

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ЛАТВИЙСКОЙ ССР

ЛАТВИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. П. СТУЧКИ

На правах рукописи

Пургайлис Марис Германович

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ И СТАТИСТИЧЕСКИХ  
МЕТОДОВ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ  
НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЛАТВИЙСКОЙ ССР)

08.00.13 – "Математические методы и применение вычислительной  
техники в экономических исследованиях, планировании  
и управлении народным хозяйством и его отраслями"

Д и с с е р т а ц и я  
на соискание ученой степени кандидата  
экономических наук

Научный руководитель  
кандидат экономических наук,  
доцент Шмулдерс М.В.



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
I. Анализ методов и объекта прогнозирования	10
I.1. Основные задачи планирования и прогнозирования бытового обслуживания населения	10
I.2. Социально-экономический анализ бытового обслуживания населения	22
I.3. Анализ факторов, влияющих на объем реализации основных видов бытовых услуг	38
I.4. Проблемы применения статистических методов в прогнозировании основных видов бытовых услуг	49
2. Процедура и алгоритмы комплексного применения экспертных и статистических методов в прогнозировании	55
2.1. Процедура экспертно-статистического прогнозирования	55
2.2. Определение вида и структуры статистических моделей	59
2.3. Экспертная оценка моделей и расчет окончательного прогноза	69
2.4. Оценка точности комплексных экспертно-статистических прогнозов	89
3. Прогнозирование объема реализации бытовых услуг населению по Латвийской ССР	106
3.1. Организационные вопросы реализации комплексного прогнозирования	106

3.2. Расчет прогнозов по основным видам услуг и анализ полученных результатов	I13
Выводы и предложения	I54
Литература	I57
Приложения	I65

## ВВЕДЕНИЕ

Общественная собственность на средства производства дает возможность планомерно развивать потенциал народного хозяйства и повышать благосостояние членов социалистического общества. В свою очередь, непрерывное развитие экономики вызывает необходимость совершенствования планирования народного хозяйства. Только на основе совершенствования методологии и методики планирования, ее технического и информационного обеспечения, разработки научных прогнозов система управления и планирования будет в состоянии решать стоящие перед ней задачи, которые постоянно усложняются. На июльском Пленуме ЦК КПСС отмечено, что "наша экономика ныне достигла такого уровня развития, когда особую актуальность приобретает дальнейшее улучшение управления народным хозяйством [2]. В решениях XXV съезда КПСС указано на необходимость "повысить обоснованность прогнозов научно-технического прогресса и социально-экономических процессов, расширить использование этих прогнозов при разработке народнохозяйственных планов" [1, с.61].

Одной из характерных особенностей развития экономики СССР является ускоренное развитие сферы обслуживания населения. Сфере услуг принадлежит важная роль в решении социальных проблем, повышении благосостояния советского народа, удовлетворении материальных и культурных потребностей населения.

Большинство проблем планирования сферы обслуживания находятся в тесной связи с качеством прогнозирования развития услуг. Результаты научно организованного изучения спроса населения должны стать базой народнохозяйственного планирования развития сферы обслуживания населения.

нашей стране проведено много теоретических исследований и

прогнозированию развития социально-экономических систем и накоплен уже достаточный опыт применения методов прогнозирования в практике планирования народного хозяйства. В последнее время наряду с логическими, нормативными и другими методами важное место занимают математические и экспертные методы прогнозирования. В этой области можно отметить заслуги таких советских ученых, как Анчишкина А.И., Вишнева С.М., Ершова Э.Б., Михалевского Б.Н., Раяцкас Р.Л., Френкеля А.А. и других [6, II, 25, 47, 52, 62, 83]. Методология исследования экономических объектов определяется в значительной мере спецификой их функционирования. Сфера обслуживания и ее отдельные звенья является системой с очень сложной структурой, на функционирование которых влияет множество факторов. Несмотря на большие успехи в анализе сферы обслуживания [12, 13, 29, 35, 39, 49, 72, 80], следует признать, что методологическое и информационное обеспечение планирования и прогнозирования обслуживания населения отстает от развития самого объекта.

Прогнозирование бытового обслуживания населения часто проводится по аналогии с прогнозированием в отраслях материального производства. Однако такой подход часто позволяет учесть многие социально-экономические аспекты функционирования предприятий бытового обслуживания, тесные взаимосвязи факторов, определяющих спрос населения на бытовые услуги, и потенциал предприятий обслуживания. Сложность объекта прогнозирования определяет специфические требования к методам прогнозирования. Как правило, автономное применение нормативных, экспертных, математических или других методов не дает желаемых результатов. Поэтому возникает необходимость комплексного применения разных методов прогнозирования. Одновременно следует решать проблему их взаимоувязки.

При составлении долгосрочных прогнозов для определения желаемого состояния объекта в основном используются нормативные или

экспертные методы. В краткосрочном прогнозировании могут быть успешно применены статистические методы и модели, отражающие инерционные свойства объекта. В среднесрочном прогнозировании необходимо учитывать как инерционные свойства, так и желаемые изменения состояния объекта. Это предъявляет дополнительные требования к методам прогнозирования. Следовательно, в методике планирования и прогнозирования развития бытового обслуживания населения имеется еще целый ряд нерешенных вопросов. Особенно актуальной задачей в этой области является совершенствование методов среднесрочного прогнозирования.

В данной работе предлагается комплексный подход в прогнозировании, основанный на экспертных и математических методах. В качестве объекта приложения комплексного метода планирования автор избрал бытовое обслуживание населения Латвийской ССР.

Современная служба быта в Латвийской ССР оказывает населению свыше 600 услуг. Несмотря на то, что услуги резко отличаются друг от друга по своему характеру и технологии исполнения, тем не менее для практических целей они объединяются в собирательную отрасль бытового обслуживания населения (БОН). Служба быта республики характеризуется высокими темпами роста объемов бытовых услуг, укреплением материально-технической базы системы, совершенствованием организационной структуры, форм и методов обслуживания.

