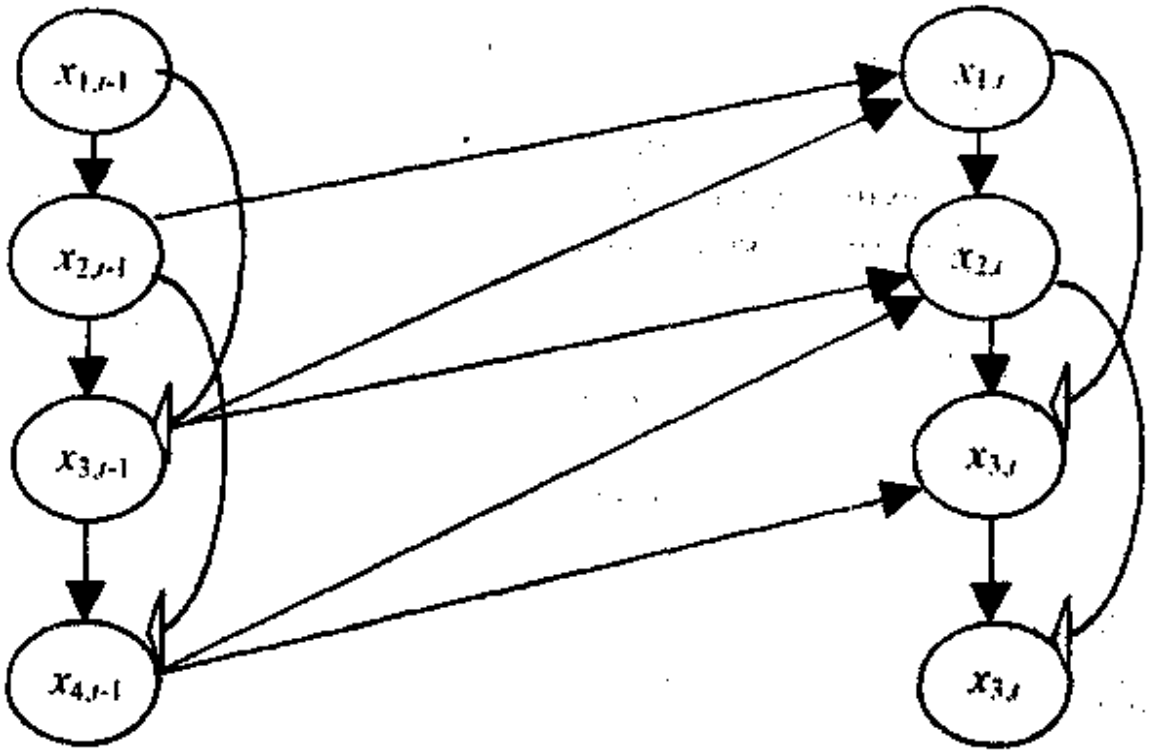


Рис. 2. Причинная цепь взаимосвязей переменных

Как видим, любая цепочка связей приводит в конечном счете к переменной $x_{4,t}$ последовательно и без возвратов.

Данная цепь взаимосвязей с добавлением экзогенных переменных дает систему уравнений:

$$x_{1,t} = f_1(x_{2,t-1}, x_{3,t-1}, Z_{1,t});$$

$$x_{2,t} = f_2(x_{1,t}, x_{3,t-1}, x_{4,t-1}, Z_{2,t});$$

$$x_{3,t} = f_3(x_{1,t}, x_{2,t}, x_{4,t-1}, Z_{3,t});$$

$$x_{4,t} = f_4(x_{2,t}, x_{3,t}, Z_{4,t}).$$

Такие системы уравнений в виде однозначной причинной цепи называются рекурсивными (рекуррентными) системами. Уравнения в них решаются не одновременно, а последовательно. Так, в приведенной системе вначале решается первое уравнение - определение x_1, как функция только предопределенных переменных. Затем из второго уравнения получаем $x_{2,t}$, как функцию предопределенных переменных и уже вычисленной $x_{1,t}$. Далее

последовательно получаем $x_{3,t}$ из третьего уравнения и $x_{4,t}$, из последнего уравнения системы. Здесь расчеты в первых трех уравнениях являются, в сущности, подготовительными этапами для решения четвертого уравнения, в котором переменная $x_{4,t}$ может в конечном счете рассматриваться как сложная функция всех остальных переменных системы. В этом смысле рекурсивные системы занимают промежуточное положение между производственными функциями, состоящими из одного уравнения, и системы эконометрических уравнений, требующих одновременного решения.

3.5. Построение и расчет эконометрических моделей

Важным этапом построения эконометрической модели, в частности производственной функции, является отбор включаемых в нее показателей-факторов. Исследователь редко может назвать все факторы, в той или иной мере воздействующие на прогнозируемый «показатель, но если он знает достаточно много факторов, включение их всех в функции либо невозможно, либо просто нецелесообразно: влияние одних факторов может быть заведомо весьма слабым, по другим отсутствуют необходимые данные, наконец, множество включаемых факторов делает производственную функцию слишком громоздкой, неудобной в анализе и применении, к тому же сильно затрудняются вычисления. По отношению к реально разрабатываемым функциям, комплекс показателей-факторов обычно можно представить в виде

$$y = f(x_1, x_2, ..., x_k / x_{k+1}, x_{k+2}, ..., x_m / x_{m+1}, x_{m+2}, ..., x_n).$$

Из n факторов, определяющих величину зависимой переменной y, первые k факторов являются переменными величинами, включаемыми в уравнение производственной функции; факторы от $(k+1)$-го до m-го в уравнение не входят, но каждый из них в наблюдаемой статистической совокупности фиксирован на определенном уровне, не варьирует и потому не влияет на колебания зависимой переменной; факторы от $(m+1)$-го до n-го являются переменными величинами, вариация которых влияет на изменения зависимой переменной, но в функцию эти факторы по тем или иным причинам не включены. На получение надежного

уравнения производственной функции можно рассчитывать в том случае, когда первую группу составляет пусть небольшая по числу, но максимально мощная по силе воздействия на у совокупность важнейших факторов, а из остальных (n-k) факторов возможно большее число принадлежит ко второй, контролируемой группе.

В уравнение не должны одновременно включаться факторы, находящиеся между собой в строгой функциональной зависимости; включается лишь один из них – по влиянию наиболее важный. Нежелательно и включение факторов, между которыми существует тесная корреляционная связь.

Специфика производственных функций состоит в том, что в качестве независимых переменных в них фигурируют в основном различные ресурсы производства. Построение производственной функции предполагает решение вопросов о перечне вводимых в функцию первичных ресурсов (труд, производственные фонды, природные ресурсы), о включении в модель промежуточных продуктов (сырье, материалы, топливо, энергия), об отражении качественных характеристик различных ресурсов. Практически в однопродуктовые эконометрические модели для народнохозяйственного уровня включают только первичные ресурсы либо двух видов (труд и производственные фонды), либо трех (добавляются природные ресурсы, чаще всего используемые земли). На уровнях отраслей, объединений, предприятий, списки ресурсов отличаются гораздо большим разнообразием, причем в них зачастую фигурируют промежуточные продукты, например, электроэнергия, топливо, корма, удобрения и др. Особо важное значение имеет достижение качественной однородности вводимых в модель ресурсов.

На основе качественного анализа сущности изучаемой зависимости и списка переменных величин делаются предварительные предположения о виде эконометрической модели: будет она представлена одним уравнением или системой уравнений, какую математическую форму намечается применить, каково примерно будет количество параметров функции. Окончательно эти вопросы решаются в процессе расчета модели.

Наличие исходных статистических данных и выбранной формы уравнения позволяет перейти к расчету параметров про-

изводственной функции. Существует ряд методов расчета параметров, однако практически в большинстве случаев применяется метод наименьших квадратов, который позволяет получить параметры функции, удовлетворяющие требованию минимальной суммы квадратов отклонений фактических значений зависимой переменной от вычисленных по уравнению.

Метод наименьших квадратов может применяться и в случае, когда модель состоит не из одного уравнения производственной функции, а представляет собой систему уравнений. Однако расчет параметров для системы уравнений имеет некоторые особенности. Очень важное значение для расчетов имеет характеристика системы с точки зрения количества и "размещения" переменных в уравнениях. Уже отмечалось, что переменные в системах эконометрических уравнений бывают двух видов - эндогенные и предопределенные (к последним относятся экзогенные и запаздывающие эндогенные переменные). Учитывая это, введем понятие идентификации уравнений.

Обозначим через H число эндогенных переменных, входящих с ненулевыми коэффициентами в исследуемое уравнение системы. Через D обозначим число предопределенных (экзогенных и запаздывающих эндогенных) переменных, которые содержатся в системе, но не входят в данное уравнение. Уравнение называется точно идентифицированным, если число H на единицу больше числа D, т. е.

$$D+1=H.$$

При условии $D+1>H$ уравнение называется сверхидентифицированным, а при $D+1<H$ - неидентифицированным.

При построении и расчете эконометрических моделей следует обращать внимание на явление мультиколлинеарности. Мультиколлинеарность проявляется в том, что наряду с изучаемой корреляционной связью – между зависимой переменной и независимыми – в исследуемой совокупности существуют и другие корреляционные связи – между самими независимыми переменными. Специфика эконометрических моделей, включая производственные функции, такова, что для них явление мультиколлинеарности весьма характерно.

Простейший способ проверки мультиколлинеарности заключается в вычислении и оценке величины коэффициентов корре-

ляции для каждой пары включаемых в уравнение независимых переменных. Если для какой-либо пары переменных коэффициент корреляции оказывается достаточно большим (порядка 0,8 и более), то во избежание получения бессодержательных коэффициентов регрессии следует рассмотреть вопрос о возможности исключения из уравнения одной из этих переменных. Впрочем, условие исключения переменных не является строго обязательным и не применяется в тех случаях, когда каждый из взаимосвязанных факторов оказывает на зависимую переменную достаточно сильное и специфическое воздействие.

3.6. Применение эконометрических моделей

Модель должна отражать те тенденции, зависимости, закономерности, которые свойственны экономике. В качестве тенденции выступает экономический рост, интегральным показателем которого служит динамика национального дохода или конечного общественного продукта. Ведущими факторами, обеспечивающими процесс производства и экономический рост, являются трудовые ресурсы, производственные фонды, природные ресурсы. Созданные национальный доход, конечный продукт состоит из фондов потребления и накопления, которые вкладываются в те же трудовые и природные ресурсы, производственные фонды для их воспроизводства и обеспечения дальнейшего экономического роста. Такая логическая модель экономического роста может быть представлена схемой (Рис. 3).

Адекватным математическим выражением этой схемы могут служить производственные функции, основы построения которых были рассмотрены. Действительно, в макроэкономической функции вида $y = f(X_1, X_2, X_3)$ в качестве y может выступать национальный доход или конечный продукт, а в качестве X_1, X_2, X_3 – объемы трудовых ресурсов, производственных фондов, природных ресурсов.

С помощью макроэкономических производственных функций изучаются высоко агрегированные характеристики процесса производства на уровне отраслей, групп отраслей, народного хозяйства СНГ, республики, экономического района.

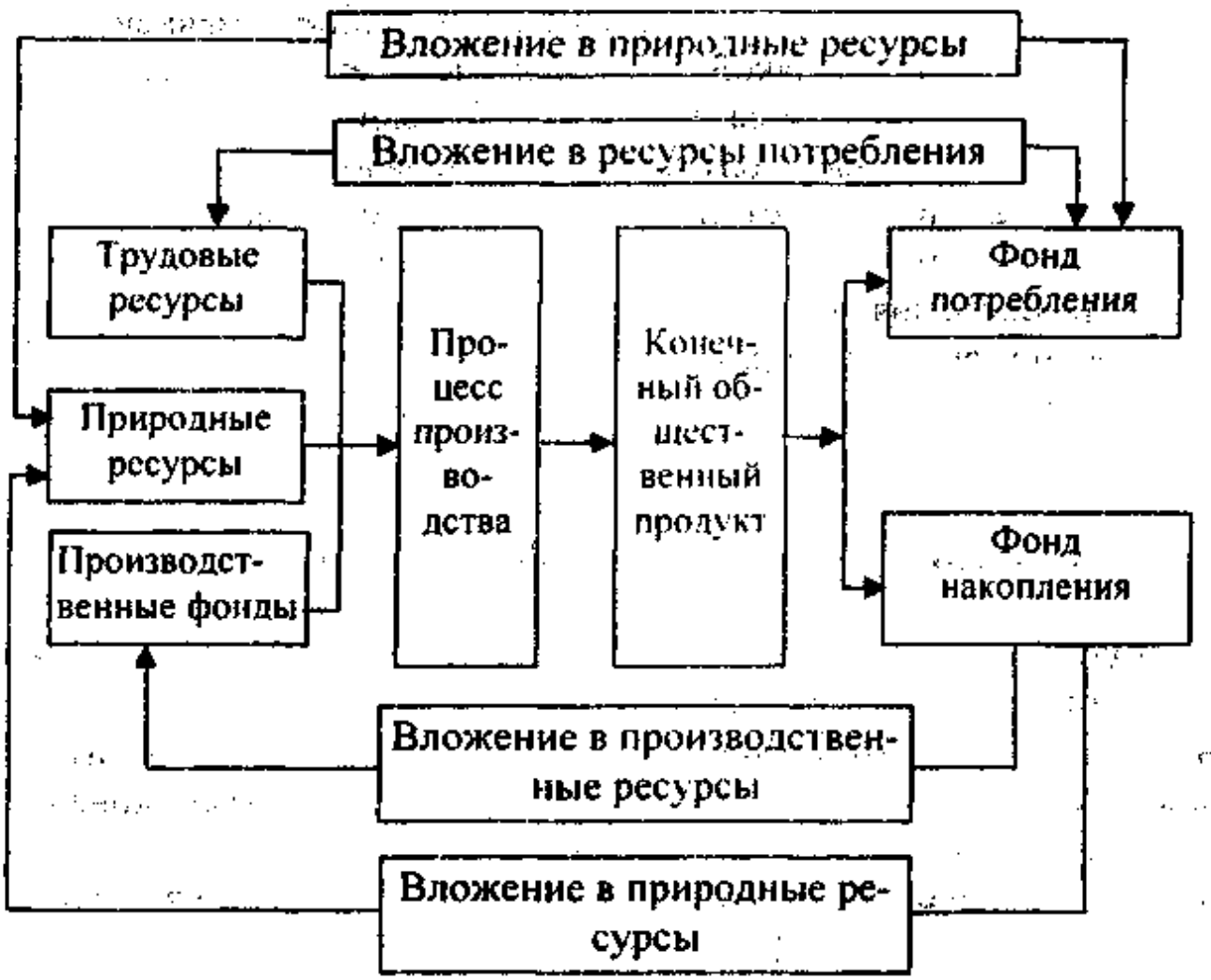


Рис. 3. Логическая модель экономического роста

Макроэкономические функции играют важную роль в анализе эффективности ресурсов и их замещения, влияния на экономический рост научно-технического прогресса, эффекта расширения масштабов производства. Помимо аналитических задач ставится целью получение на основе макроуравнений прогнозов экономического развития как краткосрочных, так и долгосрочных. Определенное значение имеют макроэкономические производственные функции и для решения проблем планирования, оптимального управления экономикой.

Долгое время господствующее место в исследованиях производственных функций на макроуровне занимала функция Кобба-Дугласа вида (1), не потерявшая своего значения и сейчас. В значительной мере это связано с тем, что при своей простоте, легкости расчета параметров функция Кобба-Дугласа достаточно хорошо согласуется с экономической действительностью. Поэтому многочисленные исследования были направлены не только на

замену функции Кобба-Дугласа другими видами функций, но и на ее модификацию с целью лучшего отражения действительности.

Одним из существенных недостатков функций вида (1) и (11) является то, что они не отражают влияние на рост объема продукции прогрессивных изменений в составе рабочей силы, в технике, технологии и организации производства. Технологический прогресс как важную движущую силу экономического развития нельзя, очевидно, игнорировать при построении претендующих на практическую ценность моделей общественного производства. Однако технологический прогресс (включая научно-технический) – явление сложное и многогранное и адекватно отразить его с помощью одной или нескольких переменных величин чрезвычайно трудно. Поэтому в качестве "первого приближения" в производственные функции стали вводить экспоненциальную тенденцию, зависящую от времени, как показатель влияния технологического прогресса. С учетом этой модификации динамизированная функция Кобба-Дугласа имеет вид:

$$y(t) = a_0 L(t)^{a_1} K(t)^{a_2} e^{\Pi t} \qquad (1)$$

где $L(t)$ – ресурсы труда; $K(t)$ – производственные фонды; e – основание натуральных логарифмов; Π — параметр, характеризующий скорость технологического прогресса; t - время.

Применение функции (1) позволяет дать хотя бы приближенную оценку темпа технологического прогресса и его влияния на рост объема производства. Проведя по отношению к функции (1) определенные математические преобразования, получим следующее уравнение экономического роста:

$$g_y = a_1 g_L + a_2 g_K + \Pi \qquad (2)$$

В этом уравнении g_y – темп прироста продукта (национального дохода, конечного продукта народного хозяйства, продукции отрасли, региона); он определяется темпами прироста трудовых затрат g_L и производственных фондов g_K, а также Π, отражающим развитие во времени технологического прогресса.

Технологический прогресс в функции (1) является нейтральным в том смысле, что он не изменяет относительную эффективность обоих ресурсов, повышая отдачу каждого из них в равной мере.

Введение в производственную функцию технологического прогресса как функции времени решает проблему лишь частично. Время само по себе не есть причина экономического роста, а технологический прогресс нельзя отделять от изменения самих ресурсов производства. Научно-технический и социальный прогресс в новых условиях приводит к систематическому повышению уровня образования, профессиональной подготовки, квалификации, физического и морального потенциала кадров, что в количественном плане может быть приравнено к дополнительному фонду рабочего времени (как сложный труд приравнивается к умноженному простому). Под влиянием технологического прогресса постоянно улучшается и качественный состав производственных фондов, более интенсивно происходит их обновление. Таким образом, можно сказать, что технологический прогресс в значительной степени материализуется в самих ресурсах, увеличивая их объем и продуктивность.

В связи с этим при построении производственных функций стал применяться принцип раздельного выражения двух форм технологического прогресса: материализованного и автономного. Материализованный технологический прогресс вводится в функцию через ресурсы производства путем формирования их состава и объема с учетом качественных различий и изменений. Тогда автономный технологический прогресс как тенденция, зависящая от времени, выражает в производственной функции совместное действие таких общих факторов роста, как совершенствование организации и управления производством, самостоятельности, увеличение суммы накопленных научных знаний, повышение общеобразовательного и интеллектуального уровня трудящихся.

Применительно к функции типа (1) при учете материализованного и автономного технологического прогресса общее влияние технологического прогресса $Q(t)$ определяется как произведение трех компонент:

$$Q(t) = Q_L(t)Q_K(t)Q_A(t),$$

где $Q_L(t)$ и $Q_K(t)$ – компоненты, характеризующие влияние технологического прогресса, материализованного соответственно в трудовых и капитальных ресурсах; $Q_A(t)$ –характеристика автономного технологического прогресса.

Тогда скорректированные с учетом материализованного технологического прогресса объемы ресурсов составят:

$$L^*(t) = L(t)Q_L(t),$$

$$K^*(t) = K(t)Q_K(t).$$

Положив также $Q_A(t) = e^{n_0 t}$, получим функцию (1) с отражением материализованного и автономного технологического прогресса в следующем виде:

$$y(t) = a_0 L^*(t)^{a_1} K^*(t)^{a_2} e^{n_0 t}$$

Предполагается, что характеристики материализованного прогресса $Q_L(t)$ и $Q_K(t)$ определяются экзогенно. Однако методы прямого расчета этих показателей отсутствуют и на практике пользуются различными приемами их косвенной оценки.

Применяя двухресурсные функции, исследователи допускали возможность объединения капитальных и природных ресурсов в одном показателе – агрегате. Шагом вперед является введение в производственную функцию природных ресурсов как самостоятельного фактора. Тремя видами ресурсов обычно исчерпывается их перечень в макроэкономических функциях для уровня народного хозяйства, а основные усилия направляются на лучшее отражение качественных характеристик ресурсов.

В составе природных ресурсов важнейшим компонентом является земля. Земельные массивы неоднородны по эффективности как в статическом, так и в динамическом аспектах. Кроме того, в объем природных ресурсов следует включать лесные и водные богатства, месторождения полезных ископаемых. Отсюда необходимость применения стоимостных измерителей при включении природных ресурсов в макроэкономическую производственную функцию. В принципе основой для денежной оценки природных ресурсов служит величина ренты, однако при отсутствии научно обоснованных расчетов ренты на практике возможно применение иных показателей оценки качества (баллов для земли и т. п.).

Эффект расширения масштабов производства в модифицированных производственных функциях часто оценивается не по сумме показателей степени при факторах (эта сумма принимается равной единице), а с помощью самостоятельного параметра.

С учетом описанных модификаций динамизированная производственная функция, включающая материализованный и автономный технологический прогресс, приобретает вид:

$$y(t) = a_0[L^*(t)^{a_1} K^*(t)^{a_2} S^*(t)^{a_3} e^{a_0 t}]^{\varphi}.$$

Здесь предполагается, что объемы трудовых затрат $L^*(t)$, производственных фондов $K^*(t)$ и природных ресурсов $S^*(t)$ определены с включением материализованного в них технологического прогресса; тенденция $e^{a_0 t}$ характеризует автономный технологический прогресс; параметр φ отражает эффект расширения масштабов производства; сумма $a_1 + a_2 + a_3 = 1$.

Производственная функция в форме одного уравнения не в состоянии отразить всю сложность, многообразие социально-экономических зависимостей и процессов, поэтому в прогнозировании применяют эконометрические модели в виде систем уравнений. Там же описаны общие методы построения таких систем уравнений. Остановимся на особенностях их реализации.

Эконометрическая модель в принципе охватывает те группы показателей, которые характеризуют объемы, структуру, темпы и пропорции расширенного воспроизводства (они перечислены в начале этой главы). Сравнительно компактным представляют обычно однопродуктовые модели, не отражающие отраслевую структуру производства. Так, однопродуктовая эконометрическая модель "Узбекистан-1" включает следующие уравнения:

1) зависимость произведенного национального дохода от размеров трудовых ресурсов и их фондовооруженности;

2) уравнение динамики общей численности населения;

3) зависимость числа занятых в отраслях материального производства от общей численности населения;

4) уравнение фонда накопления как функции объема использованного в республике национального дохода;

5) зависимость величины использованного национального дохода от созданного в республике и от сальдо его ввоза-вывоза;

6) зависимость валового общественного продукта от величины конечного продукта;

7) равенство конечного продукта сумме национального дохода и амортизации и зависимость амортизации основных производственных фондов от их величины;

8) уравнение суммы основных производственных фондов как функции их объемов в предыдущем году и их чистого прироста в году анализируемом;

9) зависимость прироста основных производственных фондов в расчетном году от объемов капиталовложений в народное хозяйство в этом году и в предшествующие годы;

10) зависимость объема капитальных вложений в народное хозяйство от средств, направленных на прирост основных фондов, и от амортизационного фонда;

11) тождество для фонда потребления как разницы между использованным национальным доходом и фондом накопления.

Для проверки прогнозных возможностей модели и экономической интерпретации получаемых результатов предусмотрено кроме вошедших в модель параметров определять ряд качественно характерных показателей таких, как уровень и динамика производительности и фондовооруженности труда, фондоотдача, материалоемкость и трудоемкость продукции, объем национального дохода и фонда потребления на душу населения и на одного работающего и др. Модель дает очень полезную научно-аналитическую информацию для разработки направлений экономического развития республики на среднесрочный период. Разработана и динамическая модель "Узбекистан-2", отражающая развитие народного хозяйства уже в отраслевом разрезе.

3.7. Задачи экономического анализа, решаемых на основе регрессионных эконометрических моделей

Укажем основные требования, предъявляемые к включаемым в эконометрическую модель факторам:

- каждый из факторов должен быть обоснован теоретически;
- в перечень целесообразно включать только важнейшие факторы, оказывающие существенное воздействие на изучаемые показатели; при этом рекомендуется, чтобы количества включаемые в модель факторы не превышали одной трети от числа наблюдений в выборке (длины временного ряда);
- факторы не должны быть линейно зависимы, поскольку эта зависимость означает, что они характеризуют аналогичные свойства изучаемого явления. Например, заработная плата работников

зависит, наряду с другими факторами, от роста производительности труда и от объема выпускаемой продукции. Однако эти факторы могут быть тесно взаимосвязаны, коррелированы и следовательно в модель целесообразно включать только один из этих факторов. Включение в модель линейно взаимозависимых факторов проводит к возникновению явление мультиколлинеарности, которое отрицательно сказывается на качестве модели: более подробно это явление описано ниже;

- влияющие на экономический процесс факторы могут быть количественные и качественные. В модель рекомендуется включать только такие факторы, которые могут быть численно измерены;

- в одну модель нельзя включать совокупный фактор и образующие его частные факторы. Одновременное включение таких факторов приводит к неоправданно увеличенному их влиянию на зависимый показатель, к искажению реальной действительности.

При отборе влияющих факторов используются статистические методы отбора. Так, существенного сокращения числа влияющих факторов можно достичь с помощью пошаговых процедур отбора переменных. Ни одна из этих процедур не гарантирует получения оптимального набора переменных.

Однако при практическом применении они позволяют получать достаточно хорошие наборы существенно влияющих факторов, кроме того их можно сочетать с другими подходами к решению данной проблемы, например, с экспертными оценками значимости факторов. Среди пошаговых процедур отбора факторов наиболее часто используются процедуры пошагового включения и исключения факторов. Обе эти процедуры хорошо формализованы и потому успешно реализованы в различных машинных программах статистического анализа.

Метод исключения предполагает построение уравнения, включающего всю совокупность переменных, с последующим последовательным (пошаговым) сокращением числа переменных в модели до тех пор, пока не выполнится некоторое наперед заданное условие. Суть метода включения – в последовательном включении переменных в модель до тех пор, пока регрессионная модель не будет отвечать заранее установленному критерию качества. Последовательность включения определяется с помощью

частных коэффициентов корреляции: переменные, имеющие относительно исследуемого показателя большее значение частного коэффициента корреляции, первыми включаются в регрессионное уравнение. Выше отмечено, что одной из предпосылок применения методов регрессионного анализа для построения эконометрических моделей является отсутствие среди независимых переменных (факторов) линейно связанных. Если данная предпосылка не выполняется, то возникает, как уже сказано выше, явление мультиколлинеарности, т.е. наличие сильной корреляции между независимыми переменными (включенными в модель факторами). В математическом аспекте мультиколлинеарность приводит к слабой обусловленности матрицы системы нормальных уравнений, т. е. близости ее определителя к нулю, а в содержательном аспекте – к искажению смысла коэффициентов регрессии и затруднению выявления наиболее существенно влияющих факторов.

Основные причины, вызывающие мультиколлинеарность - независимые переменные, либо характеризующие одно и то же свойство изучаемого явления, либо являющиеся составными частями одного и того же признака.

В настоящее время существует ряд методов, позволяющих оценить наличие мультиколлинеарности в совокупности независимых переменных, измерить ее степень, выявить взаимно коррелированные переменные и устранить или ослабить ее негативное влияние на регрессионную модель. Наиболее распространенным методом выявления мультиколлинеарности является метод корреляции. На практике считают, что две переменные коллинеарны (линейно зависимы), если парный коэффициент корреляции между ними по абсолютной величине превышает 0,8. Устраняют мультиколлинеарность чаще всего путем исключения из модели одного из коррелированных факторов. Вопросы построения и использования эконометрических моделей рассмотрим более подробно на примере линейных регрессионных моделей как в случае парной регрессии (однофакторная модель), так и в случае множественной регрессии (многофакторная модель); в последнем случае будем рассматривать модели множественной регрессии на примере линейной двухфакторной модели.

Основу математического аппарата для рассматриваемых моделей составляют такие разделы математической статистики, как корреляционный и регрессионный анализ. Для определенности эндогенные переменные в этих моделях будем называть результативными признаками и обозначать их, как и ранее, буквой y, а экзогенные переменные будем называть факторными признаками и обозначать их буквой x. Методы корреляционно-регрессионного анализа позволяют решать три основные задачи: определение формы связи между результативным и факторными признаками, измерение тесноты связи между ними, анализ влияния отдельных факторных признаков. Рассмотрим решение этих задач для указанных видов эконометрических моделей; при этом для наглядности будем иллюстрировать выводы на конкретном примере экономического анализа.

В табл. 1 представлены статистические данные о расходах на питание, душевом доходе и размере семьи для девяти групп семей.

Таблица 1.

Номер-группы	Расход на питание (y)	Душевой доход (x_1)	Размер семьи (x_2)
1.	439	928	1,5
2.	716	1677	2,2
3.	900	2059	2,8
4.	1103	3801	3,2
5.	1395	4296	3,5
6.	1688	5926	3,8
7.	1745	7281	4,7
8.	1984	9850	4,2
9.	2411	9807	3,8

Требуется проанализировать зависимость величины расходов на питание от величины душевого дохода и размера семьи.

В соответствии с этим первый показатель будет результативным признаком, который обозначим y, а два других будут факторными признаками, или просто факторами, и мы их обозначим соответственно x_1 и x_2.

Рассмотрим сначала однофакторную линейную модель зависимости расходов на питание (y) от величины душевого дохода семей (x_1). Она выражается линейной функцией вида

$$y = a_0 + a_1 x_1 . \qquad (1)$$

Параметры a_0 и a_1, которые находятся в результате решения системы нормальных уравнений, которая в свою очередь формируется на основе метода наименьших квадратов. Система нормальных уравнений для рассматриваемого случая имеет вид:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x_1 = \sum y \\ a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 = \sum y x_1 \end{cases} \qquad (2)$$

где суммирование проводится по всем n группам. Используя данные табл.1, получим систему уравнений:

$$\begin{cases} 9a_0 + 45625a_1 = 12381 \\ 45625a_0 + 322146397a_1 = 79542157 \end{cases}$$

решением которой являются значения $a_0 = 439{,}5179$; $a_1 = 0{,}1847$. Таким образом, модель имеет вид:

$$y = 439{,}5179 + 0{,}1847 x_1 . \qquad (3)$$

Уравнение (3) называется уравнением регрессии, коэффициент a_1 –коэффициентом регрессии. Направление связи между y и x_1 определяет знак коэффициента регрессии a_1; в нашем случае данная связь является прямой. Теснота этой связи определяется коэффициентом корреляции (парным):

$$r_{yx_1} = \sqrt{1 - \frac{S_{yx_1}^2}{S_y^2}} \qquad (4)$$

где S_y^2 – средне квадратическая ошибка выборки y из табл.1,

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}} ,$$

где $\bar{y}$ – среднеарифметическое значение y;

$S^2_{yx_1}$ – среднеквадратическая ошибка уравнения (3) для числа степеней свободы $n-2$:

$$S_{yx_1} = \frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n-2}$$

где $\hat{y}$ – соответствующее значение расходов на питание, вычисленное по модели (3).

В этих формулах, как и ранее, суммирование ведется по всем группам от 1 до n.

Чем ближе значение коэффициента корреляции к единице, тем теснее корреляционная связь. В нашем примере

$$r_{yx_1} = 0{,}9705.$$

Полученное значение r_{yx_1} свидетельствует, что связь между расходами на питание и душевым доходом очень тесная.

Величина $r^2_{yx_1}$ называется коэффициентом детерминации и показывает долю изменения (вариации) результативного признака под действием факторного признака. В нашем случае $r^2_{yx_1} = 0{,}9419$. Это означает, что фактором душевого дохода можно объяснить почти 94% изменения расходов на питание.

Коэффициенты регрессии (в рассматриваемом случае это коэффициент a_1) нельзя использовать для непосредственной оценки влияния факторов на результативный признак из-за различия единиц измерения исследуемых показателей. Для этих целей вычисляются коэффициенты эластичности и бета коэффициент.

Коэффициент эластичности для рассматриваемой модели парной регрессии рассчитывается по формуле:

$$Э_{yx_1} = a_1 \cdot \frac{x_1}{y} \qquad (5)$$

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменяется результативный признак y при изменении факторного признака x_1 на один процент.

В нашем примере коэффициент регрессии a_1 равен 0,1847, а средние арифметические x_1 и y равны соответственно 5069,44 и

1375.67. Поэтому коэффициент эластичности расходов на питание в зависимости от душевого дохода будет равен

$$Э_{yx_1} = 0{,}1847 \cdot \frac{5069{,}44}{1375{,}67} = 0{,}6806.$$

Это означает, что при увеличении душевого дохода на 1% расходы на питание увеличатся на 0,68%.

Бета-коэффициент в нашем случае задается формулой:

$$\beta_{yx_1} = a_1 \frac{S_{x_1}}{S_y}, \qquad (6)$$

где S_{x_1} и S_y – среднеквадратические ошибки выборки величин x_1 и y из табл.1 соответственно.

Величина S_y^2 уже была рассчитана, а величина S_y равна 673,8: аналогичные расчеты дают значение величины S_{x_1} равное 4242,0. Бета-коэффициент показывает, на какую часть величины своего среднеквадратического отклонения изменится в среднем значение результативного признака при изменении факторного признака на величину его среднеквадратического отклонения.

В нашем случае получаем следующее значение бета-коэффициента:

$$\beta_{yx_1} = 0{,}1847 \cdot \frac{4242{,}0}{673{,}8} = 0{,}82,$$

т.е. увеличение душевого дохода на величину среднеквадратического отклонения этого показателя приведет к увеличению среднего значения расходов на питание на 0,82 среднеквадратического отклонения этих расходов.

Рассмотрим теперь двухфакторную линейную модель зависимости расходов на питание (y) от величины душевого дохода семей (x_1) и размера семей (x_2). Как уже отмечено выше, множественный (многофакторный) корреляционно-регрессионный анализ решает три задачи: определяет форму связи результативного признака с факторными, выявляет тесноту этой связи и устанавливает влияние отдельных факторов. В нашем случае эта модель имеет вид:

$$\hat{y} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 \qquad (7)$$

Параметры модели a_0, a_1 и a_2 находятся путем решения системы нормальных уравнений следующего вида:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2 = \sum y \\ a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1 x_2 = \sum x_1 y \\ a_0 \sum x_2 + a_1 \sum x_1 x_2 + a_2 \sum x_2^2 = \sum x_2 y \end{cases} \qquad (8)$$

Используя данные табл.1, получим систему нормальных уравнений в виде:

$$\begin{cases} 9a_0 + 45625a_1 + 29{,}7a_2 = 12381 \\ 45625a_0 + 322146397a_1 + 173422a_2 = 79542157 \\ 29{,}7a_0 + 173422a_1 + 106{,}03a_2 = 45276{,}3 \end{cases}$$

Решив эту систему (например, методом Гаусса),получим:

$$a_0 = 263{,}1014\,;\ a_1 = 0{,}1627\,;\ a_2 = 87{,}1414$$

так что модель (7) имеет вид:

$$y = 263{,}1014 + 0{,}1627x_1 + 234{,}6x_2\,.$$

Для определения тесноты связи предварительно вычисляются парные коэффициенты корреляции r_{yx_1}, r_{yx_2} и $r_{x_1x_2}$. Например,

$$r_{yx_1} = \frac{\overline{yx_1} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{S_y S_{x_1}} \qquad (9)$$

где черта над символами означает среднюю арифметическую, а S_y и S_{x_1} –среднеквадратические ошибки соответствующих выборок из табл. 1.

$$\sigma_y = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}\,; \qquad \sigma_{x_1} = \frac{\sum (x_1 - \bar{x}_1)^2}{n}\,.$$

Аналогичный вид имеют формулы для r_{yx_2} и $r_{x_1x_2}$. После этого вычисляют коэффициент множественной корреляции

$$R_{yx_1x_2} = \frac{r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 - 2r_{yx_1} r_{yx_2} r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2}\,, \qquad (10)$$

который колеблется в пределах от 0 до 1; чем ближе он к 1, тем в большей степени учтены факторы, влияющие на результативней признак.

В нашем примере расчеты дают следующее значение коэффициента множественной корреляции: $R_{yx_1x_2} = 0{,}9732$, что выше значения коэффициента корреляции в случае однофакторной модели. Таким образом, степень тесноты связи расходов на питание с факторами душевого дохода и размера семей является очень высокой.

Величина $R^2_{yx_1x_2}$ называется совокупным коэффициентом детерминации и показывает долю вариации результативного признака под воздействием изучаемых факторных признаков. В нашем примере $R^2_{yx_1x_2} = 0.9471$: это совместное влияние душевого дохода и размера семей объясняет почти 94% изменения расходов на питание.

Задача анализа тесноты связи между результативным и одним из факторных признаков при неизменных значениях других факторов решается в многофакторных моделях при помощи частных коэффициентов корреляции. Так, частный коэффициент корреляции между результативным признаком y и факторным признаком x_1 при неизменном значении факторного признака x_2 рассчитывается по формуле.

$$r_{yx_1x_2} = \frac{r_{yx_1} - r_{yx_2} r_{x_1x_2}}{\left(1 - r^2_{yx_2}\right)\left(1 - r^2_{x_1x_2}\right)} \qquad (11)$$

где используются парные коэффициенты корреляции, рассчитываемые по формулам, аналогичным (9).

Аналогичная формула имеет место для частного коэффициента корреляции $r_{yx_2(x_1)}$ между результативным признаком y и факторным признаком x_2 при неизменном значении факторного признака x_1.

Для рассматриваемого примера частные коэффициенты корреляции расходов на питание от душевого дохода и размера семей составляют:

$$r_{yx_1(x_2)} = 0{,}937; \qquad r_{yx_2(x_1)} = 0{,}869$$

т.е. теснота связи между расходами на питание и одним из исследуемых факторов при неизменном значении другого является весьма значительной.

Если частные коэффициенты корреляции возвести в квадрат, то получим частные коэффициенты детерминации, показывающие долю вариации результативного признака под действием одного из факторов при неизменном значении другого фактора. В нашей задаче,

$$r^2_{yx_1(x_2)} = 0{,}869; \qquad r^2_{yx_2(x_1)} = 0{,}731.$$

Следовательно, влиянием душевого дохода при неизменном размере семьи объясняется почти 86% изменения расходов на питание, а изменение размера семьи при неизменном душевом доходе объясняет более 73% изменения расходов на питание.

Влияние отдельных факторов в многофакторных моделях может быть охарактеризовано с помощью частных коэффициентов эластичности, которые в случае линейной двухфакторной модели (7) рассчитываются по формулам:

$$Э_{yx_1(x_2)} = a_1 \cdot \frac{x_1}{y}; \qquad Э_{yx_2(x_1)} = a_2 \cdot \frac{x_2}{y} \qquad (12)$$

Черта над символом, как и ранее, означает среднюю арифметическую. Частные коэффициенты эластичности показывают, на сколько процентов изменится результативный признак, если значение одного из факторных признаков изменится на 1%, а значение другого факторного признака останется неизменным.

В рассматриваемом примере $a_1 = 0{,}1627$; $a_2 = 87{,}1414$ $y = 1375{,}67$; $x_1 = 5069{,}44$; $x_2 = 3{,}3$, следовательно, по формулам (12) получим:

$$Э_{yx_1(x_2)} = 0{,}1627 \cdot \frac{5069{,}44}{1375{,}67} = 0{,}5995,$$

$$Э_{yx_2(x_1)} = 87{,}1414 \cdot \frac{3{,}3}{1375{,}67} = 0{,}2090.$$

Это означает, что при увеличении душевого дохода на один процент и неизменном размере семьи расходы на питание увеличатся на 0,5995%, а увеличение (условное) на 1% размера семьи

при неизменном душевом доходе приведет к возрастанию расходов на питание на 0,2090%.

Определенные выводы о влиянии отдельных факторов на результативный признак в случае линейной модели множественной регрессии можно сделать на основе расчета частных бета-коэффициентов, которые для двухфакторной модели (7) задаются формулами:

$$\beta_{fx_1(x_2)} = a_1 \cdot \frac{S_{x_1}}{S_y}; \qquad \beta_{fx_2(x_1)} = a_2 \cdot \frac{S_{x_2}}{S_y} \qquad (13)$$

Частные бета-коэффициенты показывают. на какую долю своего среднеквадратического отклонения изменится в среднем результативный признак при изменении одиого из факторных признаков на величину его среднеквадратического отклонения и неизменном значении остальных факторов.

В рассматриваемой задаче значения частных бета-коэффициентов:

$$\beta_{fx_1(x_2)} = 0{,}63; \qquad \beta_{fx_2(x_1)} = 0{,}28,$$

это означает, что при неизменном составе семей увеличение на величину среднеквадратического отклонения размера душевого дохода приведет к увеличению среднего значения расходов на питание на 0,63 их среднеквадратического отклонения, а при неизменном душевом доходе увеличение размера семей на величину его среднеквадратического отклонения приведет к возрастанию расходов на питание лишь на 0,28 их среднеквадратического отклонения.

3.8. Оценка качества эконометрических регрессионных моделей и прогнозирование на их основе

Будем рассматривать, как и в предыдущем параграфе, линейные эконометрические модели регрессии. Их качество оценивается стандартным для экономико-математических моделей образом: по адекватности и точности. Адекватность регрессионных моделей может быть установлено, как и в случае трендовых моделей, на основе анализа остаточной последовательности; при этом расчетные значения получаются подстановкой в модель фактических значений всех включенных в модель факторов. Ос-

таточная последовательность проверяется на выполнение свойств случайной компоненты временного экономического ряда: близость нулю математического ожидания, случайный характер отклонений, отсутствие автокорреляции и нормальность закона распределения. Эта проверка проводится теми же методами и с использованием тех же статистических критерием, что и для трендовых моделей.

О качестве моделей регрессии можно судить также по значениям коэффициента корреляции и коэффициента детерминации для однофакторной модели и по значениям коэффициента множественной корреляции и совокупного коэффициента детерминации для моделей множественной регрессии. Чем ближе абсолютные величины указанных коэффициентов к 1, тем теснее связь между изучаемым признаком и выбранными факторами и, следовательно, с тем большей уверенностью можно судить об адекватности построенной модели, включающей в себя наиболее влияющие факторы.

Для оценки точности регрессионных моделей обычно используются те же статистические критерии точности, что и для трендовых моделей, в частности, средняя относительная ошибка аппроксимации. Проверка значимости модели регрессии проводится с использованием F-критерия Фишера, расчетное значение которого находится как отношение дисперсии исходного ряда наблюдений изучаемого показателя и несмещенной оценки дисперсии остаточной последовательности для данной модели. Если расчетное значение этого критерия со степенями свободы $\nu_1 = n-1$ и $\nu_1 = n-m-1$, где n – количество наблюдений и m – число включенных в модель факторов, больше табличного значения критерия Фишера при заданном уровне значимости, то модель признается значимой.

При проверке качества регрессионной модели целесообразно оценить также значимость коэффициентов регрессии. Эта оценка проводится по t-статистике Стьюдента путем проверки гипотезы о равенстве нулю k-го коэффициента регрессии $(k = 1,2,...,m)$. Расчетное значение t-критерия с числом степеней свободы $(n-m-1)$ находят путем деления k-го коэффициента регрессии на среднеквадратическое отклонение этого коэффициента, которое в свою очередь вычисляется как квадратный корень из произ-

ведения несмещенной оценки дисперсии остаточной компоненты и k-го диагонального элемента матрицы, обратной матрице системы нормальных уравнений относительно параметров модели. Это расчетное значение сравнивается с табличным значением критерия Стьюдента при заданном уровне значимости, и если оно больше табличного значения, коэффициент регрессии считается значимым. В противном случае соответствующий данному коэффициенту регрессии фактор следует исключить из модели, при этом качество модели не ухудшится.

Перейдем к вопросу экономического прогнозирования на основе модели регрессии, при этом будем предполагать, что модель, построенная на базе временных рядов изучаемого показателя и включенных в модель факторов, является адекватной и достаточно точной. При использовании построенной модели для прогнозирования делается также предположение о сохранении существовавших ранее взаимосвязей переменных и на период упреждения.

Для прогнозирования зависимой переменной (результативного признака) на T шагов вперед необходимо знать прогнозные значения всех входящих в модель факторов. Эти значения могут быть получены на основе экстраполяционных методов, например, с использованием средних абсолютных приростов факторных признаков; они могут быть также определены методами экспертных оценок или непосредственно заданы исследователем экономического процесса. Прогнозные значения факторов подставляют в модель и получают точечные прогнозные оценки изучаемого показателя.

Для определения области возможных значений результативного показателя при известных значениях факторов, т.е. доверительного интервала прогноза, необходимо учитывать два возможных источника ошибка. Ошибки первого рода вызываются рассеиванием наблюдений относительно линии регрессии, и их можно учесть, в частности, величиной среднеквадратичной ошибки аппроксимации изучаемого показателя с помощью регрессионной модели. Обозначим эту величину через S_p.

Ошибки второго рода обусловлены тем, что в действительности жестко заданные в модели коэффициенты регрессии являются случайными величинами, распределенными по нормально-

му закону. Эти ошибки учитываются вводом поправочного коэффициента при расчете ширины доверительного интервала: формула для его расчета включает табличное значение *t*-статистики при заданном уровне значимости и зависит от вида регрессионной модели.

Для линейной однофакторной модели, общий вид которой имеет структуру, аналогичную (1), величина отклонения от линии регрессии задается выражением (обозначим его *R*):

$$R(n,T,a) = S_{(a)} \cdot 1 + \frac{1}{n} + (x_{n+1} - x)^2 / \sum_{t=1}^{n} (x_t - x)^2 , \quad (14)$$

здесь *n*-число наблюдений, *T* – количество шагов вперед, α – уровень значимости прогноза, x_t – наблюдаемое значение факторного признака в момент t, x среднее значение наблюдаемого фактора, x_{n+1} – прогнозное значение фактора на *L* шагов вперед.

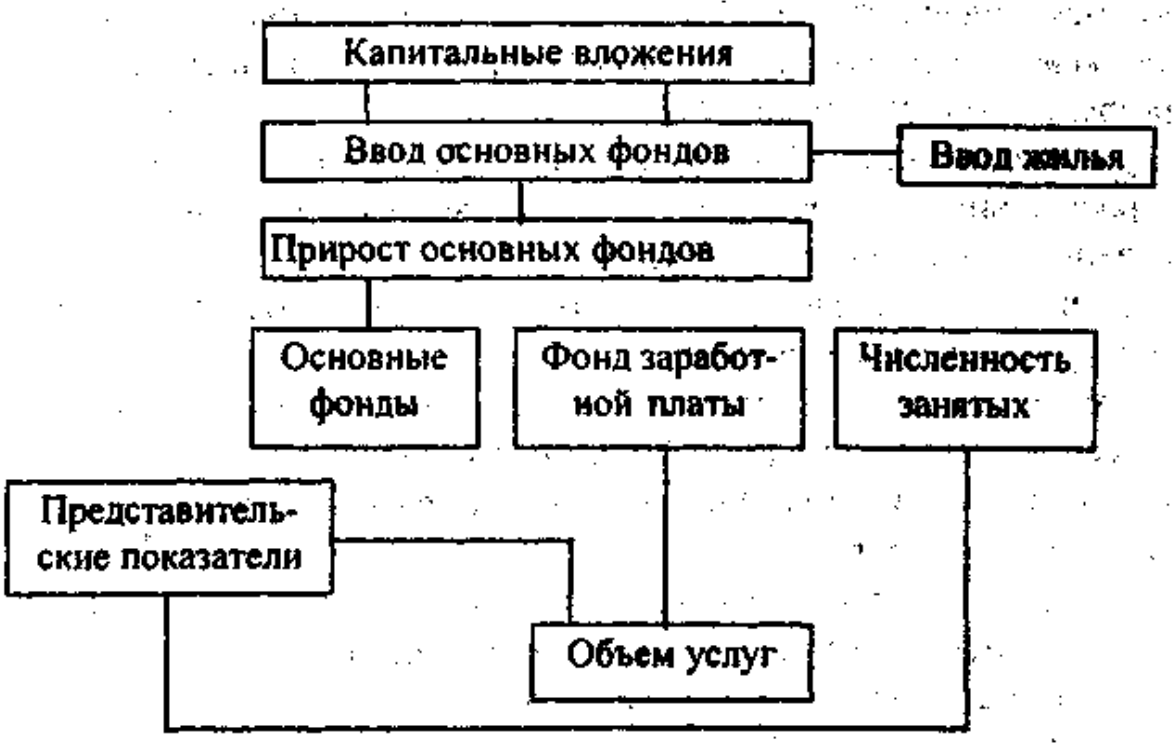
Таким образом, для рассматриваемой модели формула расчета нижней и верхней границ доверительного интервала прогноза имеет вид:

$$U_y = \hat{y}_{n+T} \pm R(n,T,\alpha) \quad (15)$$

где $\hat{y}_{n+T}$ означает точечную прогнозную оценку изучаемого результативного показателя по модели на *T* шагов вперед.

ГЛАВА IV. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

4.1. *Прогнозирование развития социальной сферы*
4.2. *Прогнозирование социально-экономических показателей*
4.3. *Прогнозирование спроса и потребления*
4.4. *Моделирования спроса и потребления*
4.5. *Моделирование спроса на услуги в сфере сервиса*
4.6. *Прогнозирование спроса на услуги как основа развития прогнозирования в сфере сервиса*
4.7. *Особенности применения методов прогнозирования в сфере сервиса*



4.1. Прогнозирование развития социальной сферы

Социальное прогнозирование занимается исследованием многосторонних социальных процессов на всех уровнях общественной жизни. Оно охватывает социальную структуру общества, образ жизни и потребности людей, социальных групп, общества в целом, социальные аспекты экономики, здравоохранения, образования, культуры.

Изучению и прогнозированию подвергается прежде всего образ жизни как широкий комплекс трудовых, бытовых, общественных условий существования индивида, коллектива, социальной группы, всего общества. Этот комплекс включает в себя следующие основные проблемы:

- ускоренный рост производительности труда во всех отраслях производства;
- активизация работника, его широкое участие в управлении, развитии самоуправления;
- установление полной социальной справедливости, равного права каждого на вознаграждение за труд, равных прав на удовлетворение потребностей;
- выравнивание условий труда и обеспечение высокой его содержательности, преодоление существенных различий между умственным и физическим трудом;
- ликвидация существенных различий в условиях труда и быта между городом и деревней;
- повсеместное обеспечение населения максимально широким ассортиментом продовольственных товаров;
- обеспечение полным набором высококачественных промышленных товаров;
- предоставление населению всесторонних бытовых услуг;
- совершенствование системы общественного питания;
- обеспечение каждой семьи отдельной благоустроенной квартирой или домом;
- совершенствование системы общественного транспорта и связи;
- увеличение свободного времени, повышение культуры быта и досуга;
- всесторонняя охрана материнства и детства;

- удовлетворение потребностей в печатной информации, в ознакомлении с новинками театрального, изобразительного и других искусств;

- обеспечение всех потребностей в здравоохранении, в медицинском обслуживании населения;

- совершенствование системы массовой физической культуры и спорта, туризма;

- повышение эффективности образования от начального до высшего;

- забота о лицах пожилого возраста, трудоустройство желающих работать пенсионеров;

- эффективная охрана окружающей среды;

Исследование этих проблем, анализ их динамики практически завершается разработкой системы социальных прогнозов, включая прогнозы развития жилищно-коммунального хозяйства, розничного товарооборота, общественного питания, бытового обслуживания населения, пассажирского транспорта, связи, народного образования и подготовки кадров, здравоохранения, санаторно-курортного дела, культуры и искусства, физкультуры, спорта, туризма.

Эти прогнозы не охватывают, однако, все аспекты такой категории, как образ жизни. Образ жизни -- понятие чрезвычайно широкое, многие его показатели носят чисто качественный характер, количественные их прогнозы невыполнимы. Более узким и доступным для математической формализации является понятие уровня жизни как степени удовлетворения всевозможных потребностей членов общества. Естественно, чтобы можно было оценивать степень удовлетворения потребностей, важно изучить и знать сами потребности как комплекс условий, необходимых биологически и социально для нормального функционирования личности.

Потребности допускают несколько классификаций, но наиболее существенным является их разделение на потребности материальные и духовные. К материальным относят потребность в продуктах питания, одежде, обуви, жилье и ее обстановке, в различных услугах, к духовным – потребность в содержательном труде, общественной деятельности, познании, эстетических наслаждениях, самоутверждении, приятном досуге и др. Матери-

альные потребности определяются сочетанием биологических и социальных факторов жизнедеятельности, потребности духовные складываются в основном под воздействием социальной среды.

Исследовать и прогнозировать потребности довольно сложно, особенно за пределами чисто физиологических потребностей. Потребности конкретизируются в потребительском спросе на всевозможные товары и услуги. Под спросом понимается обычно реальный платежеспособный спрос, т.е. такой запрос на товары и услуги, который фактически может быть реализован потребителем за счет имеющихся у него денежных средств. В этом смысле спрос отличается от потребностей, так как ощущаемая потребность не всегда может быть обеспечена платежеспособными возможностями потребителя. Обычно потребности превосходят и опережают спрос, хотя последний должна расти и расширятся в условиях рынка по мере увеличения производства и повышения благосостояния населения.

Потребности и спрос находят свое конечное выражение в потреблении. Оно представляет собой действительное использование человеком всевозможных благ для удовлетворения своих нужд. Категории спроса и потребления достаточно близки, хотя между ними и существуют определенные различия. Во-первых, в потребление входят блага, распределяемые бесплатно, выдаваемые в натуре за счет оплаты труда, получаемые из личного подсобного хозяйства. К платежеспособному спросу эти блага не относятся, значит, такое различие приводит к определенному превышению потребления над спросом. Во-вторых, весь платежеспособный спрос может быть реализован в потреблении лишь при том условии, что потребитель всегда находит необходимый ему товар с желаемым качеством и свойствами в нужном ему месте и в нужное время. Известно, что эти условия в силу дефицитности отдельных товаров, недостатков в работе торговой сети далеко не всегда выполняются. Это обстоятельство приводит к тому, что часть спроса остается неудовлетворенной и здесь спрос превышает потребление.

Изучение спроса и потребления играет существенную роль в социально-экономических исследованиях и прогнозировании. Величина и структура спроса и потребления непосредственно характеризуют уровень жизни на данном этапе общественного

развития. Исследования в этой области очень важны для планирования и прогнозирования производства и товарооборота. Нет сомнения, что производство активно влияет на спрос и потребление, но нельзя не учитывать и обратного влияния потребностей на всю систему общественного производства. Торговля должна предлагать потребителям товары такого ассортимента и количества, которые покрывают платежеспособный спрос. Соответственно должны предусматриваться на будущее номенклатура и объемы производства потребительских товаров.

При разработке социальных прогнозов используются различные методы прогнозирования. Эффективные результаты дают опросы, причем не только экспертов, но и массовые опросы населения. В частности, органы статистики систематически ведут в нашей стране обследования бюджетов десятков тысяч семей рабочих, служащих и других категорий населения. Практикуются и разовые массовые опросы населения, которые применяются в основном для исследования потребностей, спроса, потребления, т.е. для социальных прогнозов. Они почти не используются для экономического, научно-технического прогнозирования (в отличие от опросов экспертов).

В социальном прогнозировании находят свое применение и методы моделирования, причем для разработки как поисковых, так и нормативных прогнозов. Поисковый подход реализуется в построении и анализе уравнений трендов для спроса, потребления, других показателей, в составлении для них эконометрических факторных моделей. При разработке нормативных прогнозов необходимо располагать данными о национальных нормах потребления различных товаров и услуг. Физиологически необходимые, научно обоснованные нормы потребления продуктов питания устанавливаются достаточно точно и почти не меняются во времени. Труднее сформировать нормы потребления непродовольственных товаров и различных услуг, тем более что они заметно изменяются с течением времени. Еще сложнее нормировать духовные потребности, часто в этом направлении моделирование исключается, остаются лишь экспертные оценки.

Существенная роль в реализации социальной политики принадлежит социально-культурному комплексу, развитию образования, здравоохранения, укреплению их материально-техничес-

кой базы, а также расширению жилищного строительства, коммунального хозяйства.

Состояние образования в современных условиях характеризуется противоречивыми тенденциями. В целом за годы реформ удалось обеспечить конституционные права граждан на получение образования, включая среднее и высшее профессиональное образование на конкурсной основе, сохранить сеть государственных и муниципальных образовательных учреждений, контингент учащихся, коллективы учителей и профессорско-преподавательского состава, создать сеть негосударственных образовательных учреждений. В то же время развитие образования сдерживалось из-за сокращения финансирования отрасли.

Дальнейшее развитие образования прогнозируется по следующим основным направлениям.

Дошкольное образование

- оптимизация структуры ведомственной принадлежности сети дошкольных образовательных учреждений с учетом рыночных отношений;
- переход к новым условиям финансирования дошкольного образования и воспитания на основе сочетания федерального, регионального, муниципального и ведомственного источников финансирования;
- содействие семье в воспитании детей дошкольного возраста с использованием разных структур дошкольного образования.

Общее образование

- сохранение государственной сети общеобразовательных учреждений и приведение ее в соответствие с потребностями городского и сельского населения с учетом национальных и региональных особенностей;
- разработка примерных комплектов учебного оборудования с использованием новых информационных технологий, обновление педагогического инструментария, распространение технологий развивающего обучения;
- содействие образованию одаренных детей и детей, имеющих отклонение в развитии.

Начальное профессиональное образование

- сохранение и развитие сети образовательных учреждений начального профессионального образования;

- совершенствование системы подготовки и переподготовки квалифицированных рабочих с учетом структурной перестройки экономики и потребностей региональных рынков труда;

- привлечение учреждений начального профессионального образования к подготовке и переподготовке высвобождаемого с предприятий персонала и незанятого населения.

Среднее профессиональное образование

- завершение разработки нормативно-правовых основ функционирования системы среднего образования;

- развитие различных форм интеграции среднего и высшего профессионального образования;

- создание региональных комплексов среднего профессионального образования с ориентацией на запросы населения и местные рынки труда.

Высшее образование

- создание условий для реализации доступа граждан Республики Узбекистан к высшему и послевузовскому профессиональному образованию;

- всемерное развитие интеллектуального, духовного и экономического потенциала общества через поддержку студенчества и учреждений высшего профессионального образования, в том числе негосударственных;

- формирование системы высшего профессионального образования с учетом потребностей государства в специалистах и интересов отдельной личности;

- развитие региональных учебно-научно-производственных комплексов на базе имеющихся учебных заведений, усиление их научного потенциала за счет присоединения к ним отраслевых научных организаций;

- совершенствование системы финансирования высшего и послевузовского образования на основе консолидации бюджетных средств всех уровней, внебюджетных источников и средств населения с использованием государственного финансирования для обеспечения минимальных нормативов.

Дополнительное образование

- сохранение, развитие и поддержка существующей сети государственных и негосударственных учреждений дополнительного образования населения;

- определение спроса на услуги и требований к условиям функционирования учреждений дополнительного образования;

- введение в действие механизма социальной защиты от некачественного образования обучающихся на основе лицензирования, аттестации и аккредитации учреждений дополнительного образования.

За последние годы в Республике Узбекистан, как и в других государствах СНГ произошли ухудшение медико-демографической ситуации. Отмечается снижение продолжительности жизни, рост показателей общей смертности, снижение уровня рождаемости.

Основные показатели развития здравоохранения приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Основные показатели здравоохранения

Показатель	годы	
	2002	2003
Численность врачей всего, тыс.		
на 10000 населения	81,0	81,4
Численность среднего медицинского персонала, всего тыс.	265,9	266,1
на 10000 населения	104,6	103,8
Число больничных учреждений	1174,0	1175
Число больничных коек, всего тыс.	147,0	148,0
на 10000 населения	57,8	58,0
Число врачебных учреждений, оказывающих амбулаторно-поликлиническую помощь населению	5294,0	5366
Мощность амбулаторно-поликлинических учреждений (число посещений в смену), всего тыс.	414,8	415,2
на 10000 населения	163,1	163,4
Число женских консультаций, детских поликлиник, амбулаторий (самостоятельных) и число учреждений, имеющих женские консультации и детские отделения	4909,0	4915,0

Прогнозы развития отрасли включают проведение ее структурной перестройки с обязательным сохранением общедоступной

медицинской и лекарственной помощи всем гражданам республики по следующим направлениям:

- преобразования в сфере первичной медико-санитарной помощи в целях улучшения качества и повышения эффективности медицинских услуг на догоспитальном этапе, в том числе на дому и неотложной медицинской помощи; оказание медицинской помощи на всех уровнях; снижение потребности в госпитализации и более рациональное использование коечного фонда;

- реформирование скорой медицинской помощи, оказываемой бесплатно и беспрепятственно во всех лечебно-профилактических учреждениях независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности; реорганизация стационарной медицинской помощи.

Прогнозируется также внедрение санитарно-эпидемиологического надзора, гигиенической экспертизы, мониторинга за состоянием здоровья населения и среды обитания человека.

В сложных условиях радикальных преобразований в целом удалось сохранить накопленный ранее культурный потенциал, межрегиональные культурные связи, сеть учреждений культуры. Начались процессы становления негосударственных организаций культуры, формирования внутреннего художественного рынка.

Вместе с тем существенно ослабла материально-техническая база организаций культуры и искусства, кинематографии, архивного дела, снизился уровень культурного обслуживания населения. Многовековые национальные культурные традиции все больше вытесняются упрощенными формами массовой культуры.

В прогнозировании развития культуры основной акцент поэтому делается на повышение эффективности выделяемых финансовых ресурсов, создание условий для частичного самофинансирования учреждений культуры, концентрации средств для поддержки объектов, включенных в списки всемирного культурного и природного наследия и отнесенных к особо ценным объектам культурного наследия Республики Узбекистан.

Одновременно предусматривается обеспечить доступность пользования услугами учреждений культуры и искусства для малоимущих и наиболее уязвимых групп населения, определив перечень услуг, предоставляемых бесплатно или на льготных условиях.

Для улучшения положения дел в сфере культуры намечено осуществить следующие мероприятия с учетом специфики отраслей и объектов культуры:

- провести модернизацию имеющихся в республике библиотек для обеспечения доступности пользования фондами жителям всех регионов республики;

- разработать систему мер по поддержке и распространению лучших образцов массовой художественной продукции, в первую очередь изделий народных промыслов;

- оказать содействие созданию и развитию сети центров народного творчества;

- создать системы мониторинга состояния и использования памятников культуры, истории; хранения предметов музейного фонда и книжных памятников;

- разработать и осуществить систему мер государственного протекционизма в отношении распространения отечественных произведений искусства, включая культурные и образовательные программы в электронных средствах массовой информации;

- обеспечить проведение жесткой государственной политики в области защиты авторских прав;

- содействовать развитию системы негосударственных институтов поддержки художественного творчества.

Начались в республике структурная перестройка, наметилась тенденция к стабилизации основных социально-экономических показателей, активизировалась спортивно-оздоровительная работа по месту жительства и в спортивных школах, ведется реконструкция и строительство ряда объектов санитарно-курортного комплекса и туристской индустрии.

Прогнозами дальнейшего развития этой отрасли намечается:

- расширить и модернизировать физкультурно-оздоровительные объекты массового посещения с предоставлением бесплатных услуг в первую очередь молодежи, подросткам и детям;

- повысить доступность и эффективность санаторно-курортного лечения;

- ускорить формирование отечественного туристского рынка на основе развития конкуренции, углубления специализации и кооперации в работе туристских предприятий, развития материальной базы туризма.

Приоритетом в этой работе является реализация быстро окупающихся проектов с максимальным использованием внебюджетных источников финансирования, прежде всего собственных средств предприятий, частных инвестиций, государственных и коммерческих кредитов, лотерей и игрового бизнеса.

Несмотря на резкое сокращение бюджетных ассигнований, удалось преодолеть сокращение ввода жилья в основном за счет развития индивидуального строительства. Однако острота жилищной проблемы не снижается. Поэтому целью жилищной политики на новом этапе является обеспечение доступности улучшения жилищных условий для семей со скромным и средним достатком, сохранение бесплатного предоставления жилья малоимущим гражданам, военнослужащим, сотрудникам органов внутренних дел и членам их семей.

Эта политика реализуется последующим основным направлениям:

- активизация усилий местных органов власти по увеличению ввода жилья;
- расширение источников и обеспечение устойчивости финансирования жилищного строительства с увеличением доли внебюджетных инвестиций;
- обеспечение приоритета частного жилья, развитие рынка жилья;
- поэтапный переход жилищно-коммунальной сферы в режим безубыточного функционирования при социальной защите малообеспеченных групп населения.

Каждая из отраслей сферу услуг характеризуется специфическими показателями развития, среди них есть представительские показатели, которые позволяют выразить деятельность каждой из отраслей сферы обслуживания. В жилищном хозяйстве – это размер жилой площади, приходящейся на одного человека; в коммунальном хозяйстве – размер оборудованной жилой площади, приходящейся на одного человека; в народном образовании – численность учащихся всех видов; в здравоохранении – число больничных коек; в транспортной отрасли – величина пассажирооборота; в бытовом обслуживании населения – количество кресел в парикмахерских; в зрелищных видах искусства – число мест в зрительных залах.

Развитие отраслей услуг в обобщенном виде можно характеризовать показателем ввода основных фондов и на его базе построить модель прогнозирования сферы обслуживания. Прогнозные величины объема услуг каждой отрасли в данном году определяются на основе заданных темпов строительства в году t.

Расчет осуществляется в следующем порядке:

1. Определяется прогнозная величина ввода жилья в году t.

2. На основе нормативов комплексной застройки жилых массивов, ввода жилья определяется ввод основных фондов отрасли i.

3. Величина ввода основных фондов i-отрасли в году t является основой для расчета прироста основных фондов общей стоимости основных фондов i-отрасли в году t.

Величина основных фондов позволяет рассчитать представительские показатели, объем услуг отрасли i-отрасли в году t, а также численность занятых в данной отрасли, фонд заработной платы (рис.1.)

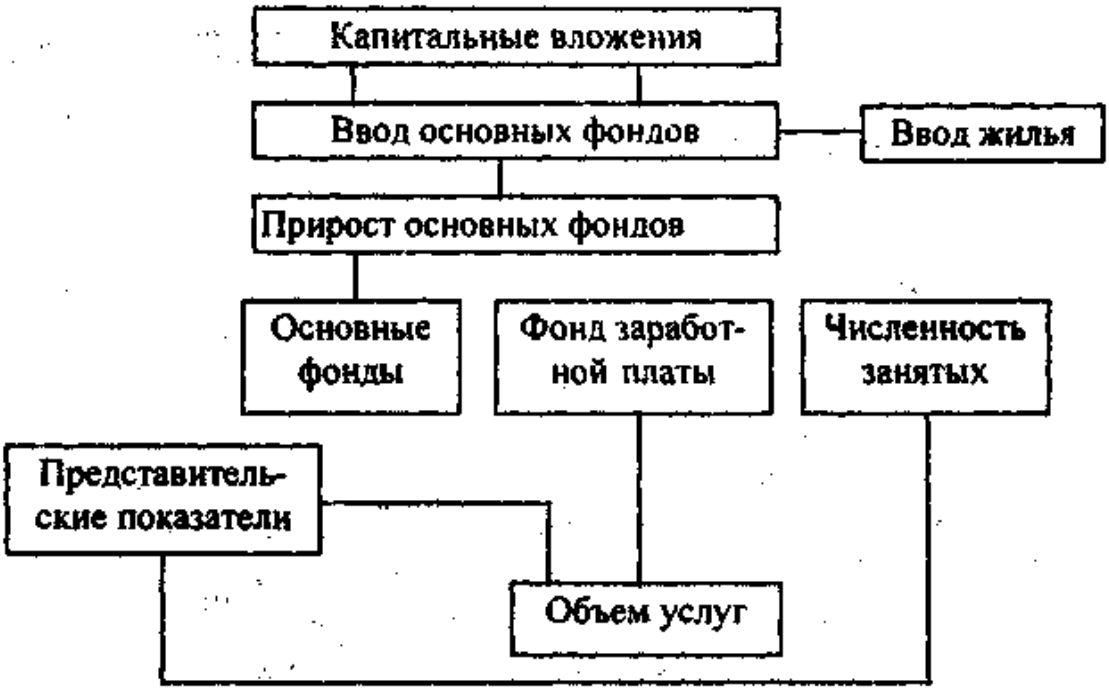


Рис. 1. Схема взаимосвязей формирования показателей развития отраслей сферы услуг

В планировании услуг учреждений социальной сферы большую роль играют разрабатываемые и утверждаемые региональными органами нормативы и стандарты.

Так, законодательно установлены нормативы бюджетных расходов на:

- образование – не менее 10% национального дохода;
- высшее образование – не менее 3% расходной части госбюджета;
- науку – не менее 4% расходной части госбюджета;
- культуру и искусство – не менее 2% расходной части госбюджета.

4.2. Прогнозирование социально-экономических показателей

Изучение общества как социального организма, его состояний и процессов, тенденций и перспектив развития является важной частью социально-экономического прогнозирования, так как социальный аспект тесно взаимодействует с экономическим. В социально-экономическом прогнозировании, кроме демографического, относительно слабы исходные информационные массивы, необходимые для построения динамических рядов, значительно ниже уровень математизации исследований и существенно сложнее сами процессы. Прогнозисты пытаются компенсировать сужение возможности экстраполяции и моделирования расширением практики анкетирования, в частности совершенствованием методик опросов экспертов и развитием опросов населения специально в целях прогнозирования. Сфера социально-экономического прогнозирования, включающая уровень государства и регионов, охватывает прогнозы: социальные, ресурсные, общественных и личных потребностей. Для указанных прогнозов характерны следующие группы показателей:

1) населения, в том числе трудовых ресурсов страны (региона);

2) денежных доходов населения;

3) уровня жизни населения.

Первая группа социально-экономических показателей включает:

- численность населения;
- его плотность и расселение по территории страны и регионам;
- состав населения: пол, возраст, национальность, уровень

образования и семейное положение;

- рождаемость, смертность и продолжительность жизни;
- число браков и разводов;
- трудовые ресурсы, в том числе экономически активное население;
- количество безработных и уровень безработицы;
- занятость в сферах деятельности и отраслях экономики;
- движение трудовых ресурсов во времени и в пространстве.