Целью исследования является совершенствование прогнозирования на основе разработки методики и алгоритмов комплексного применения экспертных и статистических методов.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) проводился анализ специфики и структуры бытового обслуживания населения;
- 2) исследовались факторы, влияющие на развитие бытового обслуживания населения;

- 3) анализировалась возможность и условия применения статистических методов и моделей в прогнозировании бытового обслуживания населения;
- 4) разрабатывалась методика комплексного прогнозирования бытового обслуживания населения;
- 5) разрабатывались методы оценки точности комплексных прогнозов, проводилась апробация методики и составлялись прогнозы по основным видам бытовых услуг.

В исследовании использованы данные ЦСУ Латвийской ССР, Госплана Латвийской ССР, отраслевых министерств, предприятий ВОН, результаты экспертных опросов.

Для решения задач применен вариантный метод прогнозирования с использованием статистических моделей, выбор вариантов прогноза осуществлен на основе анализа экспертных оценок результатов расчетов по моделям.

Научная новизна работы определяется социально-экономической многоуровневой группировкой видов бытовых услуг, применением экспертных методов оценки результатов расчетов по статистическим моделям; разработкой процедуры и алгоритмов реализации комплексного экспертно-статистического среднесрочного прогнозирования, способом определения весовых коэффициентов при составлении комбинированных прогнозов на основе результатов экспертной оценки; разработкой методов оценки точности и доверительных интервалов экспертно-статистических прогнозов.

Работа состоит из введения, трех глав, выводов и предложений, списка литературы и приложений.

В первой главе работы автор рассматривает основные задачи планирования и прогнозирования ВОН и вопросы выбора методов прогнозирования на основе социально-экономического анализа бытового обслуживания населения. При анализе структуры ВОН наряду с tradi-

ционными признаками группировки видов бытового обслуживания в работе применяются социальные признаки. Это обусловлено целями функционирования БОН. Основная задача планирования сферы обслуживания населения заключается в увязке потребностей и спроса населения с ресурсами всего народного хозяйства. Система статистики и учета на данный момент не позволяет достаточно точно и глубоко отразить процесс потребления, потребности и спрос населения, строго технико-экономически обосновать план в связи с неполнотой данных о мощностях предприятий по большинству видов бытовых услуг. Поэтому в планировании слабо учитывается уровень удовлетворения потребностей населения и возникают проблемы при определении потенциала и возможностей предприятий бытового обслуживания.

Объем реализации бытовых услуг населению зависит от спроса населения на бытовые услуги и мощностей предприятий. Однако, пропускная способность предприятий БОН зависит от уровня и структуры спроса, но спрос населения зависит также от мощностей и качества обслуживания.

На основе анализа БОН было выявлено, что объем реализации бытовых услуг определяют множество факторов и среди них большое значение имеют неформализуемые социальные, климатические и другие факторы. Поэтому в прогнозировании БОН необходимо комплексно применять как математические, так и экспертные методы.

Во второй главе рассмотрена процедура комплексного применения экспертных и статистических методов в прогнозировании.

В данной работе предлагается комплексный экспертно-статистический подход к прогнозированию, где объектом экспертной оценки являются модели, разработанные методами математической статистики.

Статистические методы прогнозирования основаны на гипотезе о том, что закономерности развития, выявленные в интервале наблюдений, сохраняются и в интервале прогнозирования. Эксперты должны

оценить применимость разработанных моделей в прогнозировании, во-первых, исходя из управляемости системы, т.е. возможностей и необходимости изменения или сохранения имеющихся тенденций развития, и, во-вторых, с учетом инерционных свойств исследуемого объекта. В работе предложены два алгоритма экспертно-статистического прогнозирования.

Разработанные алгоритмы позволяют выбрать один из четырех предложенных автором способов сочетания экспертных и статистических методов прогнозирования, рассчитать весовые коэффициенты при комбинированном способе расчета прогнозов, определить доверительные границы составленных прогнозов.

В третьей главе работы рассмотрены организационные вопросы экспертно-статистического прогнозирования и приводятся прогнозы по основным видам бытовых услуг на 1985 год.

В результате исследования объекта составлена матрица моделей для прогнозирования основных видов бытовых услуг. На основе результатов экспертизы расчетов по выбранным моделям согласно предложенной процедуре прогнозирования определен способ расчета прогнозов по видам бытовых услуг и проведен анализ точности прогнозов, рассчитаны доверительные интервалы прогнозов. Точность прогнозов определяется в зависимости от средней экспертной оценки модели и дисперсии оценок. Доверительные интервалы рассчитаны с учетом коэффициента точности, ошибки статистического прогноза и характеристик управляемости объекта.

Разработанный подход к прогнозированию применен для составления прогнозов показателей БОН в Госплане Латвийской ССР.

## I. АНАЛИЗ МЕТОДОВ И ОБЪЕКТА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

### I.I. Основные задачи планирования и прогнозирования бытового обслуживания населения

Основная функция экономики состоит в удовлетворении общественных потребностей в материальных благах и услугах. Для успешной реализации этой задачи общество должно воздействовать на элементы экономической системы. От качества этого воздействия или управления зависит и качество функционирования всей социально-экономической системы. Процесс управления можно понять как обеспечение целенаправленного поведения системы при изменяющихся внешних условиях [56].

Первичным составным элементом управления является планирование. По мнению автора, планирование БОН должно решить три основные задачи. Первая из них - задача социально-экономическая. Планирование должно обеспечить достижение цели функционирования БОН, а именно: обеспечить все более полное удовлетворение потребностей населения в бытовых услугах. БОН непосредственно участвует в решении многих важных социально-экономических задач. С целью лучшего выполнения социальной функции службы быта необходимо обеспечить не только количественный рост объемных показателей, но также вести поиск более прогрессивных способов и форм сервиса, повышая культуру обслуживания, качество выполнения услуг и работ, сокращая сроки выполнения заказов и затраты времени населения, связанные с реализацией бытовых услуг. Это - необходимые предпосылки повышения уровня жизни народа, более полного удовлетворения растущих потребностей трудящихся, создания условий для всестороннего гармонического развития личности. Степень достижения целей

развития системы качественно или количественно определяется с помощью некоторого критерия. БОН является составной частью сложного народнохозяйственного комплекса; цель развития БОН определяется целями развития всего народного хозяйства. Поэтому необходимо разделить критерии, оценивающие степень достижения целей функционирования системы, на два типа: внешний, или народнохозяйственный критерий и внутренний, или отраслевой критерий.