Вторая группа социально-экономических показателей включает данные, характеризующие денежные доходы населения:

- всего денежные доходы населения;
- заработная плата, доплаты и пособия к заработной плате, номинальная и реальная заработная плата;
- доходы от занятий индивидуальной трудовой деятельностью;
- доходы от сдачи жилья внаем;
- дивиденды и проценты на вклады;
- пенсии и пособия из системы социального обеспечения;
- подарки, пожертвования, благотворительность и помощь;
- прочие поступления денежных доходов населения.

Третья группа социально-экономических показателей отражает уровень жизни населения:

- состояние здоровья населения;
- обеспеченность объектами здравоохранения, медицинским персоналом, врачебной помощью и медикаментами;
- заболеваемость среди различных групп населения;
- уровень образования, в том числе сеть высших и средних специальных учебных заведений, общеобразовательных школ и дошкольных учреждений;
- наличие объектов художественной культуры: театров, каналов телевидения, музеев, дворцов культуры и др.;
- уровень жилищных условий;
- объем, структура и динамика социального обеспечения;
- обеспеченность сетью торговых, бытовых и жилищно-коммунальных объектов;
- обеспеченность спортивными и туристическими объекта-

ми;

- состояние экологии в обществе и др.

Социально-экономический аспект жизни общества в экономических расчетах может иметь следующие цели развития:

1. Благосостояние людей.
2. Обогащение людей.
3. Занятость.
4. Могущество.
5. Долголетие и здоровье.
6. Культура и знания.
7. Число жителей.

Рассмотрим характеристику прогнозирования основных показателей социально-экономической сферы общества.

Общая оценка будущей численности населения называется демографическим прогнозом, а прогноз структуры населения – проекцией населения. В основе разработки демографического прогноза находится теория народонаселения. Целями прогнозирования показателей этой сферы могут быть:

- сведение к минимуму смертности и заболеваемости населения;
- смягчение избытка или недостатка рождаемости;
- организация миграции в направлениях, отвечающих экономическим целям государства;
- обеспечение достаточного развития и создание возможно лучших условий жизни для групп населения, находящихся в наименее благоприятных условиях.

В демографическом прогнозировании и используется понятие «экономический оптимум» населения. Он означает некий абстрактный ориентир для уточнения, но никоим образом не рассматривается как информация к действиям. Экономический оптимум является статическим по характеру и используется лишь для удобства рассуждений при прогнозировании. Тем не менее он применяется в соответствующих расчетах. Что он из себя представляет? Допустим, на территории области может проживать 2 тыс. человек (минимальный вариант) или 6 млн. человек (максимальный вариант). Между этими крайностями существуют приемлемые промежуточные ситуации. Самая благоприятная из них с позиции благосостояния населения называется оптимумом на-

селения. Графически оптимум показан на рис.2.

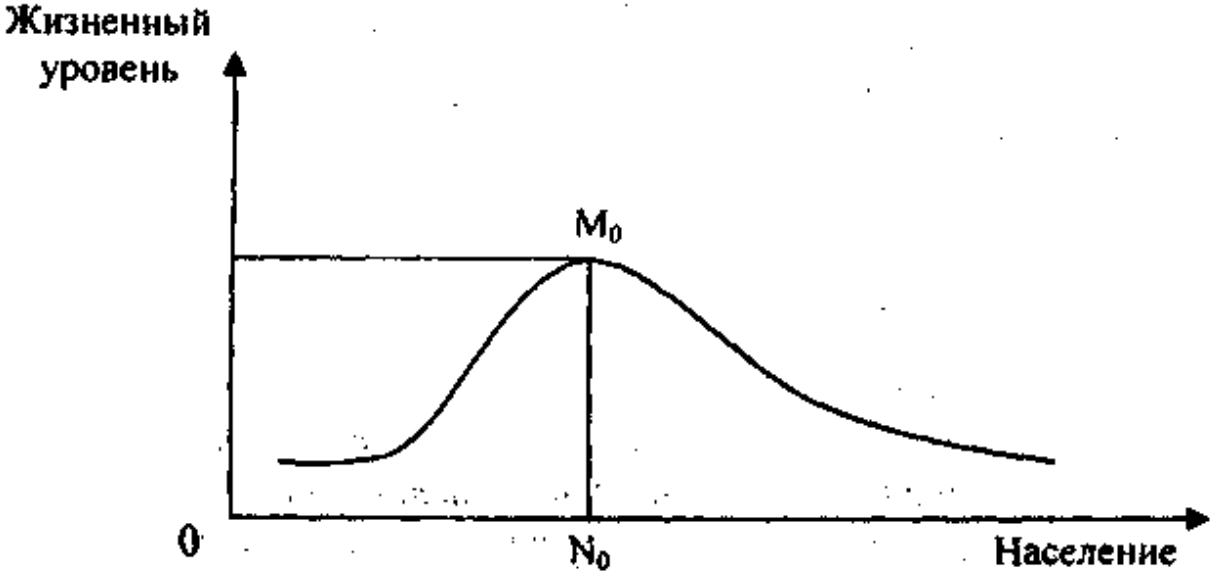


Рис. 2. Зависимость уровня жизни от численности населения:

$0N_0$ – экономический оптимум населения;

N_0M_0 – самый высокий жизненный уровень.

Экономический оптимум населения на рисунке представлен отрезком $0N_0$ ему соответствует самый высокий жизненный уровень – отрезок N_0M_0.

Демографические прогнозы могут быть разного периода упреждения. Объективным критерием здесь служит так называемая "длина поколения", т.е. разница между средним возрастом родителей и их детей, которая условно принимается за 30 лет. В отличие от средней продолжительности жизни она является довольно устойчивой величиной на протяжении истории человечества. Поэтому краткосрочный демографический прогноз обычно строится на несколько лет вперед, среднесрочный – на период около 30 лет, а долгосрочный – на период, выходящий за пределы «длины поколения». Многочисленные прогнозы населения, основанные на экспертных оценках и экстраполяции существующих темпов его ежегодного прироста, делались и ранее, на протяжении XIX – первой половины XX в., в том числе для таких практических потребностей, как определение емкости рынка, спроса на продовольствие, контингента учащихся общеобразовательных школ и призывников в армию.

В зависимости от целей использования различают четыре вида демографических прогнозов:

• реалистические, используемые в практических целях, например, связанные с экономическими расчетами, социальными программами и предполагаемыми реформами;

• аналитические, используемые для дальнейшего углубленного исследования демографических процессов;

• нормативные, содержащие рекомендации по изменениям в демографии в желательном, нормативном направлении;

• прогнозы–предостережения, призванные воздействовать на политику посредством общественного мнения.

Для практических целей разработка демографических прогнозов имеет большое значение. Так, доля женщин в возрасте 18-45 лет (потенциальных матерей) позволяет определить потенциал дальнейшего роста населения, а выделение возрастных когорт населения по пятилетиям – определить потребность: в различных дошкольных заведениях; в школьных учебных заведениях; определить потенциал трудовых ресурсов, в том числе разного трудового возраста, наконец, долю пенсионеров и др.

В демографии существует огромная инерция сложившихся процессов, из-за которой радикальные изменения естественного воспроизводства, как правило, происходят входе смены поколений. Это учитывается при выборе методов прогнозирования.

Типовой арсенал методов демографического прогнозирования включает:

• метод экспертных оценок;

• экстраполяцию по темпам ежегодного прироста населения;

• "когортный метод", позволяющий предвидеть во времени возрастные когорты населения с учетом возрастной смертности. Метод используется в основном для краткосрочных и долгосрочных прогнозов;

• моделирование, хотя метод носит ограниченный характер из-за недостатка социологических данных и используется преимущественно в аналитических прогнозах;

• метод "альтернативных вариантов", который чаще всего используется для долгосрочных прогнозов. В основе метода находится ретроспективная реконструкция демографических процессов и гипотеза о будущих путях "перехода" населения в "стационарное".

Современная практика разработки демографических прогнозов с использованием компьютеров позволяет легко провести перспективный расчет населения на любой срок и с любой степенью детализации. Но самая высокая точность прогнозирования достигается на краткосрочный период, когда есть основания полагать, что за это время естественный режим воспроизводства населения сохранится неизменным. В случаях средне- и долгосрочных прогнозов рекомендуется опираться на теоретически и методологически обоснованные предвидения качественных изменений в демографических процессах.

Другой важной группой показателей сферы социально-экономического прогнозирования являются денежные доходы населения. Расчеты могут выполняться путем подбора вариантов, отвечающих достижению выбранных целей социально-экономического развития. Прогнозирование денежных доходов происходит посредством использования традиционных числовых статистических моделей и применения формальных методов и математических моделей, позволяющих проводить расчеты с помощью вычислительной техники и значительно увеличивать количество рассматриваемых вариантов. Расчет обычно включает три шага:

1-й шаг – экстраполяция сложившихся тенденций изменения структуры доходов;

2-й шаг – анализ полученного первоначального варианта;

3-й шаг – корректировка начального варианта.

Прогнозы показателей этой группы дополняются прогнозами личных и общественных потребностей населения и соответственно определением необходимых ресурсов потребления, обеспеченность которыми зависит от уровня денежных доходов населения. Прогнозирование ресурсов для потребления может происходить разными путями. Так, метод моделирования предусматривает определение зависимости между динамикой национального дохода и ресурсами для потребления. Модель, предусматривающая национальный доход как переменную, была разработана ранее в нашей стране группой специалистов на период до 2004 г. Она выглядит как:

$$y = -6{,}28 + 0{,}912x,$$

где y – объем ресурсов для потребления и непроизводственного строительства;

x – национальный доход.

Если исходить из того, что пропорция между национальным доходом и ресурсами для потребления в стране является традиционно весьма устойчивой величиной, то можно определить годовые значения ресурсов для потребления исходя из прогноза национального дохода. К использованию данной модели в настоящее время надо подходить достаточно осторожно, так как, с одной стороны, есть неизменность исторического социума, а с другой, в стране наблюдается значительное изменение экономического потенциала.

Модель структуры потребления может быть построена и на основе минимального потребительского бюджета, а также перспектив его изменения. Тогда прогноз будет характеризовать минимальное количество ресурсов. Однако для экономических расчетов бывает более полезным прогноз потребительского бюджета. Он реально соответствует базе расчетов при прогнозировании. Кроме того, желательно иметь нормативный прогноз ресурсов, характеризующий значение рационального потребительского бюджета, в том числе национального гардероба. Тогда, имея образец для достижения, можно говорить о прогнозах на длительную перспективу.

В прогнозировании показателей доходов населения могут быть построены варианты структуры производства и потребления для определенного периода с траекториями выхода базисной структуры потребления на нормативную. Так, если обозначить подобную прогнозную траекторию, то ей будут соответствовать .прогнозные структуры потребления, т.е. прогнозные потребительские бюджеты для каждого года перспективы, которые могут быть определены посредством интерполяции. Сопоставление их с нормативным потребительским бюджетом позволяет отобрать наиболее обоснованный вариант.

Прогнозирование показателей третьей группы социально-экономической сферы, связанных с уровнем жизни населения, включает, как уже отмечалось, показатели медицины, образования, культуры, искусства и экологии.

Прогнозирование развития .медицины и здравоохранения требует подхода к ним как к сложным динамическим системам социально-биологического комплекса, развивающегося в услови-

ях многообразных связей и зависимостей от социально-экономических и экологических факторов. Моделирование может основываться на медико-социальных механизмах, определяющих состояние здравоохранения с учетом влияния на состояние здоровья таких факторов, как труд, жилище, питание, почва, воздух, вода, материальная обеспеченность, образование и др. Задачи развития медицины, как правило, решаются методами поискового и нормативного прогнозирования.

Особенностью прогнозирования образовательно-педагогических показателей является период упреждения не более 20 лет. В качестве исходных данных используются:

- степень соответствия спроса и предложения на рабочую силу;
- показатели валового внутреннего продукта и уровня жизни населения при соответствующем уровне качества обучения;
- показатели стабильности семьи и др.

Применяется три основных метода прогнозирования:

1) моделирование развития отдельных подсистем (типов учреждений, сроков обучения, кадрового состава, контингента учащихся);

2) опытно-экспериментальное моделирование (с проверкой модели на практике);

3) корректировка прогнозов с позиции смежных наук: психологии, социологии, педагогики.

Кроме того, в педагогике проводится общее стратегическое прогнозирование.

Прогнозирование в области культуры и искусства также основано на поисковом и нормативном прогнозах. Здесь чаще всего используется поисковая модель, представляющая собой «социальный эталон», которая иначе называется методом «опережающих групп». Метод характеризуется ориентацией на определенную группу людей, в жизнедеятельности которых наиболее ярко проявляются перспективные типовые черты познавательных, ценностно-ориентационных, эстетических и коммуникативных воззрений. Эта группа; людей рассматривается как определенный эталон для отдельного слоя населения, например, для школьников, деловых женщин, мужчин-предпринимателей. Прогноз строится на использовании этого эталона в соответствующем

масштабе.

В прогнозировании показателей культуры и искусства важную роль играет анализ существующих тенденции, а также разработка поисковых моделей.

К основным методам прогнозирования относят:

1) экстраполяцию, в том числе с анализом факторов влияния, что необходимо для поиска направлений изменений;

2) экспертный опрос:

3) сценарий;

4) построение "дерева целей" и "дерева проблем";

5) социальный эксперимент;

6) моделирование и др.

Проводится поиск мер усиления или ослабления факторов, воздействующих на тенденции.

Таким образом, прогнозирование социально-экономических показателей страны и регионов охватывает различные стороны жизни общества и использует разнообразные методы, учитывающие специфику расчетов. Социальные параметры оказывают влияние на экономическую среду хозяйствования, а экономические показателей в свою очередь применяются при прогнозировании социально-экономической сферы жизнедеятельности общества.

4.3. Прогнозирование спроса и потребления

Спросом называется количество товара или услуги, которое будет куплено по определенной цене за определенный период. Бесполезно пытаться определить спрос без цены, так как он изменяется именно в зависимости от нее.

Действует закон спроса: при прочих равных условиях спрос на товары сферы сервиса в количественном выражении изменяется в обратной зависимости от цены. Это происходит по двум причинам: во-первых, при снижении цены потребитель хочет приобрести больше товара (эффект дохода); во-вторых, товар при снижении цены на него дешевеет относительно других товаров и приобретать его становится относительно выгоднее (эффект замещения).

Закон спроса не действует в трех случаях:

1) при ажиотажном спросе, вызванном ожидаемым повышением цен;

2) для некоторых редких и дорогостоящих товаров (золото, драгоценности, антиквариат и др.), являющихся средством вложения денег;

3) при переключении спроса на более качественные и дорогостоящие товары (например, переключение спроса с маргарина на масло: снижение цен на маргарин не ведет к увеличению спроса на него).

На изменение спроса влияют и неценовые факторы:

а) изменения в денежных доходах населения. Например, рост доходов увеличивает спрос на разные виды товаров (мебель, бытовую технику, высококачественные продукты питания и др.) при всех возможных ценах на них;

б) изменения в структуре населения. Например, старение населения, увеличение количества пенсионеров увеличивает спрос на лекарства, медицинское обслуживание;

в) изменения цен на другие товары; особенно на товары-заменители (субституты). Так, рост цен на сливочное масло вызовет повышение спроса на маргарин;

г) экономическая политика правительства. Денежные пособия, выплачиваемые государством малоимущим слоям населения увеличат спрос на товары, потребляемые этой группой населения.

В результате взаимодействия спроса и предложения устанавливается рыночная цена. Она фиксируется в точке, в которой пересекаются кривые спроса D (англ. *demand*) и предложения S (англ. *supply*). Эта точка называется точкой равновесия, а цена – равновесной. Только в этой единственной точке цена устраивает одновременно и покупателя, и продавца. При этом действуют следующие законы рыночного ценообразования.

Цена стремится к такому уровню, при котором спрос равен предложению. Если под влиянием неценовых факторов произойдет повышение спроса при неизменном предложении или сокращение предложения при неизменном спросе, то цена возрастет, если, наоборот, при неизменном предложении спрос сократится или при неизменном спросе предложение увеличится, цена понизится.

Рассмотрение законов спроса и предложения, а также принципа формирования равновесной цены позволяет сделать следующие выводы.

1. В рыночной экономике существует механизм, обеспечивающий согласование интересов продавцов и покупателей на рынках:

- предприятия могут расширять и сужать производство в зависимости от изменения спроса: иными словами, они свободны в выборе объема и структуры выпуска;

- цены гибкие, меняются под воздействием спроса и предложения;

- существует конкуренция, без которой рыночный механизм спроса и предложения действовать не будет.

2. Если на рынке произойдет какое-то событие, которое нарушит сложившееся равновесие (например, изменение вкусов потребителей и соответствующее изменение спроса), то:

- предприятия-производители обязательно среагируют на изменение рыночных условий (например, увеличение спроса ведет к росту цены данной продукции, поскольку спрос покажет производителям, куда следует направить свои усилия);

- начнется процесс приспособления производителей и потребителей к новым условиям, в результате сформируются новая рыночная цена и новый, объем производства, соответствующие изменившимся условиям.

Для предприятия сферы сервиса при планировании объема и структуры производства чрезвычайно важно знать, от чего зависит спрос на ее продукцию. Как мы уже выяснили, величина спроса зависит от цены товара, доходов потенциальных потребителей, а также от цен на товары, которые являются либо взаимодополняемыми (например, автомобили и бензин), либо взаимозаменяемыми (например, масло и маргарин, отдельные сорта мяса и т.п.). На спрос влияют и другие факторы.

С повышением цен на продукцию предприятия сферы сервиса можно ожидать, при прочих равных условиях, снижения спроса на нее, а активная деятельность конкурентов, выпускающих продукты-заменители и продающих их по более низким ценам, также может привести к снижению спроса на изделия предприятия. В то же время с ростом доходов потребителей предприятие

может рассчитывать на расширение покупательского спроса и, соответственно, увеличение сбыта предлагаемой продукции.

Прогнозирование спроса представляет собой определение возможного будущего спроса на товары и услуги в целях лучшего приспособления субъектов хозяйствования к складывающейся конъюнктуре рынка. Прогноз спроса – это теоретически обоснованная система показателей о еще неизвестном объеме и структуре спроса. Прогнозирование связывает накопленный в прошлом опыт об объеме и структуре спроса с предсказанием будущего их состояния.

Прогноз спроса рассматривается как прогноз физического объема реализации товара (услуги). Он может дифференцироваться по категориям потребителей и регионам. Прогнозирование может осуществляться по любому периоду упреждения. Главный акцент в краткосрочном прогнозе делается на количественной, качественной и ценовой оценках изменений объема и структуры спроса; учитываются временные и случайные факторы. Долгосрочные прогнозы спроса определяют прежде всего возможный физический объем продажи товара (услуги) и динамику изменения цен.

Спрос прогнозируется на отдельный товар или товарную группу. Такой прогноз дает представление о реальном уровне спроса на товар в будущем на конкретный период. Причем чем короче период, тем точнее прогноз. Прогноз спроса (объема продажи) является фундаментом для планирования и всех других экономических расчетов. На основе прогноза спроса в дальнейшем разрабатываются:

- прогнозы сбыта (продажи) и объемов производства предприятий отрасли, региона, страны;
- показатели индикативных планов отрасли, регионов, страны.

Прогноз спроса на товар по отрасли, региону или стране характеризует потенциал рынка товара. С учетом знаний о конкурентах и импорте такой прогноз способствует принятию правильного решения: во-первых, по регулированию экономическими процессами на уровне государства, региона, отрасли; во-вторых, по формированию стратегии деятельности фирмы.

Поэтому прогноз спроса осуществляется как специальными

научными учреждениями государства, так и независимыми предпринимательскими фирмами, в том числе консалтинговыми.

На спрос оказывают влияние различные факторы. К основным факторам относятся:

- потребительские вкусы, в том числе доверие и отношение покупателей к товару и товаропроизводящей фирме;
- число покупателей;
- цены, в том числе на сопряженные товары;
- доходы покупателей;
- потребительские ожидания;
- жизненный цикл товара;
- время года, в том числе сезонность спроса;
- наличие ресурсов и их поступление;
- цены на ресурсы, сырье, полуфабрикаты и материалы;
- наличие капитала, в том числе основного и оборотного, собственного и заемного;
- кредитная политика;
- производственные мощности и уровень технического прогресса;
- производительность труда;
- подготовленность персонала;
- объем продажи в прошлом;
- организация продажи;
- качество товара;
- упаковка и дозировка товара;
- реклама;
- дизайн;
- сервис и сфера платных услуг;
- случайные совпадения и др.

Прогноз спроса представляет собой расчет возможного влияния перечисленных факторов. Однако включение в расчет значительного числа факторов при построении прогнозной модели считается неоправданным: вместо повышения точности и надежности это приводит к значительному усложнению и без того громоздкой вычислительной работы. К тому же многие факторы дублируют или взаимозаменяют друг друга. Поэтому рекомендуется включать в экономико-математическую модель прогноза

спроса лишь два-три определяющих фактора. Для задач прогнозирования надо иметь обширный массив информации: за прошлые годы, настоящего времени, на будущее, в том числе по годам. Прогнозирование спроса требует привлечения следующей пространственно-временной информации, касающейся:

- численности населения и его состава;
- денежных доходах населения;
- доли рынка товара предприятий отрасли (региона);
- состояния рыночных цен на товар (товарную группу) и сопряженные с ним товары;
- обеспеченности населения данным товаром в расчете на одного человека (одну семью, 100 семей или 1000 человек в зависимости от специфики товара);
- складывающихся тенденций рынка;
- прибыльности деятельности;
- состояния рынка взаимозаменяемых и взаимодополняемых товаров;
- физиологических и рациональных норм потребления и др.

Кроме того, используется информация, базирующаяся на материалах бюджетной и торговой статистики. Бюджетная статистика включает выборочные обследования доходов и расходов по отдельным слоям населения. Торговая статистика включают информацию об обороте товара по всем каналам его реализации. Также рассчитываются различные коэффициенты и вносятся коррективы, которые учитывают факторы влияния и характеризующие их показатели. Прогнозирование спроса осуществляется с помощью качественных и количественных методов (в том числе нормативно-целевого метода).

Для краткосрочных и среднесрочных прогнозов применяются качественные методы (экспертной оценки; оценки уровня продажи, высказанные ведущими торговыми фирмами; анкетирование потребителей) и количественные методы (использование коэффициента эластичности спроса; метод геометрической прогрессии; трендовая модель; многофакторные корреляционные и регрессионные модели, в том числе множественной линейной регрессии).

Качественные методы прогнозирования спроса представляют собой субъективные оценки при отсутствии расчетов эконо-

мического потенциала.

Количественные методы прогнозирования спроса – это математические расчеты, в том числе модели, отражающие соотношение между спросом и рядом факторов, представляющих собой независимые переменные.

Для долгосрочных прогнозов применяется нормативно-целевой метод, который также можно отнести к группе количественных методов прогнозирования спроса.

Рассмотрим подробнее некоторые из указанных типовых методов прогнозирования спроса.

Особое значение в прогнозировании спроса имеет показатель его эластичности, выражающий зависимость одного фактора от состояния другого, например, зависимость количества товара от денежных доходов или цены товара. Обычно используется коэффициент эластичности спроса, который выражает величину изменения спроса (в процентах) при изменении цены товара (доходов населения) на 1%.

Коэффициент эластичности спроса $Э$ рассчитывается по формуле:

$$Э = \frac{\Delta y}{y} : \frac{\Delta x}{x}, \qquad (1)$$

где y – спрос на товар; x – цена или доходы; Δ – изменение показателя.

Следует отметить, что использование коэффициента есть своего рода упрощение понятия эластичности. При более точной трактовке эластичность рассматривается как предел соотношения между относительным приращением функции y: $\frac{\Delta y}{y}$ (зависимой переменной) и относительным приращением независимой переменной x: $\frac{\Delta x}{x}$, когда $\Delta \to 0$ обозначается символом $E_x(y)$ и выражается формулой:

$$E_x(y) = \frac{x}{y} \cdot \frac{\partial y}{\partial x}. \qquad (2)$$

Соответственно коэффициент эластичности характеризует приближенный процент функции (повышение или понижение),

соответствующий приращению независимой переменной на 1%.

В практическом использовании коэффициент эластичности спроса от дохода показывает относительное изменение спроса (соответственно потребления, сбыта, продажи) при изменении денежных доходов на единицу. Здесь используется лишь один решающий фактор. Считается, что остальные факторы явления остаются неизменными и их влиянием можно пренебречь, т.е. от их воздействия абстрагируются. Точно так же характеризуется эластичность спроса от цены товара. Этот показатель имеет еще большее значение в прогнозных расчетах, чем эластичность спроса от доходов. Коэффициент эластичности спроса от цены показывает относительное изменение спроса при изменении цены товара на единицу. Понятно, что в данном случае зависимость этих двух составляющих будет обратной: чем выше цена, тем меньше спрос. В экономических расчетах во избежание путаницы минусовый знак при коэффициенте принято отбрасывать, но при этом каждый специалист об этом всегда помнит.

Определение коэффициента эластичности спроса от цены следует производить в количественном, а не стоимостном измерении спроса. В условиях фиксированных цен на товары это условие не имело значения. При подвижных ценах это обстоятельство надо учитывать обязательно.

Все товары по эластичности делятся на две группы: эластичного спроса и неэластичного спроса.

Специалисты выделяют еще третью группу, в которой эластичность равна единице.

В первую группу входят товары с коэффициентом выше 1. Снижение цены на такой товар и рост доходов населения ведут к увеличению количества продаваемых товаров и соответственно к росту прибыли от их продажи, так как при меньшей цене прирост продажи бывает достаточным для компенсации потерь от снижения цены. К таким товарам относятся: качественные одежда и обувь, кондитерские изделия, товары длительного пользования и ряд. других. Причем чем выше коэффициент эластичности спроса, тем сильнее зависимость продажи товара от цены или доходов.

Во вторую группу (неэластичного спроса) входят товары с коэффициентом ниже 1. Снижение цены на такие товары может

быть выгодно покупателям, но невыгодно фирме, так как обычно ведет к уменьшению ее прибыли при сокращающемся или неизменном объеме продажи товаров. Снижение доходов населения также почти не оказывает влияния на величину спроса. К таким товарам относятся: хлеб, соль, спички, основные молокопродукты, овощи и некоторые другие, т. е. товары первой необходимости. Коэффициент эластичности спроса от доходов может быть и с отрицательным знаком. Это означает, что с ростом денежных доходов спрос на данный товар уменьшается. К таким товарам обычно относятся те, которые отличаются низкой питательной ценностью, являются малокалорийными или не отражают высокую степень готовности товара к потреблению.

Различают эластичность: а) дуговую, т.е. среднюю на отрезке кривой, и б) точечную, т.е. представленную в заданной точке. К этому делению эластичности близко, но не идентично, иное ее различие: деление коэффициентов эластичности на статические и динамические. Статический коэффициент эластичности рассчитывается за определенный период, обычно до 1 года. Динамический коэффициент эластичности исчисляется за более длительный период. Прогностическая ценность статических коэффициентов невелика, так как они не отражают процесса развития спроса во времени. Динамические коэффициенты эластичности исчисляются на основе данных от изменении спроса и того или иного его определяющего фактора за ряд лет. Такие коэффициенты эластичности рассчитываются от года к году. Они более пригодны для прогнозирования спроса, так как в них отражается тенденция изменения спроса во времени.

Расчет коэффициента эластичности требует специальных знаний теории и методик, которыми обычно обладают специалисты научных организаций и институтов, прогнозирующих экономические показатели. Эти методики подробно излагаются в специальной литературе. Однако есть и более простой прием расчета коэффициента эластичности спроса, основанный на мнении эксперта, которым может выступить опытный продавец данного товара. Такой работник всегда может хотя бы примерно назвать величину изменения продажи товара при изменении его цены в условиях сложившейся конъюнктуры рынка.

Пример 1. Определить коэффициент эластичности спроса на

авторучку продаваемые по цене 75 сум за штуку. В среднем за неделю магазин продает их 20 штук. Если снизить цену на авторучки до 50 сум. то, по мнению продавца, за неделю можно будет продать их уже 28 штук. На основе этой информации можно определить статический коэффициент эластичности спроса на авторучки от цены.

Расчет. Коэффициент эластичности спроса от цены в данном случае составит:

$$Э = \frac{28-20}{20} : \frac{50-75}{75} = 1{,}02$$

Вывод. При снижении цены на авторучки на 1% прирост спроса на них при сложившихся условиях продажи может составить 1,02%.

Полученный коэффициент эластичности может быть использован для составления прогноза продажи товара на следующую неделю или месяц. Однако надо помнить, что эластичность спроса не есть нечто постоянно заданное. Она может меняться при изменениях условий продажи. И тогда надо определять коэффициент эластичности заново.

Когда в развитии спроса проявляется устойчивая тенденция к его повышению или снижению, то состояние ряда динамики можно прогнозировать по средним, темпам изменения. В основе этого метода лежит предположение, что ряд показателей развития спроса во времени представляет собой геометрическую прогрессию. Это означает, что каждый последующий член динамического ряда a^{t+1} равен предыдущему, умноженному на средний коэффициент темпа изменения k_p.

Другим методом краткосрочного прогнозирования спроса является трендовая модель, основой которой также являются временные (динамические) ряды. Изучение временных рядов – важная область исследований экономической динамики времени. Ряды могут быть, во-первых, моментными и интервальными и, во-вторых, эволюторных и стационарных процессов.

Для моментного ряда характерна величина явления по состоянию на определенную дату, а для интервального – величина явления по состоянию за определенный период.

Эволюторный процесс временного ряда содержит тренд, че-

го нет при стационарном процессе. Временные (динамические) ряды могут быть в виде: тренда, лага, периодических колебаний.

Трендовая модель наиболее популярна в прогнозировании. Она основана на том, что объем и особенно структура спроса характеризуются определенной степенью инерционности, т.е. потребление с запаздыванием приспосабливается к изменившимся условиям. Инерционность означает в данном случае невозможность произвольно в короткое время существенно изменить не только структуру, но и привычки потребления населения. Трендовая модель прогнозирования – это уравнение, формализующее закономерности развития спроса в базисном периоде. Модель применяется в том случае, если установлено, что найденные закономерности будут действовать на определенном отрезке времени в будущем.

В этом случае ряд динамики рассматривается как функция времени и с известным приближением описывается различными математическими уравнениями. Из трендовых моделей в прогнозировании спроса наиболее широко используются следующие виды:

а) уравнение прямой

$$y = a + bx \qquad (3)$$

б) логарифмическая функция

$$y = a + b\lg x \qquad (4)$$

в) экспоненциальная функция

$$y = a^x \qquad (5)$$

г) параболическая функция

$$y = a + bx + cx^2 \qquad (6)$$

д) логистическая функция

$$y = \frac{H}{1 + be^{-ax}} \qquad (7)$$

е) гиперболическая функция

$$y = \frac{1}{a + bx} \qquad (8)$$

На рис.3 показаны графики типовых математических функций прогнозирования спроса. Прогноз спроса на базе трендовых моделей основывается на допущении, что все факторы, действо-

вавшие в базисном периоде, и взаимосвязь этих факторов останутся неизменными и в прогнозном периоде.

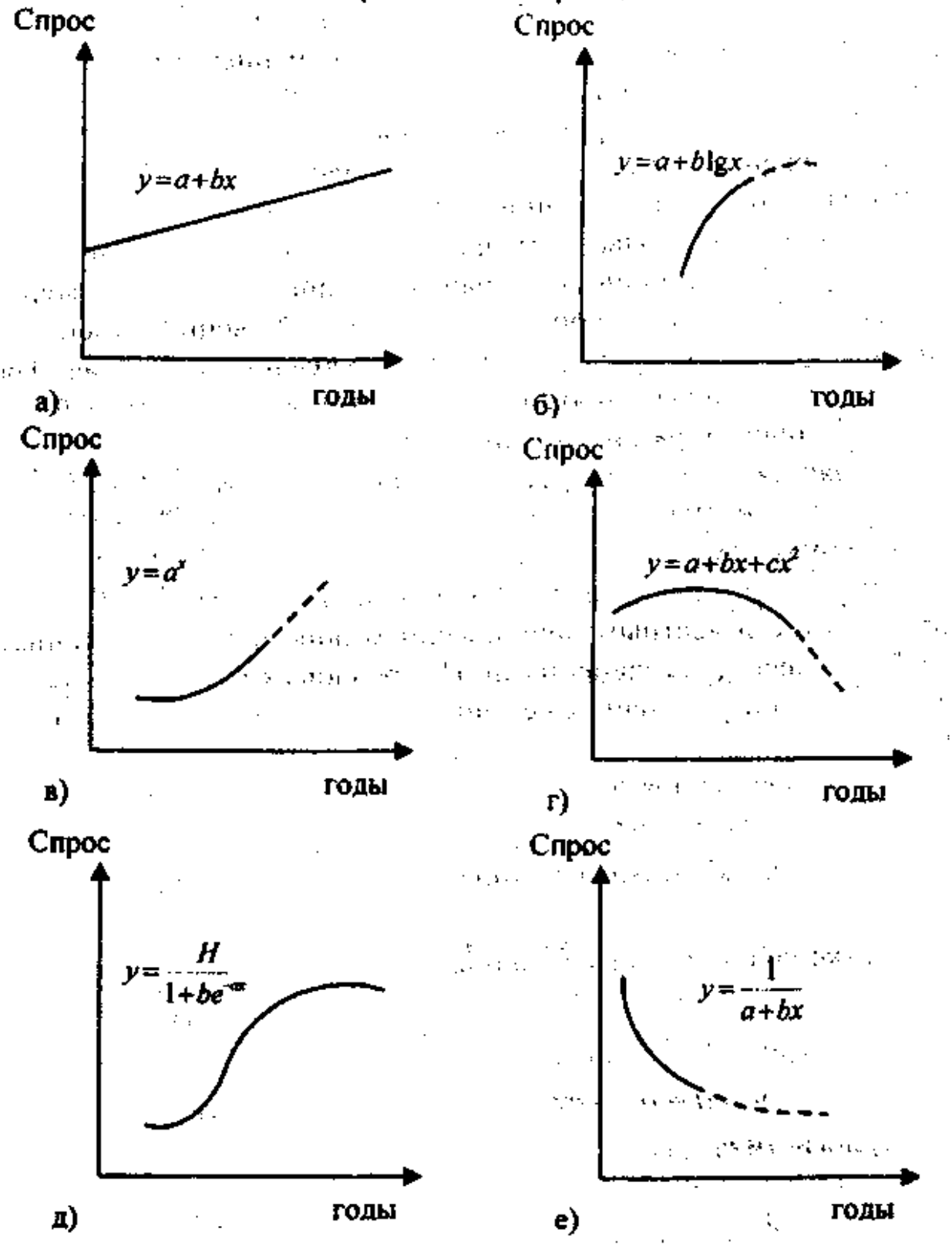


Рис. 3. Типовые математические функции прогнозирования спроса:

а) – уравнение прямой; б) – логарифмическая функция; в) – экспоненциальная функция; г) - параболическая функция; д) – логистическая функция; е) – гиперболическая функция.

Однако такое условие в жизни часто нарушается. Поэтому метод трендовых моделей в прогнозировании спроса можно применять с упреждением на один, максимум на два интервала динамического ряда с детальным учетом всех факторов, влияющих на формирование покупательского спроса.

В таком явлении, как спрос, когда наблюдается одновременное влияние многих разнородных факторов, тесно взаимодействующих друг с другом, довольно трудно создать точную модель с хорошо интерпретирующими функциональными связями.

Простейшая модель спроса основывается на выделении одного главного фактора, его определяющего: доходов, цены объема сбыта (продажи). Такая модель в силу своего упрощения называется эскизной. Примерами эскизных моделей служат те, в которых главным фактором выступает, например, эластичность спроса или экстраполяция спроса как функции времени.

Более сложным подходом отличается аналитическая модель спроса в потреблении, которая строится с использованием методов математической статистики на основе информации о структуре доходов населения, цен на товары и других факторов. Например, для прогнозирования спроса на предметы длительного пользования (холодильники, телевизоры, стиральные машины и т.д.) нужны данные о наличии и возрасте таких предметов, уже имеющихся у населения, составе семей и др.

Рассмотрим характеристику известной модели Энгеля. Однофакторная модель спроса от доходов, называемая кривой Энгеля, позволяет установить, какую долю своих доходов семьи определенного сегмента рынка выделяют на приобретение тех или иных благ (товаров и услуг). Их еще называют функциями потребления.

В обобщенной форме эти кривые (рис. 4) выражаются формулой:

$$x_i = f_i(S), \qquad (9)$$

где S – средние доходы;

x_i – объем потребления i-го блага (спроса).

Формы кривых могут быть различны (рис. 4).

Так, если спрос возрастает примерно в той же пропорции, что и доходы, то функция будет линейной (рис. 4а), если же по мере роста доходов спрос на данный товар в определенной груп-

ие семей возрастает более высокими темпами, то это будет выпуклая кривая (рис. 4б), а если спрос (потребление) по мере насыщения потребности отстает от роста доходов, то графически эта связь выражается вогнутой кривой (рис. 4в).

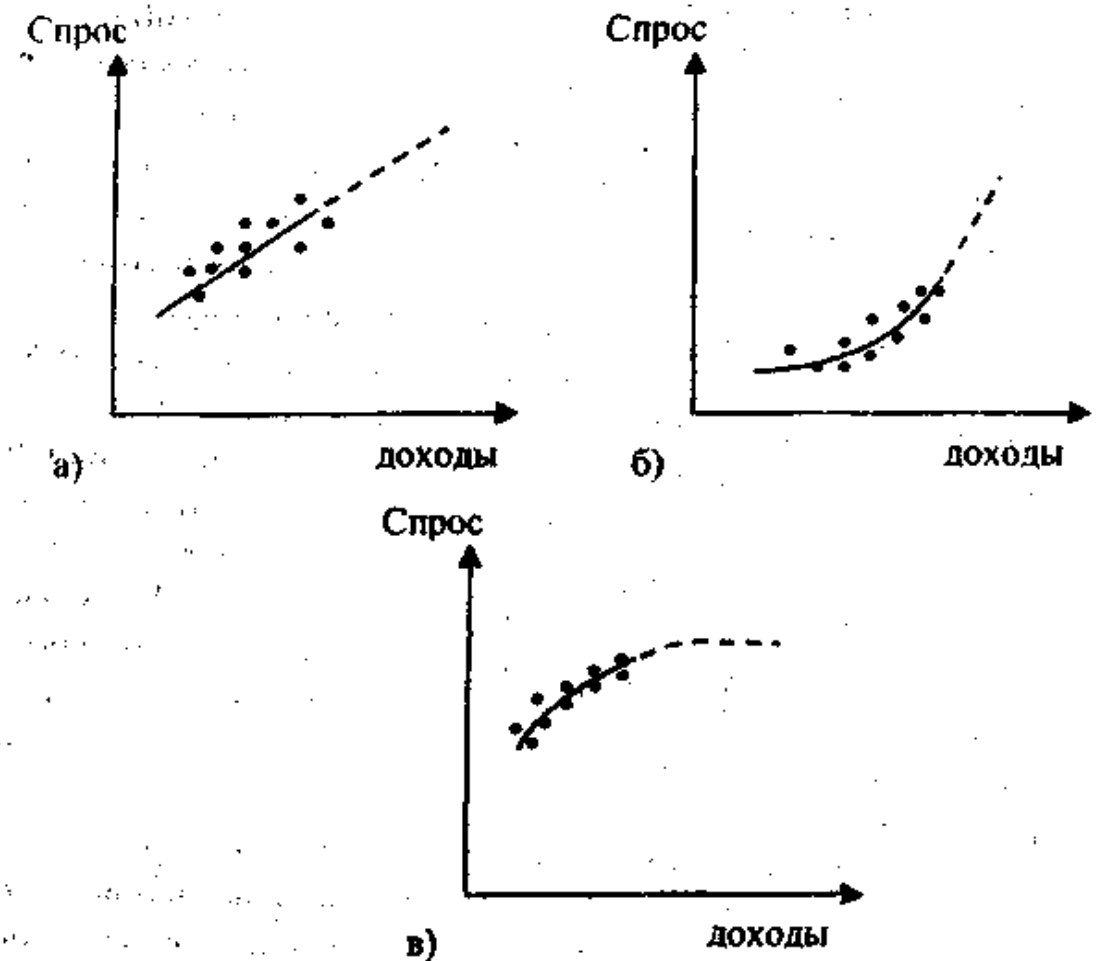


Рис. 2. Кривые Энгеля:
а) линейная функция; б) выпуклая кривая; в) вогнутая кривая

Далее, как и при экстраполяции, зная динамический ряд показателя спроса в зависимости от доходов, можно определить прогноз спроса на товар в будущем.

В практике среднесрочного прогнозирования спроса всегда были популярны многофакторные корреляционные и регрессионные модели. Эти модели выступают как функции спроса, в которых в качестве переменных используются факторы, определяющие динамику спроса. Приведем математическую форму записи такой модели:

$$y = f(x, z, d, ...). \qquad (10)$$

В многофакторных моделях спрос на определенный товар характеризуется как функция нескольких независимых переменных. Суть экономического предсказания заключается в том, чтобы на базе имеющихся объемных и структурных параметров потребления за прошлый и настоящий периоды определить траекторию развития спроса на будущий период и исчислить его важнейшие параметры.

Многофакторная модель позволяет точнее отразить процесс формирования спроса, чем трендовые однофакторные модели. Среди многофакторных моделей особое признание получила множественная линейная регрессия. Такую форму связи тем или иным способом необходимо привести к линейному виду, единственным требованием которого является достаточная близость теоретической кривой к эмпирическим значениям ряда. Оценка близости производится посредством исчисления среднеквадратического отклонения. Критерий пригодности модели спроса может быть формально записан как:

$$k = \sum \left(y_{\text{теор}} - y_{\text{факт}} \right)^2 \rightarrow \min . \qquad (11)$$

Предположение о линейном характере связи между спросом и формирующими его факторами, допустимое при разработке кратко- и среднесрочных прогнозов, становится неприемлемым, когда речь идет о периоде, превышающем 7-8 лет. Долгосрочные прогнозы требуют перехода к нелинейным типам взаимосвязей, предполагающим наличие скачков, перегибов и прочие, т.е. от экстраполяционных методов надо переходить к интерполяционным. С расширением горизонта прогнозирования уменьшается зависимость будущего развития от достигнутого состояния и сложившихся тенденций. Поэтому генетические методы в прогнозировании постепенно уступают место нормативно-целевым. Долгосрочные прогнозы спроса используют нормативы обеспеченности населения материальными и духовными благами. В настоящее время в практике прогнозирования спроса широко применяются различные нормативы потребления важнейших продуктов питания, изделий легкой промышленности, предметов культурно-бытового назначения. Эти нормы разрабатываются специальными организациями, они характеризуют научно обоснованное представление общества об идеальном потреблении того или иного товара.

При прогнозировании спроса продовольственных и непродовольственных товаров применяются разные подходы.

Для продовольственных товаров характерна сравнительная стабильность потребления в целом. Сложившийся уровень потребления продуктов питания обычно меняется постепенно за счет изменения привычек и вкусов населения. Например, можно довольно-таки точно спрогнозировать спрос на хлебобулочные и кондитерские изделия, мясопродукты, рыбопродукты, сахар, овощи и фрукты. Возможны лишь сезонные колебания и изменение потребления при резком изменении политико-экономического состояния страны.

Для прогнозирования потребления непродовольственных товаров требуется учет следующих факторов:

- величины рационального гардероба;
- перспективной нормы потребления товара;
- износа имеющегося товара у населения для его замены.

Рассмотрим пример прогнозирования спроса методом экстраполяции динамического (временного) ряда.

Пример. Составить прогноз спроса на компакт диски на 2007 г., используя метод экстраполяции динамического ряда. Известны данные о продаже населению товара за последние 5 лет (в денежных единицах):

2000 г. – 179,3 д. ед.
2001 г. – 193,3 д. ед.
2002 г. – 206,0 д. ед.
2003 г. – 216,9 д. ед.
2004 г. – 226,6 д. ед.

Расчет. Построим график продажи компакт дисков в регионе за последние 5 лет (рис. 5).

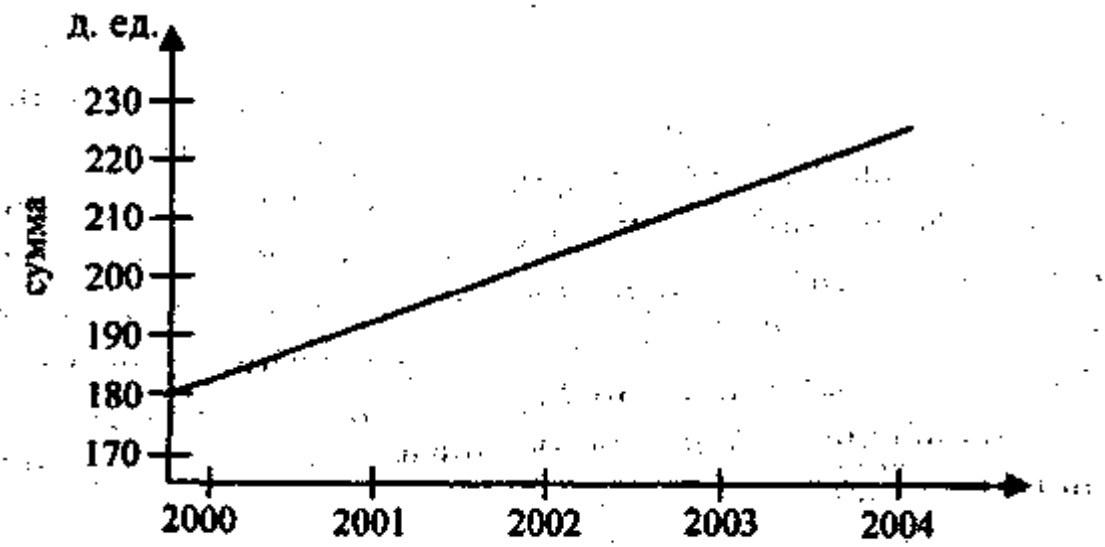


Рис. 5. Динамика товарооборота компакт диска в регионе

за 5 лет

Линия объема продажи по годам близка к линейной зависимости, которая выражается следующей формулой:

$$y = a + bx,$$

где y – объем товарооборота (спрос);

x – годы;

a – параметр, характеризующий влияние основных факторов на продажу компактных дисков (цены, денежных доходов населения, товарного обеспечения и др.);

b – параметр, характеризующий влияние вспомогательных факторов на продажу компактных дисков, (моды, сезонности, режима работы предприятий торговли, квалификации торговых работников и др.).

Для нахождения параметров надо решить систему уравнений, например, способом наименьших квадратов:

$$\begin{cases} na + b\sum x = \sum y \\ a\sum x + b\sum x^2 = \sum xy \end{cases} \qquad (12)$$

Для этого необходимо провести дополнительные расчеты, которые приведены в табл. 2.

Таблица 2.

Данные о продаже компакт дисков в регионе для нахождения параметров прямого спроса

Годы, x	Спрос, y	xy	x^2
1-й	179,3	179,3	1
2-й	193,3	386,6	4
3-й	206,0	618,0	9
4-й	216,9	867,6	16
5-й	226,9	1133,0	25
Итого 15	1022,1	3184,5	55

Тогда система уравнений будет иметь вид:

$$\begin{cases} 5a + 15b = 1022,1 \\ 15a + 55b = 3184,5 \end{cases}$$

Отсюда $a = 168{,}96$, $b = 11{,}82$.

Уравнение спроса имеет следующий вид:

$$y = 168{,}96 + 11{,}82x.$$

В этой модели величина 168,96 д. ед. отражает основной объем розничного товарооборота. Изменяющиеся во времени факторы, которые оказывают влияние на прирост товарооборота и выраженные в модели через b вызывает ежегодный прирост розничного товарооборота в среднем на 11,82 д. ед.

По найденному уравнению можно провести расчеты тренда, т.е. определить выровненные значения спроса за прошлые годы и рассчитать прогноз на будущее. Так, для прогноза на 7-й год необходимо в полученное уравнение подставить очередной, год - 7:

Вывод. Спрос на компакт диск в 2006 г. может составить 251,7 д. ед. (в ценах 2000 г.).

Применение уравнений трендов не отличается от общих принципов экстраполяции. Ведущим направлением прогнозного моделирования является исследование влияния различных факторов на уровень и структуру спроса и потребления. Среди них социально-экономического, демографического, природно-географического, психологического характера. Естественно, что сила влияния различных факторов неодинакова, кроме того, одни факторы влияют на потребление практически всех видов товаров и услуг, другие не носят такого всеобщего характера.

К числу важных факторов, имеющих большое значение для формирования спроса и потребления, относятся следующие:

1. Уровень доходов потребителей. Доходы, несомненно, являются решающим фактором, который обусловливает складывающуюся величину и структуру как платежеспособного спроса, так и потребления. Наряду с текущими денежными доходами в исследованиях нередко учитывают и такой фактор, как имеющиеся у населения сбережения.

2. Уровень и соотношение цен на товары и услуги. Структура и величина спроса и потребления во многом определяются действующими ценами и изменение последних может заметно повлиять на общую картину потребления.

3. Количественный и половозрастной состав семей, поскольку в качестве первичной потребляющей единицы выступает, как правило, не отдельный индивидуальный потребитель, а семья.

4. *Производство и состояние рынка - предложения товаров.* Влияние этого фактора слабее, если предложение товара повседневно покрывает спрос; тогда фактически спрос и потребление такого товара совпадают. Сильнее фактор предложения действует на уровень потребления дефицитных товаров. По таким товарам динамика потребления полностью определяется динамикой предложения, а спрос может превышать потребление во много раз.

5. Потребление во многом зависит от географического размещения потребителей, условий климата, от национальных и местных традиций и обычаев, вкусов и моды. В отличие от предыдущих четырех эта группа факторов труднее поддается выявлению, а в особенности – количественной конкретизации.

Для анализа и прогнозирования строятся однофакторные и многофакторные модели спроса и потребления. В однофакторных уравнениях в качестве независимой переменной чаще всего выступают доходы потребителей или расходная часть доходов. Наряду с текущими доходами в модели нередко включаются и сбережения, а иногда и ожидаемые будущие доходы. Функции спроса в зависимости от доходов рассчитывают обычно для отдельных групп товаров.

С изменением уровня доходов заметно меняется вся структура потребления. Наиболее общая закономерность, подмеченная еще в прошлом столетии, заключается в том, что с увеличением доходов уменьшается удельный вес расходов на питание (хотя абсолютно они обычно растут) при одновременном увеличении доли расходов на одежду, обувь, мебель, гигиену, культурно-просветительные нужды.

Математическая форма функций спроса от доходов может быть различной. Расчеты по данным семейных бюджетов и торговой статистики показали, что по большинству товарных групп зависимость спроса от расходной части доходов хорошо описывает степенная зависимость вида $y = a_0 x^{a_1}$, которая в логарифмах линейна:

$$\log y = \log a_0 + a_1 \log x .$$

Покажем несколько вычисленных по данным розничного товарооборота функций спроса от расходной части доходов по товарным группам:

- мука, хлеб, хлебобулочные изделия - $\log y = 3{,}838 + 0{,}453 \log x$;
- мясо и мясопродукты - $\log y = 2{,}642 + 1{,}007 \log x$;
- одежда и белье - $\log y = -2{,}762 + 1{,}028 \log x$;
- ювелирные изделия - $\log y = -39{,}510 + 3{,}828 \log x$.

Значительный интерес представляют и коэффициенты эластичности спроса (потребления). Коэффициент эластичности отражает относительное изменение спроса (потребления) на единицу относительного изменения фактора, т.е. показывает, на сколько процентов изменяется спрос или потребление при изменении величины фактора на 1%.

Отмечалось и то, что в степенной функции коэффициент эластичности постоянны и равны коэффициентам регрессии. Иными словами, в приведенной выше функции спроса коэффициент эластичности от дохода равен a_1. Этот коэффициент дает содержательную характеристику различных товаров. В частности, в зависимости от его величины принято делить товары на четыре группы:

- малоценные товары, для них коэффициент эластичности отрицателен, т.е. с ростом доходов спрос на них уменьшается; это отдельные продукты со сравнительно низкими потребительными свойствами (например, маргарин в сравнении со сливочным маслом);
- товары с малой, но положительной эластичностью (меньшей единицы); в приведенном примере к этой группе относятся мука, хлеб, хлебобулочные изделия, для которых коэффициент эластичности спроса равен 0,453;
- товары со средней эластичностью, для которых коэффициент эластичности близок к единице, т.е. спрос растет примерно такими же темпами, как доходы; в нашем примере к третьей группе следует отнести мясо и мясопродукты, а также одежду и белье;
- товары с высокой эластичностью (большей единицы); в приведенном примере это ювелирные изделия, коэффициент эла-

стичности равен 3.828. т.е. при росте доходов на 1% спрос на них возрастает почти на 4%.

Нужно учитывать, что потребительские расходы на товары и величина коэффициента эластичности определяются не только количеством приобретаемых товаров, но и их ценами. В нашем примере положительная эластичность спроса на муку и хлебопродукты обусловлена скорее всего не увеличением их покупаемого количества с ростом доходов, а повышением качества, сортности, а значит и цен.

В многофакторные модели потребления может включаться целый ряд факторов: уровень доходов и сбережений, размер и состав семей, миграция населения, уровень цен данных и других товаров, достигнутая величина потребительских запасов (особенно по товарам длительного пользования), сдвиги в объеме и структуре предложения, потребление из личного подсобного хозяйства и др. Практически в большинстве многофакторных моделей фигурируют два наиболее сильных по воздействию и заметно колеблющихся фактора: доходы и размер семьи. Значительно влияют и цены, особенно при расширении роли рыночных механизмов.

Приведем в качестве примера предложенную Д.Тобиным модель спроса на продукты питания:

$$y_t = k x_t^{\alpha_1} x_{t-1}^{\alpha_2} P_t^{\beta} Q_t^{\gamma} h_t^{\delta}$$

В этом уравнении y_t – потребление семьей продуктов питания в году t; x_t – доход семьи в году t; x_{t-1} – доход семьи за предыдущий год, P_t – индекс цен на продукты питания в среднем за год по сравнению с предыдущим годом, Q_t – индекс цен на другие потребительские товары в среднем за год по сравнению с предыдущим годом, h_t – число семьи в году t.

По каждому из факторов могут определяться коэффициенты эластичности. Наряду с эластичностью от дохода представляют интерес коэффициенты эластичности спроса от цен. Такой коэффициент показывает, на сколько процентов изменяется спрос при изменении цены товара на 1%. Этот коэффициент является, как правило, величиной отрицательной: с повышением цены товара спрос на него уменьшается, а с понижением цены – растет.

Теоретически спрос на какой-либо товар зависит не только от цены этого товара, но и от всех других цен. Для мало связанных друг с другом товаров эта зависимость может быть весьма слабой. Вряд ли кто-нибудь возьмется исследовать зависимость спроса на хлеб от изменений цен на автомобили. Иное дело, когда речь идет о товарах взаимозаменяемых или взаимодополняющих друг друга. Если, например, повышаются цены на баранину, то можно ожидать заметного увеличения спроса на говядину. Это взаимозаменяемые продукты. Бензин и автомобили являются примером взаимодополняющих товаров; есть убедительная статистика о том, как в ряде капиталистических стран при росте цен на бензин заметно сокращался спрос на автомобили.

Коэффициент эластичности спроса на какой-либо товар от цены другого товара называют коэффициентом перекрестной эластичности спроса. Из предыдущих рассуждений ясно, что для взаимозаменяемых товаров коэффициент перекрестной эластичности является положительной величиной (с ростом цены одного из взаимозаменяемых товаров растет спрос на другой товар), а для товаров взаимодополняющих этот коэффициент отрицателен.

Своеобразным показателем является коэффициент эластичности спроса на те или иные группы товаров от общего объема товарооборота. Зная такие коэффициенты, можно по ожидаемым изменениям общего товарооборота прогнозировать товарооборот по группам товаров.

Спрос и потребление моделируют, прогнозируют не только по различным вещественным товарам, но также по всевозможным услугам и духовным потребностям. Можно привести несколько примеров проводившихся в нашей стране исследований. Общий объем бытовых услуг по районам области изучался в зависимости от величины дохода на одного жителя, доли населения в возрасте от 19 до 40 лет и доли служащих в общем составе населения. Производственная функция объема услуг химчистки в стране включала в качестве факторов производственную мощность предприятий химчистки и численность работающих на этих предприятиях. Для прогноза розничного товарооборота предприятий общественного питания независимыми переменными брались реальные доходы населения, число мест предприятий общественного питания на 1 тыс. жителей, индексы цен на про-

дукцию предприятий общественного питания. Объем услуг городского пассажирского транспорта прогнозировался в зависимости от изменения численности населения и реальных его доходов. Выпуск специалистов из высшей школы ставился в зависимость от числа учащихся общеобразовательных дневных школ, числа окончивших лицеев и колледжей, среднегодовой численности рабочих и служащих. Как видим, выбор факторов в моделях настолько многообразен, что какие-либо упорядоченные рекомендации здесь исключаются.

4.4. Моделирование спроса и потребления

В условиях рыночной системы управления производственной и сбытовой деятельностью предприятий и фирм в основе принятия хозяйственных решений лежит рыночная информация, а обоснованность решений проверяется рынком в ходе реализации товаров и услуг. При таком подходе начальным пунктом всего цикла предпринимательской деятельности становится изучение потребительского спроса. Рассмотрим некоторые вопросы моделирования спроса и потребления.

Уровень удовлетворения материальных потребностей общества (уровень потребления) можно выразить целевой функцией потребления $U = U(Y)$, где вектор переменных $Y \geq 0$ включает разнообразные виды товаров и услуг. Ряд свойств этой функции удобно изучать, используя геометрическую интерпретацию уравнений $U(Y) = Q$, где Q – меняющийся параметр, характеризующий значение (уровень) целевой функции потребления; в качестве величины Q может выступать, например, доход или уровень материального благосостояния.

В пространстве потребительских благ каждому уравнению $U(Y) = Q$ соответствует определенная поверхность равноценных, или безразличных, наборов благ, которая называется поверхностью безразличия. Для наглядности рассмотрим пространство двух благ, например, в виде двух агрегированных групп товаров: продукты питания (y_1) и непродовольственные товары, включая услуги (y_2). Тогда уровни целевой функции потребления можно изобразить на плоскости в виде кривых безразличия,

соответствующих различным значениям Q (рис. 6, где $Q_1 < Q_2 < Q_3$).

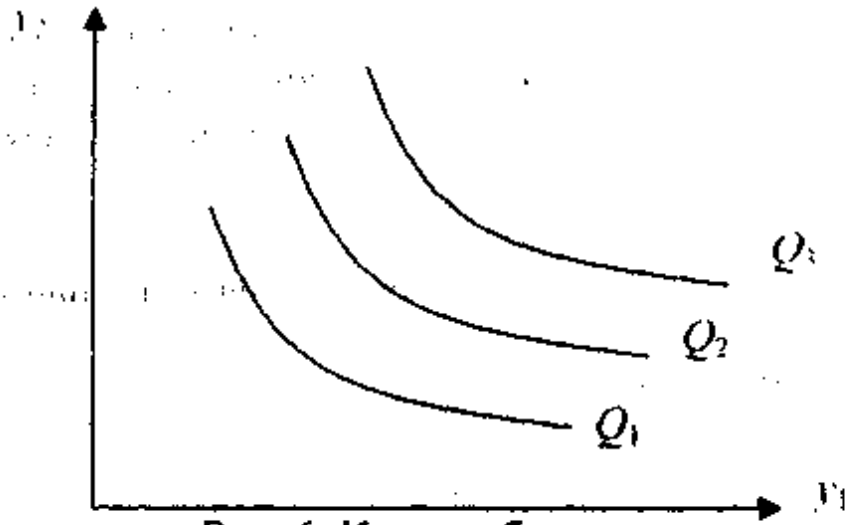


Рис. 6. Кривые безразличия

Будем далее пользоваться термином «кривые безразличия» вне зависимости от размерности пространства потребительских благ (количества групп товаров). Из основных свойств целевой функции потребления отметим следующие:

1) функция $U(Y)$ является возрастающей функцией всех своих аргументов, т.е. увеличение потребления любого блага при неизменном уровне потребления всех других благ увеличивает значение данной функции. Поэтому более удаленная от начала координат кривая безразличия соответствует большему значению целевой функции потребления, а сам процесс максимизации этой функции на некотором ограниченном множестве допустимых векторов Y можно интерпретировать как нахождение допустимой точки, принадлежащей кривой безразличия, максимально удаленной от начала координат;

2) кривые безразличия не могут пересекаться, т.е. через одну точку пространства благ (товаров, услуг) можно провести только одну поверхность безразличия. В противном случае один и тот же набор благ одновременно соответствовал бы нескольким разным уровням материального благосостояния;

3) кривые безразличия имеют отрицательный наклон к каждой оси координат, при этом абсолютный наклон кривых уменьшается при движении в положительном направлении по каждой оси, т.е. кривые безразличия являются выпуклыми кривыми.

Методы построения целевой функции потребления основаны на обобщении опыта поведения потребителей и тенденций покупательского спроса в зависимости от уровня благосостояния. В качестве примера приведем квадратичную целевую функцию потребления для трех агрегированных групп товаров, построенную на основе обработки данных бюджетной статистики:

$$U(Y) = (1 - 1{,}941a)y_1 + (1 - 2{,}264a)y_2 + (1 - 2.826a)y_3 +$$
$$+ 0{,}998 \cdot 10^{-4} y_1^2 + 1{,}380 \cdot 10^{-4} y_1 y_2 + 1{,}834 \cdot 10^{-4} y_1 y_3 +$$
$$+ 0{,}809 \cdot 10^{-4} y_2^2 + 1{,}204 \cdot 10^{-4} y_2 y_3 + 0{,}592 \cdot 10^{-4} y_3^2,$$

где параметр a означает число детей в семье, y_1 – потребление продуктов питания, y_2 – потребление промышленных товаров, y_3 – потребление платных услуг (в стоимостном выражении).

Моделирования поведения потребителей в условиях товарно-денежных отношений на базе целевой функции потребления. В основе модели поведения потребителей лежит гипотеза, что потребители, осуществляя выбор товаров при установленных ценах и имеющемся доходе, стремятся максимизировать уровень удовлетворения своих потребностей.

Пусть в пространстве n видов товаров исследуется поведение совокупности потребителей. Обозначим спрос потребителей через вектор $Y = (y_1, y_2, ..., y_n)$, а цены на различные товары – через вектор $P = (p_1, p_2, ..., p_n)$. При величине доходов D потребители могут выбирать только такие комбинации товаров, которые удовлетворяют бюджетному ограничению

$$\sum p_i y_i \le D,$$
$$I = 1.$$

Предположим, что предпочтение потребителей на множестве товаров выражается целевой функцией потребления $U(Y)$. Тогда простейшая модель поведения потребителей в векторной форме записи будет иметь вид:

$$\left.\begin{array}{c} U(Y) \to \max \\ PY \le D \\ Y \ge 0 \end{array}\right\} (1)$$

Геометрическая интерпретация модели (1) для двух агрегированных групп товаров представлена на рис. 7.

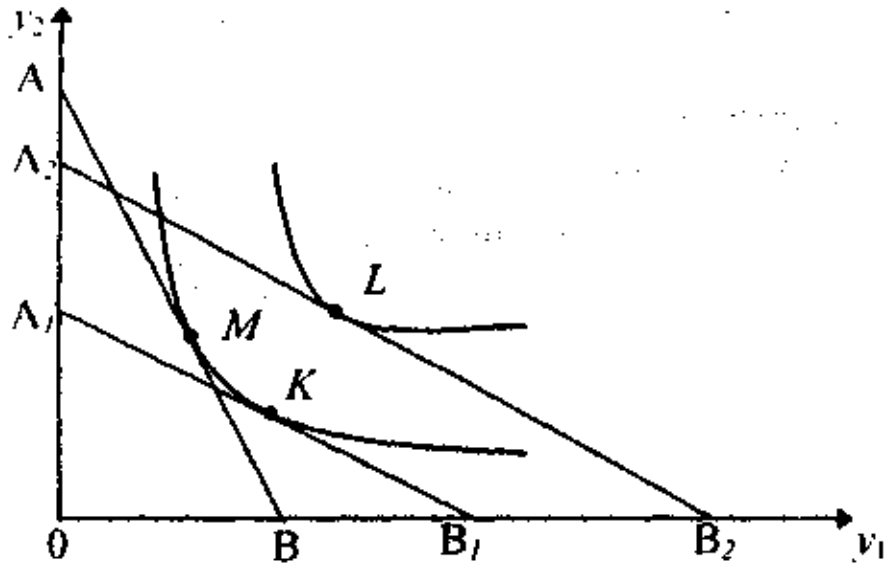


Рис. 7.

Линия AB (в других вариантах A_1B_1, A_2B_2) соответствует бюджетному ограничению и называется бюджетной линией .Выбор потребителей ограничен треугольником $A0B$ ($A_1 0B_1, A_2 0B_2$). Набор товаров M, соответствующий точке касания прямой AB с наиболее отдаленной кривой безразличия, является оптимальным решением (в других вариантах это точки K и L). Легко заметить, что линии AB и A_1B_1 соответствуют одному и тому же размеру дохода и разным ценам на товары y_1 и y_2; линия A_2B_2 соответствует большему размеру дохода.

Опираясь на некоторые выводы теории нелинейного программирования, можно определить математические условия оптимальности решений для модели (1). С задачей нелинейного программирования связывается так называемая функция Лагранжа, которая для задачи (1) имеет вид:

$$L(Y\lambda) = U(Y) + \lambda(D - PY),$$

где множитель Лагранжа λ является оптимальной оценкой дохода. Обозначим частные производные функции $U(Y)$ через U_i:

$$U_i = \frac{\partial U(Y)}{\partial Y_i}.$$

Эти производные интерпретируются как предельные полезные эффекты (предельные полезности) соответствующих потребительских благ и характеризуют прирост целевой функции потребления при увеличении использования i-го блага (товара) на некоторую условную «малую единицу».

Необходимыми условиями того, что вектор Y^0 будет оптимальным решением, являются условия Куна-Таккера:

$$U_i(Y^0) \le \lambda^0 p_i, \quad (i = \overline{1,n}).$$

При этом

$U_i(Y^0) = \lambda^0 p_i$, если $y_i^0 > 0$ (товар приобретается), (2)

$U_i(Y^0) < \lambda^0 p_i$, если $y_i^0 > 0$ (товар не приобретается),

$$PY^0 = D.$$

Последнее из соотношений (2) соответствует полному использованию дохода, и для этого случая очевидно неравенство $\lambda^0 > 0$.

Из условий оптимальности (2) следует, что

$$\frac{U_i(Y^0)}{P_i} = \lambda^0, \qquad y_i^0 > 0.$$

Это означает, что потребители должны выбирать товары таким образом, чтобы отношение предельной полезности к цене товара было одинаковым для всех приобретаемых товаров. Другими словами, в оптимальном наборе предельные полезности выбираемых товаров должны быть пропорциональны ценам.

Функциями покупательского спроса (далее будем называть их просто функциями спроса) называются функции, отражающие зависимость объема спроса на отдельные товары и услуги от комплекса факторов, влияющих на него. Такие функции применяются в аналитических моделях спроса и потребления и строятся на основе информации о структуре доходов населения, ценах на товары, составе семей и других факторах. Рассмотрим построение функций спроса в зависимости от двух факторов – дохода и цен.

Пусть в модели (1) цены и доход рассматриваются как меняющиеся параметры. Переменную дохода будем обозначать Z. Тогда решением оптимизационной задачи (1) будет векторная

функция $Y^0 = Y^0(P, Z)$, компонентами которой являются функции спроса на определенный товаров от цен и дохода:

$$y_i^0 = f_i(P, Z)$$

Рассмотрим частный случай случай, когда вектор цен остается неизменным, а изменяется только доход. Для двух товаров этот случай представлен на рис. 8.

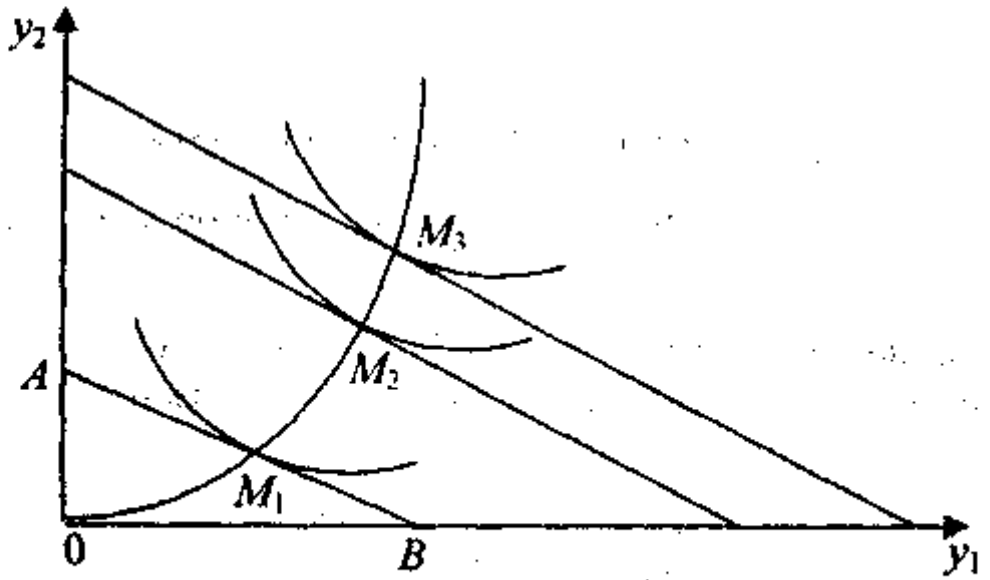


Рис. 8.

Если по оси абсциссы отложить количество единиц товара y_1, которое можно приобрести на имеющийся доход Z (точка B), а по оси ординат – то же самое для товара y_2 (точка A), то прямая линия AB, называемая бюджетной линией, показывает любую комбинацию количеств этих двух товаров, которую можно купить за сумму денег Z. При увеличении дохода бюджетные линии перемещаются параллельно самим себе, удаляясь от начала координат. Вместе с ними перемещаются соответствующие кривые безразличия. Точками оптимума спроса потребителей для для соответствующих размеров дохода будут в данном случае точки M_1, M_2, M_3. При нулевом доходе спрос на оба товара нулевой. Кривая, соединяющая точки $0, M_1, M_2, M_3$ является графическим отображением векторной функции спроса от дохода при заданном векторе цен.

Пример 1. Рассмотрим процесс аналитического построения функций спроса от дохода на основе модели (1) на конкретном

условном примере. Пусть для двух товаров целевая функция потребления имеет вид:

$$U(Y) = y_1 y_2^3.$$

Вектор цен равен $P = (3;\ 6)$; величина дохода равна Z. Так как в данном случае предельные полезности имеют вид:

$$U_1 = \frac{\partial U(Y)}{\partial y_1} = y_2^3;\ U_2 = \frac{\partial U(Y)}{\partial y_2} = 3y_1 y_2^2;\ D = Z$$

То необходимые условия оптимума (2) дают следующую систему уравнений (λ-множитель Лагранжа):

$$y_2^3 = 3\lambda;$$

$$3y_1 y_2^2 = 6\lambda;$$

$$3y_1 + 6y_2 = Z.$$

После подстановки первого уравнения во второе получим

$$3y_1 y_2^3 = 2y_2^3.$$

Выразив из третьего уравнения $3y_1$ и подставив в последнее равенство, будем иметь $(Z - 6y_2) = 2y_2^3$, откуда можно получить, что $y_2 = \frac{1}{8}Z$. Таким образом, для данного примера функции спроса на товары $y_1 = \frac{1}{12}Z$. Таким образом, для данного примера функции спроса на товары y_1 и y_2 от дохода Z имеют вид:

$$y_1 = \frac{1}{12}Z;\ \ y_2 = \frac{1}{8}Z.$$

Однофакторные функции спроса от дохода широко применяются при анализе покупательского спроса. Соответствующие этим функциям кривые $y_i = f_i(Z)$ называются кривыми Энгеля. Формы этих кривых для различных товаров могут быть различны. Если спрос на данный товар возрастает примерно пропорционально доходу, то функция будет линейной, как в рассмотренном выше примере. Такой характер имеет, например, спрос на

одежду, фрукты и др. Кривая Энгеля для этого случая представлена на рис (9а).

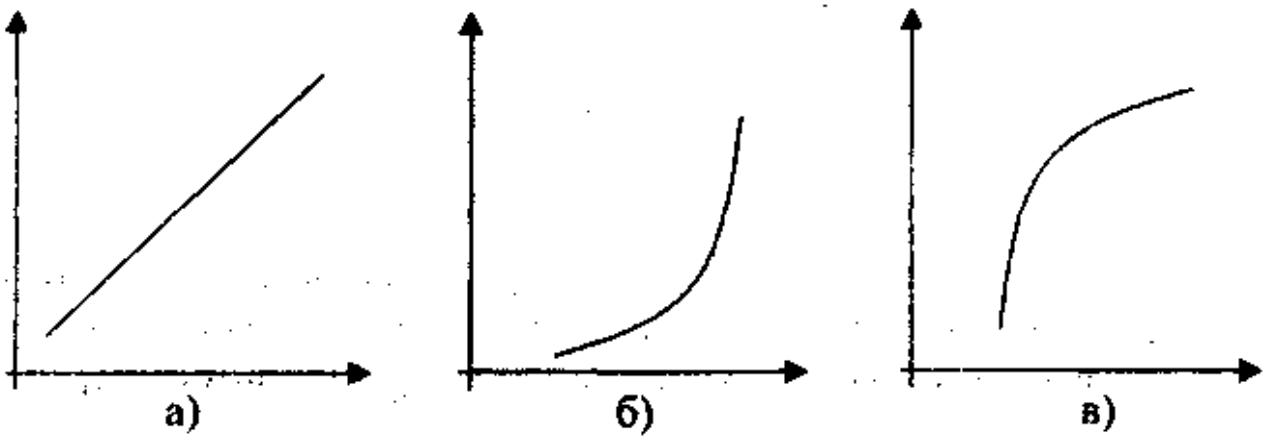


Рис. 9.

Если по мере роста дохода спрос на данную группу товаров возрастает все более высокими темпами, то кривая Энгеля будет выпуклой (рис. 9б). Так ведет себя на предметы роскоши.

Если рост значений спроса, начиная с определенного момента, по мере насыщения спроса отстает от роста дохода, то кривая Энгеля имеет вид вогнутой кривой (рис. 9в).Например, такой характер имеет спрос на товары первой необходимости.

Тот же принцип разграничения групп товаров по типам функций спроса от дохода использовал шведский экономист Л.Торнквист, который предложил специальные виды функции спроса (функции Торнквиста) для трех групп товаров: первой необходимости, второй необходимости, предметов роскоши.

Функция Торнквиста для товаров первой необходимости имеет вид:

$$y = \frac{a_1 Z}{Z + c_1},$$

и отражает тот факт, что рост спроса на эти первоочередные товары с ростом дохода постепенно замедляется и имеет предел a_1 (кривая спроса асимптотически приближается к прямой линии $y = a_1$); график функции является вогнутой кривой 1 на рис. 10.

Функция спроса по Торнквисту на товары второй необходимости выражается формулой:

$$y = \frac{a_2(Z - b_2)}{Z + c_2}, \text{ где } Z \geq b_2.$$

Эта функция также имеет предел a_2, но более высокого уровня; при этом спрос на эту группу товаров появляется лишь после того, как доход достигнет величины b_2; график функции – вогнутая кривая 2 на рис. 10.

Наконец, функция Торнквиста для предметов роскоши имеет вид:

$$y = \frac{a_3 Z(Z - b_3)}{Z + c_3}, \text{ где } Z \geq b_3.$$

Эта функция не имеет предела. Спрос на эти товары b_3 и далее быстро возрастает, так что график функции – выпуклая кривая 3 на рис. 10 .

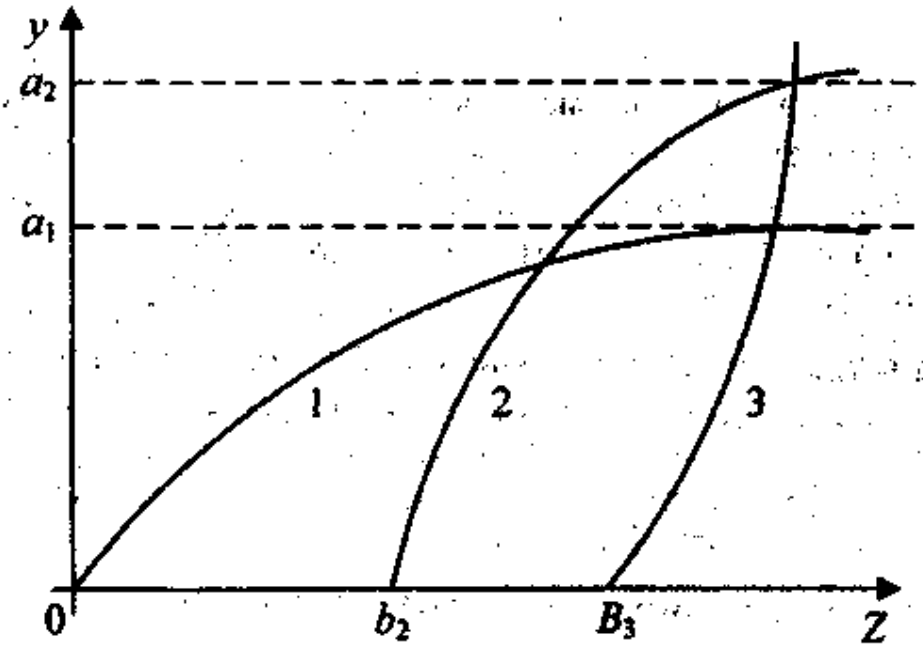


Рис. 10.

Кроме указанных функций, в аналитических моделях покупательского спроса используются также другие функции: степенные, S – образные и т.д.

Важную роль в анализе изменения спроса при небольших изменениях дохода играют коэффициенты эластичности. Коэффициент эластичности спроса от дохода показывает относитель-

ное изменение спроса при изменении дохода (при прочих не изменяющихся факторах). Вычисляется по формуле:

$$E_i^Z = \frac{dy_i}{dZ} \cdot \frac{Z}{y_i}, \qquad (3)$$

где E_i^Z – коэффициент эластичности для i-го товара (группы товаров) по доходу Z;

y_i – спрос на этот товар, являющийся функций доходов: $y_i = f(Z)$.

Например, если спрос на товар описывается функцией Торнквиста для товаров первой необходимости, то формула дает следующее выражение для коэффициента эластичности спроса от дохода:

$$E_i^Z = \frac{c_1}{Z + c_1}.$$

Во многих экономико-математических моделях эластичность функций относят к проценту прироста независимой переменной. Таким образом, коэффициент эластичности спроса от дохода показывает, на сколько процентов изменится спрос на товар при изменении дохода на 1%.

Коэффициенты эластичности спроса от дохода различны по величине для разных товаров, вплоть до отрицательных значений, когда с ростом доходов потребление уменьшается. Принято выделять четыре группы товаров в зависимости от коэффициента эластичности спроса на них от дохода:

- малоценные товары $\left(E_i^Z < 0\right)$;
- товары с малой эластичностью $\left(0 < E_i^Z < 1\right)$;
- товары со средней эластичностью (E_i^Z близка к единице);
- товары с высокой эластичностью $\left(E_i^Z > 1\right)$.

К малоценным товарам, т.е. товарам с отрицательной эластичностью спроса от дохода, относятся такие, как хлеб, низкосортные товары. По результатам обследований, коэффициенты эластичности для основных продуктов питания находятся в интервале от 0,4 до 0,8 по одежде, тканям, обуви – в интервале от 1,1 до 1,3 и т.д. По мере увеличения дохода спрос перемещается с

товаров первой и второй групп на товары третьей и четвертой групп, при этом потребление товаров первой группы по абсолютным размерам сокращается.

Перейдем к рассмотрению и анализу функций покупательского спроса от цен на товары. Из модели поведения потребителей (1) следует, что спрос на каждый товар в общем случае зависит от цен на все товары (вектора P), однако построить функции общего вида $y_i = \varphi_i(P)$ очень сложно. Поэтому в практических исследованиях ограничиваются построением и анализом функций спроса для отдельных товаров в зависимости от изменения цен на этот же товар или группу взаимозаменяемых товаров: $y_i = \varphi_i(P_i)$.

Для большинства товаров действует зависимость: чем выше цена, тем ниже спрос, и наоборот. Здесь также возможны разные типы зависимости и, следовательно разные формы кривых. В практических задачах изучения спроса важно различать действительное увеличение спроса, когда сама кривая сдвигается вверх и вправо (происходит переход с кривой 1 на кривую 2 на рис 10), и увеличение объема приобретаемых товаров в результате снижения цен при неизменной сумме затрат (переход от точки A к точке B по одной и той же кривой 1 на рис. 10. Как уже отмечено выше, в общем случае спрос на отдельный товар при прочих равных условиях зависит от уровня цен всех товаров. Относительное изменение объема спроса при изменении цены данного товара или цен других связанных с ним товаров характеризует коэффициент эластичности спроса от цен. Этот коэффициент эластичности удобно трактовать как величину изменения спроса в процентах при изменении цены на 1%.

Для спроса y_i на i-й товар относительно его собственной цены p_i коэффициент эластичности исчисляется по формуле:

$$E_{ii}^{z} = \frac{dy_i}{dP_i} \cdot \frac{P_i}{y_i}. \qquad (4)$$

Значения коэффициентов эластичности спроса от цен практически всегда отрицательны. Однако по абсолютным значениям этих коэффициентов товары могут существенно различаться друг от друга. Их можно разделить на три группы:

- товары с неэластичным спросом в отношении цены $\left(E_{ii}^{P} > -1\right)$;
- товары со средней эластичностью спроса от цены (E_{ii}^{P} близки к -1);
- товаров с высокой эластичностью спроса $\left(E_{ii}^{P} < -1\right)$.

В товарах с высокой эластичностью спроса повышение цены на 1% приводит к снижению спроса более чем на 1% и, наоборот, понижение цены на 1% приводит к росту покупок больше чем на 1%. Если повышение цены на 1% влечет за собой понижение спроса менее чем на 1%,то говорят. что этот товар неэластичного спроса.

Рассмотрим влияние на спрос на какой-либо товар изменения цен на другие товары. Коэффициент, показывающий, на сколько процентов изменится спрос на данный товар при изменении на 1% цены на другой товар при условии, что другие цены и доходы покупателей остаются прежними, называется перекрестным коэффициентом эластичности.

Для спроса y_i-й товар относительно p_j на j-й товар $(i \neq j)$ перекрестный коэффициент эластичности рассчитывается по формуле:

$$E_{ii}^{P} = \frac{\partial y_i}{\partial P_j} \cdot \frac{P_j}{y_i} \qquad (5)$$

По знаку перекрестных коэффициентов эластичности товары можно разделить на взаимозаменяемые и взаимодополняемые. Если $E_{ii}^{P} > 0$, это означает, что i-й товар заменяет в потреблении товар j, т.е. на товар i переключается спрос при увеличении цены на товар j. Примером взаимозаменяемых товаров могут служить многие продукты питания.

Если $E_{ii}^{P} > 0$, это служит признаком того, что i-й товар в процессе потребления дополняет товар j, т.е. увеличение цены на товар j приводит к уменьшению спроса на товар i. В качестве примера можно привести такие взаимодополняемые товары, как автомобили и бензин.

В качестве иллюстрации в табл. 3 приведены значения прямых и перекрестных коэффициентов эластичности потребления от цен одной из категорий семей. На основании этих данных по значениям прямых коэффициентов эластичности (по диагонали таблицы) можно сделать вывод, что продукты питания в целом мало эластичны по отношению к цене; одежда, ткани и обувь имеют среднюю эластичность; две последние группы товаров – товары с высокой эластичностью спроса по отношению к цене.

Таблица 3.

Прямые и перекрестные коэффициенты эластичности

Группы товаров	Продукты питания	Одежда, ткани, обувь	Мебель. хозтовары	Культтовары
Продукты питания	-0,7896	0,0012	0,0048	0,0085
Одежда, ткани, обувь	-0,19901	-1,002	0,0081	0,0084
Мебель. хозтовары	-0,2658	0,0084	-1,2398	0,0018
Культтовары	-0,2894	0,0084	0,0080	-1,2642

На основании значений внедиагональных элементов этой таблицы можно сделать вывод, что все промышленные товары (вторая, третья и четвертая группы) – взаимозаменяемы. То, что перекрестные коэффициенты эластичности по строке «Продукты питания» положительные, означает, что повышение цен на промышленные товары увеличивает спрос на продукты питания (уменьшение спроса на промышленные товары освободит средства для продуктов питания). Отрицательные значения перекрестных коэффициентов эластичности по столбцу (графе) «Продукты питания» означает, что при росте цен на продукты питания спрос на промышленные товары сокращается (повышение цен на продукты питания уменьшает размер средств на приобретение других товаров).

Очевидно, что спрос во многом определяет стратегию и тактику организации производства и сбыта товаров и услуг. Учет спроса, обоснованное прогнозирование его на краткосрочную и долгосрочную перспективу – одна из важнейших задач служб маркетинга различных организаций и фирм.

Состав и уровень спроса на тот или иной товар зависят от многих факторов, как экономических, так и естественных. К эко-

номическим фактором относятся уровень производства (предложения) товаров и услуг (обозначим этот фактор в общем виде $П$), уровень денежных доходов отдельных групп населения (D), уровень и соотношение цен (P). К естественным факторам относятся демократический состав населения, в первую очередь размер и состав семьи (S), а также привычки и традиции, уровень культуры, природно-климатические условия и т.д.

Экономические факторы очень мобильны, особенно распределение населения по уровню денежных доходов. Естественные же факторы меняются сравнительно медленно и в течение небольшого периода (до 3-5 лет) не оказывают заметного влияния на спрос. Исключение составляет демографический состав населения. Поэтому в текущих и перспективных прогнозах спроса все естественные факторы, кроме демографических, целесообразно учитывать сообща, введя фактор под названием «время» (t).

Таким образом, в общем виде спрос определяется в виде функции перечисленных выше факторов:

$$y = f(П, D, P, S, t). \qquad (6)$$

Поскольку наибольшее влияние на спрос оказывает фактор дохода (известно выражение: «спрос всегда платежеспособен»), многие расчеты спроса и потребления осуществляются в виде функции от душевого денежного дохода :

$$y = f(D).$$

Наиболее простой подход к прогнозированию спроса на небольшой период времени связан с использованием так называемых структурных моделей спроса. При построении модели исходят из того, что для каждой экономической группы населения по статистическим бюджетным данным может быть рассчитана присущая ей структура потребления. При этом предполагается, что на изучаемом отрезке времени заметные изменения претерпевает лишь доход, а цены, размер семьи и прочие факторы принимаются неизменными. Изменение дохода, например его рост, можно рассматривать как перемещение определенного количества семей из низших доходных групп в высшие. Другими словами, изменяются частоты в различных интервалах дохода: они уменьшаются в нижних и увеличиваются в верхних интервалах. Семьи, которые попадают в новый интервал, будут иметь ту же структуру

потребления и спроса, какая сложилась у семей с таким же доходом к настоящему времени.

Таким образом, структурные модели рассматривают спрос как функцию только распределения потребителей по уровню дохода. Имея соответствующие структуры спроса, рассчитанные по данным статистики бюджетов, и частоты распределения потребителей по уровню дохода, можно рассчитать общую структуру спроса. Если обозначить структуру спроса в группе семей со средним доходом D_i через $r(D_i)$, а частоты семей с доходом D_i через $\omega(D)$, то общая структура спроса R может быть рассчитана по формуле:

$$R = \sum_{i=1}^{n} r(D_i)\omega(D_i),$$

где n-количество интервалов дохода семей.

Структурные модели спроса – один из основных видов экономико-математических моделей планирования и прогнозирования спроса и потребления. В частности, широко распространены так называемые так называемые компаративные (сравнительные) структурные модели, в которых сопоставляются структуры спроса данного исследуемого объекта и некоторого аналогового объекта. Аналогом обычно считаются регион или группа населения с оптимальными потребительскими характеристиками.

Наряду со структурными моделями в планировании и прогнозировании спроса используются конструктивные модели спроса. В основе их лежат уравнения бюджета населения, т.е. такие уравнения, которые выражают очевидное равенство общего денежного расхода (другими словами, объема потребления) и суммы произведений количества каждого потребленного товара на его цену. Если Z-объем потребления, m-количество разных видов благ, q_i-размер потребления i-го блага, P_i-цена i-го блага, то конструктивная модель спроса может быть записана следующим образом:

$$Z = \sum_{i}^{m} q_i P_i \qquad (8)$$

Эти модели, называемые также моделями бюджетов потребителей, играют важную роль в планировании потребления. Од-

ной из таких моделей является, например, всем известный прожиточный минимум. К таким моделям относятся также рациональные бюджеты, основанные на научных нормах потребления, прежде всего продуктов питания, перспективные бюджеты (например, так называемый бюджет достатка) и др.

В практике планирования и прогнозирования спроса кроме структурных и конструктивных моделей применяются также аналитические модели спроса и потребления, которые строятся в виде уравнений, характеризующих зависимость потребления товаров и услуг от тех или иных факторов. В аналитических моделях функциональная зависимость (6) принимает вполне определенный вид. Такие модели могут быть однофакторными и многофакторными.

4.5. Моделирование спроса на услуги в сфере сервиса

Любое предприятие сферы сервиса, реализующее концепцию бизнеса, стремится увязать свои интересы с интересами потребителей. Только в этом случае возможна эффективная деятельность предприятия в современных условиях. Особенно важно уметь правильно пользоваться маркетингом в условиях конкуренции.

Предприятие сферы сервиса опирается на маркетинг для достижения своих целей. Цели, устанавливаемые обычно высшим менеджментом предприятия, могут быть разнообразными. Наиболее характерные из них следующие:

1) увеличение текущей прибыли;

2) увеличение объема сбыта (завоевание доли на рынке);

3) улучшение образа предприятия;

4) создание отличительных преимуществ у товаров или услуг, производимых предприятием сферы сервиса.

Все поставленные цели так или иначе связаны с прибылью, текущей или ожидаемой в будущем. Достижение этих целей предприятием сферы сервиса зависит от технологии и организации производства и от того, как продукцию предприятия оценивают потребители. Степень удовлетворенности потребителей продукцией предприятия отражается на уровне спроса на продукцию, производимую предприятием сферы сервиса. Этот спрос не является неизменной величиной: предприятие сферы сервиса

может оказывать на него воздействия. Эти воздействия называются маркетинговыми усилиями. Они входят как составляющие в более общий процесс управления маркетингом, который включает в себя анализ рыночных возможностей, отбор целевых рынков, разработку комплекса маркетинга и претворение в жизнь маркетинговых мероприятий.

Ф.Котлер увязывает задачи управления маркетингом непосредственно со спросом: «Задача управления маркетингом заключается в воздействии на уровень, время и характер спроса таким образом, чтобы это помогало организации в достижении стоящих перед ней целей». Для того чтобы осуществлять управление спросом, предприятие может использовать целый ряд инструментов. Перечислим основные из них.

Товар. Это могут быть «осязаемые» вещи, услуги и т.п. Различают товар по замыслу, товар в реальном исполнении, товар с подкреплением. Предприятие сферы сервиса может управлять товаром на всех трех уровнях.

Цена. Это чрезвычайно важный инструмент маркетинга. Опрос руководителей ряда фирм в 2004 г. показал, что большинство из них ставит этот фактор на первое место. Нужно отметить, что цена не всегда может контролироваться предприятием. Это связано с возможным наличием конкурентов и необходимостью сверять с ними свою ценовую политику.

Методы распространения товара. Пользуясь этим инструментом, предприятие сферы сервиса может воздействовать на спрос своего товара путем его размещения. Возможно использование прямого маркетинга, т.е. продажи без посредников.

Методы стимулирования. Под стимулированием спроса понимается рекламная деятельность, направленная на создание у потребителя образа товара, распространение сведений о достоинствах и отличительных особенностях производимой продукции.

Существуют также факторы, не контролируемые маркетингом, но оказывающие влияние на все его мероприятия. К таким факторам относятся действия правительства, технология, независимые средства маркетинговой информации, конкуренты, экономика.

Схематически процесс управления маркетингом показан на рис. 11.

Используя термины кибернетики, мы имеем систему управления сложным объектом с обратной связью при наличии возмущений.

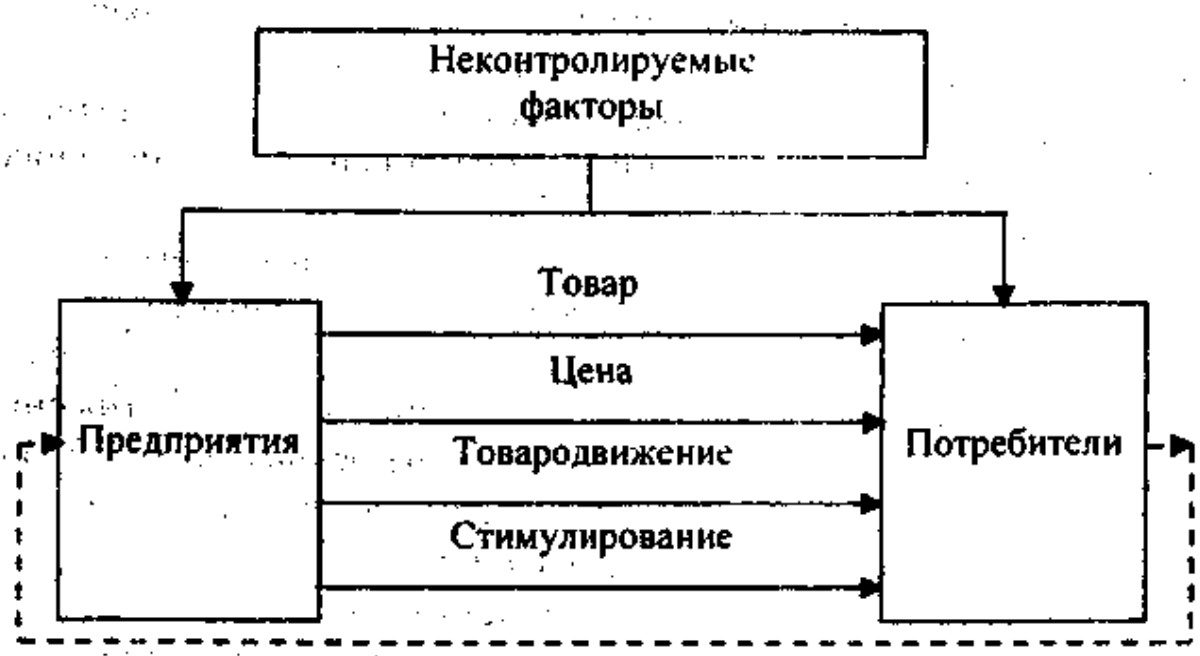


Рис. 11. Процесс управления маркетингом

Обратная связь изображена пунктиром. Наблюдая за спросом потребителей, предприятие постоянно корректирует свои управляющие воздействия (изменяет товар, цену, каналы сбыта, рекламу) таким образом, чтобы величина и характер спроса наилучшим образом соответствовали целям предприятия. Если предприятие сферы сервиса хочет действовать на рынке успешно, ему необходимо знать, как факторы, контролируемые маркетингом, и внешние влияют на потребительский спрос. Иначе невозможно ответить на вопросы типа: на сколько процентов увеличится сбыт при снижении цены на 10%, как изменится спрос при увеличении среднего дохода целевых потребителей на 10% при прочих равных условиях? Уметь же давать на них ответы совершенно необходимо, так как от этих ответов зависят маркетинговые решения предприятия и в конечном счете наилучшее достижение поставленных высшим менеджментом целей.

Для успешной реализации комплекса маркетинга предприятию сферы сервиса необходимо наличие рыночного механизма, который вынуждает предприятие работать эффективно, с минимальными издержками, и производить именно то, что надо потребителю, и притом в нужных количествах.

Любая экономическая система для эффективного функционирования должна решать три основные проблемы: что производить, как производить и как распределять произведенные товары.

К решению проблемы («что производить» имеет также отношение вопрос о соотношении между инвестированием и потреблением. В какой степени общество должно тратить имеющиеся в его распоряжении ресурсы на то, что принесет пользу лишь через некоторое время, возможно, через десятилетия? В какой степени общество должно пожертвовать текущим потреблением для того, чтобы потреблять больше в будущем? Если общество считает, например, что нужно больше тратить на научные исследования, то оно должно сократить потребление. И наоборот.

Решая же вопрос «как производить», общество должно выбрать, кем, с помощью каких ресурсов и технологий должна быть выпущена продукция. И в этом случае ключевым вопросом становится ограниченность ресурсов. Если бы природа давала нам все в изобилии, он не стоял бы так остро. Например, общество должно определить, как будут производиться сельскохозяйственные продукты: с помощью больших колхозов или мелких фермерских хозяйств, с использованием высокоэффективных, но дефицитных (а значит, дорогих) удобрений или путем расширения посевных площадей, с привлечением в сельское хозяйство высококвалифицированных специалистов или людьми средней квалификации.

Эта задача решается на основе минимизации издержек производства. Пусть мы знаем, что надо выпустить q единиц некоторого товара. Это может быть сделано с использованием тех или иных количеств $x_1,..., x_n$ некоторых ресурсов (труда, капитала, земли), которые могут частично замещать друг друга при производстве этого товара. Возможность замены одних ресурсов другими характеризуется производственной функцией $f(x_1,..., x_n)$.

Единица каждого ресурса имеет цену. Обозначим эти цены $p_1,..., p_n$. Издержки производства c (т.е. плата за использование тех или иных ресурсов) будут равны

$$c = \sum_{i=1}^{n} p_i x_i .$$

Мы должны так заменить одни ресурсы другими, т.е. так выбрать $x_1, \ldots, x_n$, чтобы издержки были минимальными. Но при всех возможных вариантах замещения выпуск должен сохраняться на прежнем уровне – q. Таким образом, наиболее правильным выбором будет такой, который является решением оптимизационной задачи с критерием оптимальности

$$c = \sum_{i=1}^{n} p_i x_i \to \min$$

при условии

$$f(x_1, \ldots, x_n) = q,$$

$$x_1, \ldots, x_n \geq 0.$$

Решение этой задачи дает возможность получить размер ресурсов, необходимых для производства товара q. Ее реализация осуществима только при знании такого экономического инструмента, как цена, который в рыночной экономике определяется на основе спроса и предложения. Таким образом, экономическая деятельность предприятия строится на основе изучения экономической (внешней и внутренней) среды через механизм спроса и предложения. Еще одна проблема – как должны быть распределены производственные товары, иными словами – как должен быть распределен валовой национальный продукт. Цели, которые ставит перед собой политика распределения (или перераспределения), лежат вне сферы экономики предприятия. Но распределение валового национального продукта также происходит на основе законов рыночной экономики.

Таким образом, решение трех главных экономических проблем возможно на основе действия рыночного механизма. Предположим, люди хотят покупать (потреблять) больше автомобилей. Как они могут заставить общество увеличить их выпуск?

В рыночной экономике события разворачиваются примерно последующему сценарию:

1) возросший спрос вызывает рост цен на автомобили;

2) это побуждает автомобилестроителей увеличить выпуск своей продукции (чтобы повысить прибыль);

3) высокие прибыли делают эту отрасль привлекательной для других предприятий, ранее, возможно, и не занимавшихся автомобилями;

4) отрасль становится насыщенной предприятиями. Предприятия начинают конкурировать между собой, снижая цену и жертвуя прибылью в надежде захватить рынок. Выиграть борьбу и остаться в отрасли смогут только те предприятия, которые имеют наименьшие издержки производства. На этой стадии рыночный механизм отвечает на вопрос «как» с наименьшими издержками;

5) возрастает спрос, а значит, и цена, на факторы (ресурсы) производства, потребляемые автомобилестроительной промышленностью. Эта возросшая цена увеличивает доход тех, кто этими факторами обладает. Совершенно аналогично подобный механизм будет работать и в случае, когда спрос на автомобили сократится.

Приблизительно так же рынок определял бы цены и количества необходимых потребителю любых других товаров или факторов производства, таких, как земля (ее цена – рента), труд (цена – зарплата), капитал (цена – ставка процента) и норма прибыли.

Если рассмотреть систему взаимодействия рынков товаров и необходимых для их получения факторов производства, то окажется, что равновесие цен и производства достигается путем проб и ошибок. Покупатели и продавцы согласуют спрос и предложение на каждом из этих рынков. Таким образом:

- что производить: определяется голосованием, посредством денежной единицы потребителя путем выбора покупки того или другого товара;

- как производить: конкурентную борьбу может выиграть только тот, у кого издержки минимальны. Значит, необходимо использовать наиболее эффективные методы производства;

- для кого производить: в условиях рыночной экономики доходы потребителей складываются от продажи трех основных факторов: труда, земли и капитала.

4.6. Прогнозирование спроса на услуги как основа развития прогнозирования в сфере сервиса

В методологически правильной постановке прогнозирование спроса – это искусство оценки будущего спроса при предположении об определенном поведении покупателей в заданных условиях. Прогнозирование спроса в данном случае должно осуществляется в три этапа. Вначале разрабатывается прогноз внешней среды, затем – прогноз развития данной отрасли, наконец, разрабатывается прогноз величины спроса на товары конкретного предприятия. Такие комплексные, тем более аналитические модели разработать и реализовать чрезвычайно сложно, поэтому на практике получили применение более простые статистические модели.

Обычно в этом случае речь идет о прогнозировании на основе статистических данных по. объему продаж для конкретного предприятия или; конкретного рынка величины текущего рыночного спроса на определенный товар. В литературе, в которой приводятся результаты использования тех или иных статистических моделей, очень часто не делается различия между разными видами спроса, и его прямым образом отождествляют с объемом продаж.

Простейшими методами прогнозирования спроса на основе статистической маркетинговой информации являются экстраполяционные методы, основанные на анализе временных рядов.

Анализ временных рядов применительно к прогнозированию величины спроса представляет собой разбиение данных об объеме продаж в прошлом на компоненты, характеризующие тренды, циклы, сезонные и случайные изменения, выявление причин изменения спроса в прошлом с последующим переносом полученных закономерностей на будущее.

Рассмотрим пример применения метода экспоненциального сглаживания при прогнозировании объема продаж, дающего возможность получить более точные оценки по сравнению с простым анализом трендов.

Метод экспоненциального сглаживания используется для краткосрочного прогноза и основан на средневзвешенном значении продаж по определенному числу прошедших периодов. При

этом наибольшие весовые коэффициенты придаются позднейшим продажам. Прогнозное значение рассчитывается по формуле

$$Q_t = aQ_t + (1-a)Q_{t-1},$$

где Q_t – сглаженный объем продаж в текущем периоде;

a – константа сглаживания;

Q – объем продаж в период t;

Q_{t-1} – сглаженный объем продаж для периода $(t-1)$.

Константа сглаживания выбирается аналитиком итеративным способом в интервале от 0 до 1. Ее значение мало при малых изменениях продаж и приближается к 1 в случае сильных флуктуаций. Существуют компьютерные программы для определения этой константы.

В качестве примера рассмотрим данные табл.1. Проведена сезонная коррекция данных, с тем чтобы найти оптимальное значение константы сглаживания.

Таблица 1.

Квартальные продажи с коррекцией влияния сезонности

Кварталы	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Сезонный индекс
I	105	106	112	121	124	130	0,908
II	101	111	115	117	125	127	0,996
III	100	110	110	117	129	132	1,153
IV	108	110	117	118	122	124	0,943

С целью проверки предсказательной силы модели привлечены данные за 2004 г. Чтобы предсказать продажи в первом квартале 2004 г., нужно располагать сглаженными оценками продаж за предыдущие периоды.

Например, сглаженная оценка за первый квартал 1999 г. соответствует

$$Q_{00} = (0{,}10)\times(106)\times(0{,}90)\times(105) = 105{,}1$$

Здесь в качестве сглаженной оценки за предыдущий период взяты данные после сезонной коррекции за 1999 г. (105), поскольку сглаженные данные за этот период не могут быть рас-

считаны. Аналогичным образом имеем:

$$Q_{01} = (0{,}10) \times (112) \times (0{,}90) \times (105.1) = 105.9;$$

$$Q_{02} = (0{,}10) \times (121) \times (0{,}90) \times (105.9) = 107.3;$$

$$Q_{03} = (0{,}10) \times (124) \times (0{,}90) \times (107.3) = 109.0.$$

Таким образом, имеем следующий прогноз на первый квартал 2004 г.:

$$E(Q_{03}) = Q_{02} = 109.0.$$

Обратите внимание, что прогноз всегда лежит в интервале между текущим объемом продаж и сглаженной оценкой за текущий период.

Погрешность прогноза может быть рассчитана, как

погрешность = (109,0 - 130): 130 = 16,2%.

Это очень большая погрешность, что может быть объяснено малым значением константы a в условиях быстрого роста продаж. Если выбрать для a значение 0,80, то сглаженные продажи в 2003 г. составят 128,6, а ошибка прогноза не превысит 1,1%, что значительно лучше.

Существуют и более сложные методы сглаживания, использующие несколько констант сглаживания. Главная слабость этих методов в том, что они не позволяют действительно «предсказать» эволюцию спроса, поскольку не способны предвидеть какие-либо «поворотные точки». В лучшем случае они способны быстро учесть уже произошедшее изменение. Поэтому их называют адаптивной прогнозной моделью. Тем не менее для многих проблем управления такой «апостериорный» прогноз оказывается полезным при условии, что имеется достаточно времени для адаптации, и факторы, определяющие уровень продаж, не подвержены резким изменениям.

На примере выявления перспективного спроса на грузовые автомобили во Франции рассмотрим использование модифицированного метода парной регрессии. Перспективный спрос на грузовые автомобили был выявлен с помощью модели, которая по сравнению с традиционными методами прогнозирования (экстраполяция тенденций, интуиция) обладает рядом преимуществ, так как позволяет:

а) легко изменять с учетом новой информации первоначаль-

ные прогнозы;

б) объяснить большую часть расхождений между прогнозами и реальностью по мере реализации первых;

в) получить результат независимо от субъекта, занимающегося прогнозированием, т.е. этот метод почти не оставляет места для субъективизма.

Статистические данные были взяты из ежегодно публикуемых Национальным институтом статистики и экономических исследований Франции новых номеров регистрации автомашин. Механографический код позволяет разделить на 6 классов все автомашины, рассматриваемые в этом исследовании:

Грузоподъемность:	
от 3 до 4,5 т. или класс	в 3,5 т.
от 4,6 до 6,5 т.	5 т.
от 6,6 до 8,9 т.	7 т.
от 9 до 12,9 т.	10 т.
от 13 т. и больше	15 т.
Тракторы грузоподъемностью более	10 т.

Следует отметить; что при проведении подобных исследований базовый период времени должен быть достаточно длительным, чтобы отразить возможно большее число «инцидентов», связанных с колебаниями конъюнктуры, встречающимися на протяжении жизни товара.

Колебания общих продаж вызваны не только изменениями темпа экономической активности, но также и важными изменениями в распределении рынка среди различных категорий машин.

Эти явления обусловливают бесполезность попыток оценить общие тенденции рынка, например, при помощи простой экстраполяции. Однако предложенный метод прогнозирования помогает преодолеть эти трудности. С одной стороны, он позволяет путем введения общей расчетной единицы произвести сравнение между сбытом грузовиков разных категорий, а с другой стороны, связать полученные колебания в числе ежегодных регистраций с общими экономическими показателями.

Для того чтобы сравнивать грузовые автомобили разных модификаций, нужно найти переменную, которая могла бы выразиться в величине, общей для всех машин. В качестве такой пе-

ременной рассматривалась тонна полезного груза, т.е. единица грузоподъемности (рис. 12); эта переменная характеризуется тем, что может легко использоваться в торговом обороте, так как продажная цена грузовика относительно тонны полезного груза практически является постоянной для всех грузовиков.

На основе этой переменной был рассчитан показатель *I*, характеризующий число регистрации за год в тысячах тонн полезного груза. Этот показатель вычисляется на основе регистрации и средней величины грузоподъемности по классу тоннажа. Указанные вычисления – довольно трудная задача, поскольку работа должна быть сделана с помощью сходных статистических данных по каждому типу грузовика.

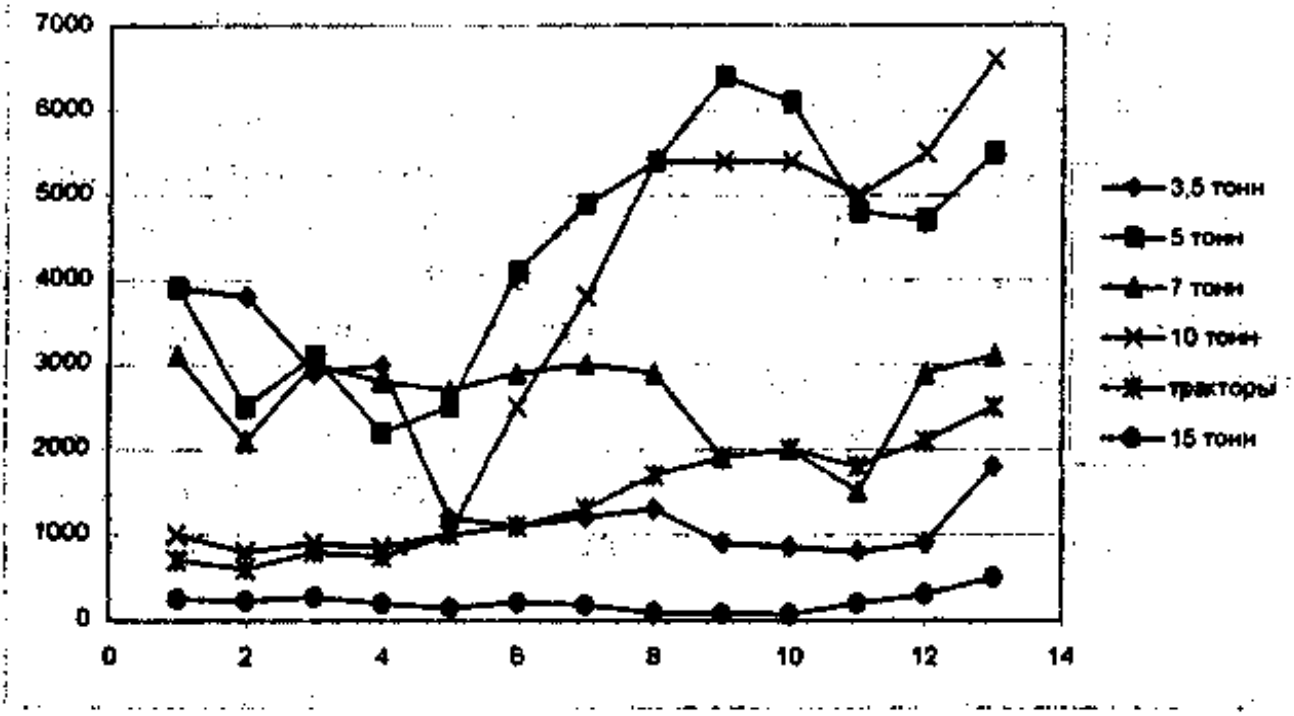


Рис. 12. Регистрация грузовиков грузоподъемностью более 3 т.

Независимая переменная определена с помощью агрегированных показателей национальных счетов: валовой национальный продукт, валовые вложения в основной капитал, национальный доход.

Таким образом, выбор экономического показателя (независимая переменная) был сделан с учетом, с одной стороны, природы самого товара (грузовик можно рассматривать как промежуточный продукт в производственном процессе или же как инве-

стиционный товар) с другой стороны, интенсивности связей между переменной, величиной и экономическим показателем.

На рис. 13 были перенесены данные о регистрации (в тоннах полезного груза) за годы с 1-го по 13-й в зависимости от выбранного экономического показателя (в постоянных ценах 7-го года). Обе переменные тесно связаны, и вычисление методом наименьших квадратов дает коэффициент корреляции 0,964.

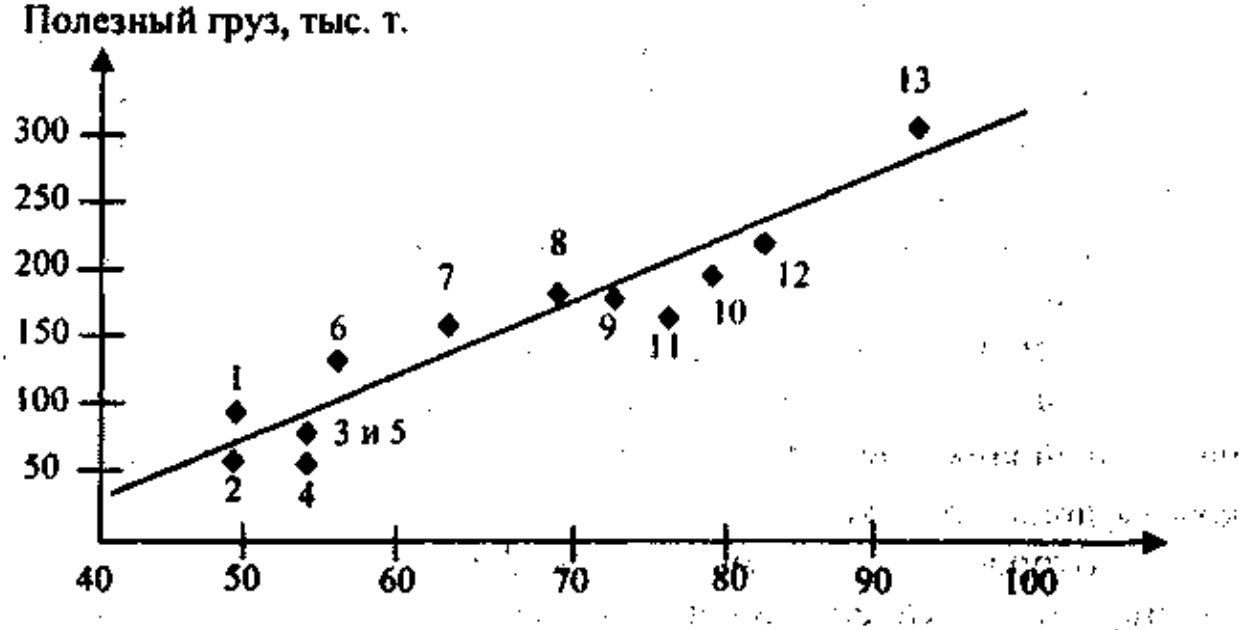


Рис. 13. Изменение числа регистраций в зависимости от избранного экономического показателя

Итак, данные об осуществленных регистрациях распределены вокруг прямой, выраженной уравнением

$$I_t = 2{,}92E_t - 79{,}4,$$

где I_t – число регистрации года в тысячах тонн полезного груза (в соответствии с замечанием, сделанным ранее;

Ii – пропорциональна сумме продаж грузовиков, что, таким образом, предполагает одинаковую размерность обоих членов уравнения;

E – обозначает выбранный экономический показатель года в млн. сумах.

Связь между I_t и E_t тесная, но существуют и значительные расхождения (более чем на 10%) за некоторые годы, и желательно улучшить это соотношение. На рис. 13 видно, что эта связь подчиняется «закону» циклических колебаний относительно об-

щей прямой, а именно: точка, соответствующая первому году, находится над прямой; точки 2, 3, 4, 5 – под прямой; точки 6, 7, 8 – над прямой; точки 9, 10, 11, 12 – под прямой; точка 13 – над прямой.

Эта констатация заставляет ввести в модель дополнительную переменную, позволяющую отразить эти колебания. Было рассмотрено два решения.

Первое – принимать в расчет «цикл грузовика». После периода, в течение которого новые поступления в парк превышают среднюю норму, наступают годы, когда поступления ниже нормы, т.е. покупатели, по-видимому, реагируют с некоторой отсрочкой (в 3-4 года) на избыточное или недостаточное оснащение грузовиками.

Избранная модель предполагает учет циклической составляющей при расчете уравнения регрессии, соответствующего наилучшей корректировке. Вот это уравнение: $y = 2{,}99x - 83{,}0$ с коэффициентом корреляции для 9 точек, равным 0,989.

Второе – ввести в модель коэффициент «акселерации», отметив, что поступления в парк выше нормы тех лет, когда увеличение экономического показателя само выше средней величины. На практике это соответствует следующему явлению: покупатели грузовиков, реагируя на колебания экономики, по-видимому, склонны преувеличивать реальные тенденции – как в период роста (повышенное число регистрации в год 8-й и в год 13-й), так и период спада(слабый сбыт в 3, 5 и 10-м годах).

Используемый показатель равен тогда уже не E_t но

$$E_t = \frac{E_t}{E_t - 1}$$

Соответствующее уравнение регрессии при той же системе обозначений, что и раньше, будет

$$I_t = 2{,}70E_t + \frac{E_t}{E_t - 1}$$

Коэффициент корреляции, рассчитанный для 13 точек, будет $r = 0{,}989$.

В дальнейшем была использована модель с «циклом», т.е. метод вычисления с учетом данных регистрации за годы, пред-

шествующие изучаемому году, а также модель с «акселератором», т.е. метод вычисления, вводящий экономический показатель в виде

$$E_t = \frac{E_t}{E_t - 1}$$

Результаты, полученные при помощи этих двух методов, проиллюстрированы на рис. 14.

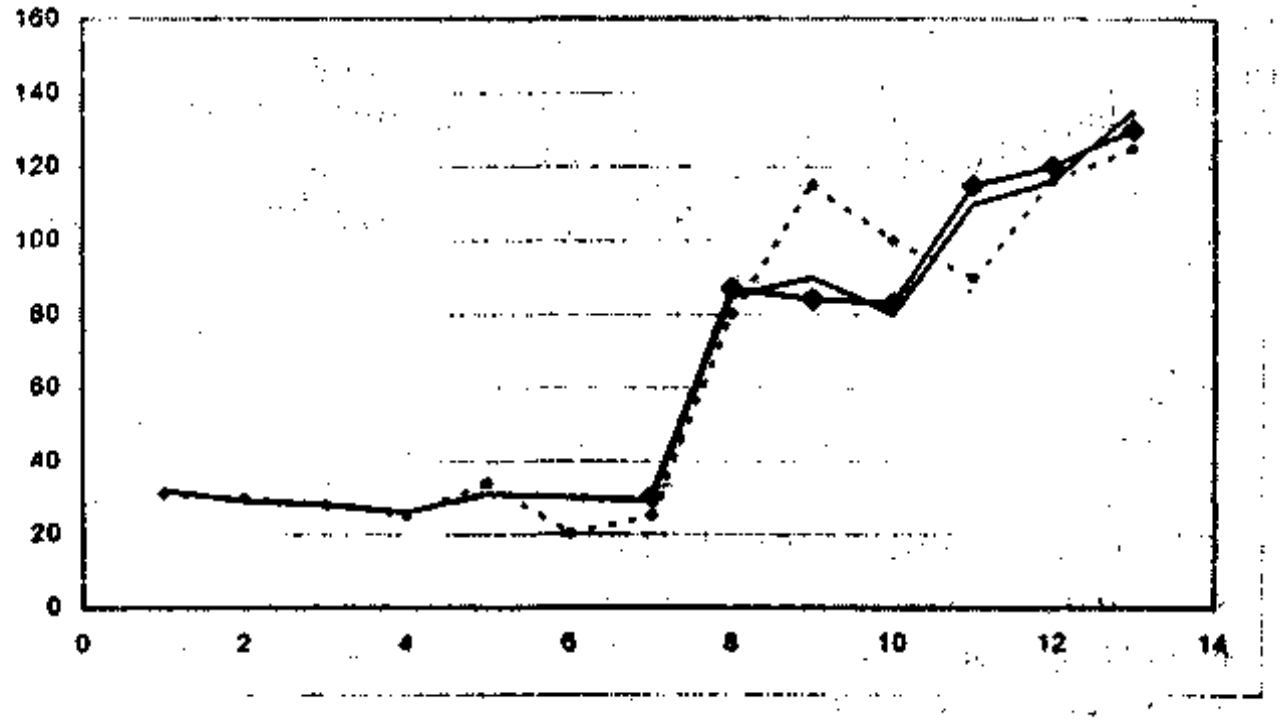


Рис. 14. Сравнение числа реальных регистраций грузовиков с числом регистраций, рассчитанным по модели

Результаты этого сравнения показывают, что относительные расхождения между рассчитанными и реально наблюдаемыми величинами обычно ниже 5% и достигают величин между 5 и 10% лишь в периоды резкого изменения конъюнктуры: 5, 8, 9, 11-й годы. Кривые, отражающие колебания рассчитанного числа регистрации, отражают колебания кривой реальных регистрации и сглаживают лишь резкие изменения.

Расчет общего перспективного сбыта грузовиков грузоподъемностью более 3 т производился В два этапа:

- расчет перспективной регистрации на среднесрочный период в тоннах полезного груза;

- переход от оценок грузоподъемности к оценкам численности машин. Период, избранный для прогнозирования на средне-

срочный период регистрации в тоннах полезного груза, – это год плюс пять.

Применение описанных моделей для прогнозирования возможно лишь тогда, когда некоторые гипотезы проверены. Имеются в виду структурные гипотезы, предполагающие в будущем постоянство связей, наблюдаемых в прошлом между переменной, требующей объяснений, и переменными, при помощи которых ее объясняют.

Это гипотезы, касающиеся транспортного законодательства (согласование железнодорожного и транспортного законодательства, технические характеристики, определенные Правилами дорожного движения), изменений в распределении грузопотоков между автомобильным, железнодорожным и водным транспортом, и, естественно, политические или экономические события. Изучение этих вопросов позволяет более точно прогнозировать развитие рынка грузовых машин.

Оценка регистрации числа грузовиков в будущем основывалась на том, что средний размер полезного груза грузовиков и тракторов грузоподъемностью более 3 т регулярно повышался от года 1-го до года 13-го. С одной стороны, это объясняется техническим прогрессом, который позволяет конструкторам получать все более и более высокие значения отношения полезного груза к общему весу; с другой стороны – стремлением заказчиков получать машины все большей мощности.

Однако грузоподъемность машин ограничена требованиями правил дорожного движения.

Эти соображения позволили оценить средние величины полезного груза машин, которые будут, зарегистрированы в ближайшие 5 лет, и выработать для автомобильной промышленности производственную политику на средний срок, уточнить типы и количество техники, которую надо изготовить.

В порядке ознакомления с возможностями использования при проведении маркетинговых исследований более сложных методов математической статистики рассмотрим динамическую модель множественной регрессии, используемую для оценки и прогнозирования спроса на большегрузные транспортные средства на европейском рынке. Была выбрана следующая функция спроса:

Спрос (Q) = f (*производство, учетная процентная ставка, цена, погрешность*),

где спрос (Q) – ежемесячный объем заказов на грузовики грузоподъемностью 15 т и выше;

производство – ежемесячный индекс промышленного производства;

процент – гарантированная месячная учетная процентная ставка по государственным обязательствам;

цена – индекс цены на дизельное топливо.

Рассматриваемая модель является динамической; она следующим образом описывает структуру реакции рынка:

- переменная «производство» (Пр) вводится в форме модели с запаздыванием, описываемым убывающим геометрическим распределением с коэффициентом переноса при переходе от t к $(t-k)$, равным 0,4557;

- переменная «процент» входит в модель с запаздыванием, равным восьми месяцам; это указывает на то, что время проявления эффекта изменения процентной ставки составляет восемь месяцев (уровень задержки был определен экспериментально);

- переменная «цена» аналогичным образом действует с запаздыванием, равным восьми месяцам;

- член «погрешность» также имеет динамическую структуру в том смысле, что представляет собой взвешенную сумму трех погрешностей по указанным переменным (U) и чисто случайной составляющей (e).

Уравнение спроса, полученное числовым методом по критерию максимального правдоподобия, имеет вид:

$$Q_t = -5{,}503 + 1{,}7479 \times Пр_t + 0{,}7960 \times Пр_{t-1} + 0{,}3630 \times Пр_{t-2} + \ldots + (-0{,}1899) \times \text{Процент} - 0{,}4767 \times \text{Цена} + 0{,}2463 \times U_{t-1} + 0{,}1389 \times U_{t-2} + 0{,}2602 \times U_{t-3} + e_t$$

Качество модели оценивается с помощью обычных статистических показателей. Коэффициент детерминированности равен в данном случае 0,865. Все значения t -критериев, измеряющих точность коэффициентов регрессии, являются значимыми на уровне 5% и выше.

Поскольку речь идет об эластичности, коэффициенты допускают прямую интерпретацию. Так, например:

- кумулятивный общий эффект переменной «промышленное производство» равен 3.2114: это означает, что рост промышленного производства на 1 % приводит к росту числа заказов на 3,2%;

- эффект понижения учетной процентной ставки на 10% приводит, с восьмимесячным запаздыванием, к повышению спроса на грузовики на 1,9%;

- эффект повышения цены дизельного топлива на 10% через восемь месяцев приводит к падению спроса на грузовики на 4,8%.

Сравнение наблюдаемых и рассчитанных по модели объемов продаж показало высокую ее точность, что позволило использовать данную модель в целях прогнозирования объема продаж большегрузных транспортных средств.

Ведущие индикаторы – показатели или их временные ряды, изменяющиеся в том же направлении, что и исследуемый, показатель, но опережая его по времени, например рост показателей жизненного уровня опережает показатель роста спроса. Таким образом изучая динамику изменения показателей жизненного уровня, можно сделать выводы о возможном изменении показателя спроса на определенную продукцию.

При оценке рыночного потенциала территорий, зон, регионов или стран часто используют индикаторы покупательной способности. Цель при этом состоит в измерении привлекательности рынка по средневзвешенному значению трех ключевых компонентов любого потенциала рынка, т.е.:

- количества потребляющих единиц;
- покупательной способности этих потребляющих единиц;
- готовности этих потребляющих единиц к расходам.

Статистические индикаторы этих трех переменных определяются для выбранной территориальной базы (страна, область, район, город), после чего определяется средневзвешенный индекс для каждой зоны. Существует два подхода к его определению: использовать стандартный индекс покупательной способности, который предлагают предприятию, или построить индекс специально для анализируемого сектора или гаммы товаров.

Стандартные индексы покупательной способности обычно основаны на трех следующих индикаторах:

$$ИПС_i = 0{,}50(N_i) + 0.30(R_i) + 0{,}20(V_i),$$

где N_i – процент общего числа жителей данной зоны i;

R_i – процент общего дохода в зоне i:

V_i – процент розничных продаж в зоне i.

Весовые коэффициенты в этой формуле соответствуют используемым в американском журнале «Sales Marketing Management», который ежегодно публикует индекс покупательной способности для различных регионов США. Эти коэффициенты определены эмпирически с использованием регрессионного анализа и в основном применимы к товарам массового спроса. Аналогичные индексы публикуются и в Европе, например изданиями «Чейз Эконометрике» (для регионов ЕС) и «Бизнес Интернэшнл» для 117 стран во всем мире. В случае необходимости можно применять другие коэффициенты.

Специальные индексы, индекс покупательной способности основываются на тех же составляющих потенциала рынка, но используют индикаторы, лучше адаптированные к исследуемой области деятельности, с дополнительным привлечением индикаторов, характеризующих местные условия. Для прогнозирования развития спроса и определения потенциала рынка может использоваться кривая жизненного цикла. В этом случае в качестве потенциала рынка рассматривается рыночный спрос товара, вступившего в фазу зрелости своего жизненного цикла. Из результатов изучения жизненного цикла обычно вытекают рекомендации по выработке маркетинговых стратегий, комплекса маркетинга и организации маркетинговых служб. Однако несмотря на популярность теории жизненного цикла продукта, нет свидетельств, подтверждающих, что большинство продуктов проходят типичный четырехфазовый цикл. Нет также свидетельств того, что поворотные моменты различных фаз жизненного цикла в той или иной степени предсказуемы. Кроме того, в зависимости от того, какой смысл вкладывается в понятие «продукт», можно рассматривать различные типы кривых жизненного цикла.

Следует помнить, что исследование рынка начинается не с продукта, а с потребностей потребителей. Подобные потребности могут оставаться постоянными, расти от столетия к столетию и никогда могут не достичь фазы падения. Потребность в транс-

порте конкретизируется в спросе на определенные технологические способы ее удовлетворения (от кареты с лошадьми до автомобиля и других современных транспортных средств). Жизненный цикл технологических способов, хотя и короче, чем потребностей, но может быть чрезвычайно продолжительным. (В целях упрощения на рис. 15 изображены только отдельные кривые жизненных циклов.).

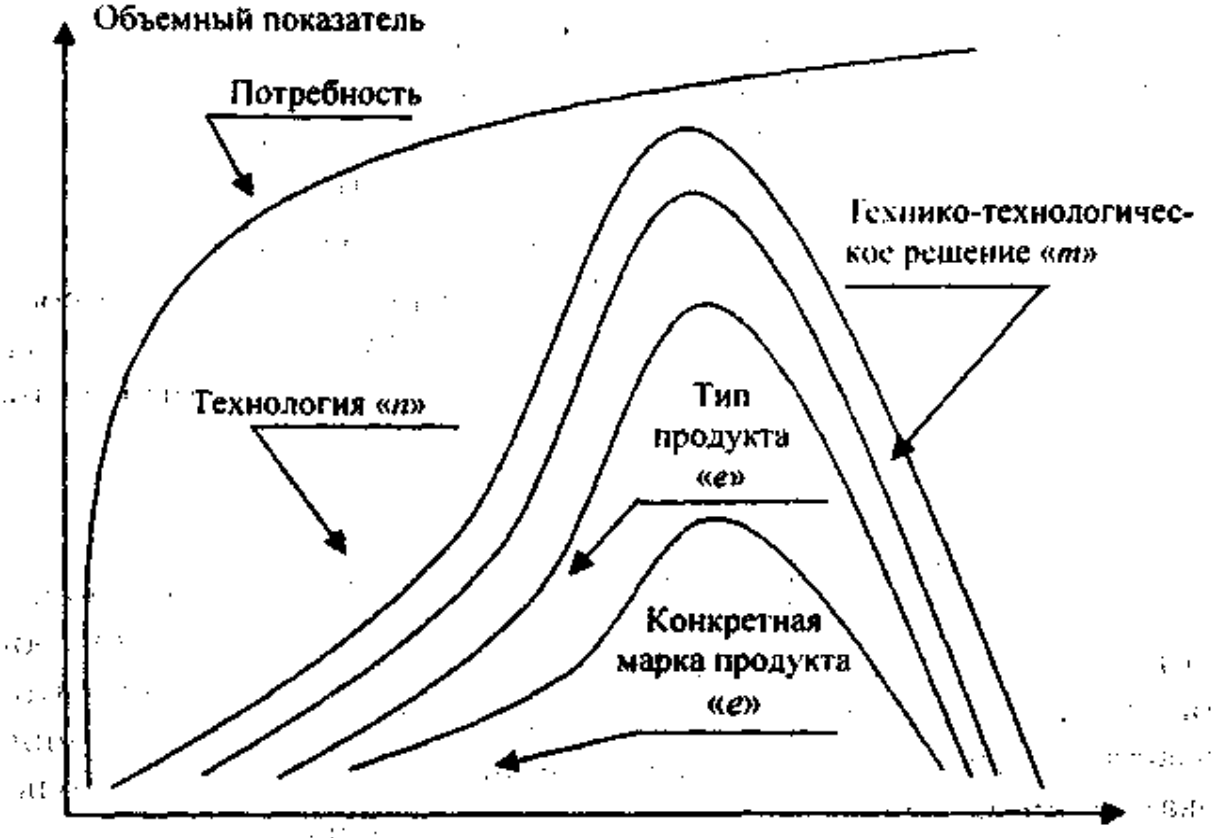


Рис. 4. Жизненные циклы потребности, технологии, продуктов

Технологические способы могут реализовываться с помощью различных конкретных технико-технологических решений. Например, в автомобилях могут использоваться паровые, поршневые, турбинные, электрические двигатели, которые также имеют свой жизненный цикл. Радиопередающие устройства последовательно использовали электронные лампы, полупроводники, интегральные схемы. Под каждой такой кривой скрыта серия кривых жизненного цикла отдельных технико-технологических новшеств, скажем, различных типов двигателей внутреннего сгорания. эти кривые жизненного, цикла могут быть очень короткими и, несомненно, они имеют тенденцию к укорачиванию.

На следующем уровне дезагрегирования менеджеры компании делают выбор конкретных типов выпускаемых продуктов: здесь расположены кривые жизненного цикла продукта, изготовленного на основе технологии, которой располагает данное предприятие.

Например, предприятие предлагает автомобиль определенного типа, в основу которого заложены определенные технико-технологические решения. В рамках продукта определенного типа существуют конкретные виды продукта, например, определенные модели марки «Шевроле», которые имеют свой жизненный цикл, обычно самый короткий. Однако могут быть и исключения. Например, марки «Пепси», «Кола» остаются на рынке в течение нескольких поколений, поскольку компании меняют технологическую, дизайнерскую и обслуживающую составляющую своего предложения, сохраняя основные качества марки. Правда, говоря в данном случае о длительном жизненном цикле указанных марок, следует иметь в виду, что в границах марки менялся ассортимент, каждая составляющая которого имела более короткий жизненный цикл.

Для правильной ориентации в перспективности определенного продукта нужно уметь ориентироваться во всех составляющих жизненного цикла потребностей, а изучая жизненный цикл продукта, надо четко знать, о каком уровне дезагрегирования понятия «продукт» идет речь. Применение модели жизненного цикла продукта подразумевает способность формулировать прогнозы качественного или количественного характера относительно эволюции начального спроса на рынке определенного товара. Эти данные определяются экспертным путем или исходя из изучения статистики измерения объема реализации во времени. В последнем случае можно воспользоваться *S*-образными кривыми. Наиболее известной кривой данного типа является логистическая кривая. Логистическая кривая описывается следующей зависимостью:

$$y = \frac{Q}{1 + a \cdot e^{-bt}},$$

где y – величина спроса в момент времени t;

Q – предел роста, в нашем случае рыночный потенциал;

a – безразмерная константа;

b – константа, имеющая размерность (единица на время).

При $t = -\infty$, $y = 0$. При $t = +\infty$, $y = Q$.

Изменение значения a означает сдвиг кривой вправо или влево. Константа b задает наклон кривой.

Логистическая кривая имеет форму латинской буквы *S*, положенной на бок, отчего еще называется эс-образной кривой. Она имеет два перегиба: от ускоряющегося роста к равномерному (вогнутость) и от равномерного роста в середине периода к замедляющемуся (выпуклость) (рис. 16).

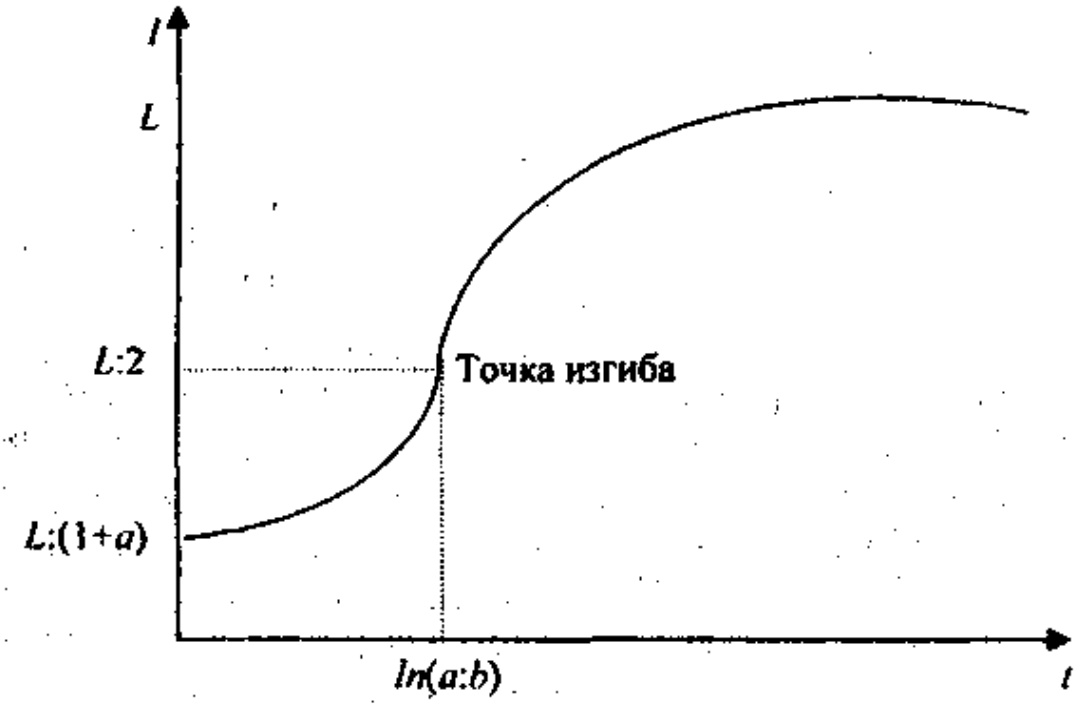


Рис. 16. Логистическая кривая

С помощью такой кривой возможно описать насыщение определенного рынка каким-то товаром, скажем, телевизорами. Сначала медленный, но все ускоряющийся рост доли семей, имеющих телевизор, затем рост равномерный (примерно от 30-30% семей до 70-80%). Затем рост доли семей, имеющих телевизор, замедляется по мере приближения доли к 100%.

Если принять, что $Y_{min} = 0$, а $Q = 100\%$, или 1, то логистическая кривая описывается формулой

$$y = \frac{1}{e^{a+bt} + 1}.$$

Если прежний опыт доказывает, что спрос на начальных стадиях жизненного цикла изучаемого товара изменяется согласно логистической кривой (до момента достижения своего максимального значения), то, взяв текущее значение спроса (Q_t), можно рассчитать предельную величину спроса или потенциал рынка. Константы a и b в данном случае также могут быть рассчитаны.

Кроме того, задаваясь величиной рыночного потенциала, определенной в результате проведения специальных маркетинговых исследований, можно определить динамику величины текущего спроса. В этом случае полная кривая может быть экстраполирована на основе очень короткого временного ряда. Решающий момент, конечно, состоит в том, подчиняется ли изменение спроса изучаемого товара логистической кривой.

4.7. Особенности применения методов прогнозирования в сфере сервиса

Проблемы прогнозирования в сфере сервиса вследствие быстрых, порой плохо предсказуемых изменений внешней среды за последнее десятилетие стали особенно сложными. С учетом этих трудностей и критичности ошибок в прогнозах некоторые специалисты были вынуждены заговорить о тщетности прогнозирования. На самом деле прогнозирование – это обязанность, которую в явной или неявной форме неизбежно должны выполнять все предприятия сферы сервиса.

Помимо получения возможных будущих оценок тех или иных исследуемых параметров, целью прогнозирования также является побуждение к размышлению о том, что может произойти во внешней среде и к каким последствиям для предприятия сферы сервиса это приведет. Прогнозирование повышает бдительность менеджеров и, следовательно, их способность реагировать на изменения. Этот эффект достигается даже тогда, когда план не выполнен в связи с тем, что некоторые гипотезы, положенные в основу прогнозного сценария, не материализовались.

Методы прогнозирования можно классифицировать на эвристические, при применении которых преобладают субъективные начала, и на экономико-математические, при применении кото-

рых преобладают объективные начала.

Эвристические методы предполагают, что подходы, используемые для формирования прогноза, не изложены в явной форме и неотделимы от лица, делающего прогноз, при разработке которого доминируют интуиция, прежний опыт, творчество и воображение. К данной категории методов относятся методы социологических исследований и экспертные методы, где опрашиваемые, давая свои оценки, могут основывать свои суждения как на голой интуиции, так и используя определенные причинно-следственные связи, данные статистики и расчетов.

Так, при прогнозировании спроса изучаются предпочтения потребителей; в качестве экспертов может рассматриваться торговый персонал, обслуживающий определенные территории, дилеры, дистрибьюторы, консультанты по маркетингу и т.д.