Внешний критерий должен способствовать определению степени достижения целей, поставленных обществом перед системой, в том числе БОН. Значит, в БОН этот критерий должен определять степень удовлетворения потребностей населения в бытовых услугах. На практике такой критерий выражается в виде методики, по которой оценивается функционирование той или иной отрасли. До настоящего времени еще не разработана научно обоснованная методика оценки уровня бытового обслуживания населения. Основной тормозящей причиной является отсутствие информации о потребностях населения в бытовых услугах. Этот вопрос не может быть решен локально, например, для бытового обслуживания или торговли: потребности населения тесно взаимосвязаны, возможности реализации потребностей определяются семейным бюджетом.

В экономической литературе и хозяйственной практике уровень обслуживания оценивается главным образом по следующим показателям:

- объем реализации бытовых услуг на душу населения в руб.;
- численность работников, занятых в сфере бытового обслуживания, процентное отношение к общему числу занятых в народном хозяйстве;
- число предприятий или количество рабочих мест в расчете на 1000 жителей.

Оценка уровня обслуживания по объему реализации бытовых услуг в расчете на одного жителя является несовершенной главным образом

потому, что она не характеризует качество обслуживания. Кроме того, сопоставление уровней обслуживания в разрезе административных районов может быть необъективным в силу неоднородности прейскурантных цен, структуры услуг и миграции населения.

Оценка по количеству занятых работников в сфере бытового обслуживания или количеству рабочих мест в расчете на численность населения также не определяет качество обслуживания; кроме того, ориентация на эти показатели может привести к необоснованной тенденции увеличения числа занятых в бытовом обслуживании и роста предприятий службы быта.

Методика планирования и прогнозирования в службе быта в значительной степени строится по аналогии с промышленными отраслями, но эта аналогия в ряде случаев противодействует достижению целей службы быта.

Определение потребностей населения в бытовых услугах и определение спроса на эти услуги связано с решением целого ряда методологических проблем.

Первая из них заключается в том, что определение спроса на бытовые услуги является только вспомогательной задачей для определения планового объема реализации бытовых услуг населению. К тому же определение спроса на отдельные виды товаров и услуг должно быть взаимосвязано (такой подход рассмотрен в работе [77]).

Другая проблема - в ограниченности исследования и прогнозирования спроса на бытовые услуги в связи с недостаточной информационной базой. Статистическая отчетность предприятий службы быта отражает не фактический спрос на бытовые услуги, а только объем реализации услуг. Статистика торговли и материалы балансов денежных расходов и доходов населения ввиду несовершенной методики также не позволяют определить спрос на бытовые услуги.

Более обширную информацию можно было бы получить из материалов бюджетной статистики. Но и этот способ получения информации имеет свои недостатки. Во-первых, методика бюджетных обследований не позволяет выявить уровень обеспеченности семей личными бытовыми предметами, вещами, что весьма существенно для определения спроса на ремонтно-восстановительные услуги. Принципы выбора обследуемых семей и разработка вопросов обследования также требуют существенного совершенствования, особенно в союзных республиках. Однако такой путь получения информации следует считать перспективным, несмотря на случаи искажения информации.

Часто спрос на отдельные виды бытовых услуг определяют выборочными методами обследования, самыми распространенными среди которых являются анкетные опросы населения. Такой опрос позволяет выявить факторы, формирующие спрос, отношение потребителей к формам обслуживания и т.п. Недостаток таких обследований - в них не связываются потребности в бытовых услугах с бюджетом семьи, что не позволяет определить платежеспособный спрос. К тому же затруднены исследования динамики спроса на услуги.

Таким образом, оценка достижения цели функционирования БОН и решения основной задачи планирования возможна лишь условно.

Планирование потребления бытовых услуг связано с планированием денежных доходов и расходов населения, а также с распределением народнохозяйственных ресурсов. Поэтому вторая основная задача планирования БОН - это увязка спроса населения на бытовые услуги с ресурсами общества и балансом денежных доходов и расходов населения. Балансировка доходных и расходных статей баланса денежных доходов и расходов населения вызывает необходимость итеративного планирования объемов реализации бытовых услуг населению.

Плата за бытовые услуги является одним из элементов расходной части баланса денежных доходов и расходов населения, поэтому может

появиться необходимость корректировки объемов реализации бытовых услуг населению из-за несоответствия расходной и доходной части баланса денежных доходов и расходов населения.

Бытовое отслеживание населения может быть использовано в качестве экономического рычага для реализации народнохозяйственных плановых решений. В процессе планирования БОН также необходимо увязать спрос населения на бытовые услуги с ресурсами общества на цели развития БОН.

Проведение расчетов корректировки объемов реализации бытовых услуг населению может быть также вызвано перераспределением важнейших ресурсов по отраслям народного хозяйства.

Объем народнохозяйственных ресурсов, выделяемых для развития БОН, влияет на потенциальные возможности предприятий бытового обслуживания; в свою очередь, потенциал и мощности предприятий определяют возможности удовлетворения потребностей населения. Однако мощности предприятий и организация обслуживания определяют также уровень спроса на бытовые услуги. Это приводит к необходимости решать сложную методологическую проблему двусторонней зависимости между спросом и производственным потенциалом предприятий БОН. Поэтому и возникает необходимость прогнозирования объема реализации бытовых услуг населению. Под объемом реализации бытовых услуг населению понимается стоимость работ и услуг, выполненных предприятием и оплаченных заказчиком [73].

Условно процесс планирования объема реализации бытовых услуг населению отражен на рис. I.I.

Первые две основные задачи планирования БОН можно считать внешними задачами. Третьей, внутренней, технико-экономической задачей является разработка плановых заданий для подразделений и предприятий БОН по видам услуг.

Общество определяет цель и задачи развития БОН в виде плановых заданий. Степень решения этих задач определяется с помощью внутренних критериев. Внутренним, или отраслевым критерием БОН является уровень выполнения плана, включающий в себя в виде плановых требований требования общества к БОН. Таким образом должны согласовываться интересы общества, отрасли и отдельных работников, труд которых оплачивается в зависимости от выполнения плана. Но если внешний критерий не полностью отражает достижение цели функционирования системы, то и помощью внутреннего критерия в этом случае нельзя точно оценить качество функционирования отрасли. Следовательно, выполнение или перевыполнение плановых заданий не всегда говорит о хорошем уровне работы предприятий БОН.