При использовании экономико-математических методов подходы к прогнозированию четко сформулированы и могут быть воспроизведены другими лицами, которые неизбежно придут к получению такого же прогноза.

Если при применении экспертных методов структура причинно-следственных связей, используемая разными экспертами, может быть различной, то при использовании экономико-математических методов структура моделей устанавливается и проверяется экспериментально, в условиях, поддающихся объективному наблюдению и измерению.

Определение системы факторов и причинно-следственной (казуальной) структуры исследуемого явления – исходная точка экономико-математического моделирования. Каждый из рассмотренных возможных методов прогнозирования обладает определенными достоинствами и недостатками. Применение экономико-математических методов более эффективно в краткосрочном прогнозировании. Они сильно упрощают реальные процессы, чтобы можно было рассчитывать на получение с их помощью результатов, выходящих за рамки представлений сегодняшнего дня.

Методы экстраполяции тенденций являются самыми распространенными и наиболее разработанными среди всей совокупности методов прогнозирования. Использование экстраполяции в прогнозировании имеет в своей основе предположение о том, что

рассматриваемый процесс изменения переменной представляет собой сочетание двух составляющих –регулярной и случайной:

$$y(x) = f(a, x) + \eta(x). \qquad (1)$$

Считается, что регулярная составляющая $f(a,x)$ представляет собой гладкую функцию от аргумента (в большинстве случаев – времени), описываемую конечномерным вектором параметров a, которые сохраняют свои значения на периоде упреждения прогноза. Эта составляющая называется также трендом, уровнем, детерминированной основой процесса, тенденцией. Под всеми этими терминами лежит интуитивное представление о какой-то очищенной от помех сущности анализируемого процесса. Интуитивное, потому что для большинства экономических, технических, природных процессов нельзя однозначно отделить тренд от случайной составляющей. Все зависит от того, какую цель преследует это разделение и с какой точностью его осуществлять.

Случайная составляющая $\eta(x)$ обычно считается некоррелированным случайным процессом с нулевым математическим ожиданием. Ее оценки необходимы для дальнейшего определения точностных характеристик прогноза.

Экстраполяционные методы прогнозирования основной упор делают на выделение наилучшего в некотором смысле описания тренда и на определение прогнозных значений путем его экстраполяции. Методы экстраполяции во многом пересекаются с методами прогнозирования по регрессионным моделям. Иногда их различия сводятся лишь к различиям в терминологии, обозначениях или написании формул.

Специфическими чертами прогнозной экстраполяции можно назвать методы предварительной обработки числового ряда с целью преобразования его к виду, удобному для прогнозирования, а также анализ логики и физики прогнозируемого процесса, оказывающий существенное влияние как на выбор вида экстраполирующей функции, так и на определение границ изменения ее параметров. Предварительная обработка исходного числового ряда направлена на решение следующих задач (всех или части из них): снизить влияние случайной составляющей в исходном числовом ряду, т.е. приблизить его к тренду; представить информацию, со-

держащуюся в числовом ряду, в таком виде, чтобы существенно снизить трудность математического описания тренда. Основными методами решения этих задач являются процедуры сглаживания и выравнивания статистического ряда.

Процедура сглаживания направлена на минимизацию случайных отклонений точек ряда от некоторой гладкой кривой предполагаемого тренда процесса. Наиболее распространен способ осреднения уровня по некоторой совокупности окружающих точек, причем эта операция перемещается вдоль ряда точек, в связи с чем обычно называется скользящая средняя. В самом простом варианте сглаживающая функция линейна и сглаживающая группа состоит из предыдущей и последующей точек, в более сложных – функция нелинейна и использует группу произвольного числа точек. Сглаживание производится с помощью многочленов, приближающих по методу наименьших квадратов группы опытных точек.

Наилучшее сглаживание получается для средних точек группы, поэтому желательно выбирать нечеткое количество точек в сглаживаемой группе. Сами группы точек берут по составу скользящими по всей таблице. Например, по первым точкам y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 сглаживают среднюю y_3, затем по следующей пятерке y_2, y_3, y_4, y_5, y_6 сглаживают y_4 и т.д. Остающиеся крайние точки сглаживают по специальным формулам.

Наиболее распространенной формой сглаживания является линейное, т.е. с использованием многочлена первой степени. Для сглаживания по трем точкам формулы имеют такой вид:

$$\begin{aligned} \bar{y}_0 &= \frac{1}{3}(y_{-1} + y_0 + y_{+1}), \\ \bar{y}_{-1} &= \frac{1}{6}(5y_{-1} + 2y_0 - y_{+1}), \\ \bar{y}_{+1} &= \frac{1}{6}(-y_{-1} + 2y_0 + 5y_{+1}), \end{aligned} \qquad (2)$$

где $y_0, \bar{y}_0$ – значения исходной и сглаженной функций в средней точке;

$y_{-1}, \bar{y}_{-1}$ – значения исходной и сглаженной функций в левой от средней точке;

$y_{+1}, \bar{y}_{+1}$ – значения исходной и сглаженной функций в правой от средней точке.

Формулы для $\bar{y}_{-1}$ и $\bar{y}_{+1}$ применяются, как правило, только по краям интервала. Аналогичные формулы имеются для сглаживания рядов по пяти точкам:

$$\bar{y}_0 = \frac{1}{5}(y_{-2} + y_{-1} + y_0 + y_1 + y_2),$$

$$\bar{y}_{-1} = \frac{1}{10}(4y_{-2} + 3y_{-1} + 2y_0 + y_1),$$

$$\bar{y}_{+1} = \frac{1}{10}(y_{-1} + 2y_0 + 3y_1 + 4y_2),$$

$$\bar{y}_{-2} = \frac{1}{5}(3y_{-2} + 2y_{-1} + y_0 - y_2),$$

$$\bar{y}_{+2} = \frac{1}{5}(-y_{-2} + y_0 + 2y_1 + 3y_2).$$

Сглаживание даже в простом линейном варианте является во многих случаях весьма эффективным средством выявления тренда при наложении на эмпирический числовой ряд случайных помех и ошибок измерения. для рядов со значительной амплитудой помехи имеется возможность проводить многократное сглаживание исходного числового ряда. Число последовательных циклов сглаживания должно выбираться в зависимости от вида исходного ряда, от степени предполагаемой его зашумленности помехой, от цели, которую преследует сглаживание. Надо иметь при этом в виду, что эффективность этой процедуры быстро уменьшается (в большинстве случаев), так что, как показывает опыт, целесообразно повторять ее от одного до трех раз.

В качестве некоторого объективного критерия, по которому можно судить о нецелесообразности повторного сглаживания, возможно использовать выражение

$$\max\{|\bar{y}_i - y_i|\} \le \varepsilon,$$

где ε – положительное число, выбираемое из соображений точности представления данных и точности последующих алгоритмов обработки;

$i = 1,2,\ldots,n$ – номера точек в исходной последовательности.

$$\max\{|\bar{y}_i - y_i|\} \le \varepsilon,$$

где ε – положительное число, выбираемое из соображений точности представления данных и точности последующих алгоритмов обработки;

$i = 1,2,\ldots n$ – номера точек в исходной последовательности.

В общем виде формула сглаживания для средней точки скользящей группы из $m = 2p+1$ точек может быть записана как

$$\bar{y}_i = \frac{1}{m}\sum_{i=i-p}^{1+m} y_i .$$

При большом числе точек исходного ряда эту процедуру можно привести к рекуррентной, использующей каждый раз предыдущее значение сглаженного уровня:

$$\bar{y}_i = \bar{y}_{i-1} + \frac{y_{i+1} - y_{i-(p+1)}}{2p+1} .$$

В таблице 5 приводится пример обработки путем сглаживания по трем и пяти точкам эмпирического числового ряда. На рисунке 17 представлены соответствующие графики числового ряда дои после применения сглаживания.

Таблица 5.

Исходные и сглаженные значения эмпирического ряда

X	y	$\bar{y}_3$	$\bar{y}_5$
0	25	23	24
1	20	23	25
2	25	28	28
3	40	32	35
4	30	43	41
5	60	47	46
6	50	53	52
7	50	57	66
8	70	73	70
9	100	83	82
10	80	97	96
11	110	103	106
12	120	117	114
13	120	127	127
14	140	137	140

Линейное сглаживание является достаточно грубой процедурой, выявляющей общий приблизительный вид тренда. для более точного определения формы сглаженной кривой может применяться операция нелинейного сглаживания или взвешенные скользящие средние. В этом случае ординатам точек, входящих в скользящую группу, приписываются различные веса в зависимости от их расстояния от середины интервала сглаживания.

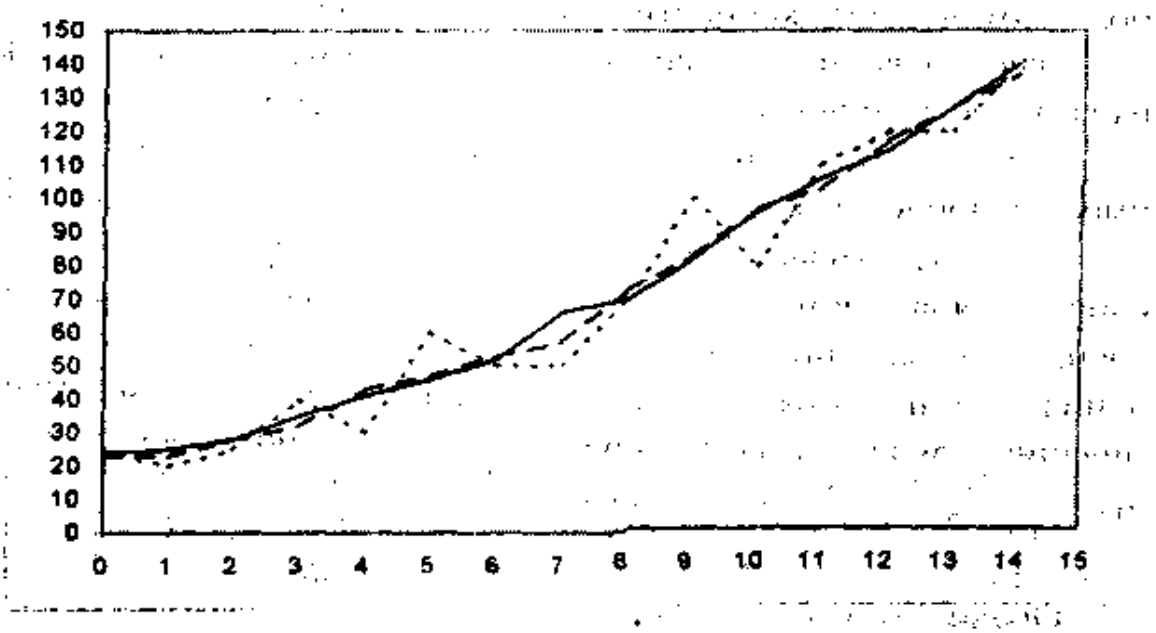


Рис. 17. Сглаживание эмпирических данных по трем и пяти точкам

Выбирается кривая, обычно 2-го или 3-го порядка, и ее ордината, соответствующая центру интервала сглаживания, принимается за сглаженное значение уровня. Расчет параметров сглаживающей кривой производится по методу наименьших квадратов, однако ординату центральной точки можно рассчитать как некоторую взвешенную среднюю из всех ординат точек сглаживающей группы. Так, для параболического сглаживания можно использовать следующие формулы сглаживания по пяти и семи точкам для центрального уровня:

$$m=5,\ \ \tilde{y}_t=\frac{1}{35}\left(-3y_{t-2}+12y_{t-1}+17y_t+12y_{t+1}-3y_{t+2}\right);$$

$$m=7,\ \ \tilde{y}_t=\frac{1}{21}\left(-2y_{t-3}+3y_{t-2}+6y_{t-1}+7y_t+6y_{t+1}+3y_{t+2}-2y_{t+3}\right).$$

Аналогичные формулы рассчитаны и для большого числа точек (9, 11, 21). Имеются также формулы, аналогичные (2), по-

зволяющие вычислять сглаженные значения по краям числового ряда.

Сглаживание рядов по большому числу точек m используется относительно редко: оно приемлемо лишь по отношению к большим по протяженности исходным последовательностям, что в прогнозировании случается нечасто. Помимо этого, по краям ряда остается значительное число неудовлетворительно сглаженных точек, а для прогнозной экстраполяции конец числового ряда имеет наиболее важное значение.

Если сглаживание направлено на первичную обработку числового ряда для исключения случайных колебаний и выявления тренда, то выравнивание служит целям более удобного представления исходного ряда, оставляя прежними его значения. Выравниванием будем называть преобразование эмпирической формулы $y = f(x, a)$, где f – произвольная функция, к виду

$$Y = A + BX . \qquad (3)$$

Очевидно, что эта процедура может быть реализована не во случаях, не для всех функций, однако большинство простых функций, наиболее распространенных в практике экстраполяционных и интерполяционных расчетов, относительно просто поддается выравниванию. Функции с большим числом параметров выравниваются сложнее и далеко не всегда.

Наиболее общими приемами выравнивания являются логарифмирование и замена переменных. Рассмотрим эти приемы на ряде следующих конкретных примеров:

1. Для отыскания параметров степенной функции $y = ax^b$ применяют логарифмическое преобразование вида $\lg y = \lg a + b \lg x$ и замену переменных: $X = \lg x$; $Y = \lg y$. В результате имеем (3), где $A = \lg a$; $B = b$. Таким образом, перестроив экспериментальные точки предполагаемой степенной зависимости в логарифмической сетке, получим линейную зависимость, которую легко описать и экстраполировать, а затем пересчитать результаты по формулам, обратным исходному преобразованию переменных.

2. Для показательной функции $y = ae^{bx}$ также можно применить логарифмическое выравнивание: $\lg y = \lg a + b \lg ex$ и замену: $X = x$; $Y = \lg y$. Получим (3), где $A = \lg a$; $B = b \lg e$. В

этом случае, очевидно, следует предусмотреть перестроение экспериментальных точек в полулогарифмическом масштабе с последующим анализом полученного графика. Если взять натуральный логарифм, то формула упростится еще больше.

3. для зависимостей вида: а) $y = \dfrac{1}{a+bx}$ и б) $y = \dfrac{x}{a+bx}$ используются преобразования такого вида:

а) $Y = \dfrac{1}{y} = A + Bx$, где $A = a$, $B = b$;

б) $X = \dfrac{1}{x}$ и $Y = \dfrac{1}{y}$, что дает $y = \dfrac{a + \dfrac{b}{X}}{\dfrac{1}{X}} = A + Bx$,

где $A = b$, $B = a$.

В этом случае по осям координатной сетки следует откладывать величины, обратные значениям исходных переменных.

4. Если предполагаемая эмпирическая зависимость имеет вид

$$Y = \frac{1}{a + be^{-x}},$$

то преобразование выравнивания имеет вид:

$$Y = \frac{1}{y}, \quad X = e^{-x}$$

Тогда коэффициенты формулы (3) $Y = A + Bx$ будут $A = a$; $B = b$.

Следует иметь в виду, что определенные после выравнивания значения параметров функции $f(x,a)$ минимизируют сумму квадратов отклонений преобразованных величин от линейной зависимости (3), а не сумму квадратов отклонений измеренных величин от расчетных. Поэтому такой расчет следует считать лишь определенным приближением к истинно оптимальным значениям коэффициентов. В случае если эмпирическая формула предполагается содержащей три параметра либо известно, что функция трехпараметрическая, иногда удается путем некоторых преобразований исключить один из параметров, а оставшиеся два привести к одной из формул выравнивания. В простейшем случае

предлагается использовать следующие три типа дифференциальных функций роста:

1. Первая производная, или абсолютная, дифференциальная функция роста

$$\varphi(t) = y' = \frac{dy}{dt}. \qquad (4)$$

На графике $y = f(t)$ она представляется угловым коэффициентом в каждой точке графика: $\varphi(t) = const$ для линейного закона изменения $y(t)$.

Для кривых второго порядка (параболические законы) $\varphi(t)$ имеет линейный характер изменения, для экспоненциальных кривых $\varphi(t)$ – также экспонента.

Значение $\varphi(t)$ зависит: от выбираемых масштабов измерения показателя и времени.

2. Относительный дифференциальный коэффициент, или логарифмическая производная, dy:

$$\omega(t) = \frac{\frac{dy}{dt}}{y} = \frac{d(\lg y)}{dt}. \qquad (5)$$

Эту функцию дифференциального роста можно выявить на графике путем построения его в полулогарифмическом масштабе. Тогда $\omega(t)$ будет представлять собой угловой коэффициент в каждой точке.

Для экспоненциальной зависимости $\omega(t) = const$, для степенной функции $\omega(t)$ имеет гиперболический характер.

3. Эластичность функции

$$\varepsilon(t) = \frac{dyt}{ydt} = \frac{d(\lg y)}{d(\lg t)}. \qquad (6)$$

На графике динамического ряда, построенном в логарифмическом масштабе, эластичность определяется как угловой коэффициент в каждой точке: $\varepsilon(t) = const$ для степенной функции; для экспоненциальной функции $\varepsilon(t)$ имеет линейный характер изменения, линейна она также для комбинированной экспоненциально-степенной функции. Надо отметить, что эластичность

$\varepsilon(t)$ является безразмерной величиной, что позволяет с ее помощью сравнивать характер изменения различных процессов, протекающих в собственных, возможно различных, масштабах времени.

$U_t = y_t - y_{t-1}$. Конечные разности, взятые от U_t, называются разностями 2-го порядка и т.д.:

$$U_t^{(2)} = U_t - U_{t-1};$$

$$U_t^{(3)} = U_t^{(2)} - U_{t-1}^{(2)}.$$

Если сгладить разности, то получим значения средних приростов, которые, очевидно, для различного числа m точек интервала сглаживания будут иметь такой вид:

$$m = 3: \qquad U_t = \frac{-y_{t-1} + y_{t+1}}{2};$$

$$m = 5: \qquad U_t = \frac{-2y_{t-2} - y_{t-1} + y_{t+1} + 2y_{t+1}}{10};$$

При сглаживании конечных разностей других порядков будем получать значения средних приростов соответствующих порядков $U_t^{(2)}$, $U_t^{(3)}$ и т.д.

Построение конечных разностей числовых рядов является одним из способов определения порядка аппроксимирующей ряд функции. Исходя из предполагаемого вида описания динамического ряда $y(t) = f(t, \bar{a}) + \eta(t)$ делается предположение о том, что m-я конечная разность $y(t)$ будет при возрастании m стремиться к некоторому пределу, определяемому дисперсией случайной составляющей $\eta(t)$. Тогда, если $U_t^m \approx const$, можно считать, что функция $f(t, a)$ имеет $m-$й порядок. На практике в связи с ограниченным числом точек ряда, его нестационарностью, случайными выбросами и другими причинами получить такую картину удается весьма редко.

Переход к сглаженным значениям разностей или средним приростам направлен на облегчение достижения гладких характеристик исследуемого ряда.

На основании среднего прироста далее можно попытаться перейти к постоянному уровню, или линейной зависимости. Для

этого предлагается ряд производных величин и логарифмов от среднего прироста:

$$W_1(t) = U_t; \; W_2(t) = U_t^{(2)}; \; W_3(t) = \frac{U_t}{\bar{y}_t}; \; W_4(t) = \lg U_t;$$

$$W_5(t) = \lg \frac{U_t}{\bar{y}_t}; \; W_6(t) = \lg \frac{U_t}{\bar{y}_t^2}$$

Можно предложить такую последовательность проведения операций по выбору вида функции.

I. Производится сглаживание числового ряда методом скользящей средней. Визуально (или по формальному критерию, если счет идет на вычислительной машине) проверяется степень слаженности числового ряда по его графику. В случае неудовлетворительных результатов сглаживание повторяется до приемлемой степени слаженности.

II. График сглаженного ряда анализируется визуально с целью определить приблизительный вид соответствующего ему тренда из конечного числа простых функций, отобранных в процессе содержательного анализа процесса.

Общий состав функций, из которых осуществляется этот отбор, обычно представлен 10-15 простыми функциями. Приведем здесь некоторые из них, наиболее часто используемые в практике разработки прогнозов:

1) линейная: $y = a + bt$;

2) парабола: $y = a + bt + ct^2$;

3) кубическая парабола: $y = a + bt + ct^2 + dt^3$;

4) степенная функция: $y = at^b$;

5) экспоненциальная функция: $y = ae^{bt}$;

6) модифицированная экспонента: $y = k - ae^{bt}$;

7) логистическая (S-образная) кривая: $y = \frac{k}{1 + be^{-ct}}$;

8) гиперболическая функция: $y = a + \frac{b}{c + t}$;

9) комбинированная экспоненциально-степенная функция:

$y = e^{at^b}$;

10) функция Гомперца: $y = ka^{b^t}$;

11) квадратичная логистическая функция: $y = \dfrac{k^2}{\left(1 + be^{-at}\right)^2}$;

12) колебательная функция: $y = a + bt = \sum_{i=1}^{n} C_i \sin(\omega_i t + \varphi_i)$.

Путем сопоставления графика сглаженного ряда с известными графиками перечисленных функций делаются предварительные выводы о сходстве.

III. Производится расчет средних приростов для сглаженного числового ряда в порядке повышения их степеней: $U_t, U_t^{(2)}, U_t^{(3)}, \ldots, U_t^{(m)}$.

Если счет автоматизирован, то можно последовательно выводить эти графики с целью определения порядка m, для которого $U_t^{(m)} = const$. Это дает возможность относительно точно установить степень искомой кривой. В случае, если счет осуществляется вручную, целесообразно остановиться на U_t^2.

IV. Делаются попытки выравнивания статистического ряда путем перестройки его в логарифмических и полулогарифмических масштабах и замены переменных. Если это производится вручную, то по виду графика определяется способ, наиболее вероятно приводящий к выравниванию ряда. В случае машинной обработки проводится несколько вариантов преобразований, а результаты выводятся на графике.

V. Производится расчет производных характеристик средних приростов: $W_1(t), W_2(t), \ldots, W_6(t)$.

Полученные характеристики анализируются на линейность и постоянство уровня. Далее приводится таблица взаимосвязей характера производных характеристик средних приростов с видом функции, описывающей исходный ряд:

1) $W_1(t) = const$ (линейная зависимость 1);

2) $W_1(t)$ линейна (парабола 2);

3) $W_2(t)$ линейна (кубическая парабола 3);

4) $W_3(t) = const$ (экспонента 5);

5) $W_3(t)$ линейна (логарифмическая парабола $y = ab^t c^{t^2}$, применяется редко);

6) $W_4(t)$ линейна (модифицированная экспонента 6);

7) $W_5(t)$ линейна (кривая Гомперца 10);

8) $W_6(t)$ линейна (логистическая кривая 7).

Дополним этот перечень сглаженной эластичностью:

9) $\bar{\varepsilon}(t) = W_3(t)$, $t \approx const$ (степенная функция 4);

10) $\bar{\varepsilon}(t) = W_3(t)$, t – линейна (экспонента, комбинированная экспонента 5, 9).

VI. Окончательный выбор вида функции для экстраполяции экономического процесса производится путем сравнения ее по всем характеристикам для заданного числового ряда. В случае если близкое совпадение характеристик показали две или более функции $1 \div 12$, окончательный выбор переносится на этап расчета числовых параметров функций.

На практике все перечисленные операции $I \div V$ производятся целиком довольно редко, так как уже на одной из них вид функции, описывающей ряд, становится очевидным.

Следующим этапом после выбора одной из простых функций, удовлетворяющей требованиям содержательного анализа процесса и наиболее близкой по своим характеристикам к исходному числовому ряду, является расчет неизвестных параметров этой кривой.

На данном этапе необходимо, используя эмпирический ряд, подобрать (рассчитать) значения этих параметров, обеспечивающие в некотором смысле оптимальную аппроксимацию.

В качестве критерия оптимальности обычно используют ту или иную меру отклонений точек эмпирического ряда от аппроксимирующей функции. Каждому из возможных критериев оптимальной аппроксимации соответствует свой способ определения параметров кривой. Рассмотрим основные из этих способов.

Метод средних основан на минимизации алгебраической суммы отклонений точек от аппроксимирующей кривой. В этом случае критерий оптимальности записывается в следующем виде:

$$*\sum_{i=1}^{n}[y_i - f(x_i, a_1, a_2, ..., a_m)] \to \min,$$

где y_i, x_i – ордината и абсцисса (i-й точки ряда; $a_1, a_2, ..., a_m$ – параметры аппроксимирующей кривой).

На практике этот метод реализуется следующим образом. Все точки эмпирического ряда ($n > m$) разбиваются равномерно на m групп, и для каждой из них сумма отклонений приравнивается нулю. В результате получается система из n уравнений с m неизвестными параметрами $a_1, a_2, ..., a_m$, которые определяются путем решения этой системы. При линейном вхождении параметров в формулу кривой система получается линейной и решается одним из известных способов.

Следует отметить, что результаты метода средних существенным образом зависят от способа группировки точек. Практика показывает, что наиболее рациональным является способ группировки, при котором группы составляются из последовательно следующих точек по возрастанию аргумента.

Для линейной функции $f(x) = ax + b$ получаем систему следующего вида (для четного n):

$$\begin{cases} a\sum_{i=1}^{n/2} x_i + b\frac{n}{2} = \sum_{i=1}^{n/2} y_i \\ a\sum_{i=n/2}^{n} x_i + b\frac{n}{2} = \sum_{i=n/2}^{n} y_i \end{cases}$$

сложив оба уравнения системы и разделив их на n, получаем

$$a\bar{X} + b = \bar{Y}.$$

Получим

$$a = \frac{\frac{2}{n}\sum_{i=1}^{n/2} y_i - \bar{Y}}{\frac{2}{n}\sum_{i=1}^{n/2} x_i - \bar{X}} \quad \text{и} \quad b = \bar{Y} - a\bar{X}.$$

Аналогично можно определить коэффициенты для функции трех параметров и вообще для m параметров.

Модификациями метода средних являются метод трех точек

и метод трех сумм для трех параметрических зависимостей.

Параметры логистической кривой с десятичным основанием логарифма определяются по методу трех точек следующим образом. Выбираются три точки на равных расстояниях друг от друга, расположенные в начале, середине и конце числового ряда, и ставится задача провести точно через них логистическую кривую:

$$y = \frac{k}{1+10^{a+bt}}.$$

При шаге измерения, равном t, и расстоянии между точками, равном n, имеем:

1) $y_0 = \frac{k}{1+10^{a+b0}}$;

2) $y_1 = \frac{k}{1+10^{a+bn}}$;

3) $y_2 = \frac{k}{1+10^{a+b2n}}$;

Из 1-го уравнения системы имеем

$$y_0 \cdot (1+10^a) = k \quad \text{и} \quad 10^a = \frac{k-y_0}{y_0}$$

откуда $a = \lg\left(\frac{k-y_0}{y_0}\right)$ — (

В качестве исходных трех точек целесообразно брать точки сглаженного числового ряда. Тем не менее метод остается весьма приближенным, так что его необходимо проверять после расчета параметров по сумме отклонений остальных точек ряда от кривой и в случае значительных отклонений повторить расчет по другой тройке исходных точек.

Мы не будем подробно останавливаться на анализе преимуществ и недостатков этих различных критериев, отметим только, что эти критерии не получили столь широкого распространения в практике прогнозирования, как метод наименьших квадратов.

Достоинством метода наименьших квадратов является относительная простота реализации (для ряда функций он доведен до аналитического представления коэффициентов), метод хорошо сглаживает случайные «шумы» при описании тренда, он позволя-

ет получить несмещенные и состоятельные оценки всех параметров $a_0, a_1, ..., a_m$, в наиболее распространенном случае линейного вхождения параметров в формулу тренда оценки параметров по методу наименьших квадратов являются также и эффективными.

Формулировка метода наименьших квадратов сводится к следующему. Если все измерения значений функции $Y_1, Y_2, ..., Y_n$ произведены с одинаковой точностью, то оценки параметров функции определяются условием

$$S = \sum_{k=1}^{n} [Y_k - f(x_k, a_0, a_1, ..., a_m)]^2 \to \min \qquad (7)$$

Если измерения произведены неравноточно (с различными дисперсиями), то вводятся веса, обратно пропорциональные предполагаемым отношениям дисперсий:

$$S = \sum_{k=1}^{n} [Y_k - f(x_k, a_0, a_1, ..., a_m)]^2 W_k \to \min \qquad (8)$$

где $W_1 : W_2 : ... : W_k : ... : W_n = \frac{1}{\sigma_1^2} : \frac{1}{\sigma_2^2} : ... : \frac{1}{\sigma_k^2} : ... : \frac{1}{\sigma_n^2}$.

Если при каждом значении аргумента x_k производится несколько m_k измерений значений функции, а в качестве Y_k берется среднеарифметическое результатов, то весами измерений могут служить числа m_k измерений в сериях $W_k = m_k$.

Метод наименьших квадратов может быть распространен на случай функции m переменных:

$$S = \sum_{k=1}^{n} [Y_k - f(x_{1k}, x_{2k}, ..., x_{mk}, a_0, a_1, ..., a_m)]^2 W_k \to \min$$

В общем виде реализация формул вида (8) или (7) приводит к решению системы уравнений:

$$\frac{\partial S}{\partial a_0} = 0; \quad \frac{\partial S}{\partial a_1} = 0; ...; \quad \frac{\partial S}{\partial a_m} = 0. \qquad (9)$$

В случае если в принятую формулу f параметры a_k входят линейно, система уравнений (9) будет также линейной.

Рассмотрим несколько конкретных видов функций.

А. Линейная функция $Y = ax + b$.

Система уравнений имеет вид:

$$\begin{cases} a\sum_{i=1}^{n} x_k + bn = \sum_{i=1}^{n} Y_k \\ a\sum_{i=1}^{n} x_k^2 + b\sum_{i=1}^{n} x_k = \sum_{i=1}^{n} Y_k x_k \end{cases}$$

Однако, так как при этом методе прямая всегда проходит через средние значения координат X, Y, целесообразно строить ее как однопараметрическую такого вида:

$$y - Y = a(x - X),$$

где $X = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_k W_k}{\sum_{i=1}^{n} W_k}$; и $Y = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_k W_k}{\sum_{i=1}^{n} W_k}$ (для общего случая).

Параметр

$$a = \frac{XY - X \cdot Y}{X^2 - (X)^2},$$

где $X^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_k^2 W_k}{\sum_{i=1}^{n} W_k}$; и $XY = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_k y_k W_k}{\sum_{i=1}^{n} W_k}$

В случае $W_K = 1$, $(k = 1,..., N)$ формулы, естественно, упростятся. В любом случае программирование их и расчет на компьютере не составят труда.

Б. Квадратическая функция $y = ax^2 + bx + c$ приводит к системе уравнений такого вида:

$$\begin{cases} aS_4 + bS_3 + cS_2 = \sum_{k=1}^{n} y_k x_k^2 W_k; \\ aS_3 + bS_2 + cS_1 = \sum_{k=1}^{n} y_k x_k W_k; \\ aS_2 + bS_1 + cS_0 = \sum_{k=1}^{n} y_k W_k; \end{cases}$$

где $S_p = \sum_{k=1}^{n} x_x^p W_k, \quad (p = 0, 1, 2, 3, 4)$.

Параболы часто применяются в прогнозной экстраполяции, и расчет их по приведенным формулам существенно упрощается.

В общем случае для полинома степени m система уравнений для определения коэффициентов будет иметь такой вид:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x_k + a_2 \sum x_k^2 + \ldots + a_m \sum x_k^m = \sum y_k; \\ a_0 \sum x_k + a_1 \sum x_k^2 + a_2 \sum x_k^3 + \ldots + a_m \sum x_k^{m+1} = \sum y_k x_k; \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_0 \sum x_k^m + a_1 \sum x_k^{m+1} + a_2 \sum x_k^{m+2} + \ldots + a_m \sum x_k^{m+n} = \sum y_k x_k^m. \end{cases}$$

В этой системе все знаки суммирования имеют смысл сумм от $k = 1$ до n, где n – общее число точек исходного ряда. На практике функции выше 2-й степени применяются редко, выше 3-й – практически не используются.

При определении параметров других, помимо полиномиального вида, функций их, как правило, приводят к линейному виду с по мощью одной из процедур выравнивания, после чего используется метод наименьших квадратов.

В каждом из рассмотренных выше случаев соблюдалось условие линейного вхождения искомых параметров в выражение экстраполирующей функции. Получающиеся системы уравнений здесь имели одно решение, которое и являлось искомым.

Прежде чем приступить к анализу статистических методов, которые необходимо использовать предприятиями сферы сервиса в процессе прогнозирования для достижения конкурентоспособности и прибыльности, рассмотрим некоторые общие понятия и определения, относящиеся к корреляционным и регрессионным

моделям. Две случайные величины являются корреляционно связанными, если математическое ожидание одной из них меняется в зависимости от изменения другой.

Применение корреляционного анализа предполагает выполнение следующих предпосылок:

1. Случайные величины y $(y_1, y_2, ..., y_n)$ и x $(x_1, x_2, ..., x_n)$ могут рассматриваться как выборка из двумерной генеральной совокупности с нормальным законом распределения.

2. Ожидаемая величина погрешности u равна нулю: $\sum \bar{u} = 0$.

3. Отдельные наблюдения стохастически независимы, т.е. значение данного наблюдения, не должно зависеть от значения предыдущего и последующего наблюдений.

4. Ковариация между ошибкой, связанной с одним значением зависимой переменной y, и ошибкой, связанной с любым другим значением y, равна нулю.

5. Дисперсия ошибки, связанная с одним значением y, равна дисперсии ошибки, связанной с любым другим значением y, т.е.

$$\sigma_{uj}^2 = \sigma^2.$$

6. Ковариация между погрешностью и каждой из независимых переменных равна нулю, т.е. σ_{uj}^2 при $i = 1, 2, ..., n$.

7. Непосредственная применимость этого метода ограничивается случаями, когда уравнение кривой является линейным относительно своих параметров $b_0, b_1, ..., b_k$. Это, однако, не означает, что само уравнение кривой относительно переменных должно быть линейным. Если эмпирические уравнения наблюдений не являются линейными, то во многих случаях оказывается возможным привести их к линейной форме и уже после этого применять метод наименьших квадратов.

8. Наблюдения независимых переменных производятся без погрешности. Перед началом корреляционного анализа необходимо проверить выполнение этих предпосылок.

Связь между случайной и неслучайной величинами называется регрессионной, а метод анализа таких связей – регрессионным анализом. Применение регрессионного анализа предпола-

гает обязательное выполнение предпосылок 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 корреляционного анализа. Только при выполнении приведенных предпосылок оценки коэффициентов корреляции и регрессии, получаемые с помощью способа наименьших квадратов, будут несмещенными и иметь минимальную дисперсию.

Регрессионный анализ тесно связан с корреляционным. При выполнении предпосылок корреляционного анализа выполняются предпосылки регрессионного анализа. В то же время регрессионный анализ предъявляет менее жесткие требования к исходной информации. Так, например, про ведение регрессионного анализа возможно даже в случае отличия распределения случайной величины от нормального, как это часто бывает для технико-экономических величин. В качестве зависимой переменной в регрессионном анализе используется случайная переменная, а в качестве независимой – неслучайная переменная.

По степени комплексности статистические исследования можно разделить на двумерные и многомерные. Первые касаются рассмотрения парных взаимосвязей между переменными (парные корреляции и регрессии) и направлены в прогнозных исследованиях на решение таких задач, как установление количественной меры тесноты связи между двумя случайными величинами, установление близости этой связи к линейной, оценки достоверности и точности прогнозов, полученных экстраполяцией регрессионной зависимости. Многомерные методы статистического анализа направлены в основном на решение задачи системного анализа многомерных стохастических объектов прогнозирования. Целью такого анализа является, как правило, выяснение внутренних взаимосвязей между переменными комплекса, построение многомерных функций связи переменных, выделение минимального числа характеристик, описывающих объект с достаточной степенью точности. Одной из основных задач здесь является сокращение размерности описания объекта прогнозирования.

Таким образом, статистические методы используются в основном для подготовки данных, приведения их к виду, пригодному для производства прогноза. Как правило, после их применения используется один из методов экстраполяции или интерполяции для получения непосредственно прогнозного результата.

Пусть имеется множество значений двух случайных пере-

менных $X\{x_i\}$ и $Y\{y_i\}$, относительно которых имеется предположение о наличии взаимной связи линейного характера со случайными отклонениями.

Пусть x и y – средние арифметические значения этих переменных:

$$x = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i ; \quad y = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i .$$

Среднеквадратические отклонения:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x)^2}{n}} \quad \text{и} \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y_i - y)^2}{n}}$$

Коэффициент корреляции определяется величиной

$$r = \frac{\sum (x_i - x)(y_i - y)}{n\sigma_x\sigma_y}.$$

Он определяет степень рассеяния эмпирических точек от линейной зависимости вида

$$y - y = r\frac{\sigma_y}{\sigma_x}(x - x),$$

которая называется линией регрессии y по x. Если $r = 0$, то корреляционная связь между y и x отсутствует; если $r = 1$, то y растет линейно с ростом x; если $r = -1$, то y убывает линейно с ростом x. Значения $0 < r < 1$ характеризуют некоторые промежуточные виды связи между y и x.

Коэффициент $r\frac{\sigma_y}{\sigma_x}$ называют коэффициентом линейной регрессии; он определяет угол наклона линии регрессии к оси x.

Стандартное отклонение фактических значений от линии регрессии можно определить по формуле

$$e_i = y_i' - bx_i', \qquad (10)$$

где y_i' и x_i' – центрированные значения независимой и зависимой переменной: $y_i' = y_i - y$, $x_i' = x_i - x$.

Дисперсия отклонений случайной величины от линии рег-

рессии оценивается как

$$S^2 = \frac{\sum e_i^2}{n-2}, \text{ (здесь и далее } i = 1, 2, \ldots, n). \qquad (11)$$

С учетом центрированной относительно x, y системы координат коэффициент регрессии можно представить как

$$b = \frac{\sum x'_i y'_i}{\sum (x'_i)^2}$$

Используя (10) и (12), можно написать:

$$\sum e_i^2 = \sum (y')^2 - 2b \sum y'_i x'_i + b^2 \sum (x'_i) =$$

$$= \sum (y')^2 - 2b \sum y'_i x'_i + b \frac{\sum y'_i x'_i}{\sum (x'_i)^2} \sum (x'_i)^2 =$$

$$= \sum (y')^2 - b \sum x'_i .$$

Дисперсия значения зависимой переменной в уравнении регрессии будет определяться дисперсиями его параметров a и b. Эти последние определяются выражениями:

$$S_a^2 = \frac{S^2}{n} \quad \text{и} \quad S_b = \frac{S^2}{\sum (x'_i)^2}.$$

Отсюда дисперсия регрессии зависимой переменной в некоторой заданной точке x'_p определится, как

$$S_{\hat{y}}^2 = \frac{S^2}{n} + \frac{S^2}{\sum (x'_i)^2} (x'_p)^2 = S^2 \frac{1}{n} + \frac{(x'_p)^2}{\sum (x'_i)^2}.$$

Для получения суммарной дисперсии необходимо учесть еще и случайные отклонения точек относительно линии регрессии:,

$$S_p^2 = \frac{S^2}{n} + \frac{S^2}{\sum (x')^2} (x'_p)^2 + S^2.$$

Тогда доверительный интервал для прогнозов значений y в заданной точке x'_p определится величиной

$$y_p = \hat{y} \pm t_\alpha S_p, \qquad (12)$$

где t_a – значение распределения Стьюдента при заданной доверительной вероятности α и $n-2$ степенях свободы.

Частным случаем использования регрессии в прогнозных исследованиях является ступенчатая парная регрессия. В этом случае путем исследования цепочки парных взаимосвязей переменных приходят к определению прогнозируемой переменной. Схема применения ступенчатой регрессии сводится, таким образом, к следующей формуле:

$$x_1 = f_1(x_2);\ x_2 = f_2(x_3);\ x_3 = f_3(x_4)\ \text{и т.д.}$$

По такой схеме на предприятиях сферы сервиса можно исследовать взаимосвязи экономических показателей стоимости x_1, производительности труда x_2, фондовооруженности x_3, капиталовложений x_4.

Следует иметь в виду, что ошибки в определении конечного показателя стремительно возрастают с ростом длины «лесенки», в случае независимости распределения случайных ошибок u_1, u_2, u_3,..., u_n между собой при некоторых постоянных доверительных интервалах D_1, D_2, D_3,..., D_n для каждой ступени вероятности попадания в них будут перемножаться, стремительно снижая уровень значимости определения финальной переменной «лесенки».

Методы экспертных оценок в прогнозировании и перспективном планировании применяются в следующих случаях:

- в условиях отсутствия достаточно представительной и достоверной статистики характеристики объекта (например, рациональное использование водных ресурсов на предприятиях);
- в условиях большой неопределенности среды функционирования объекта;
- при средне- и долгосрочном прогнозировании объектов новых отраслей промышленности, подверженных сильному влиянию новых открытий в фундаментальных науках;
- в условиях дефицита времени или экстремальных ситуациях.

Экспертная оценка необходима, когда нет надлежащей теоретической основы развития объекта. Степень достоверности экспертизы устанавливается по абсолютной частоте, с которой

оценка эксперта в конечном итоге подтверждается последующими событиями. Существует две категории экспертов – это узкие специалисты и специалисты широкого профиля, обеспечивающие формулирование крупных проблем и построение моделей. Выбор экспертов для прогноза проводится на основе их репутации среди определенной категории специалистов. Однако не следует забывать и того обстоятельства, что первоклассный специалист не всегда может достаточно квалифицированно рассмотреть и понять общие, глобальные вопросы, для этой цели нужно привлекать экспертов хотя и недостаточно узко информированных, но обладающих способностью к дерзанию и воображению.

«Эксперт» в дословном переводе с латинского языка означает «опытный». Поэтому и в формализованном, и в неформализованном способах определения эксперта значительное место занимают профессиональный опыт и развитая на его основе интуиция. Условия необходимости и достаточности отнесения специалиста к категории экспертов вводятся следующим образом.

Важно установить не абсолютную степень надежности экспертной оценки, а степень надежности по сравнению с оценкой среднего специалиста, а также корреляцию между вероятностью его прогнозной оценки и надежностью класса тех гипотез, которыми оперирует эксперт. В общем, нужно определить, что такое эксперт. Перечислим некоторые требования, которым должен удовлетворять эксперт:

1) оценки эксперта должны быть стабильны во времени и транзитивны;

2) наличие дополнительной информации о прогнозируемых признаках лишь улучшает оценку эксперта;

3) эксперт должен быть признанным специалистом в данной области знаний;

4) эксперт должен обладать некоторым опытом успешных прогнозов в данной области знаний.

Характеризуя экспертов, следует иметь в виду, что в результате выработки оценок могут иметь место ошибки двух видов. Ошибки первого вида известны в технике измерений как систематические, ошибки второго вида – как случайные. Эксперт, склонный к ошибкам первого вида, выдает значения, которые устойчиво отличаются от истинного в сторону увеличения или

уменьшения. Полагают, что ошибки этого вида связаны со складом ума экспертов. Для коррекции систематических ошибок можно применять поправочные коэффициенты или же использовать специально разработанные тренировочные игры. Ошибки второго вида характеризуются величиной дисперсии. Исходя из анализа основных видов ошибок при вынесении экспертных суждений, можно добавить к рассмотренному ранее перечню требований к экспертам еще одно. Смысл его состоит в том, что следует предпочесть эксперта, оценки которого имеют малую дисперсию и систематическое отклонение средней ошибки от нуля, эксперту со средней ошибкой, равной нулю, но с большей дисперсией. К сожалению, априори определить способность человека делать правильные Экспертные оценки невозможно. Важным средством подготовки экспертов являются специальные тренировочные игры.

Организация форм работы эксперта может быть программированной или непрограммированной, а деятельность эксперта может осуществляться в устной (интервью) либо в письменной форме (ответ на вопросы специальных таблиц экспертных оценок или свободное изложение по заданной теме).

Программирование формы работы эксперта предполагает:

- построение граф-модели объекта на базе ретроспективного анализа;
- определение структуры таблиц экспертных оценок или программы интервью на базе граф-модели объекта и целей экспертизы;
- определение типа и формы вопросов в таблице экспертных оценок или в интервью;
- определение типа шкалы для вопросов в таблице экспертных оценок;
- учет психологических особенностей экспертизы при определении последовательности вопросов в таблице экспертных оценок;
- учет верифицирующих вопросов; разработка логических приемов для последующего синтеза прогнозных оценок в комплексных прогнозах объекта.

Организация стимуляции работы эксперта состоит в разработке эвристических приемов и способов, облегчающих поиск

прогнозной экспертной оценки; правовых норм,; гарантирующих эксперту оформление приоритета и авторства, а также неразглашения всех научно-технических идей, выдвигаемых им в процессе экспертизы; форм моральной, профессиональной и материальной заинтересованности эксперта в экспертных оценках; организационных форм работы эксперта.

Исходя из полученной в результате анализа модели объекта прогнозирования определяются научные и технические направления, по которым необходимо привлечь эксперта, выделяются группы экспертов по принадлежности вопроса к области фундаментальных, прикладных наук или к стыковым научным направлениям.

При решении задачи формирования экспертной группы необходимо выявить и стабилизировать работоспособную сеть экспертов. Способ стабилизации экспертной сети заключается в следующем. На основе анализа литературы по прогнозируемой проблеме выбирается любой специалист, имеющий несколько публикаций в данной области. К нему обращаются с просьбой назвать 10 наиболее компетентных, по его мнению, специалистов по данной проблеме. Затем обращаются одновременно к каждому из десяти названных специалистов с просьбой указать 10 наиболее крупных их коллег-ученых. Из полученного списка специалистов вычеркиваются 10 первоначальных, а остальным рассылаются письма, содержащие указанную выше просьбу. Данную процедуру повторяют до тех пор, пока ни один из вновь названных специалистов не добавит новых фамилий к списку экспертов, т.е. пока не стабилизируется сеть экспертов. Полученную сеть экспертов можно считать генеральной совокупностью специалистов, компетентных в области прогнозируемой проблемы. Однако в силу ряда практических ограничений оказывается нецелесообразным привлекать всех специалистов к экспертизе.

Пусть по некоторому обсуждаемому вопросу имеется 100 специалистов. В связи с трудностями организационного характера мы можем сформировать группу экспертов до 50 человек. для простоты расчета будем считать экспертом такого специалиста, стаж работы которого по данной проблеме не менее 10 лет. Тогда исходная задача формулируется так: необходимо определить 50%-ную выборку из 100 специалистов с числом экспертов со

стажем не менее 10 лет с вероятностью, равной 0,9545.

Предположим, доля специалистов со стажем 10 лет и выше из некоторых априорно заданных гипотез равна 0,6 и меньше 10 лет – соответственно 0,4. Ошибка репрезентативности может быть вычислена в соответствии с теоремой Бернулли по следующей формуле:

$$M_g = t\sqrt{\frac{rg}{n}}. \qquad (13)$$

где t – доверительный коэффициент;

r – доля элементов выборки с наличием заданного признака (в нашем примере $r = 0,6$);

g – доля элементов с отсутствием заданного признака ($g = 0,4$).

При заданной вероятности $P = 0,9545$ коэффициент $t = 2$. Тогда

$$M_g = 2\sqrt{\frac{0,6 \times 0,4}{50}} = 0,148.$$

Таким образом, в данном коллективе специалистов доля экспертов со стажем не менее 10 лет составит $0,6 \pm 0,148$ или будет находиться в пределах от 45,2 до 74,8%.

В практике прогнозирования стремятся к минимально возможному числу экспертов в группе. Уменьшение числа экспертов ниже определенного предела равносильно уменьшению репрезентативности. В такой ситуации возникает задача определения численности экспертной группы при задаваемых значениях уменьшения точности выборки. Пусть задано уменьшение выборки на 10% в предыдущем примере, что составляет 0,0148 от рассчитанной ошибки репрезентативности. Тогда полученная ошибка составит $\Delta g = \pm(0,148 + 0,0148) = \pm 0,1618$. Численность выборки вычисляется по следующей формуле:

$$ng = \frac{t^2 rg}{\Delta^2 g} = \frac{4 \times 0,6 \times 0,4}{0,0265} = 36 \text{ (экспертов)}. \qquad (14)$$

Таким образом, в группе из 100 специалистов находится 36 экспертов со стажем свыше 10 лет с вероятностью $P = 0,9545$.

Определение специфики процедур для методов класса пер-

сональных экспертных оценок осуществляется на основе анализа требований к экспертам и их оценкам, вытекающим из сущности методов:

- аналитические записки предъявляют требования структуризации экспериментируемой проблемы, экспликации и ранжирования целей, анализа альтернативных путей достижения цели, оценки затрат на каждую альтернативу и рекомендаций по наиболее эффективным способам решения проблем;

- парные сравнения, нормирование и ранжирование требуют однородности оцениваемых признаков, наличия логически обоснованных критериев и эталонов, наличия однозначно определенных процедур оперирования с критериями, эталонами и признаками;

- интервью предъявляют специфические требования как к эксперту, так и к интервьюеру;

- морфологическая структуризация требует четкого определения функциональных характеристик объекта или проблемы, которые необходимо улучшить, классификации научных принципов, на основе которых возможно улучшение характеристики; анализа всевозможных комбинаций этих принципов и отсева заведомо абсурдных; оценки комбинаций по степени осуществимости и затрат на их реализацию; сравнения комбинаций по комплексному критерию «затраты - эффективность - время».

Рассмотрим основные процедуры класса методов персональных экспертных оценок.

Ранжирование. Исходные ранги преобразуются сначала так, что ранг I становится i-рангом и т.д., а ранг n становится рангом I. По этим преобразованным рангам вычисляются суммы:

$$R_j = \sum_{i=2}^{m} R_{ij}, \qquad (15)$$

где R_j – сумма преобразованных рангов по всем экспертам для y-го фактора;

R_{ij} – преобразованный ранг, присвоенный i-м экспертом j-му фактору;

m – число экспертов;

n – число факторов.

Далее вычисляются веса факторов:

$$W_j = R_j \sum_{j=1}^{n} R_{ij}, \qquad (16)$$

где W_j – средний вес фактора j по всем экспертам:

n – число факторов.

Нормирование. Исходные оценки, приписанные экспертами каждому фактору, выписываются с двумя значащими цифрами и преобразуются следующим образом:

$$W_{ij} = \rho_{ij} : \sum_{i=1}^{m} \rho_{ij}, \qquad (17)$$

где W_{ij} – вес, вычисленный для j-го фактора на основании данных эксперта i;

ρ_{ij} – оценка, данная i-м экспертом j-му фактору;

$$W_j = \sum_{i=1}^{m} W_{ij} : \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{m} W_{ij}. \qquad (18)$$

Попарное сравнение. Определяются числа выборов фактора по всей матрице

$$\| f_{ij} \|,$$

и вес j-го фактора для i-го эксперта:

$$W_{ij} = \frac{f_{ij}}{\frac{n_1(n-1)}{2}}. \qquad (19)$$

Средний вес j-го фактора по всем экспертам W подсчитывается так же, как при нормировании.

Последовательное сравнение. Все подсчеты выполняются точно так же, как и при нормировании.

После получения W_{ij} и W_j проводится статистический анализ полученных данных. Он заключается в том, что определяется степень согласованности мнений всей группы экспертов по относительной важности рассматриваемых факторов. Мерой согласованности является так называемый коэффициент конкордации.

Коэффициент конкордации подсчитывается следующим об-

разом. Пусть результаты опроса экспертов представлены матрицей рангов для m экспертов и n факторов. Подсчитываются суммы для каждого фактора $\sum_{i=1}^{m} \rho_{ij} = S_j$ и среднее значение этих сумм по всем факторам $S = \frac{\sum_{j=1}^{n} S_j}{n}$.

Далее вычисляется сумма квадратов отклонений:

$$S = \sum_{j=1}^{n}\left(\sum_{i=1}^{m} \rho_{ij} - S\right)^2 .$$

Коэффициент конкордации K_k:

$$K_k = \frac{12S}{m^2\left(n^3 - n\right)} \qquad (20)$$

Коэффициент конкордации меняется в пределах от 0 до 1, что достигается введением нормирующего множителя $\left[\frac{12}{\left(n^3 - n\right)m^2}\right]$, причем значение $K_k - 1$ получается в случае полного совпадения мнений экспертов.

Если имеют место «связанные» (неразрешенные) ранги, то коэффициент конкордации K_k задается соотношением:

$$K_{ki} = \frac{S}{1/12m^2\left(n^3 - n\right) - \sum_i T_i}, \qquad (21)$$

где $T_i = \frac{1}{12}\left(t_i'^3 - t_i\right)$; t_i – число одинаковых рангов в i-ранжировании.

Например, если i-й эксперт записал ранги 2 1 4 4 4 4 8 8 8 10, то для него

$$T_i = \frac{1}{12}\left(4^3 - 4 + 3^3 - 3\right) \approx 7 .$$

Суммы T_i подсчитываются для всех тех экспертов, у которых оказались «связанные» ранги.

Коэффициенты конкордации можно подсчитать для оценки степени согласованности мнений экспертов не только по каждому методу, но и между методами; кроме того, можно оценить степень согласованности мнений эксперта при использовании нескольких методов одновременно.

Метод «Дельфи» относится к классу методов групповых экспертных оценок.

Данный метод предполагает использование серии анкет, в каждом из которых содержатся информация и мнения, полученные из предыдущей анкеты.

Сбор и обработка индивидуальных мнений экспертов о прогнозах развития объекта производится исходя из следующих принципов:

1) вопросы в анкетах ставятся таким образом, чтобы можно было дать количественную характеристику ответам экспертов;

2) опрос экспертов проводится в несколько туров, в ходе которых вопросы и ответы все более уточняются;

3) все опрашиваемые эксперты знакомятся после каждого тура результатами опроса;

4) эксперты обосновываю оценки и мнения, отклоняющиеся от мнения большинства;

5) статистическая обработка ответов производится последовательно от труда к труду с целью получения обобщающих характеристик. Таким образом, с помощью метода «Дельфи» выявляется преобладающее суждение специалистов по какому-либо вопросу в обстановке, исключающей их прямые дебаты между собой, но позволяющей им вместе с тем периодически взвешивать свои суждения с учетом ответов и доводов коллег. Пересмотр и возможность изменения своих прежних оценок на основе. Выяснения соображений каждого из экспертов и последующий анализ каждым участником совокупности причин, представленных экспертами, стимулируют опрашиваемых к учету факторов, которые они на первых порах склонны были опустить как незначительные.

Метод «Дельфи» дает возможность заменить прямые дебаты тщательно разработанной программой последовательных индивидуальных опросов (с помощью анкет) и, использовав обратную связь, т.е. доводя до сведения экспертов мнение, полученное по-

средством рассчитанного согласованного мнения по предшествующим вопросам той или иной прогнозируемой проблемы, получить более уточненную оценку. При этом используется метод дифференцированного взвешивания мнений, т.е. мнение экспертов устанавливается по взвешенной медиане, когда дается больше одного голоса мнениям или оценкам, объективно заслуживающим предпочтение. В этом случае используется метод установления собственной компетентности в каком-либо вопросе самими экспертами.

Считается, что оптимальным является месячный интервал. Следует также отметить, что использование медианы и квартилей в методе «Дельфи» имеет помимо положительной стороны и отрицательную. В частности, при рассмотрении оценок группы экспертов оценка, слишком сильно отличающаяся от других, практически исключается, несмотря на то что она может оказаться более верной, чем остальные, т.е. большинство экспертов могут сойтись в ошибочной оценке. Правда, подобные отклонения, по мнению авторов метода «Дельфи», компенсируются до некоторой степени тем, что по данному методу эксперта, не согласного с большинством, просят высказать причины несогласия. Все эксперты имеют возможность ознакомиться с этими причинами и могут принять во внимание или отвергнуть их, переоценить свое мнение или остаться при нем. Так что оценка, далеко отстоящая от других, отбрасывается фактически лишь в том случае, если эксперту не удается достаточно веско аргументировать свою точку зрения. Однако в прогнозах Т.Гордона и О.Хелмера не проявилось достаточной настойчивости для выявления формулировки мнения меньшинства. По всей вероятности, при появлении такового следует организовать дополнительный тур опроса мнений.

Имеется и другая трудность. Это трудность четкой формулировки вопросников. Максимальная точность достигается за счет громоздкого стиля изложения, вызывающего отрицательную реакцию у отвечающих на анкету. Здесь также нужно найти оптимум между четкостью и лаконичностью поставленных вопросов, дабы все участники одинаково их интерпретировали. Другим недостатком дельфийского прогноза является то, что ответы высоко компетентных экспертов как бы разбавляются оценками ме-

нее информированных специалистов, кроме того, в ряде случаев один и те же специалисты включены в разные группы (чего допускать нельзя). Последующие прогнозы по данному методу предполагается проводить с использованием в целом ряде групп только экспертов, компетентных в более узких областях знаний, вопросы для которых не должны выходить за грани их компетенции. Предполагается также поощрять незаполнение анкет, когда эксперт считает, что тот или иной вопрос выходит за пределы его компетенции, а также когда он дает соответствующую оценку своей компетенции по данной проблеме.

При использовании метода «Дельфи» следует учитывать следующее:

1) группы экспертов должны быть стабильными и численность их должна удерживаться в благоразумных рамках;

2) время между турами опросов должно быть не более месяца;

3) вопросы в анкетах должны быть тщательно продуманы и четко сформулированы;

4) число туров должно быть достаточным, чтобы обеспечить всех участников возможностью ознакомиться с причиной той или иной оценки, а также и для критики этих причин;

5) должен проводиться систематический отбор экспертов;

6) необходимо иметь самооценку компетенции экспертов по рассматриваемым проблемам;

7) нужна формула согласованности оценок, основанная на данных самооценок;

8) следует установить влияние различных видов передачи информации экспертам по каналам обратной связи;

9) необходимо установить влияние общественного мнения на экспертные оценки и на сходимость этих оценок.

В современных условиях все эти методы являются взаимодополняющими. Эффективная прогнозная система должна обеспечивать возможность использования любого из этих методов.

Примером сложной задачи прогнозирования, которая не решается с помощью какого-то одного метода, является прогнозирование объема продаж нового товара. При проведении маркетинговых исследований оцениваются объемы продаж нового товара в течение первых лет (скажем, трех) после выпуска. для этой

цели могут быть применены экспертные методы, методы опросов, проведение продаж на контрольном рынке.

Экспертные оценки, сформулированные специалистами по маркетингу, базируются на сведениях, собранных на стадии предварительного анализа и учитывающих данные о продажах конкурентов, размере потенциального рынка, общем спросе, долях продуктов различных марок на рынке, доступности сбытовых сетей и др.

Недостающая информация собирается путем прямых опросов потенциальных пользователей, торговцев, поставщиков и, если это возможно, конкурентов. Проверка рынка, или контрольная продажа, в ходе которой наблюдается реальное рыночное поведение покупателей, позволяет оценить уровень пробных и повторных закупок и объем потенциальных продаж нового товара. Можно также провести пробные продажи по месту жительства или эксперименты в специальных лабораториях-магазинах. Данные методы обычно применяются совместно. Используя любой из перечисленных или какой-либо иной подход, служба маркетинга должна установить перспективный объем продаж нового товара, на основе которого разрабатываются стратегии запуска товара.

Ясно, что в условиях турбулентной внешней среды интуиция и воображение способны стать важными инструментами восприятия реальности, дополняя количественные подходы, которые, по определению, опираются только на наблюдаемые факторы. С другой стороны, понятно, что чисто качественному методу также присущи значительные погрешности и что интуиция должна в возможно большей степени проверяться с помощью доступных фактов и знаний. Таким образом, следует обеспечить совместное использование этих двух подходов.

Метод сценариев – это хорошее средство для организации взаимодействия количественного и качественного подходов, для интегрирования. Прежде всего, он заостряет внимание предприятия на неопределенности, которая характеризует любую рыночную ситуацию: управление в турбулентной среде подразумевает способность предвидеть эволюцию этой среды.

1. Метод сценариев облегчает интеграцию данных, полученных разными методами, качественными или количественными.

2. Реализация этого метода вносит в управление дополнительную гибкость и способствует разработке альтернативных планов и системы быстрого реагирования на изменения внешней среды.

Наиболее широко в прогнозировании спроса, как и в целом при проведении маркетинговых исследований, из математических методов используются статистические методы. Можно выделить два метода разработки прогнозов, основанных на методах математической статистики: экстраполяцию и моделирование.

В первом случае в качестве базы прогнозирования используется прошлый опыт, который пролонгируется на будущее. Делается предположение, что система развивается эволюционно в достаточно стабильных условиях. Чем крупнее система, тем более вероятно сохранение ее параметров без изменения – конечно, на срок не слишком большой. Обычно рекомендуется, чтобы срок прогноза не превышал 1/3 длительности расчетной временной базы.

Во втором случае строится прогнозная модель, характеризующая зависимость изучаемого параметра от ряда факторов, на него влияющих. Она связывает условия, которые, как ожидается, будут иметь место, и характер их влияния на изучаемый параметр. Данные модели не используют функциональные зависимости; они основаны только на статистических взаимосвязях.

Возникает вопрос: как еще до наступления будущего оценить точность прогнозных оценок? Для этого обычно расчеты по выбранной прогнозной модели сравнивают с данными, полученными в прошлом, и для каждого момента времени определяют различие оценок. Затем определяется средняя разность оценок, скажем, среднее квадратическое отклонение. По его величине определяется прогнозная точность модели.

При построении прогнозных моделей чаще всего используется парный и множественный регрессионный анализ. Парный регрессионный анализ основан на использовании уравнения прямой линии. В дополнение к изложенному следует сказать следующее. Коэффициент парной линейной регрессии b имеет смысл тесноты связи между вариацией факторного признака x и вариацией результативного признака y.

При проведении регрессионного анализа следует не только

рассчитать коэффициенты a и b, но и провести их испытание на статистическую значимость, т.е. определить, насколько выборочные значения a и b отличаются от их значений для генеральной совокупности. Для этого используется t - критерий Стьюдента.

При использовании уравнения регрессии в целях прогнозирования надо иметь в виду, что перенос закономерности связи, измеренной в варьирующей совокупности, в статике на динамику не является, строго говоря, корректным и требует проверки условий допустимости такого переноса (экстраполяции), что выходит за рамки статистики и может быть сделано только специалистом, хорошо знающим объект исследования и возможности его развития в будущем.

Ограничением прогнозирования на основе регрессионного уравнения, тем более парного, служит условие стабильности или по крайней мере малой изменчивости других факторов и условий изучаемого процесса, не связанных с ними. Если резко изменится «внешняя среда» протекающего процесса, прежнее уравнение регрессии результативного признака на факторный потеряет свое значение.

Следует соблюдать еще одно ограничение: нельзя подставлять значения факторного признака, существенно отличающиеся от входящих в базисную информацию, по которой вычислено уравнение регрессии. При качественно иных уровнях фактора, если они даже возможны в принципе, были бы иными параметры уравнения. Можно рекомендовать при определении значений факторов не выходить за пределы трети размаха вариации как за минимальное, так и за максимальное значения признака-фактора, имеющиеся в исходной информации.

Прогноз, полученный подстановкой в уравнение регрессии ожидаемого значения фактора, называют точечным прогнозом. Вероятность точной реализации такого прогноза крайне мала. Необходимо сопроводить его значение средней ошибкой прогноза или доверительным интервалом прогноза, в который с достаточно большой вероятностью попадают прогнозные оценки. Средняя ошибка является мерой точности прогноза на основе уравнения регрессии. Расчет доверительного интервала осуществляется аналогично ранее рассмотренному подходу. Выбирается один из уровней доверительности (95 или 99%) и рассчитывают-

ся максимальные и минимальные прогнозные оценки. Данные расчета говорят о том, что если прогнозные оценки с помощью уравнения регрессии будут получены много раз и каждый раз будет известна также фактическая оценка, то фактические оценки будут попадать в рассчитанный диапазон прогнозных оценок в 95 или 99% случаев. Анализ на основе множественной регрессии основан на использовании более чем одной независимой переменной в уравнении регрессии. Это усложняет анализ, делая его многомерным. Однако регрессионная модель более полно отражает действительность, так как в реальности исследуемый параметр, как правило, зависит от множества факторов.

Так, например, при прогнозировании спроса идентифицируются факторы, определяющие спрос, определяются взаимосвязи, существующие между ними, и прогнозируются их вероятные будущие значения; из них при условии реализации условий, для которых уравнение множественной регрессии остается справедливым, выводится прогнозное значение спроса. Все, что касается множественной регрессии, концептуально является идентичным парной регрессии, за исключением того, что используется более чем одна переменная. Под этим углом зрения слегка изменяются терминология и статистические расчеты.

Многофакторное уравнение множественной регрессии имеет следующий вид:

$$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \ldots + b_m x_m$$

где y – зависимая или прогнозируемая переменная;

x_i – независимая переменная;

a – свободный член уравнения;

b_i – коэффициент условно-чистой регрессии, $i = 1, m$;

m – число независимых переменных (факторных признаков).

Термин «коэффициент условно-чистой регрессии» означает, что каждая из величин b измеряет среднее по совокупности отклонение зависимой переменной (результативного признака) от ее средней величины при отклонении зависимой переменной (фактора) x от своей средней величины на единицу ее измерения и при условии, что все прочие факторы, входящие в уравнение регрессии, закреплены на средних значениях, не изменяются, не варьируются.

Таким образом, в отличие от коэффициента парной регрессии коэффициент условно-чистой регрессии измеряет влияние фактора, абстрагируясь от связи вариации этого фактора с вариацией остальных факторов. Если было бы возможным включать в уравнение регрессии все факторы, влияющие на вариацию результативного признака, то величины b можно было бы считать мерами чистого влияния факторов. Но так как реально невозможно включить все факторы в уравнение, то коэффициенты b не свободны от примеси влияния факторов, не входящих в уравнение.

Многофакторная система требует уже не одного, а множества показателей тесноты линейных связей, имеющих разный смысл и применение. Основой измерения связей является матрица парных коэффициентов корреляции.

На основе этой матрицы можно судить о тесноте связи факторов результативным признаком и между собой. Хотя показатели матрицы относятся к парным связям, все же матрицу можно использовать для предварительного отбора факторов для включения в уравнение регрессии. Не рекомендуется включать в уравнение факторы, слабо связанные с результативным признаком, но тесно связанные (коллинеарные) с другими факторами (по условию факторные признаки в уравнении множественной корреляции не должны быть связаны друг с другом). Совершенно недопустимо включать в анализ факторы, функционально связанные друг с другом, т.е. с коэффициентом корреляции, равным единице.

На основе матрицы парных коэффициентов вычисляется наиболее общий показатель тесноты связи всех входящих в уравнение регрессии факторов с результативным признаком – коэффициент множественной детерминации.

Помимо целей прогнозирования множественная регрессия может использоваться для отбора статистически значимых независимых факторов, которые следует использовать при исследовании результативного признака. В частности, при поиске критериев сегментации исследователь может использовать регрессионный анализ для выделения демографических факторов, которые оказывают наиболее сильное влияние на какой-то результирующий показатель, характеризующий поведение покупателей,

например выбор товара определенной марки. Кроме того, множественная регрессия может использоваться для определения относительной важности независимых переменных. Поскольку независимые переменные имеют различные размерности, проводить их сравнение прямым образом нельзя. Например, нельзя прямым образом сравнивать коэффициенты b для размера семьи и величины среднего для семьи дохода.

Обычно в данном случае поступают следующим образом. Делят каждую разницу между независимой переменной и ее средней на среднее квадратическое отклонение для этой независимой переменной. Далее возможно прямое сравнение полученных величин (коэффициентов). Чем больше абсолютная величина коэффициентов, тем большей относительной важностью, влиянием на результирующий прогнозируемый показатель обладают переменные величины, которые характеризуют данные коэффициенты.

Многие данные маркетинговых исследований представляются для различных интервалов времени, например на ежегодной, ежемесячной и другой основе. Такие данные называются временными рядами. Анализ временных рядов направлен на выявление трех видов закономерностей изменения данных: трендов, цикличности и сезонности.

Тренд характеризует общую тенденцию в изменениях показателей ряда. Те или иные качественные свойства развития выражают различные уравнения трендов: линейные, параболические, экспоненциальные, логарифмические, логистические и др. После теоретического исследования особенностей разных форм тренда необходимо обратиться к фактическому временному ряду, тем более что далеко не всегда можно надежно установить, какой должна быть форма тренда из чисто теоретических соображений. По фактическому динамическому ряду тип тренда устанавливают на основе графического изображения, путем усреднения показателей динамики, на основе статистической проверки гипотезы о постоянстве параметра тренда.

ГЛАВА V. ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНО-ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ

5.1. *Прогнозирование демографического развития*
5.2. *Прогнозирование уровни жизни населения*
5.3. *Прогнозирование воспроизводства населения*
5.4. *Прогнозирование взаимодействия общества и природы*
5.5. *Прогнозирование национальной безопасности*
5.6. *Прогнозирование численности населения*
5.7. *Регулирование и прогнозирование занятости*



5.1. Прогнозирование демографического развития

В составе базовых условий социально-экономического развития страны особую значимость имеют показатели демографической ситуации. Это определяется тем, что в каждой стране действует закон соответствия социально-экономического и демографического развития общества. Действие закона проявляется в устойчивой зависимости между динамикой количественно-качественных характеристик состояния населения и параметрами развития экономики, социальной сферы. Эта зависимость реализуется в виде макроэкономических пропорций между численностью населения и национальным богатством, валовым национальным продуктом, национальным доходом и другими экономическими и социальными параметрами.

Рост численности населения оказывает непосредственное влияние на масштабы, степень освоения территории страны, ее регионов. Для Республики Узбекистан это особенно актуально, так как хозяйственная освоенность значительной части ее крайне недостаточна. В результате большой объем ресурсов, прежде всего природных, не используется, что отрицательно влияет на темпы экономического и социального развития страны.

Не меньшее влияние на характер социально-экономического развития оказывает качество населения, которое проявляется как совокупность свойств личностей (индивидов). На уровне всей массы населения или отдельных групп они трансформируются в качественные характеристики его интеллектуальных, творческих, умственных и физических способностей. Параметры качественного состояния населения определяют уровень эффективности хозяйственно-трудовой деятельности, производительности труда. А динамика эффективности труда влияет на социально-экономические результаты, численность населения.