С целью решения трех основных задач планирования БОН необходимо увеличить роль прогнозирования при принятии плановых решений.

Прогнозирование рассматривается как важная научно-аналитическая стадия разработки планов. В настоящее время разработанные методы и модели прогнозирования с разной точностью позволяют определить наиболее возможные пути развития народного хозяйства. В литературе приводится несколько определений прогнозирования [4, 8, 11, 25, 82, 89, 92], но по общему мнению, прогнозирование должно выявить возможное развитие социально-экономических процессов и явлений для принятия плановых и по мере возможности указать выбор наиболее эффективных путей достижения желаемых результатов в будущем. Прогнозирование должно выявить тенденции развития не только слабоуправляемых и неуправляемых социально-экономических, но и управляемых процессов и явлений, учитывая влияние внешней среды и другие плановые решения, определить меры воздействия на управляемые процессы и явления.

Прогнозирование связано с переносом информации с одного множества на другое. Множеством, на котором определяется информация,

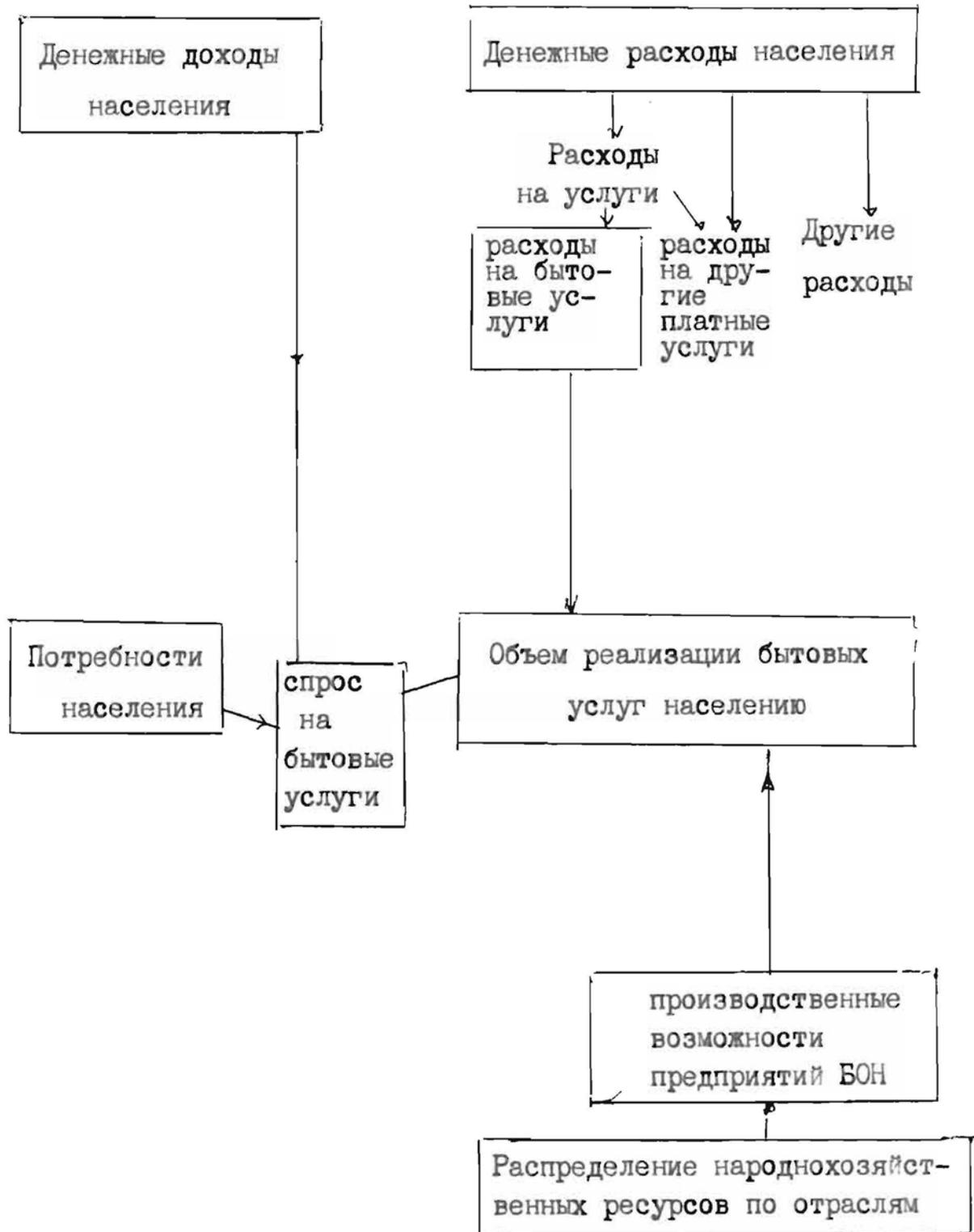


Рис. I.I. Определение объема реализации бытовых услуг населению.

является история протекания рассматриваемых явлений и процессов. Эти знания и информация включают и опыт предыдущих переносов информации. Множеством, на которое переносится информация, является будущее процессов и явлений [25]. Значит, прогнозирование невозможно без выдвижения некоторых гипотез динамики анализируемых процессов и явлений. Без четкого обоснования гипотез нельзя сделать следующий шаг прогнозирования - указать пути достижения выдвинутых целей.