В условиях повышающейся эффективности следствием роста численности населения становится увеличение объема произведенных материальных и духовных ценностей в расчете на душу населения, т.е. темпы экономического и социального развития ускоряются. При сложившейся эффективности последствия роста численности населения противоположны. Огромное влияние на развитие экономики, социальной сферы оказывает возрастная

структура населения: с увеличением доли лиц трудоспособного возраста в общей численности населения увеличиваются, при прочих равных условиях, темпы, масштабы социально-экономического развития, и наоборот. Это происходит потому, что влияние демографического фактора проявляется прежде всего посредством реализации трудового потенциала населения, который определяется численностью трудовых ресурсов, их составом, структурой – профессиональной, квалификационной, образовательной, и др. Формирование трудового потенциала осуществляется в процессе воспроизводства населения, расширенного возобновления поколений. Оно может происходить стихийно и в сочетании стихийности с элементами государственного управления, регулирования, т.е. специальными мерами воздействия на воспроизводственное поведение населения. Управление воспроизводством населения осуществляется посредством разработки и реализации демографической политики, стержневую основу которой образуют демографические прогнозы.

Разработка демографических прогнозов – процесс сложный, многостадийный. Первая стадия – аналитическая. Ее содержание – анализ демографической ситуации в стране, регионах на начало прогнозируемого периода, оценка демографических результатов развития общества за истекший период, сопоставление их с прогнозными значениями показателей, выявление характера отклонений фактических значений показателей от прогнозных и причин, обусловивших такие отклонения. Очень важно выявить в процессе анализа те диспропорции, негативные тенденции, которые возникли в демографическом развитии страны, и на основе этого обосновать состав демографических проблем, их масштабы, остроту. Необходимо также выявить положительные тенденции в демографическом развитии для того, чтобы предусмотреть их усиление, развитие в прогнозных периодах.

Вторая стадия – целевая. На этой стадии обосновывается состав целей демографического прогноза. Значимость этой стадии определяется тем, что состав целей определяет характер тех мер, которые органы управления должны разработать и реализовать, чтобы повлиять на демографическое развитие в соответствующих направлениях.

В составе дерева целей следует выделить по характеру их возникновения две группы. Первая группа – это цели, достижение которых представляет собой решение тех проблем, которые возникли в демографическом развитии страны истекшего периода. Вторая группа – это цели, достижение которых предопределено изменением демографических условий в прогнозном периоде, характером тех требований, которые предъявит развитие экономики и социальной сферы к демографической ситуации страны в прогнозном периоде.

Третья стадия – расчетная. Ее содержание заключается в обосновании системы прогнозных показателей: численности населения, естественного прироста, структуры населения (половозрастной, территориальной, образовательной и др.).

В составе факторов, влияющих на характер демографического развития, различают две группы. Первую группу образуют факторы объективные, на характер действия которых система государственных органов повлиять не может, например сложившиеся традиции, религиозные представления населения, состояние международной обстановки, последствия войн, иных социальных потрясений и др. Вторую группу образуют факторы, влияние которых в большей или меньшей степени управляемо, например прогресс в медицинской науке, качество медицинского обслуживания, культурно-образовательный уровень населения, уровень жизни по различным аспектам – жилищная обеспеченность, бытовые условия, размер доходов и др. Влияние каждого фактора рассчитывается отдельно, после чего определяется суммарное влияние всех факторов.

Существует взаимозависимость между различными факторами, т.е. с изменением характера влияния одних факторов изменяется характер влияния других. Поэтому в прогнозных расчетах используются экономико-математические методы, разрабатываются многофакторные динамические модели, в которых значения демографических показателей представлены как функции, а факторы – как аргументы. В интегральной форме совокупное влияние всех факторов может быть выражено в виде следующей формулы:

$$D_п = f(Y_1 + Y_2 + ... + Y_n),$$

где $D_п$ – прогнозное значение демографического показателя;

$Y_{1,2,\ldots n}$ – количественные значения различных факторов в прогнозируемом периоде;

n – количество факторов, учитываемых в расчетах.

В составе прогнозируемых показателей наиболее значимы следующие: численность населения страны по годам прогнозируемого периода, темпы роста численности, структура населения, ее динамика, трудовой потенциал, экономический потенциал населения, потребительский потенциал населения, жизненный фонд населения и др.

Прогнозная численность населения зависит от рождаемости, смертности, его структуры, масштабов, интенсивности миграционных процессов. На рождаемость оказывает влияние половозрастная структура населения, масштабы помощи государства, региональных, местных органов молодым семьям и др. Динамика смертности зависит от качества медицинского обслуживания населения, особенно людей пенсионного возраста, эффективности социальной защиты пенсионеров, условий труда и др. На интенсивность миграционных процессов влияет возможность трудоустройства на новом месте жительства, способность адаптироваться в новых условиях по всем аспектам жизнедеятельности.

Трудовой потенциал населения – показатель, отражающий его экономические возможности. Для определения трудового потенциала необходимо иметь информацию о средней продолжительности трудовой жизни отдельных возрастных групп населения (или поколений). Теоретически она равняется 44 годам для мужчин и 39 годам для женщин. С увеличением возраста продолжительность трудоактивной жизни соответственно сокращается. В действительности она меньше по разным причинам: часть времени трудоспособного возраста используется на приобретение образования, теряется вследствие заболеваний, существуют льготные категории профессий, относительно которых продолжительность трудовой жизни короче, часть времени в рыночных условиях теряется вследствие безработицы и т.д. Такое уменьшение фактической продолжительности трудовой жизни учитывается с помощью соответствующих коэффициентов. Кроме того, в расчетах учитывается трудовой фонд населения нетрудоспособного возраста. Таким образом, трудовой потенциал (фонд) населения может быть рассчитан по следующей формуле:

$$ТП = t \cdot x_1 \cdot x_2 + t_1 \cdot x_4 \cdot x_5,$$

где $ТП$ – трудовой потенциал населения в прогнозируемом периоде;

t – средняя продолжительность трудовой жизни одного человека трудоспособного возраста;

x_1 – коэффициент занятости одного человека трудоспособного возраста;

x_2 – прогнозируемая численность людей трудоспособного возраста;

t_1 – средняя продолжительность трудовой жизни лиц нетрудоспособного возраста;

x_4 – коэффициент занятости лиц нетрудоспособного возраста;

x_5 – прогнозируемая численность людей нетрудоспособного возраста.

На основе трудового потенциала населения может быть рассчитан его экономический потенциал. Этот показатель определяет возможные результаты реализации трудового потенциала, населения и рассчитывается как произведение прогнозной производительности труда людей, занятых трудовой деятельностью, на их прогнозную численность с учетом того, что производительность труда лиц различных возрастных групп неодинакова. Формула такого расчета может быть следующей:

$$Q = \sum X_{1,2,\ldots,n} \cdot Y_{1,2,\ldots,n},$$

где Q – объем валового национального продукта, созданный населением в прогнозируемом периоде;

$X_{1,2,\ldots,n}$ – прогнозная величина валового национального продукта, созданного одним человеком каждой возрастной группы;

$Y_{1,2,\ldots,n}$ – прогнозируемая численность населения каждой возрастной группы;

n – количество возрастных групп.

Показатель потребительского потенциала населения отражает объем продовольственных и непродовольственных товаров, который может быть потреблен населением в течение прогнози-

руемого периода. Он рассчитывается как произведение норм потребления товаров, дифференцированных по половозрастным, профессиональным, социальным и другим группам на прогнозируемую численность населения соответствующих групп. Формула расчета может быть следующая:

$$ПП = \sum H_{1,2,\ldots,n} \cdot Y_{1,2,\ldots,n},$$

где $ПП$ – потребительский потенциал населения;

$H_{1,2,\ldots,n}$ – нормы потребления населения различных групп;

$Y_{1,2,\ldots,n}$ – прогнозируемая численность населения различных групп;

n – количество групп.

Разница между величинами экономического и потребительского потенциалов выражает экономическую эффективность жизни населения ($Э_ж$):

$$Э_ж = Q - ПП.$$

Она может быть рассчитана относительно всего населения, одного усредненного человека, лиц различных групп – половозрастных, профессиональных, социальных и др. Содержание экономической эффективности жизни населения – тот добавочный продукт, который создается им в течение трудовой жизни.

Показатель жизненного фонда населения определяет то количество лет, которое возможно прожить различным возрастным группам и всему населению при социально-экономических условиях прогнозируемого периода. Он рассчитывается как произведение средней продолжительности жизни населения различных возрастных групп на численность контингента каждой группы по формуле:

$$ЖФ = \sum T^{ср}_{1,2,\ldots,n} \cdot Y_{1,2,\ldots,n},$$

где $ЖФ$ – жизненный фонд населения;

$T^{ср}_{1,2,\ldots,n}$ – средняя продолжительность жизни одного человека каждой группы;

$Y_{1,2,\ldots,n}$ – прогнозируемая численность населения каждой группы;

n – количество групп.

Демографические прогнозы разрабатываются на различные периоды времени: краткосрочные – на период от одного года до 10 лет; среднесрочные – от 10 до 25 лет; долгосрочные – от 25 до 50 лет; сверхдолгосрочные – свыше 50 лет. С увеличением срока прогнозирования точность прогнозов снижается. По мнению специалистов-демографов, наибольшую практическую ценность имеют прогнозы, разрабатываемые на период до 25 лет.

Несмотря на снижающуюся достоверность прогнозов с временным горизонтом свыше 25 лет, потребность в разработке таких прогнозов очевидна. Она определяется тем, что для управления, регулирования экономическими, социальными процессами в стране, такими, как оптимизация размещения производительных сил, разработка генеральных схем развития городов, регионов, рационализация использования природных, трудовых ресурсов, требуется информация, которая может содержаться только в долгосрочных демографических прогнозах. Наличие долгосрочных демографических прогнозов – обязательное условие достоверности экономических и социальных прогнозов.

Варианты демографических прогнозов отражают возможное влияние экономических, социальных, экологических, внешнеэкономических, внешнеполитических, внутриполитических и других факторов на демографическую ситуацию в стране. Выделяют следующие основные варианты демографических прогнозов: минимальный, максимальный, средний, наиболее вероятный. Их совокупность отражает возможные основные тенденции демографического развития. Особую практическую значимость имеют максимальный и минимальный варианты, которые определяют границы демографического развития. Наиболее вероятный прогноз является основным ориентиром для обоснования управленческих решений на региональном уровне.

В современных условиях развития рыночных отношений, становления местного самоуправления возрастает роль региональных демографических прогнозов. Состав демографических факторов, характер их влияния относительно каждого региона своеобразны. Для одних регионов огромное значение имеет миграционный фактор, для других – природно-климатический, для третьих – последствие военных событий прошлых лет, для четвертых – национальные особенности и др. Региональные демо-

графические прогнозы разрабатываются на уровне крупных, средних и малых регионов. Последовательность разработки прогнозов относительно каждого из трех уровней может быть взаимообразной, т.е. прогноз может разрабатываться сначала на уровне крупного региона, например автономной республики, крупного экономического района, затем на уровне среднего – края, области и затем на уровне малых регионов – городов, районов. При такой последовательности прогнозные показатели верхнего уровня детализируются на последующих нижних уровнях. Допустима и обратная последовательность, при которой показатели верхних уровней разрабатываются на основе показателей нижних уровней.

Соответствие между численностью населения регионов в трудоспособном возрасте и размерами прогнозируемой потребности в рабочей силе обеспечивается посредством итеративных процедур с прогнозными моделями численности и занятости населения, в результате которых информация уточняется и сближается на основе анализа динамики численности населения и потребности в трудовых ресурсах.

В результате неблагоприятных тенденций рождаемости, смертности деформируется структура населения: снижается доля лиц молодого, среднего, детского, трудоспособного возрастов, происходит старение населения, снижение его воспроизводственного, трудового потенциалов.

Таким образом, динамика составляющих естественного прироста не позволяет прогнозировать его изменение с отрицательного знака на положительный, превращение суженного воспроизводства населения в простое к затем в расширенное в ближайшие 10-15 лет.

Увеличение численности населения может происходить за счет миграционного прироста, который образуется как размерами иммиграции и эмиграции.

Миграционный источник используется для пополнения численности населения во всех промышленно развитых странах, и в особенности в тех, где размеры естественного прироста относительно невелики. Так, в странах Европейского союза миграционный прирост значительно превышает размеры естественного прироста, несмотря на то, что естественный прирост там равен

положительной величине. В США среднегодовой миграционный прирост во второй половины 1998-х годов достиг 790 тыс. чел.

5.2. Прогнозирование уровни жизни населения

Народное благосостояние – один из ключевых объектов прогнозирования национальной экономики. Содержание этой категории раскрывается через такие понятия как "условия жизни", "уровень жизни", "качество жизни".

Под ***"условиями жизни"*** понимают наиболее непосредственные объективные обстоятельства жизнедеятельности населения (занятость, оплата труда и доходы, формы расселения, характер жилища, имущественная обеспеченность семей; развитие системы социальных выплат и отраслей социальной сферы).

"Уровень жизни" – это обеспеченность населения необходимыми для его жизнедеятельности материальными и духовными благами, достигнутый уровень их потребления и степень удовлетворения потребностей людей в этих благах.

"Качество жизни" – понятие, характеризующее: с одной стороны, самого субъекта общественной жизни и потребностей – человека (например, продолжительность жизни, уровень физического и психического здоровья, образования, культурного и интеллектуального потенциала); с другой – комфортность, удобство жизненных условий, состояние среды обитания людей.

Задачи прогнозирования уровня жизни определяются целями социальной политики. *Главная задача прогнозирования уровня жизни* состоит в том, чтобы, по крайней мере, не допускать в ближайшей перспективе падения жизненного уровня населения по сравнению с уже достигнутым, а в дальнейшем – создавать необходимые предпосылки для роста народного благосостояния, повышения качества жизни.

Локальные же задачи являются производными от главной, под чинены ей и вместе с тем они отражают особенности деятельности государства по регулированию отдельных аспектов на родного благосостояния.

Прогнозирование и моделирование уровня жизни в Республики Узбекистан осуществляются в настоящее время в форме разработки соответствующих разделов прогнозов социально-

экономического развития страны, комплексных программ и моделей Правительства РУз по развитию национальной экономики, а также территориальных целевых комплексных программ, предусматривающих решение узловых проблем, способствующих повышению уровня и качества жизни населения.

В процессе разработки прогнозов уровня жизни, комплексных и локальных территориальных целевых программ используется целая *система показателей, состоящая из трех групп.*

В первую группу входят *синтетические показатели уровня жизни.* К ним относят:

- показатели, характеризующие уровень удовлетворения потребностей, связанных с поддержанием жизни (коэффициенты рождаемости, смертности, естественного прироста населения в целом и его отдельных социальных групп);
- показатели уровня удовлетворения потребностей по сохранению и защите здоровья (смертность, продолжительность жизни, заболеваемость);
- показатели удовлетворения потребности населения в труде (занятость экономически активного населения, продолжительность рабочей недели, уровень безработицы и ее структура, доля неквалифицированного и тяжелого труда и т. д.);
- показатели, характеризующие удовлетворение потребностей в развитии личности граждан (численность населения, имеющего различные уровни образования, доля времени на культурную деятельность в структуре свободного времени, доля средств, расходуемых на образование и культуру в федеральном бюджете, совокупных расходов населения);
- показатели, характеризующие состояние окружающей среды;
- показатели уровня и качества обеспеченности жильем (общая площадь жилья в расчете на одного человека, число членов семьи на одно жилое помещение, федеральные стандарты социальной нормы площади жилья);
- душевые показатели: производство ВВП, ВНП, НД; общих и конечных доходов домашних хозяйств; фактического конечного потребления домашними хозяйствами материальных товаров и нематериальных услуг, расходов домашних хозяйств на конечное потребление материальных товаров, фактического ко-

нечного потребления домашними хозяйствами материальных товаров.

Во *вторую группу* входят *натуральные показатели, измеряющие объемы потребления конкретных материальных благ* (обеспеченность личным имуществом, потребление продуктов питания, прожиточный минимум, число перевезенных пассажиров различными видами транспорта и т. д.).

Третью группу представляют *показатели, выражающие пропорции и структуру распределения благосостояния* (распределение населения по доходным группам, показатели концентрации и дифференциации доходов и потребления и др.).

В условиях рыночного хозяйства уровень жизни населения зависит от объема доходов, получаемых им за работу по найму, от коммерческой деятельности, от собственности, от работы в семейном хозяйстве, а также социальных выплат из федерального и местного бюджетов.

Все ***доходы,*** получаемые населением страны, могут быть охарактеризованы следующими ***тремя видами:***

- номинальные доходы;
- реальные доходы;
- реально используемые (конечные) доходы.

Под ***номинальными доходами*** понимают ту часть ВВП, ВНП или НД, на которую население имеет право в результате осуществления каких-либо видов деятельности, приносящих доход, а также причитающиеся ему доходы в форме государственных трансфертов (пенсии, стипендии, проценты по государственному долгу), социальных трансфертов (выплаты из фондов социального страхования), трансфертов между организациями (одни предприятия получают дивиденды от других предприятий), некоммерческих трансфертов (спонсорские отчисления). Они включают в себя совокупность денежных, натуральных и косвенных доходов населения.

Таким образом, *в состав номинальных доходов* включаются:

- *денежные доходы,* получаемые населением от государственных, общественных, кооперативных, частных предприятий, учреждений, организаций и фермерских хозяйств (доходы, облагаемые налогами, показываются в суммах до вычета налогов). Общая сумма номинальных денежных доходов населения за

отчетный год определяется на основе данных бюджетных обследований, проводимых Госкомстатом РУз отчетных балансов денежных доходов и расходов населения; а на перспективу – на основе укрупненных расчетов прогнозного баланса денежных доходов и расходов населения и оценок экспертов;

- *натуральные доходы*, получаемые от семейного хозяйства, фермерского хозяйства, от предприятий и организаций различных форм собственности. Они определяются по данным СНС (системы национальных счетов) отчетных и прогнозных расчетов показателей межотраслевого баланса производства и распределения продукции и услуг (отчетного и прогнозного);
- *косвенные доходы населения*, получаемые в процессе использования услуг, предоставляемых бесплатно учреждениями социальной инфраструктуры (сферы), обслуживающих население.

Их уровень рассчитывается на основе данных отчетного и прогнозного федерального бюджетов.

При расчетах номинальных доходов населения необходимо иметь в виду то обстоятельство, что номинальные доходы одних групп населения частично формируются за счет других групп населения, поскольку оно выплачивает налоги и обязательные платежи и оплачивает стоимость платных услуг, предоставляемых физическими лицами и организациями, предприятиями, учреждениями социальной сферы.

Реальные доходы населения определяются путем вычета из номинальных доходов сумм, уплаченных населением в виде налогов, других обязательных платежей и оплаты услуг, при этом учитывается индекс цен в отчетном либо прогнозируемом периодах (уровень инфляции).

Реально используемые (конечные) доходы представляют собой ту часть реальных доходов населения, которая используется непосредственно на приобретение материальных благ и получение многообразных услуг. Таким образом, в объем реально используемых (конечных) доходов населения *не входят:* денежные сбережения; взносы в общественные организации; суммы израсходованные в порядке спонсорства, а также сокращение сальдо задолженности населения государству, предприятиям, финансовой системы по полученным у них кредитам.

Принципиальная схема формирования доходов населения представлена на рис.1.

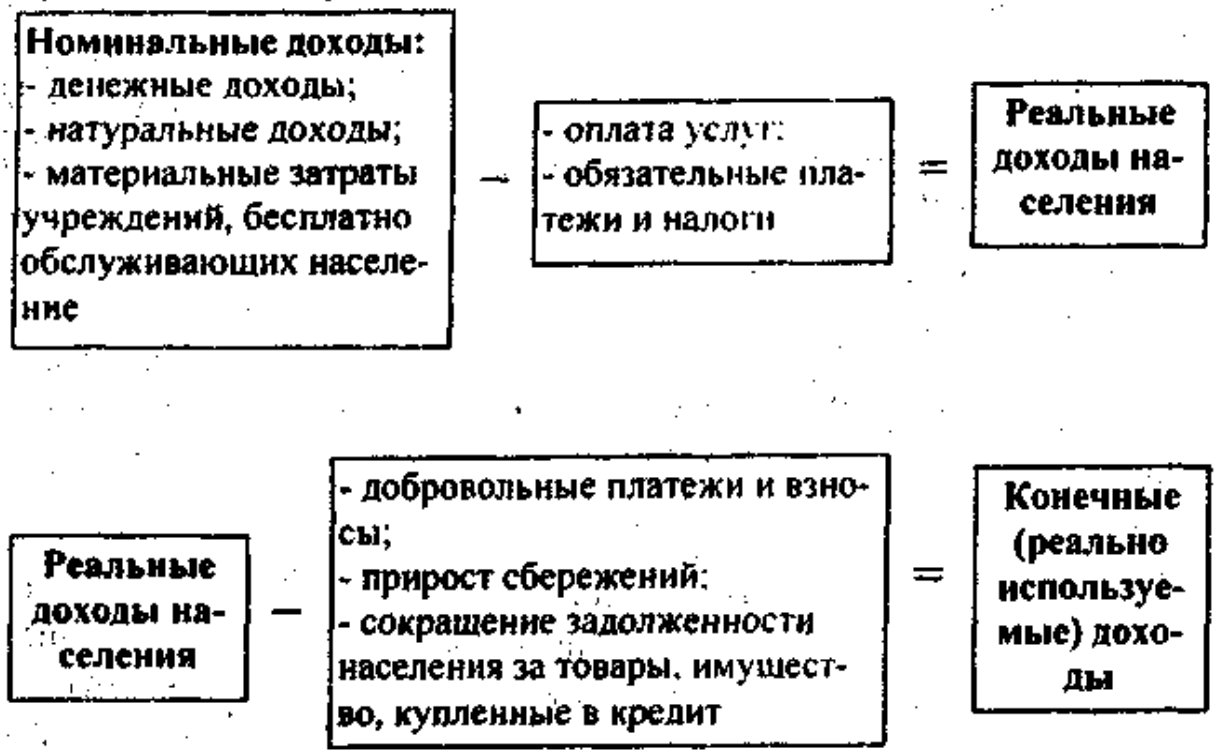


Рис. 1. Схема формирования доходов населения

Большое значение в регулировании уровня жизни имеет прогнозирование уровня доходов населения на определенный момент будущего. Расчеты могут определяться *двумя методами.*

Первый основан на *использовании в расчетах прогнозных значений объема ВНП и его структуры.* Сначала определяется величина лично располагаемого дохода населения (ЛРД). Расчет ведется по следующей формуле:

$$ЛРД^{t+n} = ВНП^{t+n} - А^{t+n} - НПКо^{t+n} + ТП^{t+n} - Н^{t+n},$$

где *ВНП* – валовой национальный продукт; *А* – амортизация; *НПКо* – нераспределенная прибыль коммерческих организаций; *ТП* – трансфертные платежи (выплаты по социальному страхованию, пособия по безработице, выплаты инвалидам и т. д.); *Н* – налоги; $t + n$ – год прогнозируемого периода.

Если из полученной суммы ЛРД вычесть сбережения, то можно получить представление о величине доходов населения,

которые могут быть использованы на потребление материальных благ и услуг.

Второй метод *базируется на прогнозных значениях объема и структуры национального дохода,* являющегося важнейшим элементом *ВНП.* Для определения величины национального дохода *(НД)* необходимо вычесть из *ВНП* амортизацию и косвенные налоги, т. е.: *НД = ВНП – А – КН.* При этом берется во внимание то обстоятельство, что национальный доход имеет следующую структуру: *НД = Фп + Фн + Фр* (где *Фп* – фонд потребления; *Фн* – фонд накопления и *Фр* – фонд резервов).

В этом случае ***логика прогнозирования доходов населения*** в любом году перспективного периода может иметь следующий вид:

I. *Национальный доход* в прогнозируемом периоде (определяется по прогнозным таблицам *СНС, МОБ* (межотраслевого баланса).

II. *Фонд потребления в национальном доходе* (по прогнозным таблицам *СНС* и *МОБ*)

прибавить:

+ платные услуги;

+ накопление в домашнем хозяйстве;

вычесть:

- износ жилищного фонда;
- материальные затраты учреждений науки и управления;

равно = III. *Потенциальные ресурсы для потребления населением.*

вычесть – IV. *Конечные (реально используемые) доходы населения в базисном году.*

равно = V. *Общий прирост ресурсов потребления.*

вычесть – VI. *Ресурсы, обеспечивающие сохранение стабильного уровня жизни* (учет влияния роста численности населения, стипендиатов и пенсионеров, изменение структуры занятости и т. д.).

равно = VII. *Ресурсы, обеспечивающие рост реальных доходов населения.*

VIIa. *Использование ресурсов:*

а) на повышение фонда оплаты труда, всего, в том числе:

- повышение минимального уровня оплаты труда;

- повышение среднего уровня оплаты труда;
- снижение налогового бремени;

б) на увеличение объемов трансфертных платежей:
- повышение уровней пенсий;
- увеличение других выплат.

Расчеты реальных доходов населения в прогнозируемом периоде могут осуществляться и по *другой схеме:*

1) денежные доходы, всего:

в том числе:
- заработная плата;
- доходы от собственности;
- поступления из финансовой системы;
- пенсии и пособия;
- стипендии;
- другие доходы;

2) денежные доходы, не реализуемые на приобретение товаров и услуг, всего:

в том числе:
- налоги, сборы и другие обязательные платежи;
- взносы в общественные организации;
- приобретение лотерейных билетов;
- приобретение ценных бумаг;
- выплата процентов за кредит;
- другие нетоварные расходы;

3) изменение сбережений у населения;

4) денежные доходы, реализуемые на приобретение товаров (1-2 ± 3);

5) натуральные доходы от домашних хозяйств, ферм, от предприятий и организаций;

6) материальное потребление в сфере общественного обслуживания;

7) выигрыш или проигрыш населения от динамики цен;

8) конечные реально используемые доходы (4+5+6±7);

9) численность населения (млн. чел);

10) реальные доходы на душу населения (сум);

11) динамика реальных доходов:

+ рост реальных доходов в %;

– падение уровня реальных доходов в %.

В связи с тем, что в общей сумме доходов населения, подавляющая часть приходится на оплату работников наемного труда, большое значение имеют ***расчеты реальной заработной платы.*** Они ведутся по следующей принципиальной ***схеме:***

1) среднемесячная заработная плата лиц наемного труда;
2) удержано налогов при выплате заработной платы;
3) среднемесячная заработная плата, выплачиваемая (1-2);
4) индекс цен на товары и услуги, приобретенные лицами наемного труда в прогнозируемом году, по отношению к отчетному (%):

$$УЦ = \frac{СТ + УЦ_i}{СТ + УЦ_c}, \qquad (2)$$

где $СТ$ – общая сумма покупок всех видов товаров,

$УЦ_i$ – оплата услуг в ценах соответствующих лет,

$УЦ_c$ - оплата услуг в сопоставимых ценах;

5) средняя выплаченная заработная плата по покупательной способности сума отчетного года (п. 3 : п. 4);
6) индекс роста заработной платы.

В процессе ***расчетов показателей уровня жизни народа*** широко используются:

- отчетный и прогнозный (по сокращенной схеме) баланс денежных доходов и расходов населения;
- расчеты величины прожиточного минимума;
- таблицы СНС и особенно "Счет образования доходов по отраслям" таблицы "Оплата труда наемных работников по экономике в целом" и "Заработная плата по экономике в целом".

Особенно велика роль в этих расчетах *баланса денежных доходов и расходов населения.* С его помощью:

- определяется общий объем доходов и расходов населения;
- исчисляются реальные и номинальные доходы и покупательная способность населения;
- рассчитываются показатели распределения населения по уровню доходов, а также доля населения, живущего ниже уровня бедности.

Он позволяет получить представление о доходах и расходах населения, группировать его по источникам получения средств и направлениям их расходования. Принципиальная схема разработки этого баланса представлена в табл. 1

Таблица 1.

Схема баланса денежных доходов и расходов населения

Доходы 1. Оплата труда 2. Доходы рабочих и служащих от пред приятии и организаций. кроме оплаты труда 3. Дивиденды 4. Поступления от продажи продуктов сельского хозяйства 5. Пенсии и пособия 6. Стипендии 7. Поступления из финансовой системы – всего, в том числе: а) страховые возмещения; б) ссуды на индивидуальное жилищное строительство и другие цели; в) изменение задолженности по ссудам, выданным на потребительские цели; г) проценты по вкладам; д) выигрыши и погашения по займам; е) выигрыши по лотереям; ж) изменение задолженности населения по покупке товаров в кредит (прирост, уменьшение); з) изменение задолженности по ссудам лицам, осуществляющим деятельность без образования юридического лица (прирост, уменьшение); и) возмещение ущерба репрессированным гражданам. 8. Прочие поступления: а) от продажи вещей через комиссионные магазины и скупочные пункты;	Расходы и сбережения 1. Покупка товаров и оплата услуг – всего, в том числе: а) покупка товаров через все каналы реализации; б) оплата услуг и другие расходы – всего, в том числе: - оплата жилья и коммунальных услуг; - оплата бытовых услуг; - услуги системы образования; - расходы на путевки в санатории и дома отдыха, туризм и медицинские услуги; - расходы на кино, театры и другие зрелища; - расходы на все виды транспорта; - оплата услуг связи; - прочие расходы. 2. Обязательные платежи и добровольные взносы – всего, в том числе: а) налоги и сборы; б) платежи по страхованию; г) возврат ссуд; д) приобретение лотерейных билетов; е) проценты за товарный кредит; ж) обязательные страховые взносы в Пенсионный фонд; з) страховые взносы в частные пенсионные фонды. 3. Прирост сбережений во вкладах и ценных бумагах – всего, в том числе: а) прирост вкладов в учреждени-

б) от продажи утильсырья, металлолома и др. (несельскохозяйственные заготовки); в) другие доходы. 9. Деньги, полученные по переводам (за вычетом переведенных и внесенных сумм).	ях Сберегательного банка; б) прирост вкладов в коммерческих банках; в) приобретение облигаций внутреннего займа; г) приобретение облигаций государственно го сберегательного займа; д) приобретение сертификатов Узбекистана; е) прирост (уменьшение) средств физических лиц, депонированных в банках для расчетов с использованием пластиковых карт; ж) приобретение акций предприятий. 4. Покупка жилых помещений 5. Расходы населения на приобретение иностранной валюты Деньги, отосланные по переводам (за вычетом полученных сумм)
Всего денежных доходов	Всего денежных расходов и сбережений
Превышение расходов над доходами	Превышение доходов над расходами

Важным инструментом государственного регулирования и прогнозирования доходов населения является *определение величины прожиточного минимума*, поскольку именно на него государство ориентируется при определении минимального размера оплаты труда. Под величиной прожиточного минимума понимают показатель абсолютного измерения низких доходов населения, обеспечивающих потребление им важнейших благ и услуг на минимально допустимом уровне.

В процессе расчетов величины прожиточного минимума могут быть использованы следующие *методы:*

• *статистический метод* (прожиточный минимум устанавливается на уровне доходов, которыми располагают 10–20%

самых малоимущих граждан страны);

• *нормативный метод* (прожиточный минимум определяется по фактической стоимости потребительских товаров и услуг, входящих в потребительскую корзину);

• *комбинированный, или нормативно-статистический, метод* (питание определяется по нормативам, а остальное – по его доле в общих расходах);

• *субъективный метод* (на основе социологических опросов населения о необходимом минимальном доходе);

• *ресурсный метод* (исходит из возможностей экономики обеспечить прожиточный минимум);

• *медианный метод* (здесь порогом бедности считается величина, равная половине медианного дохода, т. е. среднедушевого до хода населения);

• *метод условных расчетов.* Применяется в основном в США. (Состоит в оценке уровня стоимости специально сконструированного продовольственного набора. Затем, исходя из условно го соотношения между величиной прожиточного минимума и стоимостью продовольственного набора как 1 : 3, определяется величина прожиточного минимума.);

• *метод социального минимума* (в отличие от прожиточного минимума, включает в себя расширенный набор промышленных товаров).

В РУз при расчетах прожиточного минимума используется принятый в международной практике *комбинированный* или *нормативно-статистический метод.* В соответствии с ним, прожиточный минимум есть не что иное, как натуральный набор продуктов питания, учитывающий диетологические ограничения и обеспечивающий минимально необходимое количество калорий, а также расходы на непродовольственные товары и услуги, налоги и обязательные платежи, соответствующие по структуре затрат на эти цели бюджетам низкодоходных семей.

Продовольственный набор для расчета прожиточного минимума разработан специалистами республики. Он базируется на принятых в мировой практике представлениях о минимальных границах достаточного питания и учитывает в то же время традиционно сложившиеся в РУз особенности потребления продуктов.

В продовольственный набор прожиточного минимума входят около 40 наименований продовольственных товаров, объединенных в 11 агрегированных групп: хлебопродукты, картофель, овощи, фрукты и ягоды, мясопродукты, молокопродукты, рыбопродукты, яйца, сахар и кондитерские изделия, масло растительное, маргарин, прочие продукты питания (соль, перец и т. д.). Он обеспечивает полное удовлетворение потребности в основных пищевых веществах и энергии по всем социально-демографическим группам при минимальной стоимости "продовольственной корзины".

Минимальная "продовольственная корзина" дифференцируется по 8 природно-климатическим зонам, выделенным на основе количественной оценки факторов, определяющих материальные и культурные потребности населения и их территориальную дифференциацию по интегральному показателю условий жизни населения.

Структура бюджета прожиточного минимума помимо расходов на питание включает в себя *расходы на непродовольственные товары, услуги, налоги* и другие *обязательные платежи*. Нормативы на эти цели устанавливаются на основе аналогичных затрат в бюджете низкодоходных семей. Информационной базой для их обоснования служат материалы обследований бюджетов домашних хозяйств о фактической структуре расходов наименее обеспеченного населения.

5.3. Прогнозирование воспроизводства населения

В государственном регулировании рыночной экономики важное значение имеет подготовка и принятие управленческих решений в области занятости населения. Для успешного решения этой проблемы необходим глубокий количественный и качественный анализ населения как производительной силы общества, субъекта производства.

Население как производительная сила общества изучается и является объектом государственного регулирования по двум важнейшим направлениям:

- регулирование и прогнозирование воспроизводства населения, как решающего источника формирования той его части, которая выступает в качестве производительной силы общества;

- регулирование и прогнозирование процессов формирования рабочей силы, рабочих мест, трудовых ресурсов и трудового потенциала общества.

Регулирование и прогнозирование демографических процессов объективно необходимо и возможно. Их *значение* обусловлено тем обстоятельством, что изменения численности, половозрастного состава населения, его профессионального и образовательного уровня, размеров семьи определяют возможное расширение рынка труда, объем и структуру потребительского спроса, экономический и социальный прогресс общества. Четкое представление о возрастной структуре населения в среднесрочной и долгосрочной перспективах позволяет заблаговременно сориентировать развитие таких отраслей социальной инфраструктуры, как здравоохранение, жилищно-коммунальное хозяйство, образование, свести к минимуму остроту социальных проблем.

Регулирование и прогнозирование воспроизводства населения осуществляются на основе целевых установок и мер по их достижению, содержащихся в *демографической политике государства* как особого аспекта его социальной политики.

Цели и содержание демографической политики определяются демографической ситуацией в стране. Под *демографической ситуацией* понимают *особенности воспроизводства населения в той или иной стране или же в одной стране на разных этапах ее развития.* Различают три основных существующих в мире, а в отдельных странах следующих друг за другом, демографических ситуаций, а следовательно, и *типов воспроизводства населения:*

- экстенсивное воспроизводство; интенсивное воспроизводство;
- суженное воспроизводство или негативная демографическая ситуация.

Для *экстенсивного воспроизводства населения,* свойственного, как правило, слаборазвитым в экономическом отношении странам, характерны:

- высокий уровень рождаемости;

- высокий уровень показателя абсолютного воспроизводства населения *(абсолютное воспроизводство* – понятие, характеризующее отношение числа родившихся девочек к общей численности женщин в детородном возрасте);
- относительно высокий уровень прироста населения;
- высокий уровень смертности, низкий уровень миграции.

Интенсивное воспроизводство населения присуще всем высокоразвитым странам. Его характерными чертами выступают:

- относительное снижение уровня рождаемости;
- относительно низкий уровень показателя абсолютного воспроизводства населения;
- резкое снижение смертности;
- явно выраженный процесс постарения общества;
- высокий уровень миграции.

Суженное воспроизводство населения присуще, как правило, странам, находящимся в экстремальных условиях. Он находит свое выражение в:

- резком сокращении рождаемости;
- сокращении значений показателя абсолютного воспроизводства населения;
- относительно высоком уровне смертности;
- постепенном сокращении (депопуляции) численности населения;
- хаотическом характере миграционных потоков.

Ухудшение демографической ситуации, сопровождающееся сокращением рождаемости, естественного прироста населения или их чрезвычайно высоким уровнем, обусловливает необходимость разработки *активной демографической политики,* подготовки и осуществления мероприятий по:

- стимулированию рождаемости, естественного прироста, увеличению численности семьи, ее сохранения;
- или планированию численности семьи, ограничению рождаемости, большей занятости женщин в производстве, ускорению миграционных процессов.

В Узбекистане демографическая политика еще не оформилась в относительно самостоятельный аспект *социальной полити-*

ки государства. Вместе с тем, в программе социальных реформ в Узбекистане содержится ряд задач и мер, относящихся к сфере демографической политики. Так, в качестве *приоритетных задач* реформирования системы социальной поддержки семьи, женщин и молодежи в программе социальных реформ называются:

- сокращение масштабов бедности и увеличение помощи нетрудоспособным членам семьи:
- создание работникам, имеющим детей, благоприятных условий для сочетания трудовой деятельности с выполнением семейных обязанностей;
- кардинальное улучшение охраны здоровья семьи, усиление помощи семье в воспитании детей;
- укрепление правовой защиты детства, как естественной среды жизнеобеспечения детей, обеспечение безопасного материнства и охраны здоровья детей, улучшение питания, воспитания, образования и развития, поддержка детей и молодежи, находящихся в особо трудных обстоятельствах и др.

Решению указанных задач призваны способствовать специально разработанные меры по каждому из четырех направлений рассматриваемого аспекта социальной политики.

В *области поддержки семьи* это:

- совершенствование системы государственных социальных гарантий поддержки благосостояния семей с детьми;
- государственное стимулирование семейного предпринимательства, различных форм самозанятости;
- введение долгосрочного льготного потребительского кредитования молодых семей, семей, имеющих несовершеннолетних детей;
- развитие новых социальных технологий поддержки семьи; стимулирование развития видов добровольного страхования, особенно детей и молодежи.

Улучшению положения женщин должны способствовать такие меры, как:

- создание условий для обеспечения безопасного материнства, родов, сохранение здоровья матери и ребенка, репродуктивного здоровья женщин, планирование семьи;

- недопущение занятости женщин на работах с вредными и опасными условиями труда;
- усиление государственного контроля за соблюдением законодательства о правах и гарантиях работающих женщин, обеспечение конкурентоспособности и стабилизации занятости женщин;
- совершенствование системы профессиональной подготовки и переподготовки женщин;
- создание условий работающим женщинам, имеющим детей, для совмещения профессиональных и семейных обязанностей и т. д.

В *области улучшения положения детей:*

- обеспечение детям бесплатной и всесторонней медицинской помощи, охрана их здоровья, социальная поддержка и защита, бесплатное образование, а также общедоступное дополнительное обучение;
- совершенствование системы пособий на детей, усиление адресности их предоставления в зависимости от уровня доходов семьи, приближение размеров пособий к прожиточному минимуму;
- расширение доступности круглосуточного отдыха и оздоровления детей, включая восстановление санаторно-курортного лечения подростков и некоторые другие.

Наконец, в *сфере поддержки молодежи:*

- внедрение различных форм долгосрочного кредитования молодежи и молодых семей;
- формирование правовых основ и системы государственной поддержки и стимулирования строительства экономичного жилья для молодежи и молодых семей путем предоставления субсидий, ссуд, долгосрочных кредитов, привлечения внебюджетных источников финансирования, содействие деятельности общества взаимного кредитования застройщиков;
- совершенствование системы профориентации и начальной профессиональной подготовки молодежи, содействие ее трудоустройству и занятости;
- поддержка молодежного предпринимательства и самозанятости.

Для обоснования демографической политики и регулирования процессов воспроизводства населения большое значение имеет *разработка демографических прогнозов*. С их помощью определяют возможные изменения в численности и составе населения, оценивают демографическую ситуацию (т. е. совокупность показателей естественного и механического движения населения, а также их изменения), складывающуюся как в отдельных регионах, так и в целом по стране; выявление направлений миграционных потоков населения и распределение их по сферам и отраслям национальной экономики.

Разработка демографического прогноза численности населения и трудовых ресурсов осуществляется в несколько *этапов*.

Определяется возможный прирост численности населения в прогнозируемом периоде. Для этой цели используется в основном два метода: метод ретроспективной экстраполяции и метод передвижки возрастов.

Метод ретроспективной экстраполяции опирается на сведения о динамике общей численности населения за предшествующие годы. На основе расчета показателей среднегодового темпа изменения численности населения в эти годы и при условии существования реальных возможностей распространения выявленной динамики на прогнозируемый период, перспективная численность населения каждого последующего года (H_{t+n}) определяется как произведение численности за предыдущий год (H_t) и среднегодового темпа изменения общей численности населения (k), т. е.:

$$H_{t+n} = H_t \times k .$$

Если численность населения изменяется неравномерно, то в таком случае выделяют различные этапы, отличающиеся друг от друга типом динамики и ее темпами. В пределах каждого этапа рассчитывается среднегодовой темп. И в зависимости от принятой гипотезы дальнейшего изменения демографической ситуации используются показатели того периода, который наиболее однотипен с условиями основной гипотезы. В таком случае формула расчетов примет следующий вид:

$$H_{t+n} = H_t \times k_\alpha \times k_\beta \times k_\gamma$$

где $k_\alpha, k_\beta, k_\gamma$ – среднегодовые темпы роста численности населения на разных этапах анализируемого периода.

Возможная в прогнозируемом периоде численность населения может быть определена на основе использования *локальных коэффициентов,* характеризующих различные элементы его воспроизводства. В этом случае разработка демографического прогноза начинается с определения возможного прироста населения в прогнозируемом периоде:

$$H_{t+n} = H_t + \Delta H_{t+n},$$

где ΔH_{t+n} = *число рождений – смертность ± миграция.*

Для республике в целом последняя, как правило, не имеет большого значения, однако для отдельных ее регионов оно может быть довольно существенным.

Таким образом, прирост населения включает в себя суммарную характеристику трех самостоятельных показателей: коэффициент рождаемости (K_p), смертности (K_c) и миграции ($K_м$), т.е.:

$$\Delta H = (K_p - K_c + K_м),$$

Может быть использован и коэффициент естественного прироста:

$$K_{\Delta п} = K_p - K_c.$$

Коэффициент рождаемости зависит от численности женщин в фертильном (родовозможном) возрасте (с 15 до 50 лет), среднего коэффициента плодовитости и коэффициента брачности.

Коэффициент рождаемости характеризует число рождений в среднем на 1000 женщин в фертильном возрасте.

Коэффициент плодовитости позволяет судить о способности женского организма к деторождению и исчисляется также в расчете на 1000 женщин в детородном возрасте. Его расчеты ведутся по пятилетним возрастным группам (15-19, 20-24 и т.д. до 50 лет).

Кроме того, большое значение имеют расчеты показателя реального воспроизводства – это частное от деления женской молодежи, вступившей в детородный возраст, к численности женщин, находящихся в этом возрасте.

Коэффициент брачности рассчитываются раздельно для мужчин и женщин, начиная с возраста 16 лет. Они представляют

собой число браков, заключенных мужчинами и женщинами на 1000 человек соответствующего пола.

Определение численности населения в прогнозируемом периоде предполагает также исчисление *коэффициентов смертности*:

$$K_{см} = \frac{\text{число умерших}}{\text{среднегодовая численность населения}}$$

и *коэффициент миграции*:

$$K_{м} = \frac{\text{сальдо миграции}}{\text{среднегодовая численность населения}}$$

В практике стратегического планирования при определении перспективной численности населения широкое распространение получил *метод передвижения возрастов*. Он позволяет учесть изменения возрастной структуры различных групп населения и места их жительства (город, село). Большое значение при решении указанной задачи имеют *таблицы доживаемости*, показывающие количество людей, доживающих до следующей возрастной группы. С помощью коэффициентов дожития можно спрогнозировать на будущий период передвижку возрастов.

Определяется структура населения. При этом большое значение имеют расчеты:

1) *возрастной структуры населения*. Все население страны де лится на три большие группы:

- население в *дорабочем возрасте* (это население, находящееся в интервале от 0 до 15 лет включительно);

- население в *рабочем возрасте* (мужчины в возрасте от 16 до 54 лет); население в *послерабочем возрасте* (мужчины старше 60 лет, женщины старше 55 лет);

2) осуществляются *расчеты половой структуры населения;*

3) производится *профессиональная группировка* по специальностям в разрезе важнейших отраслей реального сектора экономики. Одновременно выделяют численность занятых в национальной экономике в разрезе ее важнейших отраслей и сфер деятельности.

Определяется размещение населения по территории страны. При этом особое значение имеют:

- группировки размещения населения *между городом и селом* и перемещение его из села в город (и наоборот), т. е. *миграция;*

- *распределение по субъектам.* Такого рода расчеты необходимы для определения величины и структуры так называемых демографических инвестиций (жилье, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство). Одновременно такого рода расчеты позволяют: выявить излишек или недостаток населения в определенных регионах; составить представление о возможном положении рабочей силы на региональных рынках труда; судить о реальном соотношении различных групп населения в отдельных регионах страны и получить необходимую информацию о реальных и возможных направлениях демографических процессов. С группировкой населения по территории страны связана территориальная структура инвестиций в национальную экономику.

Вычисляются показатели эффективности использования населения как производительной силы общества. При этом определяются:

- фактический уровень производительности труда в масштабах всей экономики и в разрезе ее важнейших отелей;
- прогнозируемый уровень производительности труда.

Прогноз динамики производительности труда имеет своей целью выявить объективные тенденции изменения его уровня и темпов роста, определить факторы производительности труда и их влияние на трудоемкость, капиталоемкость и и фондоемкость национальной экономики.

Результаты демографических прогнозов широко используются в процессе формирования социальной политики государства (в том числе и такого ее аспекта, как политика в сфере занятости), так и при прогнозировании состояния рынка труда, разработке федеральных и региональных программ занятости, программ создания и сохранения рабочих мест.

5.4. Прогнозирование взаимодействия общества и природы

Социально-экономическое развитие страны невозможно без постоянного взаимодействия экономики и социальной сферы с окружающей природной средой. Экономика и социальная сфера являются потребителями природных ресурсов. В огромных воз-

растающих масштабах процесс потребления природных ресурсов происходит в XX в. Развиваются газодобыча, нефтедобыча, отрасли энергетики – гидроэнергетика, теплоэнергетика, черная и цветная металлургия; возникают и ускоренно развиваются новые виды транспорта – автомобильный, авиационный и т. д.

Потребление природных ресурсов осуществляется непосредственно, когда природный продукт исчезает в результате экономической или социальной деятельности (добыча полезных ископаемых и последующее их производственное использование, технологическое потребление природных ресурсов в металлургии, химической промышленности, гидротеплоэнергетике, сельском хозяйстве, потребление природных ресурсов населением и т.д.). Имеет место и косвенное потребление природных ресурсов, когда природный продукт не является объектом потребления, но в результате экономической или социальной деятельности происходит ухудшение качественных и количественных характеристик окружающей природной среды. Например, в результате функционирования автомобильного транспорта (грузового и пассажирского), предприятий металлургии, теплоэнергетики, химической промышленности, добывающей и других отраслей промышленности окружающая природная среда – вода, атмосферный воздух, земля, лес загрязняются. Следует при этом выделить особый вид природопотребления, когда природные ресурсы потребляются длительное время без существенного ухудшения их качественных и количественных характеристик – рекреационное потребление водных, лесных, земельных ресурсов, атмосферного воздуха и др.

В результате возрастающего экономического и социального потребления природных ресурсов в большинстве стран мира, в том числе и в Узбекистане, к исходу XX в. обострились две глобальные проблемы природопользования – истощение многих видов природных ресурсов и постоянное снижение качества окружающей природной среды. Необходимы меры по рационализации природопользования и охране окружающей природной среды. Они должны базироваться на разработке прогнозов природных ресурсов, обеспеченности ими потребностей развития экономики, социальной сферы.

В составе факторов, отрицательно влияющих на состояние природных ресурсов, выделяют увеличение масштабов экономического и социального их потребления, а также естественные факторы (засоление, заболачивание, опустынивание почвы, последствия стихийных бедствий – наводнений, ураганов и др., увеличение площади загрязнения почвы в результате движения паводковых вод и т.д.). В то же время положительно влияют следующие факторы:

- хозяйственная деятельность, направленная на воспроизводство природных ресурсов: посадка леса и других видов растительного мира, мероприятия по разведению, селекции различных видов животного вида, поиск, разведка полезных ископаемых и др.;

- природоохранная деятельность человека: очистка водных, земельных ресурсов, предотвращение загрязнения воздушного бассейна;

- жизнедеятельность микроорганизмов, очищающая загрязненные водные ресурсы, поглощение различными видами растительного мира вредных веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, снижение концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе под влиянием перемещений воздушных масс и др.

Среди факторов есть такие, влияние которых трудно или даже невозможно рассчитать с необходимой точностью, например, результаты поиска, разведки полезных ископаемых, научно-технического прогресса в природоэксплуатирующих отраслях, естественные факторы и т.д. По этой причине показатели природо-ресурсного прогноза должны периодически корректироваться, уточняться по мере появления новой информации.

Разрабатываются прогнозы по следующим видам ресурсов: земельным, водным, лесным, ресурсам животного и растительного мира, недр.

Земельные угодья – наиболее потребляемый вид природных ресурсов. Крупные потребители земельных ресурсов – сельское и лесное хозяйство, капитальное строительство, отрасли социальной сферы.

В составе показателей земельного прогноза базовым является общий объем земельной площади с выделением в зависимости от характера потребления земель: а) сельскохозяйственного на-

значения: б) несельскохозяйственного назначения; в) непригодных, неиспользуемых земель. В прогнозе предусматривается изменение пропорций между этими тремя видами земельных ресурсов в процессе трансформации одного вида в другой. В составе сельскохозяйственных земель прогнозируются отдельно площади пашни, пастбищ, садов, огородов и др. В составе несельскохозяйственных земель прогнозируются площади земель, используемых промышленностью, транспортом, социальной сферой, капитальным строительством. В состав неиспользуемых земель входят заболоченные земли, пески, каменистые участки, земли с неудобным рельефом и др. Прогнозируется их трансформация в пригодные земли. Пахотные земли могут быть переданы для использования под пастбища, земельные участки, используемые в добывающей промышленности могут быть переданы под капитальное строительство и т. д.

Земельные угодья – частично воспроизводимый ресурс. Ее воспроизводимость проявляется в реальной возможности повышения качества. Качественные показатели земельных ресурсов прогнозируются на основе анализа перспектив по осушению, обводнению земель, выравниванию рельефа, внесения удобрений, совершенствования технологии обработки почвы и др. При использовании всех резервов повышения качества земель коэффициент их воспроизводства должен всегда превышать единицу. Другой, как и земля, частично воспроизводимый ресурс – вода, которая может воспроизводиться посредством ее очистки от загрязнения. В сравнении с другими видами природных ресурсов проблемы рационализации водопользования в последние годы достигли наибольшей остроты. По масштабам, глубине загрязнения в наибольшей степени оказались подверженными вредному воздействию хозяйственной деятельности человека водные ресурсы. Причины этого, во-первых, в особых физических свойствах водных ресурсов: их жидкого состояния, текучести, способности растворять различные вещества и др. Во-вторых, загрязненная в процессе хозяйственного использования вода, как правило, сбрасывается в водоемы, а вредные отходы, оставленные на поверхности земли или зарытые в нее, в значительной степени также попадают в водоемы в результате паводкового стока вод, выпадения осадков и т.п. В-третьих, вода, как и земля, один из

наиболее потребляемых видов природных ресурсов. Она потребляется в огромных объемах различными отраслями экономики: сельским хозяйством, металлургической, химической, целлюлозно-бумажной и другими отраслями промышленности, энергетикой, отраслями социальной сферы. В результате в современных условиях в Республике Узбекистан возникла реальная угроза количественного и качественного истощения водных источников. Во многих регионах страны усиливается дефицит водных ресурсов относительно потребностей экономики и социальной сферы, а качество поверхностных вод значительно ниже нормативно-допустимого.

Среди показателей прогноза водных ресурсов наиболее важны следующие:

- объемы наличных вредных ресурсов в масштабе страны и по регионам;
- объем водопотребления;
- объем загрязненных, сбрасываемых в водоемы вод;
- объемы очищенных вод;
- динамика качественных показателей состояния водных источников и др.

Для расчета, обоснования прогнозных показателей используются нормативно-факторный, экономико-математический, балансовый методы. Расчеты целесообразно начинать с обоснования потребностей экономики, социальной сферы в водных ресурсах. На величину этого показателя оказывают влияние масштабы хозяйственной деятельности отраслей материального производства, социальной сферы, численность населения и др. В прогнозных расчетах необходимо учитывать также возможное сокращение водопотребления за счет внедрения более совершенной техники, технологии, систем оборотного водоснабжения. Следует учитывать также возможности снижения расхода воды в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Особая актуальность максимально полного выявления и учета всех резервов экономии расхода воды определяется тем, что в Республики Узбекистан имеет место значительный перерасход этого ресурса в сравнении с нормативами и уровнем водопотребления в других странах. Перерасход существует как в отраслях материального производства на технологические цели, например

в металлургии, качественная структура леса, территориальное размещение лесного фонда и др. Прогнозные расчеты начинаются с определения площади вырубки. Для этого определяется прогнозная потребность всех отраслей экономики и социальной сферы в древесине, которая рассчитывается на основе информации о производственной программе этих отраслей и технологических нормах расхода древесины на производство единицы продукции. После расчета прогнозной площади вырубок определяется площадь посадок. В расчетах ее учитывается не только площадь вырубок, но и то количество деревьев, которое может быть восстановлено естественно. Соотношение этих трех показателей и определяет коэффициент воспроизводства лесных ресурсов, рассчитываемый по следующей формуле:

$$K_{\text{В}} = \frac{S_{пос}}{S_{\text{выр}} - S_{\text{вост}}}$$

где $K_{в}$ – прогнозируемый коэффициент воспроизводства; $S_{\text{пос}}$ – прогнозируемая площадь посадок; $S_{\text{выр}}$ – прогнозируемая площадь вырубок леса; $S_{\text{вост}}$ — площадь естественного восстановления леса.

При разработке лесного прогноза следует стремиться к тому, чтобы коэффициент воспроизводства лесов превышал 1, т. е. чтобы осуществлялось расширенное воспроизводство лесных ресурсов, их накопление и не только в масштабе страны, но и по регионам, особенно малолесным.

Особую значимость для страны имеют ресурсы недр, которые образуют фундамент экономики, развития всех ее отраслей. По характеру потребления выделяют три группы ресурсов недр: а) энергетические ресурсы (нефть, природный газ, каменный уголь); б) минеральные ресурсы (руды черных и цветных металлов); в) нерудное сырье. Ресурсы недр невоспроизводимы, истощаемы. Обеспеченность страны этими видами природных ресурсов одна из наиболее высоких в мире. Несмотря на это проблема дефицита ресурсов недр стала проявляться в последние годы и в РУз. Она состоит в том, что, во-первых, некоторые виды полезных ископаемых Узбекистан закупает в других странах. Во-вторых, дефицит в сильной степени проявляется косвенно – в

росте затрат на добычу полезных ископаемых, так как постоянно увеличивается глубина добычи их, процесс добычи перемещается в восточные, северные районы, где себестоимость добычи единицы ресурсов значительно выше по объективным причинам: более суровые климатические условия, большая отдаленность от районов потребления. Относительно ресурсов недр очень актуальна проблема рационализации их использования, снижения потерь полезных ископаемых при их добыче, переработке.

Основные показатели прогноза состояния ресурсов недр следующие: объемы запасов полезных ископаемых каждого вида, потребность в полезных ископаемых, качество ресурсов недр, использование ресурсов недр и др. Прогнозируемые объемы запасов полезных ископаемых определяются на основе информации о результатах деятельности геологоразведочной отрасли. Потребность в ресурсах недр рассчитывается в соответствии с производственными программами отраслей – потребителей полезных ископаемых и норм их расходов на единицу продукции. Основные показатели рационального использования ресурсов недр следующие: коэффициент извлечения полезных ископаемых из недр. Он рассчитывается по формуле:

$$K_1 = \frac{O_д}{O_н},$$

где K_1 – коэффициент извлечения полезного ископаемого из недр;

$O_д$ – объем добычи полезного ископаемого;

$O_н$ — объем ресурсов в недрах.

Коэффициент извлечения полезных ископаемых из добытого природного сырья рассчитывается по формуле:

$$K_2 = \frac{Z_1}{Z_2},$$

где K_2 — коэффициент извлечения полезных компонентов из добытого сырья;

Z_1 – количество извлеченного полезного компонента из добытого сырья;

Z_2 – содержание полезного компонента в добытом сырье.

Коэффициент комплексности использования ресурсов недр:

$$K_3 = \frac{Y_1}{Y_2},$$

где K_2 – коэффициент комплексности использования ресурсов недр;

Y_1 – количество извлеченных полезных компонентов из добытого сырья;

Y_2 – количество содержащихся в добытом сырье полезных компонентов.

5.5. Прогнозирование национальной безопасности

Одним из основных условий социально-экономического развития страны является состояние национальной безопасности.

Обеспечение национальной безопасности имеет целью защиту интересов страны. Выделяют три группы интересов: личности, общества, государства. Содержание интересов личности проявляется, во-первых, в возможности и обязательности государства обеспечить каждому гражданину страны реализацию в полном объеме его прав и свобод, определенных в Конституции Республики Узбекистан. Во-вторых, государство обязано обеспечить личную безопасность своих граждан. В-третьих, государство должно создать нормальные условия для физического, духовного, интеллектуального развития личности. В-четвертых, государство должно обеспечить нормальный, т.е. не ниже среднемирового, уровень (качество) жизни населения, его постоянный рост.

В составе интересов общества в современных условиях Республики Узбекистан выделяют: укрепление демократии, достижение общественного согласия, повышение активности граждан в решении проблем развития страны, духовное возрождение Республики Узбекистан. Интересы государства направлены на защиту территориальной целостности страны, ее суверенитета, конституционного строя, на обеспечение политической, экономической и социальной стабильности, высокой исполняемости законов. Многообразие интересов образует систему национально-государственных интересов страны. Национальная безопасность – это такое состояние страны, при котором устраняются или ней-

трализуются угрозы национальным интересам, самому существованию государства. Первостепенное значение имеют экономическая безопасность, нейтрализация факторов, подрывающих устойчивость национальной экономики.

Основными реальными угрозами экономической безопасности Республики Узбекистан являются:

- сокращение (спад) производства, масштабов хозяйственной деятельности в подавляющем большинстве отраслей экономики, социальной сферы;
- усиление структурных диспропорций;
- снижение уровня продовольственной независимости страны;
- сокращение научно-технического потенциала;
- углубление социальной дифференциации общества;
- усиление неравномерности социально-экономического развития регионов;
- ослабление управляемости экономикой на всех уровнях;
- депопуляция населения;
- криминализация экономики.

В составе перечисленных угроз первостепенную значимость по своим последствиям имеет сокращение производства. Реальная опасность этой экономической угрозы для страны, ее национальной безопасности состоит в том, что следствием такого долговременного и масштабного сокращения является деиндустриализация производства в большинстве отраслей экономики, так как наибольшее сокращение происходит в отраслях, производящих орудия труда (машиностроении, станкостроении, приборостроении). То есть экономика по техническому уровню отбрасывается на несколько десятилетий назад и не может обеспечить военную, социальную и другие виды безопасности.

Не менее опасно усиление деформированности экономики, которая возникла еще в дореформенный период. Она проявилась в чрезмерных масштабах отраслей тяжелой промышленности, особенно добывающих, по сравнению с развитием отраслей потребительского сектора. За истекший с начала реформ период структурные деформации усилились, темпы сокращения объемов производства в отраслях обрабатывающей промышленности, потребительского сектора оказались значительно более высокими в

сравнении с добывающими отраслями. Реальная опасность для экономической безопасности структурной деформации состоит в истощении природных ресурсов (огромное количество добытого природного сырья из-за неразвитости обрабатывающих отраслей, неконкурентоспособности их продукции на мировых рынках вывозится за рубеж), превращении страны в топливно-сырьевую периферию с экономикой колониального типа, усилении зависимости от конъюнктуры мирового рынка.

Сокращение научно-технического потенциала проявляется в уменьшении количества научно-исследовательских учреждений, численности научных работников, снижении технического уровня научных исследований из-за отсутствия средств для приобретения приборов, оборудования, материалов. В годы реформ возник и продолжается в значительных масштабах отток научных работников, как правило, высокой квалификации в другие страны. В результате этих отрицательных тенденций сократился объем научно-технической продукции (фундаментальных, прикладных разработок), снизилось ее качество и таким образом произошло отставание от мирового уровня в этой сфере, преодолеть которое в последующие периоды невозможно вследствие закономерностей, стадийности развития научно-технического прогресса.

В дореформенный период различия в уровнях денежных доходов 10% наиболее высокодоходных и 10% низкодоходных групп населения не превышали 4 раз. В современных условиях они достигли 13—15 раз. Доля высокодоходных групп населения в национальном доходе составляет 38%, а низкодоходных групп — 2,9%. Таким образом, произошло расслоение общества на узкий круг богатых и преобладающую массу бедных, неуверенных в своем будущем людей. Реальная опасность этого вида угрозы для национальной безопасности страны состоит в том, что нарушается баланс социальных интересов, возникают и развиваются такие отрицательные явления, как организованная преступность, наркомания и др. Конечным результатом всех этих тенденций может быть социальный взрыв.

Увеличение продовольственной зависимости страны проявляется по многим направлениям. Потребление в расчете на душу населения значительно снизилось в сравнении с дореформенным

периодом. При этом значительная часть населения не имеет возможности в полном объеме удовлетворять потребности в питании. Ухудшилась структура питания. На внутреннем продовольственном рынке страны чрезмерно велика доля импортных продуктов. За счет импорта формируется до 40% продовольственного фонда страны, а в крупных городах – около 50%. Продукция отечественных товаропроизводителей вытесняется с рынка, и таким образом усиливается зависимость страны от внешнего рынка. Реальная опасность этой угрозы состоит в том, что консервируется стагнация сельскохозяйственного производства. На закупку продовольствия за рубежом расходуется примерно 25% валютных поступлений, что осложняет финансово-экономическую ситуацию в стране. Региональные различия в уровнях производства национального дохода на душу населения, денежных, реальных доходов населения, в обеспеченности жильем, в уровнях безработицы и т.д. исчисляются сотнями процентов. Наибольшую угрозу для национальной безопасности представляет увеличение доли кризисных регионов, в которых экономические и социальные проблемы достигли особой остроты и возможность социального взрыва наиболее вероятна.

В экономическую угрозу в последние годы превратилось снижение управляемости экономикой страны. Наиболее очевидным доказательством этого являются нерешенность многих проблем, возникших в развитии экономики, социальной сферы, и многочисленные ошибки, допускаемые законодательными, исполнительными органами управления. Примерами, иллюстрирующими неэффективность деятельности управленческих органов, могут быть и проблемы платежей, задержки с выплатами заработной платы, пенсий, пособий, проблемы совершенствования налоговой системы, повышения инвестиционной активности хозяйствующих субъектов и др. Между тем эффективное управление на всех уровнях является главным фактором, способствующим выходу экономики из кризисного состояния.

Криминализация экономики превратилась в экономическую угрозу вследствие огромных масштабов деятельности криминальных структур, проникновения их в систему управления, правосудия, в сферу финансового рынка, экспортно-импортных операций.

Для обеспечения национальной безопасности выявляются причины, факторы возникновения экономических угроз, осуществляется их мониторинг и прогнозируется влияние. Государственный мониторинг – это информационно-аналитическая постоянно действующая система наблюдений за динамикой показателей, характеризующих национальную безопасность страны. В современных условиях переходного состояния экономики роль регулярного, всестороннего, объективного мониторинга особенно велика, так как имеют место высокая подвижность, неустойчивость социально-экономических показателей-индикаторов, наличие многочисленных диспропорций, требующих постоянного внимания. Если качество мониторинга не высоко, то динамика отрицательных экономических, социальных тенденций, их возникновение и развитие могут выйти из-под контроля государства и стать неуправляемыми и в какой-то степени необратимыми.

На основе мониторинга и прогнозирования государство разрабатывает и применяет в управлении механизм воздействия на факторы с целью укрепления национальной безопасности. Он включает критерии и параметры, пороговые значения показателей-индикаторов экономических и социальных процессов, выход за пределы которых означает возникновение экономической угрозы.

Социально-экономическая ситуация в стране характеризуется значительным превышением фактических значений многих пороговых значении, апробированных мировым опытом. Так, доля импортных продуктов питания на продовольственном рынке страны не должна превышать 30%, доля в экспорте продукции обрабатывающей промышленности не должна быть ниже 40%, высокотехнологичной продукции – ниже 10-15%, доля в валовом внутреннем продукте государственных ассигнований на науку не должна быть ниже 2% и т.д.

После обоснования пороговых значений государственные органы управления создают механизмы, обеспечивающие экономическую безопасность страны. Разрабатывается комплекс мер законодательно-правового, экономического, административного характера, конечная цель реализации которых заключается в недопущении ситуаций, когда фактические значения прогнозируемых показателей-индикаторов отклоняются от их пороговых зна-

чений в нежелательных направлениях и размерах, т.е. возникает угроза в той или иной сфере экономики, социальном секторе.

В условиях усиливающейся интеграции республики в мировое хозяйство состояние ее национальной безопасности в значительной степени определяется участием страны в международном разделении труда, функционировании мировых рынков, международном сотрудничестве, а также достижением и укреплением военно-политической стабильности и мирового сотрудничества.

Участие страны в международном разделении труда должно иметь целью ускорение социально-экономического развития, рост его эффективности, повышение устойчивости экономической и финансовой систем. В настоящее время характер участия Республики Узбекистан в международном разделении труда не соответствует этим требованиям.

5.6. Прогнозирование численности населения

Демографическим процессам свойственна инерционность, поэтому нередко самый элементарный подход состоит в объяснении тенденций прошлого и обосновании того, что в будущем эти тенденции сохранятся. Этому подходу соответствуют методы экстраполяции, позволяющие дать ответ, какова будет динамика, если развитие будет совершаться по данной закономерности. Экстраполировать будущую численность населения можно, используя такие статистические характеристики ряда динамики, как средний абсолютный прирост, средний темп роста и прироста, а также аналитические функции.

Наиболее известными и простыми моделями, характеризующими изменение численности населения, являются экспоненциальная (показательная) и логистическая функции. Среди демографических прогнозов, основывающихся на экстраполяции, наибольшее распространение получили прогнозы по экспоненциальной кривой. Экспоненциальная модель может быть выбрана в качестве аналитической при условии постоянного коэффициента прироста, т.е. в том случае, если изменение уровней происходит по геометрической прогрессии. Изменение численности населения по экспоненциальной функции в исследованиях населения определяют на основе следущего выражения:

$$L_t = L_0 e^{\lambda t}, \qquad (1)$$

где L_t – численность населения через t лет: L_0 – численность населения в настоящий период; λ – коэффициент естественного прироста (выраженный в долях единицы); e – основание натуральных логарифмов.

Если известна численность населения в некоторый произвольный момент времени и принят неизменным коэффициент естественного прироста, то по формуле (1) можно рассчитать численность населения по истечении произвольного числа лет t. Численность населения в такой модели зависит в основном от коэффициента естественного прироста: если $\lambda > 0$ – численность населения растет, если $\lambda < 0$ – численность населения уменьшается, (случай, когда число смертей превышает число рождений), если $\lambda = 0$, то численность населения остается неизменной.

Пример. Численность населения одного из областей республики на 01.01.2004 г. составляла 635 тыс., коэффициент естественного прироста $-13{,}3‰$. Определим численность населения области к 2007 г. $L_{2007} = 635 \cdot e^{0{,}0399}$; $\ln L_{2007} = 635 + 0{,}0399 \cdot \ln 2{,}7182$; $\ln L_{2007} = 6{,}4935$; $L_{2007} = 660{,}83$ тыс. чел. Если необходимо определить, через какое время t население области составит 650 тыс., то на основании (1) после логарифмирования произведем расчет по следующей формуле:

$$t = \frac{\ln L_t - \ln L_0}{\lambda \ln e},$$

$$t = \frac{\ln 650 - \ln 635}{0{,}0133 \cdot \ln 2{,}7182} = \frac{6{,}4770 - 6{,}4536}{0{,}0133 \cdot 0{,}99997} = \frac{0{,}0234}{0{,}0133} = 1{,}76 \text{ (лет)}$$

Следовательно, население области достигнет 650 тыс. к 2009 г.

Ввиду того, что уровень естественного прироста на практике не остается постоянным в течение длительного периода (а в рассматриваемой модели постоянство λ является основной предпосылкой), эта модель может использоваться для краткосрочного прогнозирования. Прогнозы на основе среднего абсолютного прироста и среднего темпа роста также относятся к краткосрочным.

Для самых общих и приближенных оценок (случай гипотетических прогнозов) в анализе демографических процессов (например, для установления числа лет, необходимого для неоднократного увеличения численности населения по сравнению с данной, и пи для установления общей численности населения по истечении времени различной продолжительности) используется формула (1) в модифицированном виде:

$$L_t = L_0\left(1+\frac{\lambda}{c}\right)^t, \qquad (2)$$

где c — постоянная величина, равная 100 или 1000 в зависимости от того, на какое число населения исчислен коэффициент λ.