По характеру использования прогнозов в процессе принятия плановых решений различают активные и пассивные прогнозы. Такое деление позволяет отличать решения, принимаемые только с учетом прогнозируемых показателей, и решения, направленные на изменение, регулирование этих же показателей. По определению С.М.Вишнева, "если результат прогноза не влияет и по сути дела не может влиять на объект прогнозирования, то такой прогноз относится к категории пассивных. Если же воздействием прогноза на объект нельзя пренебречь, то логика прогнозирования резко меняется и усложняется, так как сам прогноз должен учесть эффект результатов прогнозирования" [25]. Учитывая сложный характер социально-экономических процессов потребления услуг, необходимо увеличить значение прогнозов в процессе принятия плановых решений по развитию сферы услуг. Однако по многим видам бытовых услуг не имеется возможности строгого технико-экономического обоснования объема реализации услуг населению со стороны ресурсов в связи с отсутствием данных о наличии мощностей. Имеются определенные трудности при исследовании поведения потребителей ввиду сложности количественной оценки факторов, определяющих спрос. Это выдвигает дополнительные требования к методам прогнозирования. Методом социально-экономического прогнозирования именуется совокупность приемов мышления, позволяющих на основе анализа ретроспективных внешних и внутренних связей, присущих

объекту, а также их измерений в рамках рассматриваемого явления или процесса, вынести суждения определенной достоверности относительно его будущего развития [89]. Методам прогнозирования присуще свойство альтернативности. Одни и те же методы можно использовать для прогнозирования различных объектов и процессов. С другой стороны, многие методы прогнозирования можно использовать для одного и того же объекта или процесса. Значит, исследователь должен решить проблему выбора метода прогнозирования. Поэтому необходима классификация методов прогнозирования и описание этих методов с точки зрения различных признаков.

В советской и зарубежной экономической литературе рассматриваются несколько классификаций методов прогнозирования [11, 69, 75, 84]. Но часто приведенные классификации не являются строгими, что обычно вызвано нечетким выделением признаков классификации. Такие недостатки проанализированы в работе [4].

Целью классификации методов прогнозирования является выделение однородных групп методов прогнозирования, обладающих схожими свойствами и возможностями выявления закономерностей развития процессов и явлений.

В прикладном аспекте исследователя в меньшей мере интересует сама классификация методов прогнозирования, но главное внимание обращается на их специфические свойства, которые определяют возможности применения того или иного метода в прогнозировании экономических процессов.

В диссертационной работе автор использует классификацию методов прогнозирования, учитывающую особенности системы знаний, лежащей в основе каждой группы методов [46]. Согласно этой классификации выделены:

- 1) метод экспертных оценок;
- 2) методы логического моделирования;

3) математические методы -

экстраполяция,

экономико-математическое моделирование;

4) нормативный метод.

Для прогнозирования сферы услуг интерес также представляет классификация методов прогнозирования в зависимости от характера источника информации [82]. В этом случае методы прогнозирования делятся на три класса: экспертные, фактографические и комбинированные методы. В первом случае источником информации служат сведения, полученные с помощью логических приемов, во втором случае используются конкретные данные, фактический материал. В качестве первичной информации в комбинированных методах используются фактографическая и экспертная информация. В таком случае необходимо решать проблему совместного использования фактических данных и экспертных суждений.

При выборе метода прогнозирования для конкретного объекта необходимо учесть множество факторов. В работе Саркисяна С.А. и Голованова П.В. [75] указано, что выбор метода зависит от нескольких факторов:

- 1) цели прогноза, т.е. поставленной задачи;
- 2) времени упреждения прогноза;
- 3) специфики объекта прогнозирования;
- 4) достоверности и полноты исходной информации;
- 5) ограничений разработчиков прогноза (директивное время разработки прогноза; наличие ресурсов на его разработку).

Выбор методов прогнозирования может быть основан на их сравнительном анализе в свете перечисленных факторов.

Но влияние этих факторов на выбор конкретного метода не одинаково, поэтому необходимо провести более подробный анализ. По мнению автора, основными факторами, определяющими выбор метода прог-

нозирования, являются первые три, а особенно специфика объекта прогнозирования. В процессе прогнозирования, сопоставляя свойства исследуемого объекта с свойствами и возможностями методов прогнозирования, определяется множество методов, допустимых для прогнозирования данного объекта. Неправильный выбор метода прогнозирования часто приводит к игнорированию многих экономических особенностей и в конце концов к ошибкам в прогнозировании.

На выбор методов прогнозирования оказывает существенное влияние время упреждения и прогноза (горизонт прогнозирования). Время упреждения прогноза зависит от свойств объекта и определяет возможную степень изменения его в будущем. Чем длительнее период прогнозирования (интервал упреждения), тем больше проявляется возможность для изменения тенденции экономического развития, которое происходит под воздействием различных факторов. Возрастание неопределенности исхода событий вынуждает ограничиваться утверждениями преимущественно качественного характера. Тем самым ограничивается множество методов прогнозирования, используемых для выявления динамики объекта. Чем больше масштаб объекта, тем устойчивей основные параметры, характеризующие его состояние.

В зависимости от интервала упреждения прогнозы обычно разделяются на краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные. Однако существуют различные классификации прогнозов признака [27,52,70, 89], что вызвано неоднородностью объектов исследования. Однако ввиду того, что прогнозирование является составным этапом планирования, деление прогнозов по времени упреждения должно соответствовать разделению плановых решений, для принятия которых составляются прогнозы. В данной работе горизонты рассматриваемых среднесрочных прогнозов соответствует горизонту среднесрочного планирования.

Первые два из перечисленных факторов, определяющие выбор методов прогнозирования, зависят от свойств объектов прогнозирования. Третий из упомянутых факторов - цель прогноза - определяется:

- 1) местом исследуемого объекта в социально-экономической системе и отношениями с другими объектами;
- 2) отношением субъекта исследования к рассматриваемому объекту;
- 3) функцией управления, для реализации которой разрабатывается прогноз.

Значит, этот фактор связан как свойствами объекта исследования, так и с субъектом исследования. В данном случае целью прогнозирования является представление информации для определения основных показателей бытового обслуживания населения.

Остальные факторы, определяющие выбор метода, зависят от ресурсов прогнозистов, от способа принятия решений субъектом и от его знаний об исследуемом объекте. Эти факторы обычно играют важную роль на практике.

Но в любом случае при выборе метода прогнозирования исследователь должен четко знать свойства метода прогнозирования и проверить возможность применения того или иного метода в прогнозировании исследуемого объекта. Проведен интересный анализ соответствия объектов методов прогнозирования [82]. Авторы разработали классификацию объектов прогнозирования в шестимерном пространстве классификационных признаков. Результатом рассмотрения конкретного объекта относительно этой классификации является формальное описание его шестизначным кодом. В дальнейшем, сопоставляя класс объекта с известными классами методов прогнозирования, можно установить некоторую область методов, которые наилучшим образом соответствуют этому классу объекта. По нашему мнению, приведенная классификация объектов прогнозирования до некоторой степени условна. Дело в том, что классификация объектов по некоторым признакам,

а именно: масштабности (сублокальные, локальные, субглобальные, глобальные, суперглобальные объекты), "сложности объекта прогнозирования" (сверхпростые, простые, сложные, сверхсложные объекты), не может быть строгой. Но даже при корректной классификации, как указывают авторы этой работы, выбор метода прогнозирования является творческой и неформализуемой процедурой. К такому же мнению приходят авторы и других исследований [12,55,69] .

Специфические свойства рассматриваемого объекта прогнозирования, по мнению авторов, в основном определяют выбор метода прогнозирования в данном случае.

## 1.2. Социально-экономический анализ бытового обслуживания населения

Одна из основных задач исследования экономических объектов - выявление границ и функций, реализуемых объектом, анализ внутренней структуры и факторов, определяющих развитие объекта.

С экономической точки зрения все бытовые услуги следует разделить на две большие группы:

- 1) услуги производственного характера,
- 2) услуги непроизводственного характера.

Деятельности предприятий БОН присущи признаки не только деятельности отраслей непроизводственной, но и производственной сферы. Так, например, на предприятиях БОН изготавливают одежду, обувь, мебель и другие предметы по индивидуальным заказам населения.

При определении границ БОН, во-первых, необходимо выяснить, какие виды производственной деятельности следует отнести к бытовому обслуживанию населения, и какие - к разным производственным отраслям. Если при классификации видов деятельности учитывать только технологические признаки, то бытовое обслуживание населения

включает и производственные виды деятельности.

Во-вторых, следует определить границы между различными видами деятельности по оказанию услуг населению.

Единственным нормативным документом, определяющим виды деятельности, относящиеся к бытовому обслуживанию населения, является Инструкция о порядке составления отчета о бытовом обслуживании населения ( по форме I - "Быт"), утвержденная ЦСУ СССР по согласованию с Госпланом СССР 31 января 1972 года. По классификации ЦСУ СССР непроизводственные виды услуг относятся к отрасли "жилищно-коммунальное хозяйство и бытовое обслуживание". Производственные виды относятся к соответствующим отраслям народного хозяйства. Так, например, индивидуальный пошив обуви, одежды отнесен к легкой промышленности, ремонт и строительство жилищ - к строительству. В статистической отчетности БОН не выделяется как самостоятельная отрасль народного хозяйства, хотя в экономической науке обсуждается вопрос выделения его как автономной отрасли [30, 86] .

В соответствии с упомянутой инструкцией к бытовым услугам относятся:

- 1) платные услуги и работы, выполненные по индивидуальным заказам населения с оформлением документов (квитанций) на отдельных лиц;
- 2) услуги, выполняемые в присутствии заказчика и оплачиваемые по чеку, ведомости, не требующие выдачи документа заказчику на руки (услуги парикмахерских, бань, мелкий ремонт часов, одежды и др.);
- 3) услуги, оказанные за плату в порядке самообслуживания ( в прачечной, на предприятиях химической чистки и др.).

Очевидно, что такое определение бытовых услуг требует серьезного совершенствования потому, что в таком случае к БОН относятся

практически все услуги. Часто отнесенность услуг к определенному виду деятельности зависит от того, какое ведомство реализует эти услуги. Такой вид услуг, как аттракционы, если они находятся в ведении организаций Министерства культуры СССР, не входят в разряд бытовых услуг. Во всех остальных случаях эти услуги считаются бытовыми. В инструкции имеются и другие неточности при выделении бытовых услуг из сферы обслуживания, а также сферы материального производства. Так, к бытовым услугам относят переработку сельскохозяйственной продукции по заказам населения.

Значит, границы БОН определяются не только учитывая технологические, экономические и социальные признаки, но часто и административными решениями на основе организационной структуры сферы материального производства и непромышленной сферы. Границы таких объектов, как правило, являются нестабильными. (Так, в 1977 году техобслуживание индивидуальных автомашин "Жигули" было отнесено к разряду деятельности автомобильного транспорта, тогда как техобслуживание индивидуальных легковых машин "Москвич" все еще относится к сфере бытового обслуживания). Разумеется, это усложняет процесс планирования бытового обслуживания населения. В прогнозировании развития видов бытовых услуг необходимо учесть возможные организационные перестройки.

В научной литературе также нет и единого определения бытового обслуживания. По определению В.Г.Кряжева, "к бытовому обслуживанию как отрасли народного хозяйства относятся предприятия, оказывающие преимущественно такие услуги, необходимость которых вытекает из семейно-бытовых отношений" [80, стр.131]. Другое определение дано в работе [9, стр.38-39]: "Бытовое обслуживание как отрасль народного хозяйства представляет собой совокупность предприятий, цель которых заключается в удовлетворении потребностей населения с учетом его индивидуального спроса путем осуществления

производственной деятельности по созданию и восстановлению предметов потребления и по созданию бытовых удобств населению".

Другие исследователи, М.Г.Розе и М.В.Россинский, считают, что бытовое обслуживание населения - "это комплекс предприятий, предоставляющих трудящимся всевозможные услуги бытового характера, заменяющие или облегчающие труд, затрачиваемый в домашнем хозяйстве" [72, с.6] .

Не всегда целесообразно определять бытовое обслуживание как совокупность, комплекс предприятий определенного профиля. Предприятия БОН оказывают услуги не только населению, но и многим отраслям народного хозяйства, обеспечивая нормальное функционирование этих отраслей. Обычно это выражается в создании определенных физиологических и социальных условий для реализации функций этих отраслей (например, стирка белья для гостиниц, общежитий, стирка и пошив спецодежды, ремонт сложной бытовой техники и т.д.). Часть этих услуг входит в объем реализации услуг населению. Удельный вес этих услуг невелик (кроме услуг прачечных), но поскольку их выполнение производится на предприятиях параллельно индивидуальным заказам населения, это должно учитываться при планировании и прогнозировании.

Поэтому необходимо сперва определить понятие "бытовая услуга". "Определить услугу - это значит выделить из всей совокупности явлений, выступающих в форме услуги, те разновидности труда, которые объединены единством экономической природы удовлетворяемых ими потребностей" [78, стр.315] . Поэтому, учитывая социальный аспект обслуживания, бытовые услуги можно определить следующим образом.