Логистическую кривую используют в качестве аналитической функции тогда, когда при продолжающемся процессе роста коэффициент прироста постоянно уменьшается. Изменение численности населения по логистической функции определяется по формуле

$$L = \frac{L_n}{1+a_1 e^{-a_0 t}}, \qquad (3)$$

в которой L_n – численность населения в момент максимального роста; t – порядковый номер года; a_0 и a_1 – параметры функции.

Для построения демографических прогнозов на базе методов статистического моделирования используются регрессионные модели.

Они применяются для демографических прогнозов тогда, когда оценка должна быть произведена в зависимости от набора факторов, оказывающих существенное влияние на конкретный фактор роста населения. Уровни демографических явлений складываются под влиянием многообразно переплетающихся факторов, таких, как социальные условия, изменения в области надстройки, исторические традиции, биологические факторы и многие другие, среди которых ведущее место принадлежит социально-экономическим. Задача анализа состоит в том, чтобы раскрыть это взаимодействие, отделить внутренние (эндогенные) факторы от внешних (экзогенных), количественно выразить взаимосвязи, чтобы в дальнейшем использовать их для управления демографическими явлениями, для разработки мероприятий в области демо-

графической политики. Построение многомерных регрессионных моделей позволяет учитывать влияние среды, в; которой происходит рост; численности населения или иной демографический процесс. Этот вид прогнозов чаще всего находит применение в региональном анализе народонаселения. Наряду с построением, многомерных регрессионных моделей широко используются простейшие одно- и двухфакторные модели взаимосвязи (например, в анализе материалов обследований мнения женщин о размере семьи). В последнее время получили распространение методы многофакторного прогнозирования.

На практике регрессионные модели используются при изучении механизма социального развития семьи, занятости трудоспособного населения в домашнем хозяйстве, миграции, факторов, влияющих на поведение людей в отношении деторождения, и т.д. Так, число рождающихся в стране является следствием множества различных причин и обстоятельств. Среди них: культурный уровень населения, материальный уровень, уровень обеспеченности детскими учреждениями, уровень жилищной обеспеченности, уровень брачности, разводимости и др. Большое значение имеет волевой фактор (сознательное материнство). Поведение родителей в отношении размеров своей семьи, обусловливается совокупностью факторов. Существенное значение среди факторов, влияющих на плодовитость, принадлежит характеру профессии супругов, уровню их образования, общему денежному доходу семьи, соотношению заработков супругов, обеспеченности жилплощадью, использованию свободного времени, возрасту вступления в брак. Принадлежность семьи к определенной территориальной, социальной и национальной группе также влияет на представления супругов об оптимальном числе детей в семье. Изучение возрастной, образовательной и другой дифференциации мнений, анализ колеблемости, репродуктивной установки от поколения к поколению служат характеристикой тенденции изменения социальных норм.

С помощью регрессионных, моделей изучают занятость трудоспособного населения в домашнем хозяйстве. К числу факторов относятся общие коэффициенты рождаемости населения, числа лиц пенсионного возраста в расчете на 100 детей дошкольных контингентов и динамика население трудоспособного воз-

раста. Наиболее очевидна связь уровней занятости трудовых ресурсов в домашнем хозяйстве с коэффициентами рождаемости: с ростом показателей рождаемости возрастает занятость населения в домашнем хозяйстве. Чем больше в населении доля лиц, вышедших за пределы трудоспособного возраста, тем значительнее, возможность воспитания детей в домашних условиях и тем меньше трудоспособные женщины связаны с этой заботой. Между числом лиц пенсионного возраста в расчете на 100 детей дошкольного контингента и долей трудоспособного населения, занятого в домашнем хозяйстве, прослеживается обратная связь. Большое значение имеет анализ связи между изменением занятости трудоспособного, населения в домашнем хозяйстве и динамикой трудовых ресурсов. Построение регрессионных моделей, учитывающих динамику роста трудовых ресурсов придает моделированию динамический характер.

В качестве модели, выражающей зависимость показателей миграции от показателей уровня жизни населения, может быть взята линейная функция, однако возможны и другие формы зависимости, в частности многочлены разных степеней.

5.7. Регулирование и прогнозирование занятости.

Регулирование и прогнозирование занятости осуществляется на основе политики государства в области занятости населения и развития кадрового потенциала. Эта политика предусматривает решение таких задач, как:

- обеспечение рациональной структуры занятости населения;
- достижение сбалансированности рабочей силы и рабочих мест;
- предупреждение массовой безработицы;
- создание новых и повышение эффективности существующих рабочих мест;
- развитие кадрового потенциала;
- совершенствование системы обучения, переобучения, переподготовки и повышения квалификации кадров;
- рост мобильности трудовых ресурсов.

Осуществление указанных задач должны способствовать следующие совместные меры республиканских и региональных органов власти:

- проведение сбалансированной инвестиционной и налоговой политики, стимулирующей более полное использование имеющихся рабочих мест, развитие малых предприятий;
- разработка на основе прогнозов социально-экономического развития рабочих мест;
- введение системы стимулирования развития предпринимательства, малого бизнеса, индивидуальной трудовой деятельности, прежде всего в регионах с критической ситуацией на рынке труда;
- оптимизация масштабов занятости в межгосударственном секторе экономики, обеспечение государственного контроля за соблюдением трудового законодательства в этой сфере;
- совершенствование механизма привлечения иностранной рабочей силы (введение системы квотирования), обеспечивающего приоритетное право граждан республики на занятие вакантных рабочих мест;
- разработку специальных программ по стабилизации занятости в регионах с кризисной ситуацией на рынке труда, моно-промышленных городах и других районах республики.

Развитие кадрового потенциала страны намечается обеспечить на основе:

- введения государственных профессиональных стандартов, соответствующих международным требованиям, создания системы сертификации и аттестации персонала;
- формирования и обеспечения системы государственного заказа на подготовку и переподготовку кадров для приоритетных и инновационных сфер деятельности;
- обеспечение качества образовательных услуг через совершенствование механизма лицензирования и аккредитации образовательных организаций, сертификации и аттестации преподавателей, издания учебных и методических пособий, современных педагогических технологий, создания сети методических и информационных центров.

Одним из конкретных инструментов реализации политики государства в области занятости населения являются, прежде всего, прогнозирование и моделирование явлений и процессов, предусматривающие использование правового, экономического и финансового механизмов.

В настоящее время основными формами прогнозирования занятости населения в Республике Узбекистан является разработка прогнозов состояния рынка труда, а также генеральных схем развития рабочих мест.

Подготовка прогнозов состояния рынка труда осуществляется на основе использования системы показателей комплексного прогноза социально-экономического развития Республики Узбекистан. В нее входят показатели: производства, рынка труда, доходов и потребления, фондов и материальных ресурсов, финансовые показатели.

К *показателям производства* относятся: ВВП, ВНП, НД, а также эти показатели в расчете на душу населения.

Основными *показателями рынка труда* являются: занятость, незанятость, безработица, свободные рабочие места, совместители, спрос на рабочую силу, предложение рабочей силы.

Показатели доходов и потребления: номинальная заработная плата, реальная заработная плата, реальные доходы населения, социальные пособия, пенсии и стипендии.

Важнейшие *показатели фондов и материальных ресурсов*: объем фондов, ввод и выбытие фондов, фондовооруженность, другие материальные ресурсы.

В группу *финансовых показателей* входят: уровень инфляции, уровень потребительских цен, кредитные вложения (в том числе краткосрочные и долгосрочные), объем эмиссии, курс доллара (обменный и реальный), ставка рефинансирования ЦР РУз, ставка по межбанковскому кредиту, доходы и расходы республиканского бюджета, объемы неплатежей.

Прогнозирование состояния рынка труда обусловлено его ролью для республиканских и региональных органов власти как важнейшей предпосылки формирования ими правильной стратегии и тактики социально-экономического развития, совершенствования рыночных отношений, разработки бюджетов, мер по со-

циальной защите граждан, эффективной демографической политики и т.д.

Теоретическую основу прогнозирования рынка труда составляют равновесная и неравновесная модели описания функций спроса и предложения рабочей силы. Обе эти модели исходят из того положения, что под спросом на рабочую силу в них понимается количественное выражение потребностей предприятий и организаций в работниках. В том числе и нереализованных. В таком случае спрос (L_s) может быть представлен следующей формулой:

$$L_s=L+V,$$

где L – реально существующая занятость;

V – вакансии, или свободные рабочие места.

Предложение рабочей силы (L_p) можеть быть выражено таким образом:

$$L_p=L+N\times K_p,$$

где N - число незанятых по биржевой статистике;

K_p – коэффициент досчета, изменяющийся по логической кривой в определенном интервале (количество обращающихся в службу занятости от общего числа незанятых, например, каждый восьмой, шестой, третий).

В равновесной модели главными регулирующим фактором считается заработная плата, а уравнение спроса и предложения рабочей силы записывается в линейной форме как:

$$L_s = a_1(w/p)+a_2\cdot F_s,$$

$$L_p = b_1(w/p)+b_2\cdot F_p,$$

где L_s – спрос на рабочую силу;

L_p – предложение рабочей силы;

w- номинальная заработная плата;

p – уровень цен;

F_s и F_p – векторы экзогенных (внешних по отношению к моделируемой системе) переменных, определяющих спрос и предложение рабочей силы;

a и b – векторы неизвестных параметров.

В данной модели заработная плата приводит рынок к равновесию, т.е. $L_s= L_p$, а из системы уравнений однозначно определяется выравнивающий уровень заработной платы (w/p) и равновесный уровень занятости (L).

В неравновесной модели предполагается, что спрос и предложение не равны в любой момент времени, а занятость, реально наблюдаемая в данный момент, представляет собой величину, минимальную среди величин спроса и предложения: $L = \min\{L_s, L_p\}$. Сказанное означает, что реально занято в любой момент времени может быть не больше. Чем предъявляется спрос на рабочую силу со стороны предприятий, и не больше, чем количество предлагавших ее.

Согласно классическому условию равновесия рынка $dQ/dL = w/p$ (т.е. дополнительные ресурсы труда используются, пока их предельная производительность dQ/dL эквивалентна реальной заработной плате), уравнение спроса может принять следующий вид:

$$L_s = L_s(w/p, Q),$$

где w/p - уровень реальной заработной платы;

Q – объем производимой продукции, причем $d(L_s)/d(w/p) < 0,\ d(L_s)/dQ > 0.$

Прогнозы занятости разрабатываются в следующей логической последовательности:

- поскольку главным источником рабочей силы является население страны, а именно – его трудоспособная часть, сначала определяются численность и половозрастной состав населения в прогнозируемом периоде. При этом должны учитываться демографическое и миграционное поведение людей;
- после определения общей численности населения и его половозрастной структуры выясняется количество трудовых ресурсов (экономически активного населения) в прогнозируемом периоде. Для этого делают выборку существующих возрастов из общей численности населения (мужчины 16-59 лет, женщины 16-54 лет). Полученный результат корректируется на численность неработающих инвалидов и работающих подростков и пенсионеров. Результат будет характеризовать предложение рабочей силы на рынке труда;
- разработанный прогноз предложения рабочей силы дополняется следующими качественными параметрами: распределение по полу, возрасту, городу и селу, уровню образования и т.д.

Значительно более сложной задачей является оценка ожидаемого спроса на рабочую силу. На этом этапе акцент делается на динамике рабочих мест в прогнозируемом периоде, которая определяется исходя из следующего уравнения баланса рабочих мест:

$$ФРМ_{t+n} = ФРМ_t - ВФФР_{t+n} + \Delta ФРМ_{t+n}.$$

где $ФРМ_{t+n}$ - количество рабочих мест на конец прогнозируемого периода;

$ФРМ_t$ - количество рабочих мест на начало прогнозируемого периода;

$\Delta ФРМ_{t+n}$ - ввод новых рабочих мест в прогнозируемом периоде;

$ВФРМ_{t+n}$ – выбытие рабочих мест в прогнозируемом периоде в связи с износом, банкротством предприятий по экономическим причинам.

Физические рабочие места берутся за основу потому, что они в значительной мере определяют спрос на рабочую силу. Выбытие рабочих мест прогнозируется достаточно точно, поскольку существуют отраслевые коэффициенты сокращения активной части основных производственных фондов. Количество вводимых в прогнозируемом периоде новых рабочих мест является функцией объема капитальных вложений по всем формам собственности и стоимости новых рабочих мест. Объем капитальных вложений по отраслям рассчитывается по макромодели экономической динамики, а стоимость нового рабочего места определяется с учетом его усложнения и темпов инфляции.

Существует алгоритм расчета спроса на рабочую силу. Он основывается на предположения, что число рабочих мест в определенный момент будущего принимается равным сумме занятых и вакансий.

Первый этап. Рассчитывается выбытие рабочих мест (сокращение занятости) в связи с износом основных производственных фондов (*ВФ*). Оно определяется как произведение числа рабочих мест в прогнозируемом году и коэффициента выбытия основных фондов отрасли, т.е.:

$$ВФ_t=(ЧЗ_t+ЧВ_t)\times K,$$

где $ЧЗ_t$ – численность занятых в году t;

$ЧВ_t$ – число вакансий в год t;

$К$ – постоянный коэффициент выбытия активной части основных производственных фондов.

Второй этап. Определяется возможное в прогнозируемом периоде выбытие рабочих мест в связи с банкротством предприятий ($ВБ$). Расчет ведется по формуле:

$$ВБ_t=(ЧЗ_t-Чиз_t)\times Луб_t/Тин_t,$$

где $Чиз_t$ – накопленный в году t потенциал изменения численности;

$Луб_t$ – доля убыточных предприятий в общем количестве предприятий в отрасли в году t;

$Тин_t$ – темп инфляции в году t.

В качестве условия на этом этапе принимается равенство численности работников на убыточных предприятиях средней численности на предприятии отрасли.

Динамика доли убыточных предприятий определяется следующем образом:

$$Куб_t=Куб_{t-1}\times(1-1/Тин_t).$$

Третий этап. Рассчитывается возможное избавление предприятий отрасли от накопленного потенциала изменения численности работников ($Виз_t$). Эта процедура осуществляется исходя из следующего соотношения:

$$Виз_t=Чиз_t\times(1-Куб_t/Тин_t)\times 100\times(100-Топ_t/Тин_t),$$

где $Чиз_t$ – накопленный потенциал излишней численности в отрасли в году t;

$Топ_t$ – динамика объема производства в году t.

Из данной формулы следует, что чем больше спад производства, тем быстрее предприятия отрасли избавляются от излишней численности работников.

Для того чтобы избежать двойной счет, рекомендуется из общей излишней численности работников вычесть ту ее часть, которая обусловлена банкротством.

Четвертый этап. Определяется возможное выбытие рабочих мест по экономическим причинам ($ВЭ$). В этих целях используется формула:

$$ВЭ_t=ВБ_t+Виз_t.$$

Пятый этап. Рассчитывается показатель прироста потенциала излишней численности в прогнозируемом году ($\Delta Чиз_t$), ис-

пользуемый для характеристики изменения уровня скрытой безработицы в зависимости от темпов роста (спада) производства, темпов инфляции и выбытия излишней численности. Расчет ведется по формуле:

$$\Delta Чиз_t = ЧЗ_t - Чиз_t - ВБ_t \times Топ_t \times K_{эл} - Виз_t - ВФ_t,$$

тогда $Чиз_t = Чиз_{t-1} + \Delta Чиз_t$.

где $K_{эл}$ – коэффициент эластичности роста скрытой безработицы в зависимости от динамики объемов производства.

Шестой этап. Содержанием этого этапа является решение главной проблемы алгоритма расчета – расчет величины ввода в действие новых рабочих мест. Он строится при допущении условия, согласно которому число вновь вводимых рабочих мест (*ВИ*), есть функция их стоимости, дифференцированная по отраслям национальной экономики и объемам капиталовложений:

$$ВИ^t = (K^t_B / C^t_{РМ} + ВИ^t_2 / T^t_{ИН}) \times K^t_{СМ},$$

где K^t_B – капитальные вложения в отрасль в году t;

$K^t_{РМ}$ – коэффициент сменности в отрасли в году t;

$C^t_{РМ}$ – стоимость ввода нового рабочего места в году t;

$ВИ^t_2 / T^t_{ИН}$ – ввод рабочих мест за счет частных инвесторов в году t.

Седьмой этап. Это заключительный этап алгоритма расчетов прогнозной численности занятых в отраслях национальной экономики. Он строится с помощью следующего балансового соотношения между числом рабочих мест и числом вакансий:

$$ЧЗ_t = ЧЗ_{t-1} - ВФ_t - ВЭ_t + ВИ_t - ЧВ_t.$$

Если к полученным данным о численности рабочей силы добавить численность высвобождаемых из вооруженных сил, а также занятых на учебе с отрывом от производства и профессиональной подготовки, в домашнем хозяйстве, то в совокупности получим вариант прогноза занятости и потенциальной рабочей силы. Разность между их общей численностью и занятыми в основных сферах и отраслях национальной экономики и на учебе с отрывом от производства будет характеризовать численность безработных.

ГЛАВА VI. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕМПОВ РОСТА, ПРОПОРЦИЙ И СТРУКТУРЫ ЭКОНОМИКИ

6.1. *Государственное прогнозирование и бюджетно-налоговое регулирование*

6.2. *Национальные счета как инструмент прогнозирования и регулирования темпов, структуры и пропорций экономики*

6.3. *Порядок разработки государственных планов прогнозов экономического и социального развития*

6.4. *Система балансовых межотраслевых моделей прогнозов*

6.5. *Прогнозирование и государственное регулирование цен*

6.5.1. *Сущность и виды цен. Ценовая политика*

6.5.2. *Методы прогнозирования цен.*

6.6. *Прогнозирование инфляции и управление инфляционными процессами*

6.6.1. *Инфляция, ее виды и измерения*

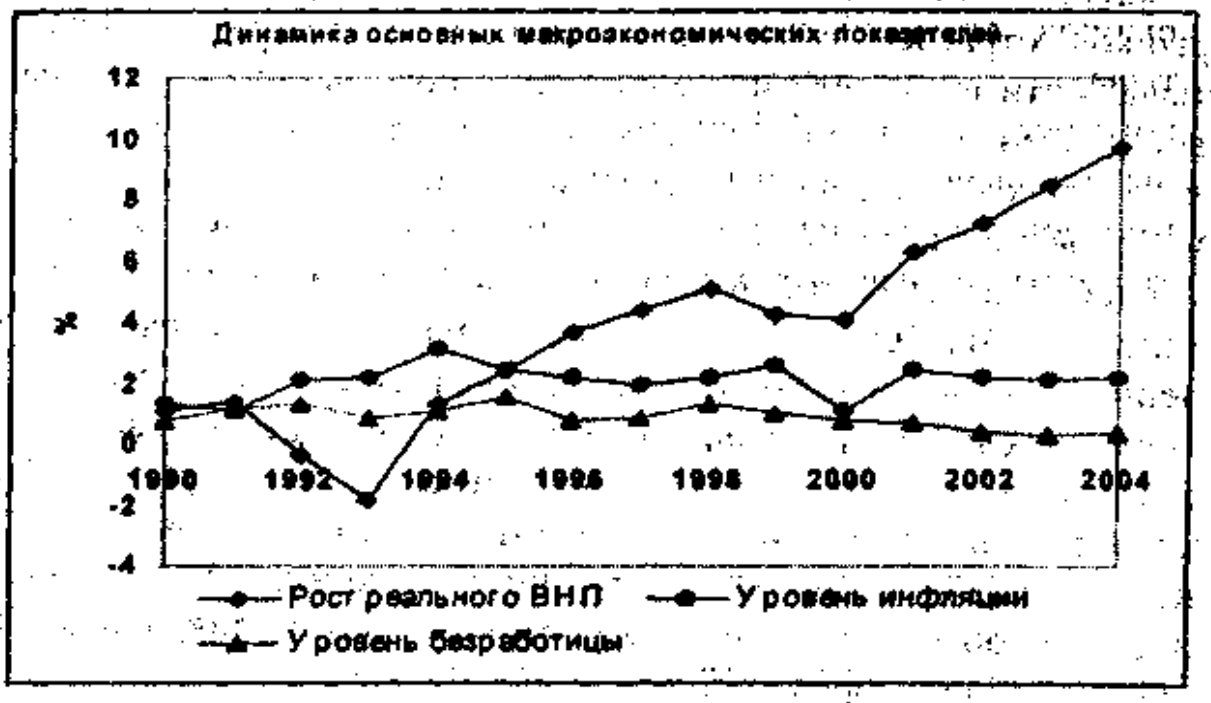
6.6.2. *Модель инфляции. Эконометрическая оценка NAIRU*

6.7. *Прогнозирование инвестиций*

6.8. *Оценка эффективности инвестиций.*

6.9. *Прогнозирование кредитно-денежных отношений*

6.10. *Прогнозирование платежного баланса и валютного курса*



6.1. Государственное прогнозирование и бюджетно-налоговое регулирование

Государство в современных условиях осуществляет свою деятельность по следующим основным направлениям:

- установление и взимание налогов на производство и оборот товаров, доходы и имущество юридических и физических лиц, на использование природных ресурсов;
- осуществление бюджетных расходов на содержание государственного аппарата, закупки продукции для государственных нужд, на помощь отраслям, регионам и иностранным государствам, на поддержку отдельных категорий граждан;
- привлечение, погашение и обслуживание государственных займов;
- приобретение, продажа и использование государственного имущества;
- планирование деятельности государственных предприятий.

Разработка бюджета на будущий год должна основываться на достоверных оценках доходов и расходов налогоплательщиков и получателей средств из бюджета. Поскольку развитие разных рынков, отраслей, регионов и предприятий взаимосвязано, учитывать эти взаимосвязи следует при прогнозировании и налогового потенциала и бюджетных потребностей. Бюджетные расходы, налоговые ставки и другие нормативы, государственные заимствования воздействуют на спрос и предложение, на эффективность производства и на занятость. Поэтому должно быть учтено их влияние на налоговые поступления. Налоговые поступления, доходы от использования государственной собственности определяют общий размер и структуру бюджетных расходов, в том числе средства целевых бюджетных и некоторых внебюджетных фондов. Средства страховых фондов, собираемые и используемые на выплаты пенсий, пособий по нетрудоспособности или безработице и на иные аналогичные нужды, также воздействуют на спрос и предложение.

Таким образом, существует комплекс взаимосвязей процессов в экономике и возможностей формирования бюджетов. По-

этому народнохозяйственный прогноз и бюджет образуют единую систему, состоящую из прогнозных показателей развития экономики и бюджетных показателей. Исполнение бюджетных показателей, как известно, является обязательным. Если процедуры разработки бюджетов и экономических прогнозов взаимосвязаны и адекватны реальным экономическим процессам, они составляют макроэкономический план, в котором бюджетные показатели имеют директивный, а остальные – прогнозный, информационный характер. Прогноз развития экономики разрабатывается не только для использования в бюджетном процессе. На основе прогнозов принимаются многие макроэкономические решения как административного, так и нормативного характера. На данные прогнозов ориентируются все субъекты, действующие в экономике. Поэтому данные прогнозов должны быть для них доступны.

Государственное программирование в развитых странах в настоящее время играет роль важного инструмента стратегического планирования. Государственные программы формируются по приоритетным направлениям стратегии развития (обычно выделяют не более десятка). В рамках этих программ государство часто выступает в роли заказчика, организатора и координатора в решении и крупных общественно значимых проблем, например таких, как полет человека в космос, освоение какого-либо источника энергии, создание новых видов вооружений, развитие отстающих территорий или привлечение зарубежных инвестиций, для достижения соответствующей конечной цели оказывается необходимым в течении медлительного периода решать комплекс взаимосвязанных задач.

В таких случаях возникает необходимость принятия решений о финансировании работ по достижению данной цели до начала разработки бюджетов на каждый финансовый год. Для преодоления этого противоречия используется программно-целевой подход. В соответствии со сложившейся практикой применения программно-целевого подхода для достижения конкретной цели принимается нормативный акт, закон, в котором определяются:

- органы государственного управления как заказчики и исполнители;
- прочие организации-исполнители;

- порядок взаимодействия исполнителей;

- перечень задач – подцелей, подлежащих достижению, оценка качественных, стоимостных параметров и определение сроков получения, методов оценки и порядка приемки результатов;

- эффект от выполнения программы.

В государственной целевой программе считается важным взаимосвязанность целей и возможность оптимизации затрат времени и ресурсов на реализацию программы. Во взаимосвязи с бюджетным планированием целевые программы – это комплексы локализованных во времени и пространстве непротиворечивых мер в области социальной, структурно-инвестиционной, финансово-кредитной, налоговой, бюджетной, ценовой, внешнеэкономической, аграрной, научно-технической, институциональной политики, ориентированных на достижение качественно и количественно определенных целей социально-экономического развития.

Разработка и утверждение целевой программы осуществляются путем поэтапного согласования с учетом интересов заказчиков и исполнителей, макроэкономической ситуации и прогнозируемых бюджетных возможностей. Для координации бюджетов и программирования важно, чтобы решения об ассигнованиях на программу принимал орган власти, утверждающий бюджет.

Государственное регулирование рыночной экономики может осуществляться административными методами. Они просты, но могут затруднять развитие эффективных процессов самоорганизации в экономике и создавать основу для коррупции.

При использовании административных методов по каждой проблеме управляющий орган принимает конкретное решение. К административным методам относятся: предоставление индивидуальных налоговых, монетарных и таможенных льгот; проведение конкурсов на поставку товаров для государственных нужд и приватизационных конкурсов; осуществление процедур банкротства; зачет дебиторской задолженности предприятий в погашение их просроченных долговых обязательств; лицензирование и квотирование предприятий и видов хозяйственной деятельности и др.

Нормативное регулирование заключается в том, что государ-

ство устанавливает совокупность нормативов, параметров, связывающих одни экономические величины с другими, обязательных для всех субъектов, и контролирует их исполнение. У хозяйствующих субъектов сохраняется большая свобода действий, а государство при этом оказывается в состоянии изменять макроэкономические пропорции, варьируя общие нормативы.

В числе нормативов регулирования следующие:

- налоговые ставки и другие параметры, определяющие размеры налоговых, платежей;

- монетарные нормативы, в частности ставка рефинансирования, нормы обязательных резервов, нормативы резервов по ссудами другие параметры, обеспечивающие функционирование банковской системы;

- нормативы распределения дохода по уровням бюджетной системы;

- нормативы заработной платы в, бюджетных организациях, а также обеспеченности их работников производственными помещениями и другими ресурсами;

- социальные нормативы, определяющие размеры и структуру социальных расходов, а также процедуры их индексации в зависимости от темпов инфляции и роста заработной платы;

- нормативы обеспечения военнослужащих и сотрудников правоохранительных органов помещениям, амуницией, военной техникой и вооружением, другие нормативы, регулирующие деятельность вооруженных сил и правоохранительных органов;

- льготы различным категориям граждан и организаций, влияющие на их налоговые обязательства, на их потребности в трансфертах – пособиях из бюджета или на цены потребляемых ими благ во взаимосвязи с необходимыми для этого субсидиями из бюджета.

Нормативное регулирование экономики, способное обеспечить эффективное достижение целей индикативного планирования, может основываться на принципах децентрализованности, равновесности, системности, обусловленности.

Принцип децентрализованности состоит в том, что выбор хозяйственных альтернатив и принятие стратегических решений субъекты экономики осуществляют самостоятельно, руководствуясь лишь нормативами, задающими распределение чистого

дохода, и другими нормативами, связывающими между собой затраты и результаты деятельности. Экономические субъекты разрабатывают и реализуют прогнозы и планы своей деятельности самостоятельно, без вмешательства государственных органов.

Принцип равновесности означает, что должны устанавливаться некоторые равновесные значения экономических нормативов, обеспечивающие эффективное достижение целей, намеченных правительством. Например, налоговые ставки должны устанавливаться на уровне, обеспечивающем планируемый объем собираемых налогов. Ставка рефинансирования центрального банка должна устанавливаться на уровне, обеспечивающем планируемый объем кредитования.

Произвольное задание нормативов, к сожалению, можно наблюдать очень часто. Например, часто завышаются ставки налогов. При сильной государственной власти экономические субъекты подчиняются такому давлению, но отвечают на него пассивным сопротивлением, выражающимся в снижении деловой активности, эмиграции, вывозе капитала за рубеж. В результате страна отстает в соревновании с другими странами по показателям эффективности производства, как это было с Францией 70-х годов. В слабом государстве экономические субъекты, кроме того, не платят налоги, развивается теневая экономика.

Принцип системности. Поскольку равновесные значения нормативов, как правило, взаимосвязаны, то их выбор должен осуществляться по определенной системе. Эта система определяет выбор траекторий развития экономики, соответствующей сочетанию выбранных нормативов.

Выбор системы нормативов представляет собой сложную задачу, поскольку улучшение одних показателей может сопровождаться ухудшением других. Главной проблемой выбора является согласование интересов. Экономические субъекты могут повлиять на цели и методы нормативного регулирования лоббистскими средствами. Кроме того, в условиях интернационализации и глобализации рынков государствам приходится иметь дело с очень мощными субъектами, например многонациональными компаниями.

Принцип обусловленности. Нормативы можно подразделить на безусловные, действительные для всех случаев и субъектов данного типа, и обусловленные, определяемые выполнением субъектами определенных требований. Такими требованиями могут быть, например, превышение фондом оплаты труда уровня, определяемого установленным законодательством минимальным размером заработной платы более чем в некоторое число раз, что влечет взимание налога на прибыль с суммы превышения.

Государственные закупки представляют собой один из важнейших инструментов регулирования рыночной экономики, поскольку государство выступает крупнейшим заказчиком, покупателем на рынке продукции, работ и услуг. Для нормального функционирования государства и удовлетворения общественных потребностей за счет бюджета обеспечиваются закупки определенных товаров и услуг. Объемы и условия закупок должны планироваться. В число этих товаров и услуг входят:

- услуги в сфере науки, образования, здравоохранения, финансового, информационного обслуживания, культуры;
- продовольствие, медицинская техника и медикаменты, транспортная и военная техника, вооружение, горюче-смазочные материалы, возведение зданий и сооружений для нужд армии и правоохранительных органов;
- компьютеры и телекоммуникационное оборудование, мебель, полиграфическая продукция, офисные товары, возведение зданий и сооружений для государственных учреждений, бюджетных организаций;
- строительство жилья;
- продукция для государственных резервов;
- товары для экспорта по межгосударственным обязательствам;
- товары для реализации государственных целевых программ.

Для планирования объемов и сроков поставок, закупок необходимо знать объемы бюджетных ассигнований на конкретные цели и цены товаров и услуг. Решение задач планирования государственных закупок может осуществляться на основе сочетания макроэкономического прогнозирования, а также процедур по-

этапного согласования крупных срочных контрактов по государственным программам.

Процедуры согласования контрактов включают следующие этапы:

- определение диапазонов допустимых значений целевых индикаторов программ, для которых осуществляются закупки на основе предварительных тендеров, на которых поставщики дают свои предложения по поставкам с указанием их стоимости при различных объемах поставляемых товаров;

- проведение законодательными органами предварительного отбора финансируемых программ с конкретными объемами финансирования;

- определение по установленному объему финансирования конкретных параметров закупок – объемов, цен, сроков, поставщиков;

- предоставление участникам прошедших тендеров возможности улучшить характеристики предложений, не исключается и вступление в борьбу новых участников, способное повысить конкуренцию и облегчить закупки;

- окончательное определение условий и утверждение плана закупок и ассигнований законодательным органом.

После этого могут быть заключены контракты между уполномоченными государственными органами и поставщиками.

Темп экономического роста относится к наиболее важным обобщающим показателям развития экономики. При анализе причин изменения темпа роста экономики нужно определить причинные связи, выделить и разделить первичные и вторичные факторы и по возможности довести анализ до первичных факторов. Разделение факторов всегда относительно и обусловлено использованными предположениями и подходами. Простейший традиционный метод анализа изменений темпа роста – индексный, этот метод исходит из представления исследуемого показателя в виде результата воздействия двух или более компонентов. В этом случае темп роста исследуемой величины приблизительно равен сумме темпов роста отдельных компонентов.

Чаще всего в анализе используется разложение относительного прироста, в том числе и темпа произведенного национального дохода по вкладам прироста численности занятых в произ-

водственной сфере и прироста производительности общественного труда. Последний обычно раскладывается далее по вкладам, определяемым фондовооруженностью труда и фондоотдачей. Этот подход дает информацию о непосредственных вкладах вычлененных факторов. При этом неявно используется упрощенное предположение о единичной эластичности продукции по отношению к численности занятых (предполагается, что рост численности занятых на 1% вызывает рост национального дохода тоже на 1%). Однако и другие компоненты, например производительность труда (фондовооруженность и фондоотдача), по существу являются обусловленными, опосредованными, т.е. испытывают воздействие многих факторов.

Углубить анализ народнохозяйственной динамики можно с помощью макроэкономических моделей одного уравнения – производственных функций, которые позволяют объяснить рост национального дохода вкладом многих факторов с разными эластичностями. Сложные типы производственных функций дают возможность оценить вклады таких факторов, которые невозможно прямо описать статистическими показателями.

Метод имитационного анализа изменений темпа роста экономики. Имитационный анализ может дать достаточно полную информацию о вкладе отдельных факторов, он позволяет оценить вклады практически всех относительно значимых факторов, которые прямо или косвенно воздействуют на изменение темпа роста экономики, вычислить их доли в итоговом ускорении или замедлении роста национального дохода. Для имитационного анализа требуется прикладная модель, которая отражала бы все основные зависимости процесса воспроизводства и позволяла бы выявить факторы, воздействующие на народнохозяйственную динамику через экзогенные переменные.

Общий сценарий имитационного анализа сводится к следующему:

1) идентификация отдельных факторов, воздействующих на изменение темпа роста экономики, и их выражение (типизация) группами соответствующих экзогенных переменных модели;

2) определение вероятной динамики развития типизированных экзогенных переменных в исследуемом периоде, соответствующей гипотезе о сохранении значимости факторов. Обычно

для этого используются продолжаемые с базисного периода экстраполяционные тренды;

3) имитационный расчет по модели, при котором всем типизированным экзогенным переменным присваиваются экстраполяционные значения, вычисление имитационных значений эндогенных переменных. Их отклонение от действительных значений характеризует обобщенное, комплексное воздействие всего исследуемого набора факторов;

4) серия имитационных расчетов по модели, в которых отдельным группам экзогенных переменных поочередно возвращаются их действительные значения и вычисляются имитационные значения эндогенных переменных. Их отклонения в каждом отдельном расчете от предыдущего интерпретируются как раздельные последствия воздействия соответствующего фактора.

Проблематика темпов экономического роста имеет в современных условиях два аспекта. С одной стороны, возникла необходимость в разработке качественно новой концепции экономического роста (в том числе и качественно новых подходов к измерению темпов роста и определению их оптимальности) для этапа преимущественно интенсивного развития, к которому многие страны СНГ стремятся перейти в возможно короткий срок.

По нашему мнению, следует исходить из того, что оба аспекта проблемы темпов роста тесно взаимосвязаны, но ответы на вытекающие из них вопросы все же не могут быть тождественными.

Экономический рост достигался в основном за счет вовлечения в производство новых людских, материальных и финансовых ресурсов.

В настоящее время возникает, однако, объективная необходимость пересмотреть стратегию экономической политики таким образом, чтобы она была направлена в особенности, на оптимальное использование уже созданного экономического потенциала, на обеспечение высокого качества экономического роста, на рост конечных народнохозяйственных результатов. Иными словами, речь идет о постепенном достижении такой интенсификации общественного воспроизводства, когда роль повышения эффективности общественного производства в увеличении конечных народнохозяйственных результатов будет больше, чем

роль наращивания общего объема затраченного общественного труда – овеществленного и живого. Только при этом можно говорить о преимущественно интенсивном развитии производства, о формировании нового типа экономического роста вообще.

Приоритетным задачам на ближайшие 10-15 лет относятся, по нашему мнению, в первую очередь следующие:

1. Прежде всего необходимо, чтобы за указанный период был в основном завершен переход к интенсивному типу экономического развития. Это требует создания всех материальных и системных условий для полного применения решающих для такого типа развития факторов, особенно научно-технического прогресса. Настоятельность такой политики определяется не только крайне ограниченным приростом топливно-энергетических и сырьевых ресурсов, ее следует считать общей закономерностью современного исторического этапа, связанной с достигнутым уровнем развития и характером производительных сил в мире.

2. Уже теперь требуется постепенно, но последовательно закладывать основы структурных изменений (не только на макроэкономическом уровне, но прежде всего внутри межотраслевых комплексов и отраслей), связанных с процессом интенсификации и направленных на лучшее удовлетворение общественных потребностей с их меняющейся структурой.

Отметим лишь некоторые общие тенденции таких структурных изменений. В рамках отдельных межотраслевых комплексов будет происходить дифференциация динамики их составных частей, которая будет вытекать из опережающих темпов роста конечных народнохозяйственных результатов, из снижения энерго- и материалоемкости производства (например, опережающий рост выработки электроэнергии по сравнению с ростом добычи первичных энергоресурсов; опережающий рост продукции деревообрабатывающей промышленности, по сравнению сростом добычи древесины; опережающий рост продукции пищевой промышленности по сравнению с ростом сельскохозяйственной продукции и т.п.).

На макроэкономическом уровне произойдет относительное и абсолютное расширение производственной и непроизводственной инфраструктуры.

3. Предстоит в процессе углубления международного рыночного разделения труда и в рамках всемирного разделения труда уточнить производственный профиль отдельных стран СНГ, с тем чтобы максимально полно и эффективно использовать конкретные условия и существующий экономический потенциал. Мобилизации собственных ресурсов отдельной страны и реализации возможностей сотрудников стран СНГ должно способствовать углубление рыночной экономической интеграции, развитие новых, более совершенных форм сотрудничества, и прежде всего согласование экономической политики.. Надо учитывать, что основным динамичным фактором сотрудничества в будущем станет внутриотраслевое разделение труда, успешное развитие которого будет обеспечиваться усилением роли хозрасчетных единиц в процессе интеграции.

4. К основным задачам экономической политики относится, проведение таких изменений в хозрасчетном механизме, чтобы его совершенствование стало реальным фактором экономического развития. Этот процесс будет постепенным и долговременным. Безусловно, он будет сопровождаться мероприятиям, способствующими повышению роли потребителя при стратегическом планировании объема и структуры производства, изменению содержания и методов стратегического планирования народного хозяйства в целях большей его ориентации на рост социально-экономической эффективности производства и отладку такой организации процессов принятия хозяйственных решений, которая обеспечивает соответствие между правами и ответственностью субъектов хозяйственной жизни на различных уровнях.

Можно на ближайший период считать оптимальными такие темпы экономического роста, при которых, с одной стороны, будут обеспечены стимулирующий дифференцированный рост личного потребления, а с другой ускорение процесса интенсификации производства.

6.2. Национальные счета как инструмент прогнозирования и регулирования темпов, структуры и пропорций экономики

В современной практике прогнозирования и планирования

применяется широко разветвленная система балансовых моделей, включающих в себя балансы вещественных элементов производства, потребления и накопления (естественных ресурсов, производственных мощностей, основных фондов, материальные балансы, балансы капитальных вложений), трудовые балансы и финансовые балансы.

Балансовые модели в нашей стране начали применяться в плановой практике с момента составления первых хозяйственных планов. Это были балансы металла, топлива, фуража, продовольствия, а также рабочей силы. В условиях централизованного государственного управления экономикой балансовая работа стала основой планирования. На базе балансовых расчетов осуществлялось планирование материально-технического обеспечения народного хозяйства. Государственный плановый комитет и Государственный комитет по снабжению разрабатывали и утверждали балансы по нескольким тысячам видов продукции. На их основе составлялись планы распределения материальных ресурсов по потребителям на планируемый период.

С переходом к рынку необходимость в централизованном обеспечении производства материально-техническими ресурсами отпала. Однако это не означает, что следует отказаться от использования балансов в плановой работе. Система балансовых моделей является одним из прогрессивных достижений мирового хозяйственного опыта. Она достаточно широко применяется в качестве инструмента регулирования рыночной экономики. В западноевропейских странах разрабатывается несколько сотен различных балансов, а в Японии их количество превышает тысячу.

Система балансовых таблиц, объединяющих взаимосвязанную совокупность синтетических экономических показателей, которые дают обобщенную характеристику народного хозяйства, получили название «баланс народного хозяйства».

Схема, показатели и методология составления баланса народного хозяйства были разработаны экономистами и статистиками нашей страны в 20-х годах. С 30-х годов в отечественной практике начала складываться и утверждаться особая система статистического учета в форме баланса народного хозяйства как инструмента государственного планирования и контроля за сба-

лансированностью социально-экономического развития. Баланс народного хозяйства выступал в качестве средства координации всей экономической статистики в стране. С его помощью формировался и согласовывался понятийный аппарат, давались определения и классификации, применяемые в различных взаимосвязанных разделах, что обеспечивало плановым работникам возможность проводить комплексный анализ хозяйственной деятельности. В настоящее время в Республике Узбекистан применяется система балансовых моделей, позволяющая лучше удовлетворять потребности индикативного планирования и регулирования экономики с помощью финансово-кредитных рычагов. Эта система включает в себя совокупность балансовых таблиц, взаимосвязанно отражающих процесс расширенного воспроизводства:

- баланс производства, потребления и накопления общественного продукта;
- баланс производства, распределения, перераспределения и конечного использования национального дохода;
- баланс валового внутреннего продукта в структуре формирования доходов и его конечного использования;
- баланс национального богатства;
- баланс финансовых ресурсов;
- баланс трудовых ресурсов.

Баланс экономики разрабатывается для отчетного и планового периодов. В целях научного обоснования оптимальных темпов и пропорций общественного производства в прогнозном периоде разрабатывается провизорный баланс.

Провизорный баланс хозяйства страны представляют собой экономико-математическую модель народного хозяйства страны в прогнозном периоде. эта модель включает в себя сравнительно небольшую группу наиболее тесно связанных между собой показателей, абсолютные значения которых даются на начало и конец прогнозного периода. Выявляются также среднегодовые изменения этих показателей.

В плановой практике применяются три основных метода разработки провизорного баланса, которые дополняют и контролируют друг друга:

1) метод баланса накопления;

2) метод баланса руда:

3) метод баланса потребления.

Первый метод основывается на расчетах объективно возможного объема производственного накопления и фондоёмкости производства. При этом исследуются тенденции и определяются возможные изменения нормы производственного накопления и эффективности накопления в перспективном периоде.

Второй метод исходит из расчетов численности занятых в материальном производстве и возможных темпов роста производительности труда. Учитывается влияние на производительность труда изменения технической и энергетической вооруженности, квалификации работающих и баланса рабочего времени в перспективном периоде.

Третий метод основан на расчетах объема фонда потребления и размеров необходимого накопления предметов потребления, которые определяют объем продукции второго подразделения общественного производства, а также коэффициентов связи между первым и вторым подразделениями, на базе которых исчисляется величина всего общественного продукта. При этом методе осуществляется анализ и разработка планового потребительского бюджета населения. Модель экономики страны, составленная в виде провизорного баланса, разворачивается в систему балансов с помощью разработки планового межотраслевого баланса производства и распределения продукта. Разработка межотраслевого баланса позволяет оценить влияние на экономику последствий различных изменений в технологии, объемах и структуре производства, потребительском спросе, соотношениях цен и доходов, внешней торговле и других областях хозяйственной жизни. С помощью расчетов по межотраслевому балансу прогнозируются последствия в экономике, вызываемые проведением различных вариантов налоговой, денежно-кредитной, инвестиционной, внешнеэкономической и т.д. политики государства.

В основе межотраслевого баланса лежит метод «затраты-выпуск», разработанный американским экономистом, лауреатом Нобелевской премии В.В.Леонтьевым. Метод «затраты-выпуск» исходит из представления плана на перспективу в виде результата численного решения системы уравнений общего равновесия. Неизвестными в системе уравнений выступают выпуск и затраты

товаров и услуг, произведенных и, соответственно, использованных в каждой отрасли экономики. В целях упорядочения первичных данных, предназначенных для построения уравнений, составляются таблицы межотраслевых потоков товаров. Система уравнений общего равновесия позволяет определить, какими должны быть выпуск и затраты в каждой из множества отраслей данной экономики, чтобы обеспечить производство конечного продукта заданного объема и структуры.

Межотраслевой баланс в системе моделей баланса хозяйства страны представляет собой дальнейшее развитие и детализацию сводного раздела материального баланса. Его схема имеет форму шахматной таблицы, в графах и строках которой перечислены в одинаковой последовательности отрасли материального производства. После перечня отраслей в строках шахматной таблицы приведены статьи, характеризующие отдельные элементы чистой продукции - оплата труда, прибыль и др., а в графах – элементы конечного использования продукции на непроизводственное потребление, накопление и другие цели. В результате в каждой строке отражается сводный материальный баланс продукции отрасли, отражающий ее использование на производственное потребление в разрезе отраслей-потребителей, не производственное потребление, накопление и др. В каждой графе таблицы показан состав продукции отрасли по стоимости.

В шахматной таблице межотраслевого баланса принято выделять четыре квадранта. Основным среди них считается первый квадрант, в котором по колонкам отражен состав материальных затрат на производство продукции отрасли, а по строкам – распределение продукции каждой отрасли между всеми отраслями материального производства. По данным, содержащимся в первом квадранте, исчисляются коэффициенты прямых и полных затрат на производство продукции. Коэффициенты прямых затрат характеризуют величину затрат продукции одной отрасли на производство продукции другой отрасли. Коэффициенты полных затрат учёты вают помимо прямых затрат продукции одной отрасли на производство единицы конечного продукта другой отрасли и косвенные затраты во всех других отраслях, продукция которых используется при изготовлении данного конечного продукта.

Во втором квадранте отражается использование национального дохода на потребление и накопление. Здесь показан процесс расширенного воспроизводства и потребление материальных благ потребителем, предприятиями и учреждениями непроизводственной сферы. Кроме того, во втором квадранте показано использование части общественного продукта на возмещение выбытия основных фондов, капитальный ремонт, экспорт и возмещение потерь в народном хозяйстве.

Третий квадрант характеризует состав национального дохода по стоимости. В нем показаны основные элементы чистой продукции (заработная плата и другие виды оплаты труда, прибыль) по каждой отрасли материального производства.

В четвертом квадранте отражены отдельные элементы перераспределения национального дохода между производственной и непроизводственной сферами. Показатели этого раздела особенно важны при международных стоимостных сравнениях, так как они позволяют охарактеризовать весь экономический оборот в народном хозяйстве. В условиях перехода РУз к рынку предстоит преобразовать отраслевую, межотраслевую и продуктовую детализацию в межотраслевых балансах в материально-вещественный и натурально-стоимостной состав важнейших видов продукции и обеспечить согласование основных показателей баланса народного хозяйства, информационного содержания традиционно разрабатывавшихся материальных, трудовых, финансовых балансов с модифицированным балансом межотраслевых связей.

Применение модели межотраслевого баланса способствует решению актуальной для рыночной экономики задачи усиления социальной направленность народнохозяйственных планов и программ. При этом разработка плана начинается с формулирования социальных целей, а затем с помощью межотраслевой модели проводятся многовариантные расчеты Темпов и пропорций развития экономики с учетом ограниченность ресурсов избирается вариант, наилучшим образом отвечающий поставленным целям.

6.3. Порядок разработки государственных планов-прогнозов экономического и социального развития

Система прогнозов и планов, методологические основы их сопряжения, прогнозные и плановые документы, их содержание были раскрыты в предыдущих главах. В данной главе рассматривается порядок разработки текущих (годовых) планов-прогнозов.

Разработка планов-прогнозов представляет собой сложный процесс, в котором взаимосвязаны элементы научного предвидения тех или иных экономических явлений и принятия плановых решений.

Порядок и сроки разработки планов-прогнозов экономического и социального развития определяются правительством.

В процессе работы по составлению плана-прогноза можно выделить четыре этапа.

На первом этапе осуществляется аналитическая работа, предполагающая проведение комплексного анализа экономических и социальных процессов и явлений, оценку сложившейся социально-экономической ситуации, определение уровня развития и результатов реформирования экономики. Проводится научно-исследовательская и организационно-методическая работа, которая сводится к поиску прогрессивных методов прогнозирования, разработке исследовательских вариантов макроэкономического прогноза, формированию методологических подходов и методических рекомендаций по прогнозированию важнейших показателей и пропорций национальной экономики, разработке нормативов и макетов форм.

На втором этапе Министерством экономики при взаимодействии с другими органами управления разрабатывается Концепция прогноза социально-экономического развития. В ней даются оценка социально-экономической ситуации, определение основных целей, представляются сценарии развития экономики и предложения по корректировке экономической политики и системы государственных регуляторов. Расчеты к Концепции прогноза носят ориентирующий характер и осуществляются в нескольких вариантах по узкому кругу важнейших макроэкономических показателей. При проведении расчетов выделяется не-

сколько блоков взаимосвязанных показателей: цены и обменные курсы; показатели совокупного спроса и предложения; платежный баланс; финансовые и денежно-кредитные показатели.

Третий этап связан с разработкой проекта плана-прогноза на соответствующий год. План-прогноз разрабатывается Министерством экономики исходя из основных положений Концепции прогноза, нормативов, задающих и ориентирующих показателей, а также предложений министерств и региональных органов управления. На этом этапе основное внимание уделяется сбалансированности показателей. Существенно увеличивается количество разделов плана-прогноза и прорабатываемых показателей. В самом начале осуществляются расчеты прогнозных индексов цен

К факторам экономического роста следует отнести и экономическую политику государства.

Важнейшим источником экономического роста выступают инвестиции. Исследования экономистов показывают, что вложение средств в увеличение производства товаров и услуг в рыночной системе дает результат, умножающий доход. Этот эффект называют "мультипликационным", а числовой показатель, характеризующий степень такого умножения, – мультипликатором.

Этот эффект называют "мультипликационным", а числовой показатель, характеризующий степень такого умножения, – мультипликатором. Например, если средства в размере 1 млн. сум приносят 2,5 млн. сум. дохода, то мультипликатор равен 2,5 (2,5 млн. сум / 1 млн. сум).

Сдерживающими факторами являются также неразвитость предпринимательства, неблагоприятные внешние факторы в части скачкообразного роста цен на энергоносители, проблема инвестиций. Это обусловливает необходимость изменения структуры экономики, разработки мер по самообеспечению республики ресурсами, определению и реализации приоритетов, ускорению НТП и привлечению инвестиций в экономику.

6.4. Система балансовых межотраслевых моделей прогнозов

В современной практике прогнозирования и планирования применяется широко разветвленная система балансовых моделей,

включающих в себя балансы вещественных элементов производства, потребления и накопления (естественных ресурсов, производственных мощностей, основных фондов, материальные балансы, балансы капитальных вложений), трудовые балансы и финансовые балансы.

Балансовые модели в нашей стране начали применяться в плановой практике с момента составления первых хозяйственных планов. Это были балансы металла, топлива, фуража, продовольствия, а также рабочей силы. В условиях централизованного государственного управления экономикой балансовая работа стала основой планирования. На базе балансовых расчетов осуществлялось планирование материально-технического обеспечения народного хозяйства. Государственный плановый комитет и Государственный комитет по снабжению разрабатывали и утверждали балансы по нескольким тысячам видов продукции. На их основе составлялись планы распределения материальных ресурсов по потребителям на планируемый период.

С переходом к рынку необходимость в централизованном обеспечении производства материально-техническими ресурсами отпала. Однако это не означает, что следует отказаться от использования балансов в плановой работе. Система балансовых моделей является одним из прогрессивных достижений мирового хозяйственного опыта. Она достаточно широко применяется в качестве инструмента регулирования рыночной экономики. В странах западной Европы разрабатывается несколько сотен различных балансов, а в Японии их количество превышает тысячу.

Система балансовых таблиц, объединяющих взаимосвязанную совокупность синтетических экономических показателей, которые дают обобщенную характеристику народного хозяйства, получили название «баланс народного хозяйства».

Схема, показатели и методология составления баланса народного хозяйства были разработаны экономистами и статистиками нашей страны в 20-х годах. С 30-х годов в отечественной практике начала складываться и утверждаться особая система статистического учета в форме баланса народного хозяйства как инструмента государственного планирования и контроля за сбалансированностью социально-экономического развития. Баланс народного хозяйства выступал в качестве средства координации

всей экономической статистики в стране. С его помощью формировался и согласовывался понятийный аппарат, давались определения и классификации, применяемые в различных взаимосвязанных разделах, что обеспечивало плановым работникам возможность проводить комплексный анализ хозяйственной деятельности. В настоящее время в республике применяется система балансовых моделей, позволяющая лучше удовлетворять потребности индикативного планирования и регулирования экономики с помощью финансово-кредитных рычагов. Эта система включает в себя совокупность балансовых таблиц, взаимосвязанно отражающих процесс расширенного воспроизводства:

- баланс производства, потребления и накопления общественного продукта;
- баланс производства, распределения, перераспределения и конечного использования национального дохода;
- баланс валового внутреннего продукта в структуре формирования доходов и его конечного использования;
- баланс национального богатства;
- баланс финансовых ресурсов;
- баланс трудовых ресурсов.

Баланс экономики разрабатывается для отчетного и планового периодов. В целях научного обоснования оптимальных темпов и пропорций общественного производства в прогнозном периоде разрабатывается провизорный баланс.

Провизорный баланс хозяйства страны представляют собой экономико-математическую модель народного хозяйства страны в прогнозном периоде. Эта модель включает в себя сравнительно небольшую группу наиболее тесно связанных между собой показателей, абсолютные значения которых даются на начало и конец прогнозного периода. Выявляются также среднегодовые изменения этих показателей.

В плановой практике применяются три основных метода разработки провизорного баланса, которые дополняют и контролируют друг друга:

1) метод баланса накопления;
2) метод баланса руда;
3) метод баланса потребления.

Первый метод основывается на расчетах объективно воз-

можного объема производственного накопления и фондоёмкости производства. При этом исследуются тенденции и определяются возможные изменения нормы производственного накопления и эффективности накопления в перспективном периоде.

Второй метод исходит из расчетов численности занятых в материальном производстве и возможных темпов роста производительности труда. Учитывается влияние на производительность труда изменения технической и энергетической вооруженности, квалификации работающих и баланса рабочего времени в перспективном периоде.

Третий метод основан на расчетах объема фонда потребления и размеров необходимого накопления предметов потребления, которые определяют объем продукции второго подразделения общественного производства, а также коэффициентов связи между первым и вторым подразделениями, на базе которых исчисляется величина всего общественного продукта. При этом методе осуществляется анализ и разработка планового потребительского бюджета населения. Модель экономики страны, составленная в виде провизорного баланса, разворачивается в систему балансов с помощью разработки планового межотраслевого баланса производства и распределения продукта. Разработка межотраслевого баланса позволяет оценить влияние на экономику последствий различных изменений в технологии, объемах и структуре производства, потребительском спросе, соотношениях цен и доходов, внешней торговле и других областях хозяйственной жизни. С помощью расчетов по межотраслевому балансу прогнозируются последствия в экономике, вызываемые проведением различных вариантов налоговой, денежно-кредитной, инвестиционной, внешнеэкономической и т.д. политики государства.

В основе межотраслевого баланса лежит метод «затраты-выпус», разработанный американским экономистом, лауреатом Нобелевской премии В.В.Леонтьевым. Метод «затраты-выпуск» исходит из представления плана на перспективу в виде результата численного решения системы уравнений общего равновесия. Неизвестными в системе уравнений выступают выпуск и затраты товаров и услуг, произведенных и, соответственно, использованных в каждой отрасли экономики. В целях упорядочения первичных данных, предназначенных для построения уравнений, со-

ставляются таблицы межотраслевых потоков товаров. Система уравнений общего равновесия позволяет определить, какими должны быть выпуск и затраты в каждой из множества отраслей данной экономики, чтобы обеспечить производство конечного продукта заданного объема и структуры.

Межотраслевой баланс в системе моделей баланса хозяйства страны представляет собой дальнейшее развитие и детализацию сводного раздела материального баланса. Его схема имеет форму шахматной таблицы, в графах и строках которой перечислены в одинаковой последовательности отрасли материального производства. После перечня отраслей в строках шахматной таблицы приведены статьи, характеризующие отдельные элементы чистой продукции – оплата труда, прибыль и др., а в графах – элементы конечного использования продукции на непроизводственное потребление, накопление и другие цели. В результате в каждой строке отражается сводный материальный баланс продукции отрасли, отражающий ее использование на производственное потребление в разрезе отраслей-потребителей, не производственное потребление, накопление и др. В каждой графе таблицы показан состав продукции отрасли по стоимости.

В шахматной таблице межотраслевого баланса принято выделять четыре квадранта. Основным среди них считается первый квадрант, в котором по колонкам отражен состав материальных затрат на производство продукции отрасли, а по строкам – распределение продукции каждой отрасли между всеми отраслями материального производства. По данным, содержащимся в первом квадранте, исчисляются коэффициенты прямых и полных затрат на производство продукции. Коэффициенты прямых затрат характеризуют величину затрат продукции одной отрасли на производство продукции другой отрасли. Коэффициенты полных затрат учёты валют помимо прямых затрат продукции одной отрасли на производство единицы конечного продукта другой отрасли и косвенные затраты во всех других отраслях, продукция которых используется при изготовлении данного конечного продукта.

Во втором квадранте отражается использование национального дохода на потребление и накопление. Здесь показан процесс расширенного воспроизводства и потребление материальных

благ потребителем, предприятиями и учреждениями непроизводственной сферы. Кроме того, во втором квадранте показано использование части общественного продукта на возмещение выбытия основных фондов, капитальный ремонт, экспорт и возмещение потерь в народном хозяйстве.

Третий квадрант характеризует состав национального дохода по стоимости. В нем показаны основные элементы чистой продукции (заработная плата и другие виды оплаты труда, прибыль) по каждой отрасли материального производства.

В четвертом квадранте отражены отдельные элементы перераспределения национального дохода между производственной и непроизводственной сферами. Показатели этого раздела особенно важны при международных стоимостных сравнениях, так как они позволяют охарактеризовать весь экономический оборот в народном хозяйстве.

В условиях перехода РУз к рынку предстоит преобразовать отраслевую, межотраслевую и продуктовую детализацию в межотраслевых балансах в материально-вещественный и натурально-стоимостной состав важнейших видов продукции и обеспечить согласование основных показателей баланса народного хозяйства, информационного содержания традиционно разрабатывавшихся материальных, трудовых, финансовых балансов с модифицированным балансом межотраслевых связей.

Применение модели межотраслевого баланса способствует решению актуальной для рыночной экономики задачи усиления социальной направленность народнохозяйственных планов и программ. Разработка плана начинается с формулирования социальных целей, а затем с помощью межотраслевой модели проводятся многовариантные расчеты Темпов и пропорций развития экономики с учетом ограниченность ресурсов избирается вариант, наилучшим образом отвечающий поставленным целям.

6.5. Прогнозирование и государственное регулирование цен

6.5.1. Сущность и виды цен. Ценовая политика

Цена является экономической категорией исторического характера. Она возникла тысячи лет назад, когда при обмене товаров стали применяться деньги в качестве меры стоимости и средства обращения. Оставаясь категорией товарного производства, цена меняет свое социально-экономическое содержание вместе с изменением характера товарного производства. *Цена* представляет собой денежное выражение стоимости товара. Однако в любом товарном производстве цены отклоняются от стоимости.

При директивном планировании отклонения устанавливались в плановом порядке и применялись государством как экономический инструмент планового воздействия на производство, реализацию и использование продукции.

В переходный период цена складывается под влиянием рынка и государства. К факторам, влияющим на цены в этих условиях, относятся: издержки производства и обращения; соотношение спроса и предложения; конкуренция; качество и полезность продукции; внешнеэкономические факторы (долгосрочные экономические соглашения с другими странами, соглашения по таможенной политике, ценам и тарифам и т.п.); состояние денежного обращения (увеличение массы денег вызывает рост цен); государственное регулирование цен.

Нижнюю границу цены, как правило, формируют издержки производства. Каждый предприниматель стремится в первую очередь возместить собственные затраты на производство и реализацию продукции.

Цена играет важную роль в экономике. На микро-уровне она является регулятором производственно-хозяйственной и коммерческой деятельности предприятия; на макроуровне формирует структуру экономики и сигнализирует о возникающих диспропорциях.

Цена выполняет ряд функций. Среди важнейших из них следует выделить планово-учетную, регулирующую, распредели-

тельную и перераспределительную, балансирующую и информационную.

Цены в условиях рыночных отношений способствуют обеспечению сбалансированности спроса и предложения. Этот процесс сопровождается движением цены (ее снижением или повышением). До всех звеньев экономики и населения должны доводиться сведения об изменении цен, конъюнктуре рынка, предполагаемых инфляционных процессах. Информация служит основой для принятия решений.

С учетом экономических особенностей продукции и характера ее обращения цены подразделяются на *оптовые, закупочные, цены на продукцию строительства, розничные цены и тарифы на услуги.*

По способу установления цены подразделяются на свободные (договорные) и регулируемые.

Во многих странах регулируются цены на энергоносители, услуги жилищно-коммунального характера, транспорта, связи, изделия медицинского назначения и другую продукцию согласно установленному перечню.

По видам продукции, не включенным в перечень регулируемых цен, действуют свободные цены.

Цены различаются по структурным элементам, входящим в их состав, и по удельному весу этих элементов в общей величине цены. Главные элементы цены – издержки производства, прибыль, налоги, оптовые и торговые надбавки и скидки. Набор элементов зависит от вида цен.

Цена относится к числу наиболее сложных экономических категорий. В ней перекрещиваются взаимоотношения, экономические интересы коллективов предприятий, различных социальных групп и общества в целом. В связи с этим важную роль в управлении процессами ценообразования играют прежде всего разработка и осуществление определенной политики в этой области. Ценовая политика является составной частью социально-экономической политики.

Характерными чертами политики цен в условиях директивного планирования в бывшем СССР являлись:

• определение цен исходя из общих принципов (приближение цен к общественно необходимым затратам тру да, установление

экономически обоснованных соотношений цен на различные виды продукции, сочетание стабильной системы цен с их подвижностью на отдельные виды продукции, возмещение издержек производства и обеспечение необходимой прибыли каждому нормально работающему предприятию);

• установление твердых цен на важнейшие виды средств производства и предметов потребления по всей стране или по зонам (поясам);

• изменение сложившихся уровней оптовых, закупочных и розничных цен по решениям правительства или ценообразующих органов.

Для переходного периода характерна политика либерализации цен. Ее цель – создание стимулов для производства и обеспечения структурной трансформации экономики на основе рыночных критериев. Однако для этого должны быть созданы необходимые предпосылки в денежно-кредитной, валютной и налоговой сферах, проведены институциональные изменения. В противном случае либерализация цен приводит к раскручиванию инфляционной спирали, спаду производственной и инвестиционной деятельности и другим негативным явлениям.

Чтобы избежать резкого скачка цен на переходном этапе к рынку, необходимо освобождать их из-под контроля государства постепенно, по мере развертывания конкуренции и вступления в силу антимонопольного законодательства, учитывая реально складывающуюся на рынках ситуацию по товарным группам.

Таким образом, ценовая политика должна базироваться на гибком сочетании формирования свободных цен и их частичного государственного регулирования.

Степень государственного вмешательства должна дифференцироваться в зависимости от видов товаров и их социальной значимости, состояния конкурентной среды, а также от того, является ли эта продукция отечественной или импортной.

Государственная политика в области цен должна быть направлена на защиту интересов потребителей и отечественных производителей в целях обеспечения конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешних рынках.

6.5.2. Методы прогнозирования цен

Переход экономики к рыночным отношениям требует создания нового механизма формирования цен. Для рыночной экономики характерно существование свободных, объективно формирующихся под влиянием рыночной конъюнктуры цен, в основном устанавливаемых фирмами. Вместе с тем проблемы цен взаимосвязаны с рядом других проблем социально-экономического развития, поэтому вопросы их формирования в переходный период необходимо рассматривать во взаимодействии макро- и микроуровней.

На макроуровне должны производиться прогнозные расчеты изменения цен по отраслям экономики, потребительских цен, цен экспорта (импорта), сводного индекса цен и осуществляться государственное регулирование цен.

На микроуровне особое значение при формировании цен должно придаваться их прогнозированию. При этом необходимо проводить исследования эластичности спроса на продукцию (услуги), изменения издержек под влиянием внешних и внутренних факторов, изучение уровня качества и уникальности своего товара, цен конкурентов и др.

Рассмотрим систему методов прогнозирования цен, которые получили широкое распространение в мировой практике.

Методы **экспертных оценок.** Среди индивидуальных экспертных оценок в области ценообразования наиболее широкое распространение получили *метод "интервью"* и *анкетирование.* К коллективным экспертным оценкам, получившим применение при прогнозировании цен, относятся методы *"комиссий", "мозговой атаки", "Дельфи".*

Обработка экспертных оценок осуществляется различными методами. Наиболее распространенным является *метод ранговой корреляции.* Его суть сводится к тому, что специалисты дают оценку каждому фактору путем присвоения ему рангового номера. На основе данных анкетного опроса формируется матрица рангов, в которой отражается число специалистов m, количество факторов n, ранг j-го фактора у i-го специалиста x_{ij}. С помощью определенных преобразований формируется согласованное мнение экспертов.

При решении вопроса о цене на товар фирмы нередко обращаются к опросу специалистов (например, товароведов) и покупателей. Окончательное решение о цене принимается на основе результатов опроса специалистов и покупателей, условий рынка и издержек производства.

Параметрические модели и методы прогнозирования. Основу параметрических методов прогнозирования затрат и цен составляет количественная зависимость между ценами (затратами) и основными потребительскими свойствами продукции или уровнем качества изделий в пределах параметрического ряда. *Параметрический ряд* – это группа продукции, которая однородна по конструкции и технологии изготовления, имеет одинаковое или сходное назначение и различается уровнем потребительских свойств.

Выявленные на основе анализа статистического материала количественные зависимости между ценами и параметрами продукции используются для определения цен и проектов цен на ранних стадиях проектирования и конструирования новой продукции (техническое задание, технический проект).

В мировой практике эти методы используются в тех случаях, когда конкурентоспособность продукции, ее качество являются важнейшим ценообразующим фактором.

К наиболее распространенным из параметрических методов прогнозирования относятся методы удельной цены; структурной аналогии; агрегатный; балловый; корреляционно-регрессионного анализа.

Метод удельной цены используется для расчета и анализа затрат и цен товаров, характеризующихся достаточно

полно основными параметрами качества. К таким параметрам относятся: производительность, мощность, содержание полезного компонента, емкость и т.д. Они выражают потребительскую стоимость, полезность продукта и в значительной мере определяют общий уровень цены изделия. Данный метод наиболее часто используется для определения цен в машиностроении.

Механизм этого метода следующий. Сначала определяется удельная цена P_y на единицу основного параметра базового изделия по формуле

$$P_i = \frac{P_б}{П_{о.б}},$$

где $P_б$ – абсолютная величина цены базового изделия; $П_{о.б}$ – значение основного параметра базового изделия в соответствующих единицах измерения.

Затем рассчитывается цена нового изделия $P_н$ формуле

$$P_н = P_i \cdot П_{о.н},$$

где $П_{о.н}$ – значение основного параметра нового изделия.

При необходимости учета в цене изделия других потребительских свойств расчет цены можно осуществлять по формуле

$$P_н = P_i \cdot П_{о.н} \pm Д,$$

где $Д$ – доплаты (скидки), отражающие изменение других потребительских свойств нового изделия.

Цену на новое изделие можно определять исходя из нескольких основных параметров и «веса» каждого из них. Цена $P_н$ рассчитывается следующим образом.

Определяются оценки b_i каждого из параметров нового изделия:

$$b_i = \frac{П_{iн}}{П_{iб}} \text{ или } b_i = \frac{П_{iб}}{П_{iн}}$$

где $П_{iн}$, $П_{iб}$ – значения i-го параметра в новом и базовом изделиях.

Первая формула используется, если росту значения параметра соответствует рост его качества, вторая - если росту значения параметра соответствует снижение его качества.

Затем экспертным путем дается оценка важности («веса») каждого из параметров (α_i), $\sum \alpha_i = 1$.

Цена нового изделия $P_н$ рассчитывается по формуле

$$P_н = P_б \sum_{i=1}^{m} b_i \cdot \alpha_i,$$

где $P_б$ - цена базового изделия.

Суть метода *структурной аналогии* заключается в следующем. По однотипной продукции на основе статистических дан-

ных определяется структура себестоимости по элементам затрат, т.е. находится удельный вес материальных затрат, заработной платы и других элементов затрат в полной себестоимости продукции. Затем нормативным или другим методом определяется абсолютная величина материальных затрат, заработной платы по новому изделию. Эти элементы выделяются в качестве основы себестоимости при расчете цены данным методом. Зная абсолютную величину того или иного вида затрат по основному изделию и его удельный вес в структуре себестоимости по аналогичной группе продукции, можно рассчитать себестоимость нового изделия по формуле

$$C_н = \frac{М_з(З_п)}{d_м(d_з)} \times 100,$$

где $C_н$ – себестоимость нового изделия; $М_з(З_п)$ – материальные затраты (заработная плата) на единицу нового изделия; $d_м(d_з)$ – удельный вес материальных затрат (заработной платы) в себестоимости по аналогичной группе изделий.

Этот метод применяется при определении цен на стадии технического задания. Кроме того, в мировой торговле по данному методу определяются "скользящие цены на сложное оборудование производственного назначения (прокатные станы, турбогенераторы, суда и др.). Величина конечной цены зависит от изменения цен материалов и ставок заработной платы на момент составления контракта.

По *агрегатному методу* цена (себестоимость) нового изделия определяется путем суммирования цен (себестоимости) отдельных конструктивных частей или узлов изделия с добавлением стоимости оригинальных узлов и деталей. Этот метод применяется в тех случаях, когда новая продукция состоит из разных сочетаний основных конструктивных элементов, цены или себестоимость которых известны. Совокупная цена (себестоимость) продукции исчисляется как сумма цен (себестоимости) отдельных конструктивных элементов или определяется путем суммирования (вычитания) цен (себестоимости) добавленных (сменяемых) элементов (узлов, комплектующих изделий). Как правило, данный метод используется в производствах с высокой степенью унификации продукции и рационален при определении цен сложных видов техники.