Бытовыми услугами являются те виды труда, реализуемые как платные услуги по индивидуальному заказу, которые непосредственно удовлетворяют потребности человека, порождаемые его личными и

семейно-бытовыми нуждами, ведением его домашнего хозяйства. Следовательно, бытовое обслуживание населения — это совокупность видов бытовых услуг.

В данной работе мы будем придерживаться номенклатуры видов бытовых услуг, принятой в Госплане Латвийской ССР (см. прил. I).

Бытовое обслуживание населения выполняет важные социально-экономические функции. БОН способствует экономии общественного труда, высвобождает материальные ресурсы, обеспечивает более рациональное использование свободного времени населения.

Основная цель БОН состоит в выполнении индивидуальных заказов населения. Деятельность предприятий БОН имеет локальный характер, поэтому основной функцией обслуживания населения является удовлетворение существующего в данном районе спроса на конкретный вид услуг.

В литературе отмечено несколько особенностей БОН [29,30,33, 63]. Основными можно считать следующие свойства:

- 1) предприятия БОН работают в условиях заметных колебаний спроса на их продукцию, причины которого обусловлены действием целого ряда факторов: уровень доходов и возрастной состав населения, качество обслуживания, сезонность, климатические условия и т.п.;
- 2) предприятия БОН не только производят продукцию, но и сами реализуют ее населению, объединяя функции производства и обмена продукции, что теснее связывает службу быта с процессом потребления услуг;
- 3) бытовые услуги не взаимозаменяемы, это означает, что недостаточное удовлетворение потребностей по одному виду услуг нельзя без ущерба для населения восполнить выполнением большего объема других услуг;
- 4) предприятия БОН подчинены разным министерствам и ведомствам;

Б) потребность в бытовых услугах может быть реализована на предприятиях БОН, а также в результате самообслуживания и с помощью частных лиц.

Предприятия бытового обслуживания предоставляют населению разные виды бытовых услуг. В каждый из видов услуг, продукции и работ объединяются услуги и работы, имеющие одинаковые тенденции развития, одинаковую технологию и организацию производства. (так, группа "Химическая чистка и крашение", например, объединяет химическую чистку и крашение одежды, ковров, меха, трикотажных изделий и т.д.).

Органы статистики и планирования выделяют 2I вид бытовых услуг, характер которых является очень разнообразным. Поэтому для успешного проведения планирования и прогнозирования необходимо выделить однородные группы услуг. Такая классификация должна способствовать определению главных факторов, влияющих на спрос и объем реализации услуг. Выделение группы однородных бытовых услуг возможно по многим признакам, что приводит к разности классификаций. В работе В.И.Дмитриева [35] бытовые услуги классифицируются в зависимости от следующих групп потребностей населения:

- 1) потребности в создании новых материальных благ;
- 2) потребности в восстановлении свойств ранее созданных материальных благ;
- 3) нематериальные потребности, обусловленные санитарно-гигиеническими и интеллектуальными запросами населения.

Выделяя такие группы потребностей, образуется следующая классификация бытовых услуг (такая классификация приведена также в работах [13,50] ):

- 1) услуги по изготовлению на заказ новых изделий (одежды, обуви, головных уборов, мебели, трикотажных изделий и т.п.)
- 2) услуги по ремонту и восстановлению изделий, предметов быто-

вой техники и домашнего обихода, жилищ, одежды, обуви; стирка белья, химическая чистка одежды и др.

- 3) услуги по созданию удобств в быту, или так называемые личные услуги (парикмахерские услуги, прокат предметов культурно-бытового назначения и домашнего обихода, услуги бань и др.).

Услуги, входящие в первую группу, связаны с созданием новых предметов. Они наиболее тесно примыкают к производству товаров и по своему содержанию представляют собой его продолжение и дополнение в сфере потребления, т.е. носят производственный характер.

Услуги, входящие во вторую группу, связаны с восстановлением потребительских стоимостей (свойств) предметов, вещей. Эти услуги имеют спрос в связи со сравнительно низкой стоимостью ремонта предметов по отношению к стоимости приобретения новых предметов.

Услуги, входящие в третью группу, являются "личными" услугами, т.е. объект их воздействия - сам человек. Здесь результаты труда не материализуются в продукте, и поэтому эти услуги имеют непродовственный характер. Надо отметить, что непродовственные услуги являются составной частью совокупной продукцией сферы обслуживания. Учитываемые в стоимости таких услуг материальные затраты являются одним из элементов фонда потребления и входят в натурально-вещественной форме в состав реальных доходов населения.

Приведенная классификация, четко разделяющая все услуги на три однородные группы, имеет некоторые недостатки: не учитывается весь набор факторов (технологические, экономические, социальные, климатические), которые определяют развитие БОН; следовательно, не учитывается социально-экономический характер потребностей. В связи с этим данную классификацию весьма трудно использовать в среднесрочном прогнозировании, поскольку в ней не учитывается воздействие социально-экономических факторов. При совершенствовании классифи-

кации бытовых услуг необходимо учитывать не только особенности потребностей в конкретных бытовых услугах, но и социально-экономический характер этих потребностей. Потребности как социально-экономическая категория определяют направление развития экономики. К.Маркс отметил: "Производство создает предметы, соответствующие потребностям; распределение распределяет их согласно экономическим законам; обмен снова распределяет их, уже распределенные, согласно отдельным потребностям; наконец, в потреблении продукт выпадает из этого общественного движения, становится непосредственно предметом и слугой отдельной потребности и удовлетворяет ее в процессе потребления" [3] .