По *балловому методу* цены формируются на основе экспертных оценок значимости параметров качества изделий для потребителей. Его целесообразно применять в тех случаях, когда цена зависит от многих параметров, характеризующих качество изделия, которые не поддаются количественному соизмерению. К ним относятся удобство изделия, дизайн, экономичность, эстетические свойства, противопожарность, запах, вкус, цвет, модность и др.

Каждому параметру присваивается определенное число баллов, суммирование которых дает своего рода интегральную оценку технико-экономического уровня изделия. Умножением суммы баллов по новому изделию на стоимостную оценку одного балла изделия-эталона определяется ориентировочная цена нового изделия.

Средняя стоимостная оценка одного балла рассчитывается путем деления цены базового изделия-эталона на сумму его баллов.

В случаях, когда все параметры продукции, подвергающиеся балловой оценке, считаются равнозначными по удельному весу, уровень качества каждого изделия параметрического ряда определяется путем простого сложения баллов. Если же отобранные для оценки параметры неравнозначны для потребителя, устанавливаются коэффициенты весомости (значимости) отдельных параметров. Например, духи характеризуются следующими качественными параметрами: запах, стойкость, насыщенность, плотность, цвет, универсальность и др. Естественно, что запах и стойкость духов для потребителей имеют большее значение, чем другие параметры качества. Соответственно и коэффициенты весомости по этим параметрам должны быть больше. Балловые оценки, выставляемые по каждому показателю качества, корректируются на соответствующий коэффициент весомости.

При неравнозначных параметрах расчет цены нового изделия $P_н$ производится по формуле

$$P_н = P_c \sum_{i=1}^{n} Б_{нi} \cdot \alpha_i ,$$

где n – количество оцениваемых параметров; $Б_{нi}$ – балловая оценка i-го параметра нового изделия; α_i – коэффициент весомости i-

го параметра изделия; P_c – средняя оценка одного балла изделия-эталона (базового изделия).

Средняя оценка P балла определяется по формуле

$$P_c = \frac{P_б}{\sum_{i=1}^{n} Б_{бi} \cdot \alpha_i},$$

где $P_б$ – цена базового изделия; $Б_{бi}$ – балловая оценка i-го параметра базового изделия.

Балловый метод применяется во многих странах мира. С его помощью осуществляется обоснование цен на продукцию часовой, радиотехнической, легкой, пищевой, парфюмерной промышленности. Он широко используется при изучении конъюнктуры рынка и оценке конкурентоспособности продукции.

Метод корреляционно-регрессионного анализа считается более совершенным методом параметрического прогнозирования. Суть его заключается в построении уравнений регрессии и определении зависимости цены от влияющих на нее факторов. При этом цена выступает как функция от параметров. Необходимым условием применения метода является тщательная аналитическая работа по формированию параметрического ряда, определению факторов, на основе которых он строится. Должен осуществляться отбор факторов, в наибольшей степени влияющих на цены. Например, цену сверла целесообразно определять в зависимости от его длины и диаметра.

Модели прогнозирования индексов цен. В формирующейся новой экономической среде, где основным регулятором является рынок, особую значимость приобретает прогнозирование индексов цен.

Индекс цен – это показатель, отражающий их движение. Рассчитываются индексы потребительских, оптовых цен и индекс цен (дефлятор) ВВП. Индекс цен обычно выражается в процентах.

Индекс потребительских цен (ИПЦ) определяет изменение во времени стоимости фиксированного набора товаров и услуг, потребляемых населением.

Индекс оптовых цен отражает изменение цен на сырье, материалы, полуфабрикаты, топливно-энергетические ресурсы, конечные виды продукции на оптовом рынке.

Индекс цен (дефлятор) ВВП характеризует изменение общего уровня цен.

На основе индексов цен определяются темпы инфляции, осуществляется соизмерение затрат с результатами, анализируется и прогнозируется производственная и торговая деятельность. Они используются при разработке социально-экономических прогнозов. В связи с этим весьма актуальным является вопрос более точного определения индексов цен на прогнозный период в отраслях экономики.

Цены на продукцию изменяются под влиянием изменения цен на энергоресурсы, сырьевые ресурсы, инфляции и других факторов.

Рассмотрим воздействие изменения цен на энергоресурсы на рост цен на продукцию, например, машиностроения. В рамках традиционной методики индекс цен на продукцию машиностроения $J_{p.n}$ определяется следующим образом:

$$J_{p.n} = J_{p.э} d_э + (1 - d_э),$$

где $J_{p.э}$ – индекс цен на энергоресурсы; $d_э$ - доля затрат на энергоресурсы в стоимости продукции машиностроения.

Пример. Определить изменение цен на продукцию машиностроения в прогнозном периоде в связи с ростом цен на энергоресурсы.

Доля затрат на энергоресурсы в стоимости продукции 9,7%. Цены на энергоресурсы в прогнозном периоде возрастут на 25% .

Индекс цен на продукцию машиностроения в прогнозном периоде составит:

$$1{,}25 \cdot 0{,}097 + (1 - 0{,}097) = 1{,}024\ (102{,}4\%).$$

Недостатком этого метода является учет при прогнозе цены на продукцию машиностроения лишь прямых поставок в отрасль энергоресурсов. Вместе с тем для производства продукции машиностроения используется продукция других отраслей, где также расходуются энергоресурсы, поэтому наряду с прямыми следует учитывать и косвенные затраты. Эту задачу можно решить с использованием *модели межотраслевого баланса.*

Отличительная особенность межотраслевого баланса заключается в том, что в нем аккумулируется информация о межотраслевых взаимосвязях. Это позволяет отслеживать воздействие изменения экономических показателей в одной из отраслей на другие.

Для решения задачи прогнозирования цен используются первый и третий квадранты межотраслевого баланса, разрабатываемого в системе национальных счетов.

Общественные затраты отрасли потребителя определяются суммой промежуточных затрат отрасли (материальных затрат) и элементов валовой добавленной стоимости.

Путем сопоставления объемов затрат отрасли в новых ценах, рассчитанных по модели МОБа, с затратами в базисных (сопоставимых) ценах определяются изменения уровня цен в каждой отрасли (индексы цен).

Регрессионные модели. Эти модели позволяют рассчитать индекс цен в зависимости от влияющих на него факторов, т.е. формируется многофакторная модель, где индекс цен выступает как функция от факторов:

$$J_p = f(x_1, x_2, ..., x_n),$$

где J_p – индекс цен; $x_1, x_2, ..., x_n$ – факторы, влияющие на изменение цен.

При прогнозировании индексов цен в качестве важнейших факторов целесообразно учитывать изменение цен на импортируемые энергоносители, изменение курса валюты, заработной платы и амортизации под влиянием инфляционных процессов, ставок налогов, процентных ставок за кредит.

Метод определения цен на основе издержек производства. Этот метод широко применяется в мировой практике. Суть его сводится к определению цены на товар исходя из издержек производства и прибыли. С его помощью могут определяться цены на продукцию отрасли (на основе среднеотраслевой себестоимости и рентабельности продукции), а также формироваться цены на товары непосредственно фирмами. Себестоимость рассчитывается по элементам и статьям затрат, определяются переменные и постоянные издержки. Прибыль в цене определяется по средней сложившейся в фирме рентабельности продукции или по установленному нормативу рентабельности.

Данный метод позволяет определить предел цены, ниже которого фирма может устанавливать цену только в исключительных случаях и на определенный срок, например при реализации фирмой стратегии проникновения на рынок или удержания большей доли рынка.

Популярность этого метода объясняется следующим. Во-первых, информация об издержках производства более определенна и известна, чем информация о спросе. Во-вторых, если к этому методу определения цен обращаются фирмы отрасли, то их цены будут схожими и в этом случае ценовая конкуренция сводится к минимуму. В-третьих, многие считают метод расчета цен "средние издержки производства плюс прибыль" более справедливым по отношению к покупателям и продавцам.

К методу ценообразования на основе издержек производства относится *расчет цен на основе анализа безубыточности и обеспечения целевой прибыли.* Фирма стремится установить цену на свой товар на таком уровне, который обеспечивал бы ей получение желаемого размера прибыли. Методика расчета цен, обеспечивающих получение прибыли, основывается на графике безубыточности (модель американских корпораций). На нем отображаются валовые поступления, целевая прибыль, валовые и постоянные издержки. Последние не зависят от объема сбыта продукции. Валовые же издержки растут одновременно с увеличением объема продаж. Линия валовых поступлений начинается с нулевой отметки и поднимается вверх по мере увеличения количества проданных единиц товара. Крутизна наклона кривой валовых поступлений зависит от цены товара. Для обеспечения безубыточности, т.е. для покрытия валовых издержек валовыми поступлениями, фирма должна продать определенное количество товара (определенный минимум).

Однако график безубыточности не учитывает факторов спроса и конкуренции. При данном подходе к расчету цен используется оценочный норматив объема продаж (валовых поступлений), который сам зависит от цены. Принятая цена за единицу товара может оказаться слишком высокой и не позволит осуществить продажу намеченного количества изделий, поэтому для большей надежности необходимо дополнительно устанавливать зависимость спроса от уровня цен.

Условием применения метода ценообразования на основе издержек производства является стабильность себестоимости во времени или ее незначительное изменение.

Индексный метод. Учитывая, что издержки в современных условиях подвержены резким изменениям в связи с постоянным ростом цен на энергоносители, сырьевые ресурсы, инфляционными и другими процессами, себестоимость продукции (услуг) целесообразно прогнозировать индексным методом. На основе данных о структуре затрат по элементам и индексов изменения отдельных затрат определяется общее изменение себестоимости продукции в прогнозном периоде.

Подобным образом можно определить изменение цен в прогнозном периоде под влиянием указанных выше факторов. Расчет производится по формуле

$$P_t = P_б\left(d_м \frac{P_{мt}}{P_{мб}} + d_з \frac{C_{тt}}{C_{тб}} + d_с\right),$$

где P_t – цена единицы продукции в t-м прогнозном периоде; $P_б$ – базисная цена единицы продукции; $d_м$ – доля в цене материальных затрат; $d_з$ – доля в цене расходов на оплату труда; $d_с$ – доля неизменных затрат; $P_{мt}$ – цена материала в t-м прогнозном периоде; $P_{мб}$ – базисная цена материала; $C_{тt}$ – ставки оплаты труда в t-м прогнозном периоде; $C_{тб}$ – базисные ставки оплаты труда.

Пример. Спрогнозировать отпускную цену изделия индексным методом. В прогнозном периоде цены на сырьевые и топливно-энергетические ресурсы возрастут на 14%, заработная плата с отчислениями увеличится на 35%, амортизация возрастет на 15%, прочие затраты повысятся на 12%. Структура себестоимости: доля материальных затрат - 72%; заработной платы с отчислениями - 15%; амортизации - 7%; прочих затрат - 6%. В базисном периоде себестоимость изделия равнялась 11 000 у.е. Плановая рентабельность предусматривается в размере 15%, налог на добавленную стоимость -18%, отчисления в целевые бюджетные фонды - 4%.

Себестоимость изделия в прогнозном периоде будет равна:

$$11000\,(114\cdot 0{,}72+135\cdot 0{,}15+115\cdot 0{,}07+112\cdot 0{,}06)/100=12881 \text{ у.е.}$$

Определим размер прибыли в цене:

$$12881 \cdot 15/100 = 1932{,}2 \text{ у.е.}$$

Рассчитаем отчисления в целевые бюджетные фонды:

$$[(12881 + 1932,2)/100 - 4)] \cdot 4 = 617.2 \text{ у.е.}$$

Отпускная цена изделия без учета НДС составит:

$$12881 + 1932,2 + 617,2 = 15430.4 \text{ у.е.}$$

Отпускная цена изделия с учетом НДС:

$$15430,4 \cdot (100 + 18)/100 = = 18207.9 \text{ у.е.}$$

Метод формирования цен с ориентацией на спрос. Цена товара определяется исходя из спроса на товар, т.е. из того, сколько покупатель может и хочет заплатить за предлагаемый товар. Уровень цены на товар ставится в зависимость от изменения спроса на него.

При определении цен на основе спроса производственные затраты рассматриваются лишь как ограничительный фактор, который показывает, может ли товар продаваться по установленной цене с запланированной прибылью или нет.

В основе данного метода лежит субъективная оценка покупателем ценности товара или услуги. Эта оценка зависит от многих факторов: от получаемой потребителем отдачи в результате использования товара (например, в калориях, витаминах), возникновения дополнительных психологических преимуществ (удобства, цвета), уровня послепродажного обслуживания и других факторов.

При определении цен на товар этим методом производитель исходит из того, что покупатель определяет соотношение между данной им оценкой ценности товара и его цены и сравнивает его с такими же показателями для аналогичных товаров, выпускаемых другими фирмами.

Критерий ценности товара или услуги для потребителя позволяет продавцу установить такую цену, которая была бы доступна потребителю.

Этот метод предполагает дифференциацию товаров по потребительским свойствам, дизайну, упаковке и рынка по характеристике покупателя. Он может использоваться успешно для определения цен при условии наличия на рынке взаимозаменяемых товаров.

Изложенный метод определения цен позволяет фирме реализовать стратегию "высоких цен" за новый товар, впервые появившийся на рынке, с целью получения сверхприбыли путем

"снятия сливок" с той группы покупателей, для которых этот товар имеет большую ценность.

Для установления цен с учетом спроса необходимо постоянно изучать рынок, исследовать зависимость между ценами и спросом в виде функции спроса по цене и коэффициентов эластичности спроса по цене.

Метод определения цен с ориентацией на конкуренцию. Суть данного подхода к определению цен на товары "состоит в том, что производитель исходит исключительно из конкуренции, устанавливая цены на свои товары чуть выше или чуть ниже уровня цен на товары ближайшего или крупнейшего конкурента. Этот метод используется на тех рынках, где продаются однородные товары. Влияние фактора конкуренции на принятие решения об уровне цен зависит от структуры рынка, т.е. от числа и типа компаний, работающих на рынке.

При таком подходе производители не стремятся сохранить постоянную зависимость между ценами и затратами или ценами и уровнем спроса.

К этому методу обращаются фирмы, которые затрудняются в определении собственных издержек производства на единицу продукции и считают средние цены, сформировавшиеся в отрасли, хорошей базой для определения цен на свои товары.

Опираясь на данный метод, фирма избавляется от риска, связанного с установлением собственной цены в смысле принятия ее рынком. Кроме того, в условиях сильной конкуренции предприятие имеет большие шансы влиять на цены рынка. Реакция фирмы на изменение цены конкурентом должна быть быстрой. В связи с этим фирмы, как правило, располагают заранее подготовленными программами решений.

Формирование цен, ориентированное на нахождение равновесия между издержками производства и состоянием рынка. Этот метод представляет собой сочетание рассмотренных выше методов определения цен с ориентацией на издержки, спрос и конкуренцию. Цены формируются по этапам.

На первом этапе фирма определяет возможный объем продаж, издержки производства, массу прибыли на основе принятого критерия и исчисляет цену единицы товара.

На втором этапе на основе имеющейся функции спроса по цене фирма прорабатывает различные тактики продаж путем анализа различных комбинаций "цена – объем продаж" и выбирает ту, которая обеспечивает ей наибольшую сумму прибыли.

На третьем этапе фирма производит оценку прочности положения своего товара на рынке путем выявления его преимуществ или недостатков по технико-экономическим параметрам в сравнении с товарами-конкурентами. Оценка конкурентоспособности продукции осуществляется параметрическими методами.

На четвертом этапе фирма вновь прорабатывает различные комбинации "цена – объем продаж", но уже с учетом конкурентных факторов. Выбирается та комбинация, которая обеспечивает максимальную прибыль и вписывается в систему рыночных цен.

Статистическая теория игр и ее применение при принятии решений по ценам. Статистическая теория игр предполагает обоснование оптимальных решений по ценам в конкурентных ситуациях. Например, предприятие производит товар и знает, что он подвержен быстрому изменению моды. Если своевременно не продать товар, то в будущем возникнут затруднения с его реализацией. В связи с этим предприятие может принять решение о снижении цен, чтобы вызвать дополнительный спрос на данный товар. Решение о размере снижения цен при сезонной распродаже товаров должно быть продуманным и принести предприятию минимум потерь.

Может рассматриваться несколько вариантов снижения цены на определенный товар (на 20, 30, 40 и 50%). При этом должна учитываться предполагаемая реакция покупателей на сезонное снижение цен, которая измеряется эластичностью спроса от цены. На основе коэффициентов эластичности можно сделать вывод о степени возрастания спроса на товар при снижении цен на него.

В данном случае целесообразно проводить также опрос покупателей, который позволяет выяснить, при каком размере снижения цен покупатели могли бы произвести покупку.

6.6. Прогнозирование инфляции и управление инфляционными процессами

6.6.1. Инфляция, ее виды и измерение

Термин "инфляция" (от лат. *inflatio* – вздутие) впервые стал употребляться в Северной Америке в период Гражданской войны 1861–1865 гг. и обозначал процесс разбухания бумажно-денежного обращения.

В самом общем виде инфляция представляет собой обесценение бумажных денег, т.е. переполнение сферы обращения бумажными деньгами, не обеспеченными товарами. Однако такое определение инфляции нельзя считать полным. Инфляция – это сложное социально-экономическое явление, порождаемое диспропорциями воспроизводства.

Под *инфляцией* следует понимать рост цен, вызванный дисбалансом спроса и предложения, а также нарушением других пропорций национального хозяйства.

Одним из критериев определения вида инфляции являются темпы роста цен. Выделяют три вида инфляции: умеренная, галопирующая, гипер- и суперинфляция.

Умеренная инфляция – это инфляция, при которой темпы прироста цен не превышают 10 % в год. Такая инфляция корректирует цены и в условиях конкуренции рассматривается как благо для экономического развития, так как она побуждает производство необходимых товаров.

При галопирующей инфляции темпы прироста цен приобретают стремительный характер и колеблются от 10 до 200 % в год, что создает серьезное напряжение для экономики. В этих условиях контракты "привязываются" к росту цен или к иностранной валюте, например к доллару США, деньги ускоренно материализуются.

При гипер- и суперинфляции цены растут астрономическими темпами. В раскручивании спирали инфляции важно отметить роль инфляционных ожиданий. В условиях гипер- и суперинфляции деньги вытесняются из оборота, на смену товарно-денежному обращению приходит *бартер*. Расхождение динамики цен и заработной платы становится катастрофическим и начи-

нает влиять на уровень благосостояния даже наиболее обеспеченных слоев населения.

Гиперинфляция – явление редкое для стран с рыночной экономикой, чего нельзя сказать о галопирующей инфляции, которая время от времени разражается даже в промышленно развитых странах (Англии, Германии, Италии и др.). Главная тенденция развитых стран, таких, как США. Япония. – умеренная инфляция. Государственное вмешательство, направленное на регулирование денежного обращения и использование системы налогообложения, позволяет удерживать инфляцию в экономически допустимых рамках.

Все перечисленные виды инфляции представляют собой тип так называемой *открытой инфляции. Скрытая (подавленная) инфляция* протекает при хроническом дефиците товаров и услуг в условиях государственного контроля над ценами и неудовлетворенном спросе.

Инфляция может быть *сбалансированной,* когда умеренный рост цен одновременно распространяется на большинство товаров и услуг, и *несбалансированной,* когда рост цен на различные товары происходит разными темпами.

Выделяют *ожидаемую инфляцию,* которая предсказывается и прогнозируется заранее, и *неожиданную,* характеризующуюся внезапным скачком цен.

В мировой экономической литературе выделяются три основные причины, приводящие к дисбалансу национального хозяйства и инфляции:

• государственная монополия на эмиссию бумажных денег, внешнюю торговлю, непроизводственные (военные и др.) расходы;

• профсоюзная монополия, задающая размер и продолжительность того или иного уровня заработной платы;

• монополия крупнейших фирм на определение издержек и цен.

Все эти причины взаимосвязаны, и каждая по-своему может вести к росту и падению спроса и предложения, нарушая их баланс.

В качестве основных типов инфляции экономисты выделяют инфляцию спроса и инфляцию предложения (издержек).

Инфляция спроса означает нарушение равновесия между совокупным спросом и совокупным предложением со стороны спроса. Она имеет место в том случае, когда денежные доходы населения и предприятий растут быстрее, чем реальный объем товаров и услуг. Причем спрос может быть увеличен как от лица государства (рост военных и социальных заказов), так и от лица предпринимателя (повышение спроса на товары), а также в результате роста покупательной способности населения. В обращении появляется масса денег, не обеспеченная товарами, в результате происходит рост цен. Такая инфляция считается классической. Она характерна для многих стран мира.

Инфляция предложения означает рост цен, спровоцированный увеличением издержек производства. Рост издержек может происходить вследствие спада производства, роста цен на сырье, материалы, энергоресурсы, повышения заработной платы, изменения курса валют, ставок налогов и влияния других факторов.

На практике часто одновременно имеют место инфляция спроса и инфляция предложения. Инфляционные процессы усиливаются при эмиссии бумажных денег, увеличении дефицита госбюджета, снижении платежеспособности предприятий.

Темп инфляции показывает, с какой скоростью она изменяется или будет изменяться в текущем (прогнозном) периоде по отношению к предыдущему. Инфляция измеряется с помощью индексов потребительских цен $J_{пц}$. Расчет темпа инфляции $T_и$ осуществляется следующим образом:

$$T_{и,\%} = \frac{J_{пц.т} - J_{пц.б}}{J_{пц.б}} \times 100,$$

где $J_{пц.т}$, $J_{пц.б}$ – индексы потребительских цен в текущем и базисном периодах.

Индекс потребительских цен определяет изменение во времени стоимости фиксированного набора товаров и услуг, потребляемых населением:

$$J_{пц,\%} = \frac{C_{рк.т}}{C_{рк.б}} \times 100,$$

где $C_{рк.т}$, $C_{рк.б}$ – стоимость (цена) «рыночной корзины» в текущем и базисном периодах.

В Узбекистане, например, $J_{пц}$ рассчитывается по фиксированному набору из 389 потребительских товаров, групп товаров и платных услуг. Фиксированный набор потребительских товаров и услуг остается в течение определенного периода неизменным.

Расчет $J_{пц}$ осуществляется Госкомитетом статистики по специальной компьютерной программе.

Для расчета сводного индекса потребительских цен используются два массива статистической информации:

- индексы средних цен на потребительские товары и услуги;
- фактически сложившаяся в прошлом периоде структура потребительских расходов населения, которая определяется по фиксированному набору потребительских товаров и услуг.

Расчет сводного индекса потребительских цен $J_{пц/}$ производится по формуле Ласпейреса:

$$J_{пц/} = \frac{\sum P_{i} \cdot q_{ib}}{\sum P_{ib} \cdot q_{ib}} \times 100,$$

где P_i – уровень цен i-го товара (услуги) в текущем периоде; P_{ib} – уровень цен i-го товара (услуги) в базисном периоде; q_{ib} – ассортиментный набор товаров и услуг в базисном периоде.

Проблема инфляции сложна и многогранна. Инфляционные процессы приводят к широкому спектру негативных последствий.

Социально-экономические последствия инфляции: обесценение и перераспределение доходов, материализация денежных средств, падение интереса к долгосрочным целям, обесценение денежных сбережений, уменьшение реальной процентной ставки и скрытая конфискация денежных средств.

Высокие темпы инфляции оказывают разрушительное воздействие на производство: подавляют стимулы к занятию производственной и инвестиционной деятельностью, нарушают стабильность денежной национальной единицы, дезорганизуют финансовую систему государства. Экономика, втянутая в инфляцию, особенно если процесс перерастает в галопирующую или гиперинфляцию, скатывается в полосу затяжного и глубокого экономического кризиса.

Для выработки наиболее эффективных мер, способствующих снижению инфляции, необходимо выявлять ее причины,

осуществлять прогнозирование инфляции и анализировать степень воздействия тех или иных мер на инфляционные процессы.

6.6.2 Модель инфляции. Эконометрическая оценка NAIRU

В заключение главы рассмотрим еще один пример использования модели множественной линейной регрессии в макроэкономическом анализе. Предположим, что у нас есть ряды статистических данных уровней инфляции и безработицы в экономике США за 1977-1990 гг., и что мы хотим оценить взаимосвязь между этими показателями. Из теоретических соображений мы можем предполагать, что темп инфляции отрицательно связан с уровнем безработицы и кроме того, обладает определенной инерцией. Мы также предполагаем, что существует некоторое «естественный» уровень безработицы, не воздействующий на темп инфляции. Этот уровень называется NAIRU – *Not Accelerating Inflation Rate of Unemployment* («уровень безработицы, не ускоряющий инфляцию»). Предположим, соответствии со сказанным, что формула зависимости этих показателей имеет вид

$$INF = a(u^* - u) + b \cdot INF(-1), \qquad (1)$$

где INF – темп инфляции, INF (-1) – темп инфляции предыдущего года (инерционная составляющая, описывающая ожидаемую инфляцию), u – уровень безработицы, u^* - NAIRU, a и b неизвестные коэффициенты. Для указанных временных рядов было оценено следующее уравнение множественной линейной регрессии:

$$INF = 5{,}414 - 0{,}920u + 1{,}148INF(-1) \qquad (2)$$
$$(0{,}930)\ \ (0{,}154)\ \ (0{,}086)$$
$$R^2 = 0{,}942; \qquad DW = 2{,}07.$$

В скобках указаны стандартные ошибки соответствующих коэффициентов. Можно отметить, что статистическое качество полученного уравнения регрессии практически идеально. Все t-статистики превышают 5 по абсолютной величине (а, грубо говоря, границей для очень хорошей оценки является 3). Очень высока доля дисперсии зависимой переменной, объясненная с помощью уравнения регрессии – 94,2% - особенно с учетом того, что

уравнение регрессии связывает относительные величины, не имеющие выраженного временного тренда. Статистика Дарбина-Уотсона *DW* очень близка к 2, и, даже не прибегая к таблицам, здесь ясно, что гипотеза об отсутствии автокорреляции остатков первого порядка будет принята при любом разумно малом уровне значимости. Итак, мы имеем хороший пример линейной регрессии, когда можно оценить ее статистическую значимость, не прибегая к таблицам распределений Стьюдента, Фишера или Дарбина-Уотсона, а лишь по общему порядку полученных статистик.

Теперь рассмотрим содержательный смысл и теоретическую интерпретацию полученного уравнения. Оно показывает, что инфляция является очень инерционным процессом, и то, что коэффициент b=1.148 превышает единицу, говорит о том, что это процесс самоускоряющийся. Последнее существенно усложняет задачу контролирования и сдерживания инфляции. Учитывая, что в соответствии с нашей моделью, $5{,}414-0{,}920u=a(u^*-u)$, получаем a=0,920 и u^*=5,414/0,920=5,885 (%). Итак, если мы принимаем исходную общую формулу модели инфляции, то мы тем самым получаем из нее оценку естественного уровня безработицы (NAIRU) для экономики США в 1977 - 1990 гг. Она оказалась несколько меньшей, чем 6%, что согласуется с другими оценками, полученными различными методами.

В региональном разрезе наблюдался более высокий рост сводного индекса потребительских цен в Хорезмской (10,1%), Бухарской (9,2%), Самаркандской (8,3%) областях и в г. Ташкенте (8,5%) (таблица 1).

Данное обстоятельство объясняется в Хорезмской области - более высокими темпами роста цен мясопродукты (32,7%) и молочные продукты (27,8%), в Бухарской области - роста тарифов на услуги (19,5%), Самаркандской области - роста цен на мясопродукты (24,6%) и в г. Ташкенте - также роста цен на мясопродукты (24,8%). В целом диапазон роста цен составил от 6,1 % до 10,1%.

Таблица 1.

Уровень инфляции в Республике Узбекистан за 2005 г. в региональном разрезе (в %)

Регионы	Прирост цен	Средне-месячный
Республика Узбекистан	7.76	0,62
Хорезмский	10.12	0,81
Бухарский	9.16	0,73
г. Ташкент	8.47	0,68
Самаркандский	8.29	0,67
Республика Каракалпакстан	8.73	0,70
Сырдарьинский	7.61	0,61
Ферганский	7.34	0,59
Ташкентский	7.14	0,58
Навоийский	6.66	0,54
Джизакский	6.62	0,54
Кашкадарьинский	6.36	0,51
Сурхандарьинский	6.14	0,50
Андижанский	6.05	0,49

Источник: Государственный комитет РУз по статистики

Анализ структуры роста цен и тарифов и ее влияния на общий уровень инфляции без учета плодоовощной продукции показывает, что в 2005 году, по сравнению с 2004 годом, рост цен составил 10,31%. Он был обусловлен за счет инфляции издержек (58,6%), монетарного фактора (30,8%), и другими немонетарными факторами (табл. 2)

Таблица 2.

Факторный анализ уровня инфляции в потребительском секторе в 2005 г. (без учета плодоовощной продукции)

	Влияние на ИПЦ (в %)	В % к итогу
Все факторы	10,3	100,0
Инфляционное ожидание	0,3	2,8
Обменный курс внебиржевой	0,25	2,4
Заработная плата	1,4	13,8
Инфляция издержек	6,0	58,6
Монетарный фактор	3,2	30,8
Прочие факторы	-0,9	-8,4

Источник: Министерство экономики РУз.

6.7. Прогнозирование инвестиций

Краткосрочные и среднесрочные прогнозы фирмы основываются, как правило, на долгосрочных расчетах. В числе долгосрочных первостепенное значение имеют прогнозы инвестиций и технико-технологических инноваций. Особая роль этих прогнозов связана с тем, что они требуют долговременных действий и значительного капитала. Задачи рациональной деятельности фирмы заключаются в определении оптимального количества продукции (товаров) для производства или продажи и требующихся для этого издержек с учетом существующих и перспективных технологических связей. Таким образом «во главе угла» определения оптимального объема деятельности и затрат находится расчет необходимого размера основного капитала для будущего.

Из всех решений фирмы наибольшей сложностью, неопределенностью и риском обладает именно обоснование долговременных затрат – капитальных вложений, затрат на НИОКР (научные исследования) и другие инвестиции. В перспективе они в решающей степени будут определять «лицо» фирмы, в том числе ее положение среди конкурентов.

Процедура выбора проекта инвестиций будущего призвана ответить на вопросы: какой проект следует считать эффективным, а какой – нет? Инвестиционная политика фирмы является частью ее общей стратегии, направленной на прирост активов с целью получения в будущем прибыли. И как любой стратегический план она должна содержать в своей основе прогноз эффективности проекта.

Для прогноза инвестиций требуется обоснование эффективности вариантов проектов и выбор из них наилучшего. Для этих целей чаще всего используются: метод потока денежной наличности; метод нормы рентабельности капитала; метод дисконтирования средств.

Метод потока денежной наличности является из них самым простым. Он основан на применении данных о начальных инвестициях и сроке окупаемости. Метод предполагает расчет суммы прибыли по годам эксплуатации объекта. Эта сумма и является итоговым экономическим эффектом от вложения инвестиций.

Пример. 1. Определить срок окупаемости инвестиций. Известно, что объем инвестиций в проект составляет 140 д. ед. Прогнозируется годовой доход от инвестиций в размере 130 д. ед., в том числе затраты составят 100 д.ед.

Расчет. Определяется:

1) прогноз годовой прибыли:

130-100=30 д. ед.;

2) период возврата инвестиций:

140 :30=4.6 (лет).

Вывод. Инвестиции окупятся через 4,6 лет эксплуатации объекта.

Преимуществами рассматриваемого метода потока денежной наличности являются: а) простота расчетов; б) возможность ранжирования проектов в зависимости от сроков окупаемости; в) определенность суммы инвестиций. Но у метода есть и недостатки: а) недооценка прибыльности как отдачи от вложенных инвестиций; б) одинаковая оценка основного капитала в первый и восьмой год эксплуатации. Поэтому для повышения точности расчетов рекомендуется в нем также учитывать амортизацию и возможности ее использования.

Метод нормы рентабельности капитала основан на учете инвестиционных проектов.

Пример 2. Выбрать эффективный проект вложения капитала для фирмы. Данные, характеризующие показатели вариантов проектов, указаны в табл. 1.

Таблица 1.

Показатели двух проектов вложения капитала для фирмы, (в.д. ед.)

Показатели	Проект А	Проект В
1. Объем капитальных вложений	3000	25000
2. Годовая прибыль	400	1500
3.Рентабельность капитала, % (стр.2: стр.1 х 100%)	13,3	7,5

Видно, что в проекте А выше рентабельность капитала, а в проекте В – прибыль.

Вывод. Окончательный выбор проекта будет зависеть от целей фирмы: нужна ли ей большая сумма прибыли или большая

рентабельность.

Приведенный выше расчет рекомендуется дополнить расчетами вариантов прибыли при различной цене капитала, т.е. с учетом дисконтирования.

Дисконтирование – это приведение экономических показателей разных лет к сопоставимому по времени виду. Соответственно дисконтированная стоимость – это оценка будущих доходов в текущих ценах.

Таким образом, метод дисконтирования средств построен на приведении суммы прибыли будущего в текущие соизмерители и сопоставлении ее с суммой инвестиций: при превышении прибыли над инвестициями можно говорить о целесообразности (эффективности) вложений (инвестиций) в объект, при превышении инвестиций – наоборот. Существует несколько вариантов этого метода. Но все они построены на допущении того, что деньги, получаемые в будущем, будут иметь меньшую стоимость, чем сегодня. Это будет сокращаться под воздействием разных факторов (типа инфляции) и ставки процента на заемный капитал.

Используется следующая формула сложного процента для определения дисконтированной стоимости:

$$D = \frac{P}{(1+n)^t}, \qquad (1)$$

где D – дисконтированная стоимость будущей прибыли в текущем измерении;

P – будущая прибыль;

n – дисконтный коэффициент, включающий индекс изменения цен, ставку процента на заемный капитал и др.;

t – количество лет.

Пример 3. Определить целесообразность инвестирования проекта. Сумма необходимых инвестиций составляет 350 д. ед. Через 2 года эксплуатации объекта можно будет получить суммарную прибыль в размере 420 д. ед. Дисконтный коэффициент в среднем за год составляет 20%.

Расчет. Будущие доходы проекта в текущих ценах могут составить:

$$D = \frac{420}{(1+0{,}2)^2} = 291{,}6 \text{ (д. ед.)}.$$

Вывод. Вложив в проект инвестиций на сумму 350 д. ед. можно будет от них получить через 2 года прибыль лишь на сумму 291.6 д. ед., что не позволяет оценить данный проект как эффективный.

Большинство инвестиционных проектов включают различный поток доходов по периодам. Поэтому желательно, чтобы расчеты дисконтированной стоимости не были прямолинейными. Так, если известно, что процентная ставка в течение трех лет составляет ежегодно 10% (но и она может быть различной), то дисконтный коэффициент для каждого года составит:

1-й год – $1 : 1{,}1 = 0{,}909$;

2-й год – $0{,}909 : 1{,}1 = 0{,}826$;

3-й год – $0{,}826 : 1{,}1 = 0{,}751$ т. д.

Пример 4. Определить дисконтированную стоимость суммарной прибыли в размере 12 д. ед., получаемую от вложения инвестиций в проект в течение трех лет. Предполагаемая ежегодная прибыль указана в табл. 2.

Таблица 2.

Расчет дисконтированной стоимости прибыли от инвестиций в проект по фирме за 3 года (в д. ед.)

Порядковый номер года	Прибыль	Дисконтный коэффициент	Дисконтированная стоимость прибыли
1	5	0,909	4,545
2	7	0,826	5,782
3	4	0,751	3,004
Итого	16	-	13,331

Вывод. При сумме прибыли за три года 16 д. ед. ее дисконтированная стоимость составит лишь 13,331 д. ед.

Таким образом, некоторое усложнение метода дисконтирования за счет дифференциации дисконтных коэффициентов позволяет повысить точность прогнозных расчетов по инвестициям.

6.8. Оценка эффективности инвестиций

Эффективность инвестиций определяется сопоставлением эффекта от их осуществления с величиной вложенных средств.

Расчет экономической эффективности инвестиций должен производиться на всех стадиях инвестиционного цикла, в первую очередь на стадии прогнозирования и планирования.

Прогнозные расчеты осуществляются с целью формирования возможных альтернатив вложения капитала, определения оптимального объема и выбора форм финансирования инвестиций, составления оптимальной инвестиционной программы.

В международной практике определяются показатели:

- коммерческой (финансовой) эффективности (учитывает финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников);
- бюджетной эффективности (отражает финансовые последствия осуществления проекта для федерального, регионального или местного бюджета);
- экономической эффективности (учитывает затраты и результаты, связанные с реализацией проекта).

Оценка предстоящих затрат и результатов при определении эффективности инвестиционного проекта осуществляется в пределах расчетного периода, включающего проектирование, создание и эксплуатацию объекта.

В индустриально развитых странах разработан и широко применяется большой арсенал методов оценки эффективности инвестиционных проектов, основанных преимущественно на сравнении эффективности (прибыльности) инвестиций в различные проекты. При этом в качестве альтернативы вложениям средств в рассматриваемое производство выступают финансовые вложения в другие производственные объекты, помещение финансовых средств в банк под проценты или их обращение в ценные бумаги.

При оценке эффективности инвестиций соизмерение разновременных расходов и доходов осуществляется путем приведения их к одному (базовому) моменту времени, обычно к дате начала инвестирования.

Процедура приведения разновременных платежей к базовой дате называется *дисконтированием* и заключается в умножении суммы платежа t-го периода (года) на соответствующий *коэффициент дисконтирования:*

$$a_t = 1/(1+p)^t,$$

где p - норма дисконта.

При выборе *нормы дисконта* ориентируются на существующий или ожидаемый усредненный уровень ссудного процента за долгосрочный кредит (r). Однако в процессе эксплуатации проекта могут произойти изменения в ее условиях, что вызовет снижение уровня показателей его эффективности. В связи с этим при определении финансовых затрат и результатов необходимо учитывать факторы внешней среды: будущий уровень инфляции, изменение спроса и цен на планируемую к выпуску продукцию, возможные изменения цен на сырье и материалы, изменения ставки ссудного процента, курса валют, налоговых ставок и т.д.

Для инвестора проект является прибыльным, если обеспечивается требуемый уровень доходности с учетом компенсации инфляционных потерь и риска, связанного с осуществлением проекта.

Риск характеризует возможное уменьшение реальной отдачи от капитала по сравнению с ожидаемой.

В связи с этим в ставке дисконта целесообразно учитывать (при необходимости) поправки на инфляцию s и другие риски k:

$$p = r + s + k.$$

Для оценки эффективности производственных инвестиций применяются, как правило, следующие показатели:

- чистый приведенный (дисконтированный) доход;
- внутренняя норма доходности;
- срок окупаемости инвестиций;
- индекс доходности.

Чистый приведенный доход ЧПД, рассчитывается по формуле

$$ЧПД_t = \sum_{t=0}^{n} \frac{ЧПП_t}{(1+p)^t} - I,$$

где t - годы реализации инвестиционного проекта, включая этап строительства (t=0, 1, 2, 3, ..., n); $ЧПП_t$ - чистый поток платежей, включающий чистую прибыль и амортизацию по годам; I - инвестиции (если инвестиции распределены по периодам реализации проекта, то они также дисконтируются).

Проект можно считать эффективным, если чистый приведенный доход за весь срок его осуществления имеет положительное значение.

Промышленные и другие инвестиции имеют экономический смысл только в том случае, если годовой доход от них выше, чем процент по банковским депозитам (вкладам) или по другим активам.

Внутренняя норма доходности ВНД инвестиционного проекта представляет собой расчетную ставку процента p'_t, при которой чистый приведенный доход равен нулю, т.е. когда доходы по проекту равны инвестиционным затратам:

ВНД проекта определяется для каждого года его эксплуатации и сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на вкладываемый капитал. При ставке дисконта, равной средней внутренней норме доходности, инвестирование финансовых средств в проект дает в итоге тот же суммарный доход, что и помещение их в банк на депозитный счет, т.е. альтернативы экономически эквивалентны. Если ставка дисконта меньше средней внутренней нормы доходности проекта, то инвестирование средств в него выгодно. За рубежом расчет внутренней нормы доходности часто применяется в качестве первого шага при финансовом анализе инвестиционного проекта. Для дальнейшего анализа отбирают те инвестиционные проекты, которые имеют ВНД не ниже некоторого порогового значения (обычно 15-20 % годовых).

В нестабильных экономических условиях ВНД за весь срок осуществления проекта должна быть в 1,5 - 2 раза больше принятой нормы дисконта.

Срок окупаемости T_0 - это период, в течение которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с инвестиционным проектом, покрываются суммарным результатом его осуществления. Он может быть рассчитан из зависимости

$$\sum_{t=0}^{n} \frac{ЧПП_t}{(1+p)^t} = I.$$

В данном случае t, обеспечивающее указанное равенство, является сроком окупаемости. Срок окупаемости можно определить приближенно по формуле

$$T_0 = t_1 + \left| ЧПД_{t_1} \right| / \left(\left| ЧПД_{t_1} \right| + ЧПД_{t_2} \right),$$

где t_1 - номер последнего года с отрицательным ЧПД, t_2 -номер первого года с положительным ЧПД.

Индекс доходности **ИД** представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине инвестиций:

$$ИД_t = \sum_{t=0}^{n} \frac{ЧПП_t}{(1+p)^t} / I.$$

Если за весь срок эксплуатации проекта *ИД* значительно больше 1, то проект эффективен.

Пример. Определить уровень показателей эффективности инвестиций в проект при следующих условиях: объем инвестиций I=80 тыс. у.е. (единовременные в начале разработки); ссудный процент r=10%, поправка на инфляцию S=3% и риски k=2%; кредит предоставлен на 3 года, срок жизни проекта 5 лет; ожидаемая чистая прибыль ($ЧП_t$) по годам: 1-й год - 22 тыс. у.е., 2-й год - 27 тыс. у.е., 3-й год - 35 тыс. у.е., 4-й год - 25 тыс. у.е., 5-й год -10 тыс. у.е.; ежегодная сумма амортизации основных фондов по проекту - 14 тыс. у.е.

Определим значение нормы дисконта: p=10+3+2=15%. Составим расчетную таблицу:

Показатели, формулы расчета	Период (год), t				
	1	2	3	4	5
1. $(1+p)^t=(1+0,15)^t$	1,15	1,3225	1,5209	1,749	2,0114
2. $ЧП_t$, тыс. у.е.	22	27	35	25	10
3. A_t, тыс. у.е.	14	14	14	14	14
4. $ЧПП_t=ЧП_t+A_t$, тыс. у.е.	36	41	49	39	24
5. $ДЧПП_t=ЧПП_t/(1+p)^t$, тыс. у.е.	31,3	31,0	32,22	22,3	11,93
6. $\sum ЧПП_t/(1+p)^t$, тыс. у.е.	31,3	62,3	94,52	116,82	128,75
7. $ЧПД_t=\sum ЧПП_t/(1+p)^t-I$, тыс. у.е.	-48,7	-17,7	+14,52	+36,82	+48,75
*8. $ВНД_t(p_t)^t$, %	<0,001	<0,01	26,67	36,87	37,71
9. $ИД_t=(\sum ЧПП_t/(1+p)^t)/I$, тыс.у.е.	0,391	0,779	1,182	1,46	1,61

* Рассчитано на ЭВМ методом последовательного приближения.

Срок окупаемости инвестиций равен:

T_o =2+ |-17,71| /(|-17,71| +14,52)=2,55 года.

Вывод. Проект можно одобрить, так как *I*, *З*, ВНД, для *t*=5 равна 37.71 (в 2,5 раза больше *p*). ИД для *t* = 5 равен 1.61.

Наряду с перечисленными показателями может использоваться и ряд других: точка безубыточности, простая норма прибыльности, капиталоотдача и др.

Точка безубыточности $T_б$ соответствует объему производства, при котором прибыль производителя равна нулю, т.е. выручка от реализации совпадает с издержками производства. Данный параметр показывает, при каком минимальном объеме продаж в натуральном выражении предприятие в процессе реализации проекта будет оставаться безубыточным:

$$T_б = З_с / (P - З_v),$$

где $З_с$ - постоянные издержки производства и реализации; P - цена единицы продукции; $З_v$ - переменные издержки на единицу продукции.

Показателем, определяющим величину зоны прибыльности, является *запас безубыточности* $З_б$:

$$З_б = (q - T_б) / q,$$

где q - планируемый выпуск продукции.

Пример. Определить значение точки безубыточности и запас безубыточности при следующих условиях. Проект предусматривает выпуск 20 000 шт. изделий в год по цене 800 у.е. По калькуляции себестоимости единицы продукции переменные затраты равны 700 у.е. и постоянные - 70 у.е.

Рассчитаем общую сумму постоянных затрат:

$З_с$= 70 · 20000 = 1400000 у.е.

Определим значение точки безубыточности:

1400000/(800 - 700) = 14000 шт.

Рассчитаем запас безубыточности:

(20000 - 14000)/20000 = 0,3.

Простая норма прибыльности ПНП показывает, сколько чистой прибыли получено на 1 сум затрат или какая часть инвестиций / покрывается чистой прибылью в течение года (*ПНП*=*ЧП* / *I* · 100).

Капиталоотдача КО рассчитывается как отношение прироста продукции ΔQ к инвестициям ($КО = \Delta Q / I$).

Решения об одобрении проекта принимаются на основе уровня указанных показателей.

Одним из важнейших компонентов процесса принятия инвестиционного проекта является *анализ риска и устойчивости проекта*. Любая инвестиция, финансовая или реальная, связана с неопределенностью и соответственно с риском, т.е. с вероятностью отрицательного отклонения результатов инвестиционной операции от заданной величины, вплоть до возникновения убытков. Очевидно, что каждый инвестиционный проект подвержен определенной степени риска. Из совокупности проектов, имеющих равную доходность, предпочтение будет отдано прежде всего проекту, обладающему меньшей степенью риска. Из проектов равной рискованности будут отобраны в первую очередь наиболее прибыльные.

При анализе рисков используются разные подходы. Проблему оценки степени риска производственных инвестиций можно решить при помощи комбинированного или ступенчатого анализа, включающего как качественные, так и количественные оценки. Примерная схема ступенчатого анализа представлена на рис. 1.

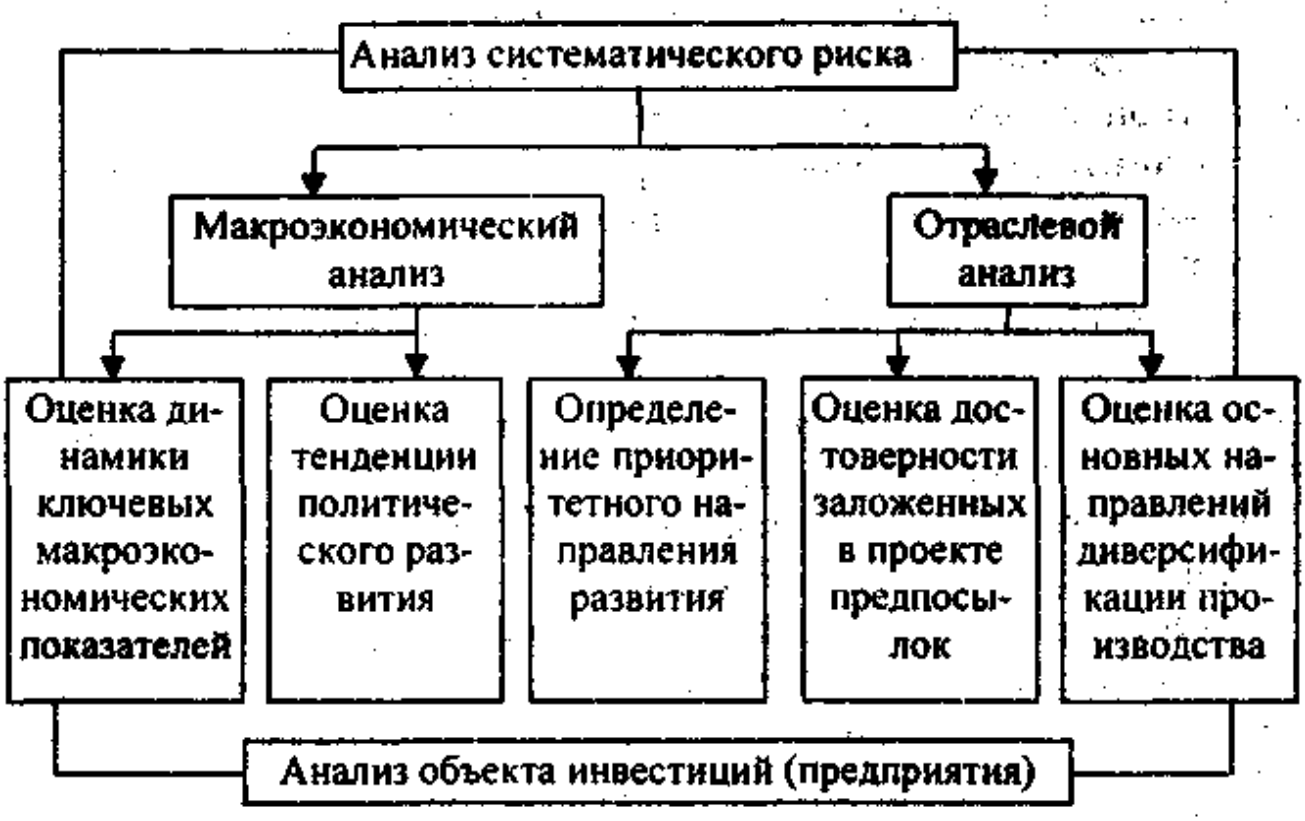


Рис. 1. Ступенчатый анализ риска

Заслуживают внимания разработанные в Узбекистане в 1994 г. методические рекомендации по оценке эффективности инве-

стиционных проектов и их отбору для финансирования. Они основываются на методологии, широко применяемой в современной международной практике, и согласуются с методами, предложенными ЮНИДО.

В методических рекомендациях отражены особенности оценки эффективности проектов с учетом факторов риска и неопределенности. Под *неопределенностью* понимается неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта, в том числе о связанных с ними затратах и результатах.

Факторы риска и неопределенности подлежат учету в расчетах эффективности, если при разных возможных условиях реализации затраты и результаты по проекту различны

Выделяются следующие виды рисков и неопределенности:

• риск, связанный с нестабильностью экономического законодательства и текущей экономической ситуации, условий инвестирования и использования прибыли;

• внешнеэкономический риск (возможность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытия границ и т.д.);

• неопределенность политической ситуации, риск неблагоприятных социально-политических изменений в стране или регионе;

• неполнота и неточность информации о динамике технико-экономических показателей, параметрах новой техники и технологии;

• колебания рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов и др.;

• неопределенность природно-климатических условий, возможность стихийных бедствий;

• производственно-технический риск (аварии и отказы оборудования, производственный брак и т.п.);

• неопределенность целей, интересов и поведения участников;

• неполнота и неточность информации о финансовом положении и деловой репутации предприятий-участников (возможность неплатежей, банкротства, срывов договорных обязательств).

Для учета факторов неопределенности и риска при оценке эффективности проекта используется информация об условиях его реализации. При этом могут применяться следующие подходы: проверка устойчивости, корректировка параметров проекта и

экономических нормативов, формализованное описание неопределенности.

Проверка устойчивости предполагает разработку сценариев реализации проекта в наиболее вероятных или "опасных" для участников условиях (каковы будут доходы, потери, показатели эффективности у отдельных участников, государства и населения), т.е. осуществляется анализ чувствительности -оценка влияния наиболее изменчивых параметров (объема продаж, цен, затрат) на показатели экономической эффективности и безубыточности. На основе результатов анализа разрабатываются меры по устранению негативных изменений показателей.

Анализ инвестиционных проектов, осуществляемых при государственном финансировании, имеет ряд особенностей. Во-первых, поскольку оценка проектов производится в государственных интересах, для проектов определенной отрасли и региона при расчете доходности устанавливается единая контрольная норма дисконта. В развитых странах она принимается на уровне минимальной внутренней нормы доходности, рассчитанной для капитальных вложений частного сектора с минимальным риском. Эта норма без учета инфляционного фактора находится в пределах 10%. Во-вторых, в государственных проектах кроме экономического учитываются иные виды эффекта.

В проектах частного сектора норма дисконта выбирается самим предприятием (принимается на уровне ставки центрального банка или оценивается в зависимости от доходности альтернативного безрискового вложения, доступного для данного предприятия).

С целью эффективного управления инвестициями рекомендуется разрабатывать инвестиционную программу, которая должна решать задачу оптимальной последовательности осуществления инвестиционных проектов и оптимального их набора.

Под *составлением инвестиционной программы* понимается выбор из имеющейся совокупности наиболее эффективных проектов.

При формировании оптимальной инвестиционной программы можно использовать следующую модель с заданным соотношением "риск-прибыль":

$$\sum_{j=1}^{n} ЧПД_j x_j \to \max;$$

$$ВНД_j \geq p;$$

$$\sum_{j=1}^{n} I_j x_j \leq B;$$

$$\sum_{j=1}^{n} m_j x_j / \sum_{j=1}^{n} x_j \leq R,$$

где x_j=0 или 1; $ЧПД_j$ – чистый приведенный доход j-го проекта; $ВНД_j$ – внутренняя норма доходности j-го проекта; p – принятая норма дисконта; I_j – инвестиционные затраты j-го проекта; B – объем имеющихся финансовых средств; m_j – рейтинг надежности j-го проекта; R – предельно допустимый для инвестора риск; n – число проектов, претендующих на включение в инвестиционную программу.

Из всей совокупности проектов выбираются такие, реализация которых приводит к достижению максимального эффекта при заданных ограничениях по инвестициям (т.е. проекты, по которым x_j=1).

6.9. Прогнозирование кредитно-денежных отношений

Деньги и кредит как порождение экономических отношений развиваются в масштабах, определяемых экономическими процессами. Изменения в денежно-кредитном обороте обусловлены воспроизводственными процессами и представляют собой элемент развивающихся рыночных отношений. В агрегированном виде эти отношения выступают как обязательства банковской (финансовой) системы перед другими секторами экономики.

Реализация национального продукта и связанное с ней движение потоков товаров и услуг вызывают необходимость нахождения в обороте массы *обращающихся денег*, под которыми понимаются денежные средства, опосредствующие обмен товаров и услуг. Это момент, когда товар переходит от продавца к покупателю, совершается платеж за товар и деньги передаются от покупателя продавцу.

Одновременно в обращении имеется масса денег, которая в данный момент не участвует в товарных сделках, но является законным платежным и покупательным средством (денежные средства на расчетных, текущих и других счетах субъектов хозяйствования, общественных организаций и т.п., временно составляющие резервный фонд платежа, а также сбережения населения, выступающие в виде фонда денежных накоплений и сбережений). Указанные фонды постоянно вовлекаются в активный денежный оборот (непосредственно, через финансовых посредников или государственные структуры) по мере создания материальных предпосылок.

Обращающаяся масса денег постоянно находится в обороте в форме наличных и безналичных движений денежных средств (включая перечисления средств, связанных с кредитными операциями). Основная часть расчетов и платежей совершается без использования наличных денег и лишь незначительная - наличными деньгами.

Обязательства банковской системы перед другими секторами экономики носят название *денежных агрегатов*. Они являются важным фактором, влияющим на уровень цен, объем производства, состояние платежного баланса, в связи с чем их прогноз имеет особое значение. Для этих целей применяется денежный баланс, который разрабатывается по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1.

Схема денежного баланса

Активы	Пассивы
Внешние нетто-активы	Денежные агрегаты
Кредит:	Общий объем денежной массы:
правительству	деньги в обращении
населению	вклады до востребования
предприятиям	срочные и сберегательные вклады
прочие	
Прочие статьи (нетто)	Прочие (менее ликвидные) финансовые активы

Денежные агрегаты представляют собой эквивалент и, по определению, должны равняться сумме внешних нетто-активов и чистого внутреннего кредита.

Важной задачей при разработке кредитно-денежных прогнозов или программ является увязка предложения денег со спросом на них в соответствии с контрольной цифрой инфляции и оценкой темпов ее роста. Сопоставление прогнозов спроса на деньги и предложения денег позволяет сделать заключение о степени сбалансированности денежного обращения.

Пример. Определить количество денег в обращении в прогнозном периоде. В базисном периоде в обращении находилось 2600 млрд. сум, скорость обращения денег составила 13 оборотов в год. ВВП равнялся 33 трлн. сум. В прогнозном периоде предусматривается увеличение ВВП на 6,7% , индекс цен (дефлятор) ВВП составит 116%, скорость обращения денег уменьшится до 12 оборотов в год.

Номинальный ВВП в прогнозном периоде составит:

$$33 \cdot 106{,}7/100 \cdot 116/100 = 40{,}8 \text{ трлн. сум.}$$

В прогнозном периоде в обращении будут находиться 3400 млрд. сум. (40,8/12).

Прогнозирование спроса на деньги может быть выполнено статистическими методами с использованием соответствующей выборки данных за предыдущие периоды. Важно оценить скорость обращения денег.

Для прогнозирования спроса на деньги можно использовать уравнение регрессии

$$Y_i = a_0 + a_1 x_i + a_2 z_i ,$$

где Y_i - реальные кассовые остатки; a_0, a_1, a_2 - коэффициенты; x_i - обязательная переменная (учитывает соотношение количества денег и ВВП); z_i - переменная "вмененных издержек" (выражает степень предпочтения наличных денег прочим активам).

Важным является также прогноз кассовых оборотов, который характеризует движение денежной наличности и отражает перемещение денежной массы из сферы обращения в кассы банковских учреждений и выдачу наличных денег предприятиям, учреждениям, населению.

Исходным моментом при прогнозировании предложения денег является определение денежной базы, которая включает на-

личные деньги, депозиты и меняется в зависимости от изменения активов банковской системы. На величину предложения денег оказывают влияние увеличение (уменьшение) денежной базы, соотношения между массой наличных денег и вкладами до востребования, а также корректировка норм резервных денег для банков. Прогнозирование предложения денег предполагает выявление тренда, прогноз денежной базы и получение прогнозных оценок норм резервов.

Прогнозирование размеров чистых внешних активов непосредственно связано с перспективным состоянием платежного баланса и наличием внешнего финансирования. Величина чистого внутреннего кредита может быть вычислена в виде остатка, что вытекает из тождества

$$M_б = A_{чв} + K_{чв},$$

где $M_б$ - массив банковской системы; $A_{чв}$ - чистые заграничные активы банковской системы, включая чистые международные резервы государственного сектора; $K_{чв}$ - чистый внутренний кредит, предоставляемый банковской системой.

Расчетная величина чистого внутреннего кредита должна соответствовать изменениям состояния других секторов экономики. Например, увеличение кредита должно соответствовать запланированному увеличению объемов производства.

Распределение кредита между правительством, государственными предприятиями, населением осуществляется с учетом приоритетов политики государства.

Прочие статьи в денежном балансе по своей природе являются трудно предсказуемыми. Факторы, которые оказывают значительное влияние на эту переменную, включают увеличение акционерного капитала банков, изменение оценки чистых внешних активов, а также прибыли и убытков банковской системы.

6.10. Прогнозирование платежного баланса и валютного курса

Платежный баланс характеризует экономические связи государства с внешним миром. В нем фиксируются данные о внешнеэкономических операциях страны с другими странами за определенный период времени, отражаются операции по импорту, экс-

порту, полученным займам от иностранных партнеров и предоставленным им кредитам, инвестициям, иностранным трансфертам и платежи правительства.

Основу счетов платежного баланса образуют отношения между торговыми результатами и кредитными потоками.

Счета платежного баланса уникальны тем, что отражают реальные и финансовые потоки между данной страной и всем остальным миром.

Общая схема платежного баланса представлена в табл. 2.

В связи с тем, что прогнозы внешнего сектора включают взаимосвязи с остальным миром, должны приниматься во внимание тенденции в мировой экономике. Например, стоимость экспорта и импорта зависит от цены товаров на мировых рынках и уровня экономической активности в странах-партнерах. Процентные ставки на международных рынках являются важным фактором, определяющим чистые процентные поступления на текущий счет, а вместе с процентными ставками на внутреннем рынке они заметно влияют на объем и направление потоков капитала.

Таблица.2.

Схема платежного баланса

1. Текущий счет	2. Капитальный и финансовый счет
Торговый баланс:	Капитальный счет
экспорт;	Финансовый счет
импорт	Прямые инвестиции (сальдо)
Услуги:	Другие инвестиции (сальдо)
оказанные;	3. Общий баланс
полученные	4. Финансирование
Доход, сальдо	Чистые резервные активы
Текущие трансферты, сальдо	Исключительное финансирование

Кроме того, при прогнозе платежного баланса необходимо обеспечить увязку с другими макроэкономическими показателями.

При прогнозировании важно учитывать сочетание прогнозного результата по текущему счету с допустимыми значениями притока капитала для покрытия дефицита. Так, проблемы с обслуживанием иностранного долга возникают в том случае, когда эти средства используются неэффективно или только для внутреннего потребления.

Объем экспорта той или иной страны зависит от желания иностранцев покупать у нее (спрос на экспорт), а также от стимулирования и способности резидентов поставлять товары для продажи за границу (предложение экспорта).

Эмпирические формулы для функций, описывающих предложение на экспорт, основываются на упрощенном уравнении

$$\frac{C_э}{P_э} = f\left(\frac{P_э}{P_в}, ПМ_э, Y_в\right),$$

где $C_э$ - стоимость экспорта в национальной валюте; $P_э$ - цена экспорта в национальной валюте; $P_в$ - внутренние цены; ПМ$_э$ - производственные мощности, приходящиеся на экспортный сектор экономики; $Y_в$ - объем внутреннего спроса.

Спрос на экспорт зависит от уровня доходов и расходов в странах, являющихся торговыми партнерами, а также от цены экспортных товаров по отношению к цене товаров, производимых в самих этих странах. Функция спроса на экспорт имеет вид

$$\frac{C_э}{P_э} = f\left(\frac{Y_м}{P_м}, \frac{P_э}{P_з}\right),$$

где $Y_м$ - мировой спрос, выраженный в национальной валюте; $P_м$ - мировая цена в национальной валюте; $P_з$ - цена заменителей импорта для торговых партнеров, выраженная в национальной валюте.

Данное уравнение отражает спрос на экспорт в виде функции мирового спроса на товары той или иной страны и ее конкурентоспособность. Построение соответствующей шкалы и определение таких переменных, как цены, требуют информации о доходах страны, являющейся торговым партнером, а также взвешенных соответствующим образом цен.

Использование концепции малой страны позволяет прогнозировать объем импорта на основе факторов спроса. Цены на импорт (в иностранной валюте) должны определяться на основании анализа мировых цен, рынков и тенденций в странах - конкретных торговых партнерах. Уравнение спроса на импорт описывается следующим образом:

$$\frac{C_и}{P_и} = f\left(\frac{Y_в}{P_в}, \frac{P_и}{P_в}\right),$$

где $C_и$ - стоимость импорта; $P_и$ - цена за импорт в национальной валюте; $Y_в$ - внутренний доход (или спрос на внутреннем рынке); $P_в$ - внутренние цены.

Прогнозирование услуг имеет определенные особенности, поскольку они образуют достаточно неоднородную группу операций. Так, грузовые и страховые поступления и платежи связаны соответственно с движением экспорта и импорта. Поступления и платежи, связанные с туризмом, могут зависеть от таких переменных, как доход и конкурентоспособность в области цен.

На основе прогнозных расчетов экспорта и импорта товаров и услуг определяется сальдо. При разработке платежного баланса сальдо текущего счета на начальных этапах можно определить укрупненно в увязке с ВВП.

Пример. Определить сальдо текущего счета при разработке платежного баланса по разделам: торговый баланс и услуги. ВВП в прогнозном периоде составит 15,5 млрд. дол. Сальдо торгового баланса со странами СНГ составит (-5%) к ВВП, с другими иностранными государствами - 2,5%, сальдо баланса услуг соответственно - 1,7% и 1,5%.

Рассчитаем сальдо торгового баланса:

15,5 · (-5/100) + 15,5 · 2,5/100 = -0,387 млрд. дол.

Определим сальдо услуг:

15,5 · 1,7/100 + 15,5 · 1,5/100 = 0,496 млрд.дол.

В целом по торговому балансу и услугам сальдо составит:

-0,387 + 0,496 = 0,11 млрд.дол.

Доходы от инвестиций в результате прямых и иных капиталовложений необходимо разграничить. Доход от прямых инвестиций зависит от накопленных в прошлом иностранных инвестиций и может реализовываться только после значительного

срока в связи с правовыми ограничениями на репатриацию средств. В случае же дохода от прочих инвестиций выплата процентов и поступления отражают сумму и стоимость прошлых и настоящих предоставленных и полученных иностранных займов, а также уровень международных резервов.

Переводы зарплаты работников часто являются основными компонентами частных односторонних трансфертов. Можно провести разграничение между общим заработком работающих в стране пребывания и той суммой, которая репатриируется.

При прогнозировании финансового счета необходимо различать три основные категории: прямые инвестиции, перемещения средне- и долгосрочного капитала и краткосрочные перемещения.

Объем прямых инвестиций связан с наличием инвестиционных возможностей и перспективами быстрого экономического роста. Наличие четких сформированных правил и положений представляет собой составную часть климата, благоприятного для инвестиций, точно так же, как и заслуживающая доверия политика правительства, направленная на достижение стабильности макроэкономических показателей.

Для планирования притока государственного средне- и долгосрочного капитала можно использовать информацию, содержащуюся в проектах бюджета и планах развития, а также поступающую из стран-инвесторов.

Доступ многих стран к международным займам ограничен и склонен изменяться в зависимости от условий, преобладающих на международных рынках капитала.

В условиях отсутствия ограничений на перемещение капитала происходит взаимозаменяемость национальных (внутренних) и иностранных ценных бумаг, при этом важную роль играют различия ставок процента.

Перемещения краткосрочного капитала могут иногда очень быстро реагировать на различные условия финансовых рынков в разных странах.

Необходимо отметить, что импорт в любую страну создает предложение валюты этой страны на рынках валютных обменов, а экспорт из нее приводит к спросу на ее валюту. Операция валютного обмена - это купля-продажа валюты разных стран. Цена,

по которой осуществляется такой обмен, называется курсом обмена валют.

Таким образом, *валютный курс* - это цена денежной единицы одной страны, выраженная в денежных единицах других стран. Такая цена может устанавливаться исходя из соотношения спроса и предложения на определенную валюту в условиях свободного рынка либо быть регламентированной решением правительства или его главным финансово-кредитным органом (центральным банком).

Спрос и предложение валюты зависят от экспорта и импорта.

Увеличение экспорта ведет к росту стоимости валюты этой страны. Увеличивается стоимость валюты и при уменьшении импорта. Вместе с тем воздействие экспорта и импорта на величину обменного курса взаимозависимы. Степень воздействия увеличивающегося экспорта на обменный курс зависит от реакции импорта на этот курс, и наоборот.

Реагирование экспорта и импорта на изменения цены зависит от доступности конкурирующей альтернативы. Если большое количество стран конкурируют в экспортировании товаров и услуг, то величина экспорта будет очень чувствительной даже к небольшим изменениям обменного курса. Если в стране есть *свои, национальные товары и услуги, которые могут заменить* импортные, то небольшое увеличение в цене импорта приведет к заметному воздействию на величину импорта этих товаров и услуг.

Потоки международных кредитов могут полностью компенсировать воздействие международной торговли на обменный курс. Значительное увеличение импорта может финансироваться займами у экспортирующих стран. Это не изменит курс обмена.

При прогнозировании валютного курса используются методы экспертных оценок и статистические методы. В мировой практике широкое распространение получили многофакторные модели. Уравнение для прогноза курса валют строится с учетом факторов, влияющих на его формирование.

ГЛАВА VII. СФЕРА СЕРВИСА В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

7.1. *Организационные модели обслуживания на предприятиях сервиса в условиях конкуренции*
7.2. *Сущность внутрифирменного прогнозирования*
7.3. *Прогнозирование сбыта продукции*
7.4. *Прогнозирование хозяйственного риска*



7.1. Организационные модели обслуживания на предприятиях сервиса в условиях конкуренции

В структуре рыночной экономики наряду с рынками товаров, капиталов, рабочей силы существует мировой рынок услуг. Рынок услуг представляет собой сложную систему, включающую разнообразные элементы, основной функцией и задачей которой является удовлетворение потребностей населения в услугах. В основе рынка услуг огромная и быстрорастущая часть мирового хозяйства – сфера сервиса. Международная статистика свидетельствует о том, что торговля услугами является одним из наиболее быстро растущих секторов мирового хозяйства. Особенно быстро растет доля услуг, предоставляемых частными предприятиями: так, за период с 1992 по 2004 г. она выросла в 2,8 раза.

В мировой экономике сфера сервиса выступает главным фактором повышения уровня качества жизни.

В связи с этим значимость и роль сферы сервиса в условиях современной экономики возрастают по следующим причинам:

- в сфере сервиса постоянно создаются новые рабочие места;
- сфера сервиса увеличивает свою долю в валовом внутреннем продукте страны;
- за счет этой сферы идет сокращение времени обслуживания домашнего хозяйства, что повышает качество жизни населения.

Согласно классификации услуг для потребителей, сфера сервиса предоставляет следующие виды услуг: бытовые услуги, жилищно-коммунальные услуги, услуги пассажирского транспорта; услуги связи, услуги физической культуры и спорта; медицинские и санаторно-оздоровительные услуги; услуги учреждений культуры, ветеринарные услуги, услуги правового характера; услуги банков, услуги системы образования и прочие услуги.

В отечественной экономической литературе сфера сервиса определяется как совокупность видов деятельности, производящих и реализующих услуги. При этом к сфере сервиса относят: жилищно-коммунальное хозяйство, бытовое обслуживание населения, народное образование, здравоохранение, физкультуру и социальное обеспечение, культуру и искусство, пассажирский транспорт, связь по обслуживанию потребителей, розничную торговлю, общественное питание.

Все это позволяет сделать вывод о разнообразии и сложности видов деятельности в сфере сервиса. Особенности видов деятельности в сфере сервиса и специфика самой услуги требуют проведения научных исследований в этой области, а также разработки определенных организационных подходов к каждому из них. Это связано с тем, что попытки трансформировать в сферу сервиса организационные подходы оправдавшие себя в материальном производстве оказались здесь несостоятельными. В современных условиях ожесточенной конкурентной борьбы в сфере сервиса данная ситуация не только сохраняется, но и усиливается, что, в свою очередь, подтверждают исследования зарубежных экономистов.

Предприятия обслуживания потребителей, как составная часть сферы сервиса, включают в себя предприятия и организации, оказывающие услуги потребителям с целью сокращения затрат труда в домашнем хозяйстве и повышения уровня качества жизни. В современных условиях целью предприятий сферы сервиса становится достижение конкурентоспособности и прибыльности, что предполагает контроль над издержками производства и конкурентную борьбу за определенную долю рынка услуг. Вместе с тем основной задачей предприятий сферы сервиса является высокое качество организации обслуживания потребителей и предоставление услуг потребителю. В связи с этим главной задачей предприятий сферы сервиса в условиях рыночной экономики и интенсивной конкуренции является организация системы обслуживания потребителей бытовыми услугами, которая позволяла бы достичь высокого качества уровня обслуживания.

Уровень бытового обслуживания потребителей в экономической литературе рассматривается как категория, характеризующая степень и качество удовлетворения потребностей населения в бытовых услугах. В этом случае нельзя согласиться с отождествлением качества предоставления бытовых услуг потребителю и уровнем бытового обслуживания, поскольку уровень обслуживания должен отражать объем и структуру услуг (количественные показатели) и качество предоставления этих услуг населению (качественные показатели).

Высокий уровень обслуживания потребителей традиционно обеспечивается на основе решения следующих организационных

задач:

1) достижение высокой культуры обслуживания потребителей;

2) срочность исполнения заказов;

3) использование прогрессивных форм производства и обслуживания;

4) предложение широкого ассортимента услуг;

5) высокое качества выполнения услуги;

6) рациональное размещение структурных подразделений;

7) оптимизация режима в работы предприятия.

Все эти условия в совокупности определяют уровень обслуживания потребителя предприятиями сферы сервиса. Реализация этих организационных задач тесна взаимосвязана с состоянием и использованием основных факторов процесса производства бытовых услуг, и прежде всего с качествам рабочей силы.

Труд работников сферы сервиса в основном носит творческий характер, имея явна выраженные признаки кооперации и интеграции труда. Поэтому технология и организация труда связаны между собой, а роль организации производства услуг и обслуживания потребителя все время повышается. Этот процесс усиливается в современных условиях, для которых характерны неопределенность и динамичность внешней среды предприятия. В связи с этим важность организации как науки и вида деятельности резка возрастает. Поэтому перед организацией как наукой стоят сложные задачи формирования организационных моделей обслуживания рыночного типа для предприятий сферы сервиса, которые позволят последним занимать ведущие конкурентные позиции и получать прибыль, а также предоставлять потребителям высококачественные услуги.

В научных публикациях, посвященных организации производства и обслуживания, организационные отношения рассматриваются с точки зрения элемента внутренней среды предприятия. При этом также рассматривается связь между процессами организации производства и организацией обслуживания. На вместе с тем ни одни из авторов не определяет места организации производства и организации обслуживания во внешней и внутренней среде, а также не выявляет приоритеты между этими процессами.

Цель организационной деятельности – обеспечить [illegible] димые условия для высокопроизводительной работы на каждом рабочем месте и на предприятии в целом на основе рационального сочетания всех элементов производства в пространстве и во времени.

По нашему мнению, в современных условиях организация производства бытовой услуги относится к элементам внутренней среды предприятия, а организация обслуживания населения становится элементом взаимосвязи с внешней средой предприятия. В связи с этим мы говорим о приоритетности организации обслуживания потребителей по отношению к организации производства услуги в условиях конкуренции. Исходя из приоритетности организации обслуживания, мы считаем, что главной организационной задачей любого предприятия сферы сервиса является формирование организационной модели обслуживания потребителей.

Формирование организационной модели обслуживания предполагает определение факторов и, условий, влияющих на характер и состояние организации обслуживания населения, но в первую очередь требует уточнения экономического содержания понятия организационной модели обслуживания.

Организационная модель обслуживания, по нашему мнению – эта определенный тип организации обслуживания потребителей и основанная на нем организация производства услуги. Наиболее существенными характеристиками организационной модели обслуживания потребителей являются:

- тип организации обслуживания;
- стратегия;
- главная организационная задача.

Модель рассматривается в литературе как аналог, схема, структура, знаковая система определенного концептуального теоретического образования, оригинала модели и служит для преобразования или управления оригиналом.

Как правило, в экономической литературе организационные модели рассматриваются как:

- организация производства;
- организационный механизм;
- система управления;

- операционная система;

- форма реализации функций управления – организации и координации;

- кибернетическая схема управления.

При этом понятие «организационная модель» используется в различных контекстах в связи с характеристиками организационных и управленческих отношений в рамках предприятия. Одновременно по поводу содержания, организационной модели в экономической литературе высказываются различные и часто взаимоисключающие точки зрения.

Сущность моделей обслуживания заключается в том, что услуга рождается в процессе взаимодействия системы продавца и системы покупателя. При этом процессы производства, доставки и потребления услуги происходят одновременно. Однако следует заметить, что данные модели затрагивают исключительно организацию обслуживания без связи с организацией производства услуги. Задачей же организационной модели обслуживания, на наш взгляд, является установление четкой и тесной взаимосвязи, взаимозависимости организации обслуживания потребителей и организации производства услуги, объединив их на основе системного подхода.

При построении организационной модели методологической основой формирования элемента организации обслуживания населения нами будет положена концепция использования внутреннего и внешнего маркетинга, а также интерактивного маркетинга (маркетинга взаимодействия).

По нашему мнению, на изменение типа организации обслуживания предприятий, сферы сервиса повлияли следующие факторы:

во-первых, разрушение хозяйственного механизма командно-административной системы, основанного на моноцентрической системе хозяйствования, централизации управления, централизованном плановом руководстве, с ограничением хозяйственной самостоятельности;

во-вторых, формирование новой системы хозяйствования рыночного типа с децентрализованным управлением, полицентрической системой хозяйствования, преобразованием предприятий в открытые экономические системы;

в-третьих, продолжительный экономический кризис, резкая дифференциация доходов потребителей, дестабилизация деятельности предприятий, недостаточность финансовых ресурсов;

в-четвертых, ускорение темпов научно-технического прогресса, расширение инновационной деятельности и инновационного предпринимательства на основе ввоза капитала;

в-пятых, вследствие того, что рыночные отношения находятся в процессе формирования, развитие конкуренции в различных отраслях народного хозяйства идет неравномерно;

в-шестых, реализация экономических реформ продолжается и далека от завершения.

Следовательно, в связи с неравномерным прохождением экономических реформ в различных областях и сферах деятельности, на наш взгляд, можно выделить три типа организации обслуживания потребителей:

I тип – традиционный, включающий в себя традиционные задачи по организации обслуживания потребителя.

II тип – переходный, включающий в себя традиционные задачи, но дополненный новыми организационными задачами, а именно поиском инвестиций и формирование высококвалифицированного персонала, способного решать задачи в условиях конкуренции.

III тип – рыночный, предполагающий высокое качество организации обслуживания потребителя, поскольку именно обслуживание потребителя в условиях рынка становится объектом конкуренции.

Исследования индустрии сервиса и сферы услуг имели следующие направления: проблемы повышения качества услуг, формирование постоянной клиентуры, изучение потребностей клиентов, формирование принципов организации и продажи услуг, проблемы создания спроса на услуги, условия организации рынка услуг, проблемы обслуживания и повышения эффективности производства

В научных исследованиях услуги определяются, во-первых, как совокупность действий, исполнение и усилие, а во-вторых, как продукт труда, обладающий потребительной стоимостью (имеет ценность) и стоимостью (общественно необходимые затраты труда на производство). Специфика услуг проявляется в

первом случае и можно выделить следующие особенности (в том числе и бытовых услуг):

1) наличие и комбинация осязаемых и неосязаемых признаков (неосязаемость – это наличие услуги как усилия, например, консультации аудитора, работа тренера и т.д.);

2) совпадение времени производства и покупки услуги;

3) в процессе обслуживания покупатель присутствует при производстве услуги и может оказать влияние на этот процесс (не во всех случаях конструктивно);

4) услуги имеют меньшую степень стандартизации и однородности, чем товары;

5) покупатель услуги находится в зоне повышенного риска вследствие неопределенности результата услуги;

6) спрос на многие бытовые услуги носит в основном сезонный характер;

7) услуги нельзя хранить и демонстрировать как товары;

8) услуга индивидуальна в потреблении и производстве;

9) нематериальность услуги;

10) имеет место большое разнообразие услуг;

11) услуга конечна в потреблении.

Если купля-продажа услуги воплощена в передаче услуги через определенные операции и действия, то выполнение услуги выступает как процесс. Этот процесс включает в себя обслуживание потребителя и производство услуги.

По нашему мнению, эффективность организации обслуживания населения зависит от следующих факторов и условий:

1) широкий ассортимент услуг и их комплексность;

2) оптимальная производственная структура предприятия сферы сервиса;

3) организация деятельности на основе комплекса маркетинга;

4) формирование постоянной клиентуры;

5) рациональное размещение предприятия;

6) рациональный режим работы предприятия;

7) эффективные формы обслуживания населения с использованием прогрессивных форм обслуживания;

8) гибкая система ценообразования на бытовые услуги;

9) высококвалифицированный персонал;

10) высокое качество организации производства услуг и высокое качество обслуживания населения;

11) комплексность в обслуживании;

12) сокращение и соблюдение сроков исполнения заказов;

13) повышение культуры обслуживания;

14) интенсивная реклама;

15) сильные конкурентные позиции предприятия, выражающиеся в конкурентоспособности предприятий сферы сервиса.

В практике хозяйствования в условиях командно-административной системы использовался комплексный подход к решению данных проблем, который доказал свою эффективность. Переход к рыночным отношениям изменил условия хозяйствования, поставив перед предприятиями сервиса задачу повышения прибыльность организации обслуживания населения. В свою очередь, формирование конкурентной среды требует высокой конкурентоспособности предприятий и услуг, а продолжительный экономический кризис требует решения проблемы выживаемости предприятий сферы сервиса.

В условиях неопределенности и изменчивости внешней среды необходимо формировать такую организационную модель, которая позволила бы решить основные проблемы, стоящие в настоящее время перед предприятиями сферы сервиса. В связи с этим, на наш взгляд, представляется целесообразным использовать системный подход к организации обслуживания населения на предприятиях сферы сервиса в условиях нестабильности и динамичности внешней среды предприятия.

В этом случае перечисленные выше факторы и условия эффективной организации обслуживания населения войдут в организационную модель в качестве ее элементов. При системном подходе возможно структурирование факторов и условий, а также ранжирование основных организационных задач, взаимозависимостей и взаимосвязей между ними.

На наш взгляд, методологической основой организационной модели обслуживания необходимо выбрать системный подход. Системный подход основан на принципе целостности управляемого объекта, что предполагает рассмотрение организационной модели как единой системы.

Системное исследование объекта состоит, во-первых, в ре-

шении проблемы системного выделения объекта изучения взаимосвязей его элементов, эмерджентных свойств (целостных свойств системы), механизмов его функционирования и развития; во-вторых, в решении проблемы системного моделирования объекта по некоторым заданным для создания новых или преобразования существующих систем.

Системный подход основан на следующих принципах:

1) системности;

2) обратной связи;

3) гомеостазиса;

4) (закон) необходимого разнообразия;

5) «черного ящика»;

6) внешнего дополнения;

7) моделирования.

Принцип системности предполагает рассмотрение объекта или явления с позиции целого. При этом выбирается мера для объекта, его границы, определяются свойства объекта как системы и его эффективность. По принципу обратной связи выявляется зависимость одного явления (объекта, элемента, системы) от другого. Далее связь между явлениями фиксируется, если они накладывают ограничения на деятельность друг друга. Обратная связь обеспечивает передачу воздействия или информации с выхода системы на ее вход. В экономических системах обратная связь осуществляется следующим образом: выход системы – внешняя среда – регулятор – вход системы. В силу этого принцип обратной связи – это корректировка входных воздействий в процессе управления на основе информации о выходе управляемой системы и реакции внешней среды на действия системы. Система включает регуляторы на входе обратной связи и на их основе разрабатывает или изменяет (в зависимости от уровня реакции внешней среды) стратегию или тактику своего поведения. Понятие обратной связи взаимосвязано с понятием гомеостазиса.

Последний выступает как свойство системы сохранять в процессе взаимодействия со средой значения существенных переменных в заданных пределах. Экономический гомеостазис – это устойчивое и оптимальное функционирование экономической системы в неопределенной, изменяющейся и сложной внешней среде. Данное положение экономической системы достигается

только при использовании обратной связи и адаптации системы к внешней среде посредством использования регуляторов.

Любая система в процессе своего функционирования может принимать различные состояния, при этом значения ее параметров могут меняться. Причем вследствие каких-либо условий, ограничений, внутренних свойств системы и т.п. из всех теоретически возможных состояний практически реализуемыми оказываются меньшее число состояний. Данное уменьшение числа возможных состояний есть ограничение разнообразия. В связи с этим задача управления – это задача ограничения разнообразия через формирование и структуризацию целевой подсистемы, обеспечивающей и функциональной подсистем, стратегию и тактику. При этом принцип субъекта необходимого разнообразия предполагает, что ограничение разнообразие в деятельности управляемого объекта достигается только на основе увеличения разнообразия управления. Фундаментальное значение этого принципа состоит в том, что эффективное управление в сложных системах невозможно осуществить с помощью простых средств и методов управления.

Принцип «черного ящика» используется, когда о внутренней организации системы «черного ящика») сведений нет, но существует возможность воздействовать на ее входы и воспринимать воздействия ее выходов. При этом система изучается не как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, а как неделимое целое, взаимодействующее с внешней средой на своих входах и выходах. В экономике данный метод используется преимущественно при конкуренции.

Принцип внешнего дополнения показывает, что любой язык управления недостаточен для выполнения поставленных перед ним задач. Недостаток может быть устранен путем включения внешнего дополнения, позволяющего формулировать решения языком другого порядка. Этот принцип позволяет экономические процессы и явления вводить в формальный (неполный, структурированный, математический) язык управления.

Следовательно, необходим содержательный контроль работы формализованной схемы управления, следствием которого будут неформально принимаемые решения о коррекции формально выработанных управляющих воздействий.

Моделирование (создание моделей) предполагает установление и обращение каким-либо способом существенных характеристик, процессов и взаимодействий существующих систем. Метод аналогий позволяет считать, что цель, функции, свойства, структура, процессор одного объекта присущи и другому объекту. Следовательно, изучая одну систему (модель), можно перенести выводы на другую систему (оригинал). Принцип моделирования позволяет на основе регулирования исходными параметрами, предположениями прогнозировать поведение системы.

Однако, на наш взгляд, при использовании метода моделирования в экономических системах, в силу их специфических особенностей, необходимо учитывать принципы конкретного историзма, динамичности, гибкости и адаптивности, открытости, их сложность и стохастичность.

В современных научных исследованиях по проблемам организации и управления, как в нашей стране, так и за рубежом, представлены многочисленные модели отдельных процессов и в целом хозяйственных объектов, которые создавались для решения и теоретических, и практических экономических задач. Такой интерес к разработке и созданию моделей вызван прежде всего тем, что они представляют реальное отражение экономических процессов и объектов, дают возможность выявить и осмыслить неясные характеристики их поведения по сравнению с реально существующим процессом или объектом.

В связи с этим представляется целесообразным использовать методологию системного подхода. В этих целях необходимо дать аналитическое описание взаимосвязей между составляющими частями объекта исследования, которые образуют его структуру. В модели объекта следует определить и классифицировать общие компоненты характерные для деятельности объектов и процессов различной природы и назначения. Более полно можно представить компоненты управления и организации, с помощью которых формируются структурные зависимости между отдельными компонентами систем, действующими согласованно в направлении достижения целей.

Таким образом, организационная модель должна включать в себя следующие элементы:

- тип организации обслуживания;

- стратегию;
- среду объекта – конкуренцию;
- ресурсы – инвестиционные, трудовые;
- главные организационные задачи;
- управление объектом.

В экономических системах жизненный цикл организационной модели может включать в себя три основных этапа:

- формирование организационной модели;
- функционирование организационной модели;
- эффективное управление организационной моделью.

7.2. Сущность внутрифирменного прогнозирования

Задачи рационального хозяйствования во многом зависят от качества прогнозов. Экономическое прогнозирование способствует определению целей деятельности фирмы путем исследования тенденций среды хозяйствования, в том числе сильных и слабых сторон собственной организации.

Главной задачей прогнозирования на уровне фирмы является стремление предвидеть, осознать и своевременно приспособиться в своих целях и возможностях к складывающимся обстоятельствам бизнеса. Именно это заставляет предпринимателя составлять прогнозы на будущее. Другими задачами прогнозирования являются:

- выявление объективно складывающихся тенденций хозяйствования;
- анализ потенциала фирмы;
- выявление альтернатив развития;
- определение проблем, требующих решения в прогнозный период;
- определение уровня ресурсов (материальных, трудовых, финансовых, интеллектуальных и иных), которые: а) будут необходимы фирме для достижения целей деятельности, в том числе по определенным видам ресурсов; б) будут у фирмы.

Прогнозные расчеты фирмы предусматривают использование: во-первых, поисковых прогнозов, особенно при определении перспективы: функционирования, развития, формирования ограничений по ресурсам, основных показателей деятельности; во-

вторых, нормативных прогнозов, особенно при определении потребностей покупателей.

Если фирма в настоящее время получает хорошую прибыль, то вовсе не следует, что так будет всегда. Может измениться конъюнктура рынка, могут появиться неблагоприятные обстоятельства деятельности. Фирма, ориентирующаяся только на текущий экономический успех, может выиграть в прибыли сегодня, но, потеряв время, проиграть будущую прибыль и в конечном счете потерять свой рынок товара. На смену цели – максимизация сегодняшней прибыли – приходит понимание иной цели – выигрыш в перспективной борьбе за рынок. И вторая цель оказывается более значимой. Борьба за рынок требует предвидения, начальным этапом которого является прогноз.

Предприниматель всегда озабочен получением прибыли, которая зависит от его действий на рынке. Зачастую ему не хочется поступиться текущей прибылью ради будущей. Поэтому обращение к будущему происходит лишь тогда, когда это действительно может обеспечить предпринимателю будущие доходы. Для этого необходим качественный прогноз: фирме нужен объективный разбор вариантов будущего состояния, что способен выполнить лишь квалифицированный специалист. Однако расходы на выполнение качественного прогноза не должны превышать возможные доходы от будущего преимущества фирмы, достигнутого, за счет предвидения грядущих обстоятельств деятельности.

В любой фирме возможны как текущие, так и долгосрочные проблемы. Для решения долгосрочных проблем полезно абстрагироваться от привычного взгляда на обязательства и сложившиеся ограничения текущего характера. За пределами текущих задач предприниматель как бы освобождается от прошлого груза, от инерции и предвзятости привычных представлений и ранее принятых решений, которые с течением времени стали устаревшими и тормозят развитие. Фирма, может в ходе прогнозирования пересмотреть, все или некоторые свои проблемы с учетом новых идей, новой информации и иных мнений. При взгляде на долгосрочную перспективу, как правило, резко расширяется свобода действий. И в этом тоже заслуга прогнозирования.

Чем крупнее фирма, тем больше она делает вложений в будущее, тем важнее для нее прогнозы, которые могут стать осно-

вой стратегического плана.

Однако не только крупный бизнес, но и малые предприятия не могут существовать, не обращаясь к прогнозам. Обращение к будущему может обеспечить стабильные долговременные доходы. И если прогнозы в состоянии обеспечить нормальную деятельность, стабильность и конкурентоспособность в течение достаточно длительного времени, то они признаются необходимыми. Если же предприниматель считает, что ситуация на рынке меняется так стремительно, что нет необходимости тратить время на разработку долгосрочной перспективы, то и в этом есть определенный смысл. Именно так считают многие предприниматели, обеспокоенные экономической ситуаций страны. Но в условиях нормально функционирующей экономики предприниматель всегда осознает необходимость прогнозирования своей будущей деятельности.

Фирмы используют различные временные прогнозы – от оперативных до дальнесрочных. Но основное место занимают долгосрочные прогнозы.

Прогнозирование фирмы включает:

1) составление прогнозов показателей внешней среды хозяйствования. Эти показатели не поддаются планированию и отражают объективно складывающиеся условия бизнеса;

2) разработку прогнозов, которые будут использованы при планировании показателей. Это прежде всего показатели внутренней среды хозяйствования.

Прогнозы показателей внешней среды являются исходными для экономических расчетов, определяют последующие прогнозы и планы объемных и качественных показателей фирмы. К этой первой группе относятся прогнозы:

- экономического состояния региона;
- отдельных предприятий-конкурентов;
- спроса на товары, производимые или продаваемые фирмой;
- конъюнктуры рынка;
- новых потребностей и технологий на рынке товара и другие.

Качество этих прогнозов определяется квалификацией прогнозиста и полнотой используемой объективной информации,

которая, к сожалению, не всегда бывает доступной для фирмы. Информации никогда не бывает достаточно, так как она может быть достоверной по прошлому и настоящему времени, но не по будущему.

Прогнозы внешней среды бывают более точными, если они выполняются специальными фирмами или научными учреждениями, например, по заказу государства или региональных властей. Часть этих прогнозов регулярно публикуется в периодической печати, другие можно приобрести в специальных службах.

Для любого предприятия, главная экономическая цель которого – получение прибыли, понятно, что достичь эту цель можно, лишь выполняя общие "правила игры" на рынке, сообразуя свои возможности и действия с требованиями рынка. Зная прогнозы развития экономики, спроса и предложения, новых технологий, состояния конъюнктуры и др., фирме легче определиться со своей стратегией развития и разработать политику действий в области маркетинга, инвестиций, инноваций и кадров. Основополагающим в этой группе прогнозов фирмы является прогноз спроса.

Ко второй группе относятся прогнозы большей части объемных и качественных показателей деятельности фирмы. Прогноз технологических прорывов подскажет фирме, нужно ли: а) проводить интенсификацию существующих мощностей; б)увеличивать инвестиции в расширение уже имеющегося производства; в). ориентироваться в будущем на новые технологические проекты. Прогноз технологий тесно связан с прогнозом инвестиций фирмы.

7.3. Прогнозирование сбыта продукции

Прогноз сбыта (продажи продукции включает определение основных объемных показателей деятельности фирмы и осуществляется на основе прогноза спроса, определенного для масштабов фирмы. С объемом сбыта связаны следующие объемные показатели деятельности фирмы:

- в промышленности и сельском хозяйстве – объем товарной и реализованной продукции;
- в торговле – объем розничного и оптового товарооборота;

• в сфере услуг – объем производимых услуг;

• на транспорте – грузооборот, общий пробег и объем перевозимых грузов (пассажиров);

• в строительстве – объем капитальных вложений (долгосрочных материальных инвестиций), в том числе строительно-монтажные работы, и ввод в действие основных фондов.

Эти показатели в условиях коммерциализации деятельности фирм определяют объем сбыта (продажи). Показатель сбыта продукции имеет отношение к производственным предприятиям, показатель продажи товаров – к торговым предприятиям.

Сбыт – это продажа продукции производственного предприятия в рамках выбранной стратегии маркетинга. Прогноз сбыта – это тот центр, вокруг которого концентрируется все планирование бизнеса.

Первая задача предпринимателя – определить, что он может производить для продажи. Сбытовой потенциал фирмы формирует производственные мощности, которые в свою очередь, определяют необходимые издержки, потребность в персонале, а в конечном итоге – финансовый план. На основе объема сбыта будет формироваться производственная программа деятельности, определяться объем закупок сырья, материалов, полуфабрикатов, приобретение оборудования, сроки их поставок, будут заключаться хозяйственные договоры.

Прогноз сбыта касается всех подразделений фирмы. Поэтому свою работу они должны строить в соответствии с задачами, вытекающими из общих задач фирмы по маркетингу, в том числе сбыту.

Прогноз сбыта разрабатывается для любого периода упреждения. Например, краткосрочный прогноз сбыта может быть сроком до одного года. Если у фирмы имеется сезонность в производстве или продаже, то она может составлять и второй прогноз сбыта – как вариант на один производственный цикл внутри краткосрочного прогноза. Краткосрочный прогноз сбыта используется в качестве основы для планирования маркетинга, обоснования планов сбыта и производства, рабочей силы и финансов. Такой прогноз обязательно разбивается на более мелкие периоды: полугодия и кварталы. Таким образом, краткосрочный прогноз сбыта является основой для планирования ресурсных потребностей фирмы (материальных, трудовых, финансовых и иных).

Среднесрочный прогноз сбыта – это обычно проекция суще-

ствующих тенденций в будущее с учетом возможного воздействия предполагаемых изменений в численности покупателей, конъюнктуре рынка и изменений других факторов. Он используется для установления сроков планов, из которых будет складываться стратегия развития фирмы и прогнозироваться хозяйственный риск.

Долгосрочный прогноз сбыта позволяет заложить фундамент для производства новых видов продукции (товаров) и технологических процессов с учетом научно-исследовательской деятельности, что наиболее характерно для крупных фирм.

Прогноз сбыта содержит разные измерители. Но среди них обязательно должны быть количество единиц продукции и цена.

Прогноз сбыта подготавливается отделом маркетинга и после рассмотрения высшим руководством фирмы сообщается всем ее подразделениям. Особенно это касается отделов по работе с конкретными видами продукции. В фирме может создаваться группа (отдел) по разработке нового вида продукции. Прогноз сбыта будут учитывать наименования как уже производимой продукции, так и новые ее виды, в том числе их производство по годам в будущем.

Если говорить о качестве прогнозирования сбыта, то для этого необходимо: деловое мышление, аналитические рассуждения и удача.

Искусство экономического предвидения зачастую выходит за рамки методологии прогнозирования или планирования, которые больше отражают технологию расчетов. Оно требует предпринимательского чутья. Весьма существенный урон фирме наносит некачественный прогноз. Так, если фактическое состояние сбыта будет ниже или выше прогнозной величины, то это определит потери фирмы в прибыли. Для нивелирования подобных проблем требуется квалифицированный подход к прогнозированию сбыта. При разработке прогноза сбыта пользуются той же типовой информацией, что и при прогнозе спроса. Это сведения: о конъюнктуре рынка; состоянии экономики в целом, в том числе в регионе; о перспективах товарного предложения; условиях деятельности, (существования) фирмы и прочие.

Прогноз конъюнктуры рынка во многом связан с прогнозом спроса, который должен дополняться прогнозом товарного предложения, в том числе за счет импорта. Здесь, конечно, нужна

точная и достоверная информация. Прогноз состояния экономики в целом базируется на прогнозе социально-экономических показателей, разрабатываемых по заказу правительственных (государственных), ведомств специальными научными учреждениями и фирмами.

Прогноз экономического положения в данной отрасли будет включать:

- связь фирмы, с иными отраслевыми субъектами хозяйствования;
- конкурентов (с учетом их силы и агрессивности, сильных и слабых сторон);
- тенденции данного товарного рынка;
- цены;
- состояние рабочей силы и ее квалификацию.

Для прогноза существования фирмы важно учитывать:

- динамику ее цен на продукцию;
- возможные изменения в каналах распределения продукции;
- изменения в программах продвижения продукции;
- любые новые виды продукции или их модернизацию;
- изменения в производственных мощностях;
- квалификацию персонала;
- дилерскую и иную сеть;
- финансовое состояние фирмы.

Прогноз сбыта включает такие показатели, как наименование видов продукции и их физический объем. Кроме того, он может включать: цены на различные виды продукции; потребность в производственных мощностях, площадях, техническом парке машин и оборудования; потребность в капитале (основном и оборотном) и потребность в рабочей силе; наконец, общий бюджет прогноза сбыта.

Рекомендуется, чтобы прогноз сбыта охватывал регионы (в том числе согласно их ранжированию по прибыльности); периоды; каналы распределения; методы сбыта (продажи).

Примерно по этой же схеме строится и план сбыта, но, конечно, он должен быть более детализированным, более конкретным и увязан с финансово-организационными аспектами осуществления. Некоторые фирмы предпочитают не составлять план

сбыта, ограничиваясь разработкой его прогноза и составлением политики сбыта.

Обоснование объема сбыта рекомендуется производить с учетом прогнозов: спроса на продукцию (товары), производимые или продаваемые фирмой; капитала, прибыли и рентабельности работы.

Применяются следующие основные методы прогнозирования сбыта:

1. Метод экспертных оценок (в том числе мнение группы руководителей и комбинация мнений работников сбыта).

2. Экстраполяция тенденций и цикла. При использовании этого метода неизбежны ошибки, однако он неизменно применяется при прогнозировании сбыта, хотя высокая стохастичность социально-экономических явлений, характерная для Узбекистана в настоящее время, не способствует высокой точности прогноза, определенного посредством этого метода.

3. Прогнозирование по портфелю заказов, т.е. на основе имеющихся или предполагаемых заказов потенциальных покупателей продукции, что является предпочтительным для формирования объема сбыта в наукоемких производствах.

4. Моделирование, в том числе: на основе математической статистики; моделей разного периода упреждения; одновариантных и многовариантных моделей.

Практика показывает, что в прогнозировании сбыта наиболее успешно могут применяться следующие модели:

- модель постоянного потребления;
- прямо пропорциональная модель;
- сезонно-постоянная модель;
- сезонная модель с последовательным ростом.

Экономическая сущность прогнозов сбыта изучается логистикой. Методология прогнозирования сбыта рекомендует рассматривать прогнозы лишь как путеводную нить или вектор при обосновании плана сбыта и других планов. Желательно, чтобы окончательный вариант прогноза выбирался на основе различных методов расчетов. Рассмотрим некоторые методы прогнозирования сбыта подробнее.

Один из методов экспертных оценок – это мнение группы руководителей. Его сущность сводится к следующему. Руководи-

тели сбытовых подразделений фирмы подготавливают расчеты будущего сбыта. Затем группа высших руководителей различных отделов фирмы рассматривает и обсуждает эти расчеты. При наличии веских аргументов первоначальный прогноз сбыта может быть скорректирован.

Окончательное решение принимается комитетом в составе руководителей: а) фирмы, б) сбыта, в) производства, г) финансов.

Другой метод экспертных оценок – комбинация мнений работников сбыта – отдельных торговых агентов (продавцов) и руководителей сбыта. Подготовленные ими оценки сбыта рассматриваются вышестоящими руководителями и с учетом поправок представляются руководству фирмы.

Прогнозирование сбыта отражает системный взгляд на деятельность фирмы как целенаправленный процесс превращения потоков ресурсов в полезную продукцию. Так в объеме сбыта завершается трансформация материальных, трудовых, финансовых и иных ресурсов в продукцию (товары, услуги).

От прогноза спроса несложно перейти к прогнозу сбыта. Но такой подход возможен лишь в условиях достаточности у фирмы капитала, в том числе интеллектуального. В этом случае объем сбыта может определяться исходя из доли рынка товара фирмы в региональном спросе данного товара.

Пример 1. Доля рынка товара «А» в фирме определена в размере 8%, а товара «В» – в размере 6,4% товарного рынка региона. Определить прогноз сбыта товаров «А» и «В» фирмы на 2007 г. Известно, что региональный прогноз спроса на товар «А» составляет на этот год 30 тыс. ед., а товара «В» – 60 тыс. ед.

Расчет. Соответственно товарным долям фирмы определяются прогнозы сбыта:

на товар «А» 30 х 0.08 = 2,4 (тыс. ед.),

на товар «В» 60 х 0,064 = 3,84 (тыс. ед.).

Вывод. Прогноз спроса на товар «А» в фирме на 2007 г. составит 2,4 тыс. ед., а на товар «В» – 3,84. тыс. ед.

Такой прогноз сбыта будет достаточно точным при, обоснованности регионального спроса и доли рынка товаров фирмы. Плановое обоснование этой величины, предполагает учет возможностей фирмы в области:

- увеличения своей доли рынка товара;

- сохранения доли рынка и укрепления своих позиций на нем;
- уменьшения доли или ухода с рынка данного товара, например, при диверсификации, убыточности или наличии сильного конкурента.

Прогнозное обоснование доли рынка товара может происходить с учетом экспертных оценок, наложенных на экстраполяцию. Метод экстраполяции в прогнозе сбыта фирмы определяет объем деятельности как функцию времени (или иного фактора). Как обычно, в таких случаях необходим учет динамического (временного) ряда показателя.

Пример 2. Определить прогноз сбыта фирмы на 2007 г. с учетом динамического ряда показателя последних 7 лет. Исходная информация о продаже товара фирмы за 1998-2004 гг. характеризуется следующими данными (в денежных единицах):

1998 г. – 212 1999 г. – 280 2000 г. – 317
2001 г. – 332 2002 г. – 347 2003 г. – 356
2004 г. – 375

Расчет. Графическое изображение точек (рис.1) свидетельствует о логарифмической зависимости объема сбыта.

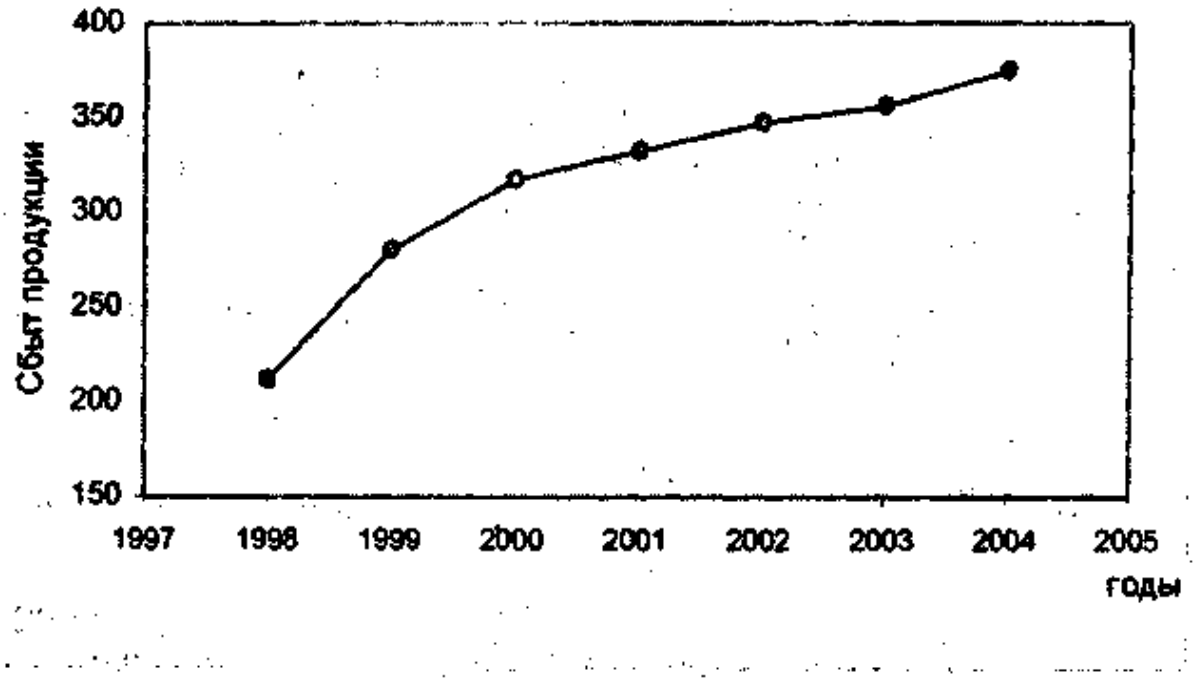


Рис.1. Кривая сбыта фирмы за 1998-2004 гг.

Следовательно, для экстраполяции лучше выбрать функцию по следующий формуле:

$$y = a + b \lg x .$$

где y – объем сбыта, д. ед.;

x – годы;

a – параметр функции, характеризующий влияние основных факторов на сбыт;

b - параметр функции, характеризующий дополнительные факторы влияния на сбыт.

При решении системы уравнений необходимо исчислить данные для определения параметров функции (табл. 3).

Таблица 3.

Данные для определения параметров функции сбыта фирмы

Год	Порядковый номер года, n	Объем сбыта y, д. ед.	lg номера года в ряду динамики x	x^2	xy
1998	1	212	0,000	0,000	-
1999	2	280	0,3010	0,0906	84,280
2000	3	317	0,4771	0,2276	151,24
2001	4	332	0,6021	0,3625	199,897
2002	5	347	0,6990	0,4886	242,553
2003	6	356	0,7782	0,6056	277,039
2004	7	375	0,8451	0,7142	316,9125
Итого	28	2219	3,7025	2,4891	1271,9215

Решение выполняется методом наименьших квадратов:

$$b = \frac{\sum(xy) - nxy}{\sum(x^2) - n(x)^2} = \frac{1271,9215 - 7 \times 0,5289 \times 317}{2,4891 - 7 \times (0,5289)^2} = 185,11;$$

$$a = y - bx = 317 - 185,11 \times 0,5289 = 219,095 .$$

Тогда $y = 219,095 + 185,11 \lg x$ – линия тренда.

Полученную формулу можно оценить по отклонениям от исходных данных трендовых значений продажи товаров (табл. 4).

Таблица 4.

Данные для расчета отклонений исходных данных от трендовых значений

Порядковый номер года	y	y_t	$y - y_t$	$(y - y_t)^2$
1	212	219,1	-7,1	50,41
2	280	274,8	5,2	27,04
3	317	307,4	9,6	92,16
4	332	330,6	1,4	1,96
5	347	348,5	-1,5	2,25
6	356	363,2	-7,2	51,84
7	375	375,5	-0,5	0,25
Итого	2219	2219,1	0,1	225,91

Если $y = 317$, то

$$\sigma = \frac{225,91}{7} = 5,68; \quad y = \frac{5,68 \times 100\%}{317} = 1,8\%$$

Таким образом, найденное значение коэффициента вариации, равное 1,8%, показывает, что кривая тренда близко проходит от исходных точек продажи товаров. Полученной кривой можно воспользоваться для построения прогноза:

на 2006 г. $219,1 + 185,11 \lg 9 = 396$ (д. ед.);

на 2007 г. $219,1 + 185,11 \lg 12 = 419$ (д. ед.).

Вывод. Прогноз сбыта товара фирмы на 2007 г. может составить 419 д. ед.

7.4. Прогнозирование хозяйственного риска

Деятельность фирмы в условиях рынка всегда подвержена риску. И это неудивительно, так как любая фирма предпринимает действия по укреплению своего положения в ущерб другим предприятиям-конкурентам. Аналогичные действия принимаются и другими фирмами. Соответственно на рынке действия одной фирмы вступают в противоречие с действиями других фирм, что и порождает риск, т.е. возможную ситуацию опасности, когда предприятие может получить меньше прибыли или даже убыток

вместо предусмотренного положительного результата.

Хозяйственный риск, как соль предпринимательства, является непременным атрибутом рыночной среды, и его роль в рыночной экономике весьма значительна.

В случае неблагоприятных обстоятельств фирма несет ответственность своим имуществом и добрым именем. Поэтому важной задачей, входящей в сферу прогнозирования фирмы, является: а) осознание и определение степени риска; б) разработка мер его снижения или выбор иного варианта действий. Прогнозирование риска является составной частью прогнозной экономической работы фирмы.

Прогнозирование хозяйственного риска выполняется, как правило, одновременно, а иногда и после выполнения некоторых плановых расчетов, связанных с определением долгосрочных целей развития фирмы. Так, вначале на основе прогнозов спроса, сбыта и инвестиций в фирме рассчитываются варианты стратегического плана, по которым затем можно определить прогноз риска. Это поможет выбрать из имеющихся вариантов стратегии развития наименее рискованную.

Существуют различные методы прогнозирования риска – от простых до очень сложных. Различают методы прогнозирования как самого риска (его степени), так и ситуаций в условиях рисковой среды. Рассмотрим некоторые из них.

Примерно по этому же принципу построен другой метод прогнозирования риска – ранжирование. Метод предусматривает: во-первых, присвоение веса каждому фактору риска по его значению для безопасной деятельности фирмы и, во-вторых, субъективное определение вероятности наступления рискованного события этого фактора.

На основе произведения этих двух величин определяется общий показатель риска данного события. Меры по снижению риска будут направлены на нивелирование фактора с максимальным значением риска.

Пример 1. Определить хозяйственный риск фирмы по определенной коммерческой сделке. Фирма прогнозирует риск по сделке, связанной с закупкой партии товара А, у поставщика В.

Расчет. Основные факторы риска, их веса и вероятность наступления указаны в табл. 5.

Таблица 5

Данные об основных факторах риска по закупке товара

Факторы риска	Вес фактора	Вероятность наступления	Показатель риска
Низкое качество товара	0,21	0,20	0,04 max
Высокая цена товара	0,22	0,20	0,04 max
Нарушение сроков поставки	0,11	0,20	0,03
Наличие товара-субститута	0,20	0,10	0,02
Отсутствие товара у поставщика	0,10	0,10	0,01
Проблемы товародвижения	0,10	0,05	0,005
Форс-мажорные обстоятельства	0,03	0,10	0,005
Прочие факторы	0,03	0,05	0,0025 min
Итого	1,00	1,00	0,1425

Вывод. Как свидетельствуют данные таблицы прогноз общего показателя риска по сделке составляет 0,1425 (можно сравнить эту величину с прогнозным значением иных сделок, если оно имеется). В данном случае для снижения степени риска необходимы меры по нивелированию тех факторов, которые получили максимальные значения показателей риска: это высокая цена и низкое качество товара. Очевидно, что основной мерой снижения риска в приведенном примере можно считать поиск иного (запасного) поставщика товара А.

Более сложные методы прогнозирования риска и мер его уменьшения связаны с применением правил минимизации риска. Здесь определяется оптимальный вариант действий фирмы по получению прибыли при различных складывающихся обстоятельствах деятельности. Считается, что риска тем больше, чем меньше полнота и точность информации, чем протяженнее период прогнозируемого решения. В ходе изучения риска рассматриваются варианты событий (стратегий) с оценкой вероятного недополучения планируемой прибыли с учетом следующих основных правил минимизации риска:

1. Выбор наиболее вероятного варианта развития события.

2. Определение общего показателя ожидания события. Расчет выполняется примерно так же, как было указано ранее при-

мнительно к факторам по весу, но уже не по отношению к риску, а по отношению к наступлению события.

3. Принцип минимакса. Он основан на задаче полного исключения риска ("правило осторожного пессимиста ").

4. Принцип минимаксного риска. В этом случае происходит минимизация максимального риска ("политика боязливого управляющего").

Рассмотрим указанные правила минимизации риска на примере.

Пример 2. Структура сбыта фирмы, занимающейся продажей автомобилей, пока соответствует сложившемуся спросу. В разработке стратегии будущего у фирмы есть три вари анта предпочтений по специализации:

- продажа малолитражных автомобилей;
- продажа легковых автомобилей с объемом цилиндров более 1200 $см^3$;
- продажа грузовых автомобилей.

Развитие рынка автомобилей в регионе неопределенно. Возможны разные тенденции спроса, из которых основными являются следующие:

а) будет рост спроса на автомобили при неизменной его структуре;

б) будет небольшое увеличение спроса и некоторые изменения в структуре спроса;

в) будет рост спроса и изменение структуры спроса.

В указанных вариантах стратегии (предпочтение по специализации) и вариантах тенденций спроса, по расчетам специалистов, ожидаются разные показатели прибыльности (табл. 6).

Таблица 6.

Структура сбыта фирмы и прибыльности продажи (в д. ед.)

Варианты стратегий	Прибыль		
	Вариант «А»	Вариант «Б»	Вариант «В»
Малолитражные авто	62	72	68
Легковые авто	200	30	50
Грузовые авто	75	50	90

Расчет. Рассмотрим варианты прогнозов согласно правилам минимизации риска.

Правило 1. Выбор наиболее вероятного развития события. Допустим, по мнению экспертов, самой вероятной ситуацией является вариант «А»: рост спроса на автомобили при неизменной его структуре. В этом случае фирме необходимо сосредоточить деятельность на продаже легковых автомобилей с объемом цилиндров более 1200 $см^3$, так как это принесет ей наибольшую прибыль – 200 д. ед.

Вывод. При вероятности ситуации спроса по варианту «А» фирма должна специализироваться на продаже легковых автомобилей, что принесет ей максимальную прибыль.

Правило 2. Определение общего показателя ожидания события.

При использовании этого правила сначала разным вариантам тенденций спроса присваивается вероятность в процентах. Допустим, вариант «А» имеет 50% вероятности, вариант «Б» – 30% и вариант «В» – 20% вероятности. Затем, умножая коэффициент вероятности на предполагаемую прибыль, получаем показатель ожидания для каждого варианта стратегии фирмы (табл. 7)

Таблица 7.

Расчет общего показателя ожидания события (в д. ед.)

Варианты стратегии	Варианты спроса			Суммарный показатель ожидания
	А (вероятность 50%)	Б (вероятность 30%)	В (вероятность 20%)	
Малолитражные автомобили: прибыль показатель ожидания	52 52×50:100=26	72 72×30:100=21,6	68 68×20:100=13,6	26+21,6+13,6=61,2
Легковые автомобили: прибыль показатель ожидания	200 200×50:100=100	30 30×30:100=9	50 50×20:100=10	100+9+10=119
Грузовые автомобили: прибыль показатель ожидания	75 75×50:100=37,5	50 50×30:100=15	90 90×20:100=18	37,5+15+18=70,5

Самый высокий показатель ожидания будет характеризовать *оптимальный вариант. Расчеты табл. 3* показывают, что наибольший суммарный показатель ожидания наблюдается по специализации легковых автомобилей – 119.

Вывод. При реальной вероятности спроса в соотношении 50%:30%: 20% фирма должна специализироваться на продаже легковых автомобилей, так как это принесет ей наибольшую прибыль.

Правило 3. Принцип минимакса или полное исключение риска. Для решения задачи полного исключения риска необходимо из всех возможных при разных стратегиях показателей прибыли отобрать самые низкие, а из них выделить самый высокий по прибыли (табл. 8).

Таблица 8.

Расчет минимума из максимального недобора прибыли (в д. ед.)

Варианты стратегии	Варианты спроса			Максимальный показатель недобора
	«А»	«Б»	«В»	
Малолитражные автомобили: прибыль недобор	52 100-52=48	72 max 72-72=0	68 80-68=12	48
Легковые автомобили: прибыль недобор	200 max 200-200=0	72 72-30=42	50 80-50=30	42
Грузовые автомобили: прибыль недобор	75 100-75=25	50 72-50=22	90 max 90-90=0	25

Видно, что в варианте спроса «А» минимальный размер прибыли – 52 д. ед., в варианте «Б» – 30 д. ед., а в варианте «В» – 50 д. ед., т.е. максимальная прибыль (52 д. ед.) имеется по малолитражным автомобилям.

Вывод. Если условия деятельности фирмы будут неблагоприятными, то для нее оптимальной стратегией будет специализация на продаже малолитражек; так как это все же обеспечит ей

прибыль при наихудших обстоятельствах.

Правило 4. Задачей принципа минимаксного риска является выбор минимума из максимального недобора прибыли табл. 4).

В данном случае сначала из максимального показателя прибыли по варианту спроса вычитается показатель ожидаемой прибыли по каждой строке. Получаются недоборы (кроме одной строки) от максимально ожидаемой прибыли. Из всех недоборов, т.е. вариантов недополучения прибыли по сравнению с максимально возможной, выбирается наименьший. В нашем примере это 25 д. ед.

Вывод. Для минимизации максимального риска фирме нужна стратегия по специализации – продажа грузовых автомобилей. Как видно из приведенных расчетов, фирма может выбрать один из трех вариантов, исходя из конкретных обстоятельств хозяйствования. К математическому расчету прогноза риска, требуется дополнение в виде опыта и знаний рынка, что позволит руководству фирмы выбрать оптимальный вариант действий на перспективу. Выявление риска, определение его степени и разработка более выгодной стратегии действий обеспечивают фирме более надежное существование в будущем.

7.5. Построение модели прогноза производительности труда на основе пространственно-временной информации

Несколько обособлен от рассмотренных методов способ описания многомерной динамики, основанный на использовании пространственно-временной информации. Сущность его заключается в следующем.

Пусть имеется (m+1) временных рядов значений производительности труда и влияющих на нее факторов по каждому предприятию отрасли. Тренды, описывающие эти временные ряды в виде линейной или показательной функции, позволяют найти приросты для каждого показателя за изучаемый период времени. Полученные величины приростов для каждого завода (всего N для каждого показателя) представляют собой пространственную информацию, на основе которой строится регрессионная модель прироста производительности труда от приростов факторов, влияющих на ее уровень.

Построение такой модели складывается из следующих этапов: 1) расчет трендов, описывающих динамику производительности труда на каждом предприятии отрасли; 2) расчет трендов, описывающих динамику факторов роста производительности труда на каждом предприятии отрасли; 3) построение многофакторной регрессионной модели. Характеризующей влияние приростов факторов на прирост производительности труда.

Например, если рассмотреть линейные тренды

$$y_i = a_i^0 + a_i^1 t \text{ и } x_{ij} = b_{ij}^0 + a_{ij}^1 t \ (i=1,2,...n;\ j=1,2,...m), \quad (1)$$

то коэффициенты a_i^1 и b_{ij}^1 характеризуют приросты производительности труда и влияющих на нее факторов за соответствующий период времени по каждому предприятию отрасли.

. По матрице полученных коэффициентов a_i^1 и b_{ij}^1 размерностью $n \times (m+1)$ строится многофакторная регрессионная модель:

$$\hat{a}_i^1 = c_0 + \sum_{j=1}^{m} c_j b_j^1 \quad (2)$$

Описанная методика была использована для построения модели, характеризующей связь прироста выработки на одного работающего в цементной промышленности с приростами факторов.

Модель построена на основе информации по 6 цементным заводам с полным технологическим циклом за период 1992-2006 г.г.

Сначала определялись линейные тренды вида (1) для каждого завода (обозначим $a_i^1 = \Delta y$ и $b_{ij}^1 = \Delta x_j$). Затем по полученной матрице приростов Δy и Δx_j строилась регрессионная модель (2), параметры которой находились методом наименьших квадратов. Эта модель имеет вид

$$\Delta\hat{y} = 12{,}8 + 11{,}3\Delta x_1 + 0{,}5\Delta x_2 + 10{,}3\Delta x_3 + 8{,}3\Delta x_4 + 6{,}211{,}3\Delta x_5 \quad (3)$$

Статическая проверка модели (3) показала, что она адекватна. Расчетное значение *F*-критерия (21,792) намного превышает табличное значение 2,973 (для 5% уровня значимости). Коэффициент множественной корреляции, равный 0,808, указывает на

достаточно тесную связь приростов. Коэффициент множественной детерминации (0,653) показывает, что на цементных заводах колеблемостью приростов отобранных факторов можно объяснить 65,3% вариации прироста производительности труда.

Коэффициенты регрессии при Δx_1, Δx_3, Δx_4 и Δx_5 значимы для 5% уровня значимости ($t_{табл} = 2{,}0$; $t_1 = 3{,}966$; $t_3 = 4{,}084$; $t_4 = 2{,}283$; $t_5 = 5{,}143$) а при Δx_2 - для 10% уровня значимости ($t_{табл} = 1{,}672$; $t_2 = 1{,}892$).

Построенная модель показывает, что изменение прироста средней часовой производительности вращающихся печей на 1 т может привести к увеличению прироста выработки натурального цемента на одного работающего на 11,3 т; прирост удельного веса активной части основных промышленно-производственных фондов на 1% повысит выработку на 0,5 т; улучшение использования календарного времени вращающихся печей на 1% даст прирост выработки на 10,3 т; увеличение прироста электровооруженности на 1 (кВт ч)/(чел. ч) приведет к увеличению прироста выработки на 6,2 т, а удельного веса добавок в цемент – на 8,3 т. подставив в модель (3) средние значения приростов факторов, получим, что при сохранении в будущем тенденции их приростов среднее увеличение прироста выработки составит в год 22,4 т натурального цемента на одного работающего, т.е. к 2007 г. должна быть достигнута выработка 1622 т.

Все разновидности моделей, построенные по временным рядам, лишь весьма приближенно могут служить для описания динамики и прогнозирования производительности труда, так как в них заложена неизменность структуры связей между производительностью труда и факторами ее роста. Между тем, как показывает наш опыт и опыт других экономистов по различным отраслям промышленности, эта структура от года к году изменяется, причем в отдельных случаях весьма значительно, поэтому более достоверно описать многофакторную динамику производительности труда позволяют модели, в которых учитывается переменная структура связей, т.е. динамические модели.

ГЛОССАРИЙ

Автокорреляция – Корреляционная связь между значениями одного и того же *случайного процесса* $X(t)$ в моменты времени t_1 и t_2. *Функция*, характеризующая эту связь, называется автокорреляционной функцией.

Автономный технический прогресс – понятие теории *производственных функций*. В отличие от материализованного технологического прогресса выражает тенденцию, зависящую от совместного действия таких факторов роста, как совершенствование организации и управления производством, накопление научных знаний, повышение культурно-технического уровня работников. Автономный технический прогресс не зависит от накопления капитала или затрат других ресурсов, учитываемых в производственной функции, его считают как бы «даровым».

Активный (условный) статистический прогноз – *прогноз*, применяемый тогда, когда предусматривается, что правительство (общество) может принять различные меры, которые способны воздействовать на прогнозируемые *показатели*.

Анализ спроса и потребления – область экономико-математических исследований, основной задачей которых является научное предвидение материальных потребностей членов общества и поиск оптимальных, т.е. наилучших, путей их удовлетворения.

Аналитические модели спроса и потребления – *экономико-математические модели*, которые строятся в виде уравнений, характеризующих зависимость *потребления благ* (т.е. товаров и услуг) от тех или иных *факторов*: если от одного – имеем однофакторную модель, если от нескольких – многофакторную.

Балансовая модель – *система уравнений* (балансовых соотношений, балансовых уравнений), которые удовлетворяют требованию соответствия двух элементов: наличия *ресурса* и его использования (например, производства каждого *продукта* и *потребности* в нем, наличия рабочей силы и

количества рабочих мест, платежеспособного *спроса* населения и предложения *товаров* и услуг).

Валовой национальный продукт – экономический показатель, выражающий совокупную стоимость конечных *товаров* и услуг в рыночных *ценах*: включает стоимость потребленных населением товаров и услуг, государственных закупок, а также инвестиции и сальдо платежного баланса.

Валовые инвестиции – общие инвестиции, производимые в экономике в течение определенного периода времени. Они включают инвестиции на возмещение выходящих из строя *основных фондов* (р е н о в а ц и ю) и *чистые инвестиции*.

Вариантные прогнозы – *прогнозы*, основанные на сопоставлении различных вариантов возможного развития *экономических объектов* при разных предположениях относительного того, как будет развиваться техника, какие будут приниматься экономические меры и т.д.

Верификация модели – проверка ее истинности, *адекватности*.

Внешний прогноз – в теории *управления запасами*, *планировании* производства – *прогноз*, основанный на внешних *факторах*.

Внутренний прогноз – в теории *управления запасами*, *планировании* производства – *прогноз*, основанный на внутренних *факторах*.

Временной ряд – ряд последовательных значений, характеризующих изменение *показателя* во времени.

Выравнивание временных рядов – выявление основной тенденции развития (временного тренда) путем «очистки» *временного ряда* от искажающих эту тенденцию случайных отклонений.

Горизонт прогнозирования – крайний срок, для которого прогноз действителен с заданной точностью.

Дарбина-Уотсона критерий – условный *показатель*, который применяется при *прогнозировании* для выявления *автокорреляции* во *временных рядах*.

Дельфийский метод, или метод «Дельфи» – метод экспертной оценки будущего, т.е. экспертного *прогнозирования*. Суть этого метода заключается в организации систематического сбора мнений специально подобранных экспертов (экс-

пертных оценок), их математико-статистической обработки, корректировки экспертами своих оценок на основе каждого цикла обработки.

Демографический прогноз – *прогноз* будущего роста населения страны в целом и его отдельных совокупностей, имеющих значение для комплексного прогнозирования и планирования социально-экономических процессов в обществе.

Детерминированная модель – аналитическое представление закономерности, операции и т.п., при которых для данной совокупности входных значений на *выходе системы* может быть получен единственный результат.

Динамические модели экономики – *модели*, описывающие экономику в развитии (в отличие от статических, характеризующих ее *состояние* в определенный момент).

Дисперсионный анализ – раздел *математической статистики*, посвященный методам выявления влияния отдельных *факторов* на *результат* эксперимента.

Долгосрочное прогнозирование – оценки будущего развития экономики, научно-технического прогресса, социальных изменений в обществе.

Иерархическая структура – *структура сложной системы*, в которой существует подразделение *множества* составляющих ее *элементов* на подмножества разных уровней – *подсистемы*, обладающие свойством *целостности*, как и исходная система, определенной степенью саморегулирования и связанные многоступенчатыми отношениями подчинения подсистем одних уровней (более «низких») другим – более «высоким»

Имитационная модель – *экономико-математическая модель* изучаемой системы, предназначенная для использования в процессе *машинной имитации*.

Интенсивный тип экономического роста - такой рост экономики, который сопровождается повышением *эффективности экономической системы*, т.е. происходит за счет увеличения *производительности труда*, отдачи *основных фондов*, улучшения использования сырья и материалов.

Интервальный прогноз – *прогноз*, которым указывается не единственное значение прогнозируемого показателя (или вектор значений), а некоторый интервал.

Кобба-Дугласа функция – *производственная функция*, отражающая зависимость объема выпуска от фактора рабочий силы и капитала.

Комплексное прогнозирование – разработка системы *прогнозов* развития национальной экономики, рассматривающих разные аспекты этого развития.

Корреляционный анализ – ветвь математической статистики, изучающая взаимосвязи между изменяющимися величинами.

Корреляция – величина, характеризующая взаимную зависимость двух *случайных величин* X и Y – безразлично, определяется ли она некоторой причинной связью или просто случайным совпадением.

Коэффициенты эластичности производства - *показатели производственной функции*, характеризующие относительное изменение результатов производства на единицу относительного изменения затрат i-го *ресурса*.

Кривая предложения – графическое представление соотношения между предложением *товара* и его *ценой*.

Кривая спроса – кривая, показывающая зависимость *спроса* на *товар* от его *цены*.

Лаг – экономический *показатель*, отражающий отставание или опережение во времени одного экономического явления по сравнению с другим, связанным с ним явлением.

Линейная модель – *модель*, отображающая *состояние* или *функционирование системы* таким образом, что все взаимозависимости в ней принимаются линейными.

Линейное уравнения – уравнения, в которые неизвестные входят в 1-й степени (линейно) и нет членов, содержащих произведения неизвестных или экспоненты.

Лоренца кривая – графическое средство для характеристики неравенства в распределении *доходов*.

Макроэкономическая модель – *экономико-математическая модель*, отражающая функционирование народного хозяйства как единого целого.

Материализованный технический прогресс – понятие *теории производственных функций: научно-технический прогресс*, который воплощен в новой технике, в обновлении производственных *ресурсов*, учитываемых в *модели*.

Межотраслевой баланс – каркасная *модель* экономики, таблица, в которой показываются многообразные натуральные и стоимостные связи в национальной экономике.

Метод наименьших квадратов – математический (математико-статистический) прием, служащий для выравнивания *динамических рядов*, выявления формы корреляционной связи между *случайными величинами* и др.

Моделирование – исследование *объектов* познания на *моделях*; построение и изучение моделей реально существующих предметов и явлений, а также предполагаемых (конструируемых) *объектов*.

Модель – логическое или математическое описание компонентов и функций, отображающих существенные свойства моделируемого *объекта* или *процесса*.

Мультиколлеенарность – тесная корреляционная взаимосвязь между отбираемыми для анализа *факторами*, совместно воздействующими на общий *результат*.

Нормативный прогноз – *прогноз*, который в отличие от *поискового* показывает возможные пути и сроки достижения заданного, желаемого *конечного состояния* прогнозируемого *объекта* (т.е. *цели*).

Ошибки в прогнозировании – расхождения между *данными прогноза* и действительными (фактическими) данными.

Пассивный (безусловный) статистический прогноз - *прогноз* развития, основанный на изучении статистических данных за прошлый период и переносе выявленных закономерностей в будущее.

Поисковый прогноз – то же, что *генетический прогноз*, изыскательный прогноз – *прогноз*, показывающий, к каким *состояниям* придет прогнозируемый *объект* в заданное время при определенных начальных условиях.

Прогноз – научно обоснованное суждение о возможных *состояниях объекта* в будущем или об альтернативных путях и

сроках достижения этих состояний (либо как о том, так и о другом).

Прогнозирование – система научных исследований качественного и количественного характера, направленных на выяснение тенденций развития национальной экономики или его частей.

Производственная функция – экономико-математическое *уравнение*, связывающее переменные величины *затрат* (*ресурсов*) с величинами продукции (выпуска).

Регрессионная модель – *экономико-статистическая модель*, основанная на уравнении регрессии, или системе регрессионных уравнений, связывающих величины экзогенных и эндогенных переменных.

Регрессионный анализ – *раздел математической статистики*, объединяющий практические методы исследования регрессионной зависимости между величина по данным статистических наблюдений.

Регрессия – зависимость *среднего значения* какой-либо случайной величины от некоторой другой величины или нескольких величин X (в отличие от функциональной).

Ретроспективный прогноз – имитационный эксперимент, позволяющий *прогнозировать* данные уже прошедшего периода и сопоставлять полученные значения *переменных имитационной модели* с неизвестными (фактическими) *данными*.

Статистическое моделирование – способ исследования процессов *поведения вероятностных систем* в условиях, когда неизвестны внутренние взаимодействия в этих системах.

Статическая модель – *экономико-математическая модель*, в которой все зависимости отнесены к одному моменту *времени*.

Стохастическая модель – такая *экономико-математическая модель*, в которой *параметры*, условия функционирования и характеристики *состояния* моделируемого *объекта* представлены *случайными величинами* и связаны стохастическими (т.е. случайными, нерегулярными) зависимостями, либо исходная информация также представлена *случайными величинами*.

Технологическое прогнозирование – вид *прогнозирования* науки и техники, ориентированный на создание динамической картины «перемещения» технологии, под которым понимается процесс ее развития (от уровня изобретения, открытия до уровня инженерной разработки) и ее «распространения», т.е. практического применения, коммерческой реализации.

Точечный прогноз – *прогноз*, которым указывается единственное значение прогнозируемого *показателя*.

Тренд – длительная тенденция изменения экономических *показателей*.

Трендовая модель – *динамическая модель*, в которой развитие моделируемой *экономической системы* отражается через тренд ее основных показателей.

Фактор – источник воздействия на *систему*, отражающегося на значении *переменных модели* этой системы.

Факторные модели экономического роста – *модели*, выявляющие количественные связи между объемом и динамикой производства (*валового национального продукта, национального дохода, конечного продукта*) и объемом и динамикой производственных *ресурсов*.

Факторы производства – условия производственной деятельности; производственные *ресурсы*, становящиеся *элементом* процесса производства.

Эконометрическая модель – система *регрессионных уравнений*, в которых отражается зависимость *эндогенных величин* (искомых) от внешних *воздействий* (текущих *экзогенных величин*) в условиях, описываемых оцениваемыми параметрами модели, а также лаговыми переменными.

Экономико-математическая модель – математическое описание экономического *процесса* или объекта, произведенное в целях их исследования и управления ими: математическая запись решаемой экономической *задачи*.

Экономико-математическое моделирование – описание *экономических процессов* и явлений в виде *экономико-математических моделей*.

Экспертные оценки – количественные или порядковые оценки процессов или явлений, не поддающихся непосредственному измерению.

Экстраполяция временного ряда – распространение тенденций, установленных в прошлом, на будущий период.

Эффект масштаба – соотношение между изменением объемов использования *ресурсов* и изменением соответствующих производственных *результатов*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев А. НТП в промышленности Узбекистана: управление и прогнозирование. –Т.: Мещнат, 1990.
2. Абдуллаев А. Прогнозирование научно-технического прогресса. –Т.: Узбекистан, 1980.
3. Абдуллаев А., Терехов Л., Махмудов Н., Ташматов З. Методы социально-экономического прогнозирования. –Т.: Ўзбекистон, 1992.
4. Абдуллаев А.М., Гулямов С.С. и др. Экономико-математические методы и прикладные модели прогнозирования. –Т.: ТГЭУ, 2005.
5. Абдуллаев О. Иқтисодий процессларни моделлаштириш. –Т.: Фан, 1989.
6. Абдуллаев О. Келажак бугундан боцланади. – Т., 1990.
7. Абдуллаев О. Математические методы в планировании и управлении. –Т.: Ўзбекистон, 1987.
8. Абдуллаев О.М. и др. Автоматизированные информационные технологии в решение экономических задач. –Т.: Фан ва технология, 2004.
9. Абдуллаев О.М. и др. Моделирование и прогнозирование экономических процессов. –Т.: ТГЭУ, 2002.
10. Анализ и моделирование трудовых показателей. –М., 1999.
11. Антонавичус К., Подвезько В. Синтез многовариантных вероятностных прогнозов. –Вильнюс, 1992.
12. Бабушкина А.М. Государственное регулирование национальной экономики. Учебное пособие. –М.: ФиС, 2004.
13. Багриновский К.А., Рубцов В.А. Модели и методы прогнозирования и долгосрочного планирования. –М.: Наука, 1992.
14. Бактагиров И.А. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. –Казань, 1997.
15. Басовский Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. –Казань, 1997.
16. Беленький А.Г., Федосеева И.Н. Прогнозирование состояния динамических сложных систем в условиях неопределенности. –М.: Вычислительный центр РАН, 1999.
17. Борисевич В.И. и др. Прогнозирование и планирование экономики. –Мн.: ИП Экоперспектива, 2000.

18. Босачева З.Н. Управление экономическим ростом. –М.: ЗАО Экономикс, 2004.
19. Бункина М.К., Семянов В.А. Макроэкономика. –М.: ИНФРА, 2000.
20. Владимирова А.Н. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. –М., 2004.
21. Гарнаев А. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах. – СПб.: БХВ Санкт-Петербург, 2000.
22. Гельман В.Я. Решение математических задач средствами Excel: Практикум. –СПб.: Питер, 2003.
23. Горелова В.А., Мельникова Е.Л. Основы прогнозирования систем. –М.: Высшая школа, 1986.
24. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. --М.: Экономика, 2005.
25. Егоров В.В., Парсаданов Г.А. Прогнозирование национальной экономики. –М.: ИНФРА-М, 2001.
26. Ермолов А.П. Макроэкономическое прогнозирование в США. --Новосибирск, 1984.
27. Замков О.О. Эконометрические методы в макроэкономическом анализе. –М.: ДиС, 2001.
28. Лугачев М.И. Методы социально-экономического прогнозирования. –М.: ТЕИС, 1999.
29. Львов Ю.А. Основы экономики и организации бизнеса. – СПб., 1992.
30. Льюис К.Д. Методы прогнозирования экономических показателей. –М.: ФиС, 1986.
31. Методы народнохозяйственного прогнозирования. /Под ред. Н.П.Федоренко и др. –М., 1985.
32. Морозов И.В. и др. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. –М., 1999.
33. Мур Дж. У. Экономическое моделирование в Microsoft Excel. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
34. Основы экономического и социального прогнозирования: Учебник. –М.: Высшая школа, 1985.
35. Остапенко Ю.М. Экономика труда: Учеб. Пособие. –М.: ИНФРА-М, 2007.
36. Парсаданов Г.А. Прогнозирование и планирование социально-экономической системы страны. –М.: ЮНИТИ, 2001.

37. Попов В.А. Основы экономического прогнозирования. –М.: РЭА им. Г.В.Плеханова, 1997.
38. Попов В.А. Прогнозирование национальной экономики. –М.: РЭА им. Г.В.Плеханова, 1997.
39. Попов Ю.Н., Шевчук А.В. Введение в социологию труда и занятости: Учеб. Пособие. –М.: Дело, 2005.
40. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. /Под ред. Т.Г. Морозовой, А.В. Пикулькина. –М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999.
41. Прогнозирование и планирование экономики. /Под ред. Г.А.Кондауровой. –Минск: Современная школа, 2005.
42. Развитие отраслей специальной сферы в переходной экономике. /Под ред. Е.Н.Помонова. –М.: МГУ, ТЕИС. 2001.
43. Статистическое моделирование и прогнозирование. –М., 1990.
44. Стратегическое управление: регион, город, предприятие. Учебное пособие. /Под ред. Львова Д.С., Гранберг А.Г. –М.: ЗАО Экономика, 2004.
45. Тихомиров Н.П., Попов В.А. Методы социально-экономического прогнозирования. –М.: Росвузнаука, 1993.
46. Тюрин Ю.Н. Статистический анализ данных на компьютере. /Под ред. В.Э.Фигурнова. –М.: ЮНИТИ, 2004.
47. Федосеев В.В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда. Методы, модели, задачи. –М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
48. Френкель А.А. Прогнозирование производительности труда: методы и модели. –М.: Экономика, 2007.
49. Цыгичко В.Н. Прогнозирование социально-экономических процессов. –М.: Финансы и статистика, 1986.
50. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. – М.: Статистика, 1977.
51. Экономика труда (социально-трудовые отношения): учебник. /Под ред. Н.А.Волгина, Ю.Г.Одегова. –М.: изд-во «Экзамен», 2006.
52. Экономика и социология труда: Учебник. /Под ред. Проф. А.Я.Кибанова. –М.: ИНФРА-М, 2007.

Абдуллаев Алимджан Мирзажанович,
Абдурахманов Олим Каландарович,
Закирова Нодира Каландаровна

Прогнозирование и моделирование Национальной экономики

(УЧЕБНИК)

Редактор: Абдуллаев Д.
Художественный редактор: Тувчиева Д.
Корректор: Эргашева Д.

Разрешено к печати 10.01.2007 г. Формат 60x84 1/16.
Офсетная печать. Объем 35,8 п.л.
Тираж 500 экз. Изд. "Fan va texnologiya"
Заказ 12. Цена договорная.
Ташкент, ул. Ф. Ходжаева, 29.

65.962)
A139