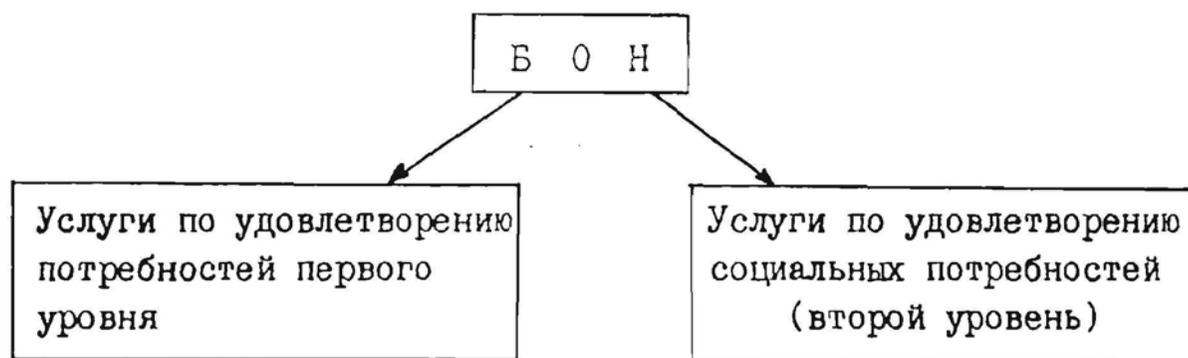
Понятие социально-экономических потребностей формируется в сложном переплетении социальных целей, ценностей и норм, социально-экономических интересов, накладывающихся на непосредственные индивидуальные нужды различных классов и социальных групп общества. Потребности понимаются как непреходящие (неустраняемые) и осознанные условия функционирования людей [71] .

Различают материальные и духовные потребности. Материальные потребности, в свою очередь, подразделяются на потребности в осязаемых товарах и услугах. Потребности можно также делить на физиологические (элементарные потребности первого уровня) и социальные (потребности более высокого второго уровня) [71] .  
Существование человека немыслимо без удовлетворения его физиологических нужд в пище, обуви, одежде и т.д. Удовлетворение этих потребностей необходимо для нормальной жизнедеятельности человека в определенных социально-экономических условиях. Наряду с этими потребностями в результате развития экономики и общества в целом появились потребности социального характера, связанные с удовлетворением эстетических, культурных, научно-познавательных

и других нужд и отражающие условия жизнедеятельности человека как члена общества.

С развитием общества структура потребностей меняется и приобретает все более социальный характер. Это означает, что меняются задачи, предъявляемые обществом к народному хозяйству, в том числе и к БОН. Следовательно, при группировках бытовых услуг необходимо учесть динамику потребностей и изменения в характере обслуживания.

По мнению автора, целесообразно применить многоуровневую группировку бытовых услуг. На первом уровне группировки следует разделить все бытовые услуги на две основные группы услуг: услуги, для удовлетворения потребностей первого уровня и услуги для удовлетворения потребностей второго уровня, т.е. социальных потребностей (см.рис.1.2.).



Основные группы бытовых услуг.

Рис. 1.2.

На втором уровне группировки используются ранее рассмотренные признаки (см.стр. 27 ). Каждая из групп, выделенная на первом шаге, может делиться на три подгруппы:

- 1) услуги по изготовлению новых предметов;
- 2) услуги по ремонту и восстановлению изделий;

3) услуги личного характера.

В результате такого деления получаем шесть подгрупп бытовых услуг (рис. 1.3.).

	Услуги по удовлетворению потребностей первого уровня	Услуги по удовлетворению социальных потребностей (второй уровень)
Услуги личного характера	I	IV
Услуги по ремонту и восстановлению изделий	II	V
Услуги по изготовлению новых предметов	III	VI

Подгруппы бытовых услуг

Рис. 1.3.

На третьем уровне группировки услуг проведем экономико-организационный анализ бытового обслуживания населения. В начале обратимся к трем подгруппам услуг по удовлетворению потребностей первого уровня.

Услуги по изготовлению новых предметов, вошедшие в эту основную группу, имеют свои особенности. Дело в том, что основная масса предметов одежды, обуви, мебели реализуется через торговые ор-

ганизации. В сфере бытового обслуживания Латвийской ССР реализуется 8-14% одежды, обуви, мебели, трикотажных изделий [37]. Поэтому реализация этих услуг имеет специфический компенсирующий характер. Отличительной особенностью этих материальных услуг является то, что с удовлетворением потребности потребителя в получении нового продукта (обуви, костюма, мебели и др.) удовлетворяется и его потребность в вещи, отвечающей его индивидуальным вкусам. БОН удовлетворяет спрос населения на модные товары быстрее, чем предприятия промышленности. Но удовлетворение этих потребностей обычно требует больших издержек, чем в массовом производстве, что определяет более высокую цену предметов, изготовленных на предприятиях БОН. Поэтому БОН не является основной сферой удовлетворения потребностей в одежде, обуви, мебели. Потребности первого уровня в большинстве случаев удовлетворяются торговыми организациями.

По мнению автора, услуги по удовлетворению потребностей первого уровня целесообразно разделить на две подгруппы:

- 1) услуги первой необходимости (сюда относятся услуги подгруппы I и II рис. 1.3.);
- 2) компенсирующие услуги (III подгруппа).

Далее обратимся к бытовым услугам, удовлетворяющим потребности второго уровня (подгруппы IV, V, VI). Здесь следует выделить V и VI подгруппы. Во-первых, в эти подгруппы входят услуги по ремонту бытовых машин, приборов, ремонт и изготовление металлоизделий, транспортные услуги и услуги по ремонту транспортных средств. Реализация этих видов услуг существенно зависит от изменений в производственной сфере (влияние научно-технического прогресса, технологии изготовления). По мнению автора, для улучшения качества обслуживания следует создать большие фирмы (наподобие ВАЗ), которые

занимались бы и изготовлением и поддержанием работоспособности сложной техники. Это может привести к структурным изменениям БОН. Относящиеся к У подгруппе услуги по гарантийному ремонту бытовой техники фактически представляют собой устранение брака и скрытых дефектов товаров. К тому же эти работы оплачиваются за счет предприятий-изготовителей. И другие услуги У и VI подгруппы имеют ярко выраженный индустриальный характер (работы по ремонту и строительству жилищ, услуги по переработке сельско-хозяйственной продукции). Поэтому все эти услуги целесообразно выделить в отдельную группу, которую назовем группой услуг индустриального характера.

В специальную группу следует выделить также услуги по удовлетворению разных социальных потребностей личного характера. В эту четвертую подгруппу входят услуги, связанные с использованием свободного времени населения для удовлетворения потребностей. Сюда можно отнести ритуальные услуги, услуги фотоателье и фотокинолабораторий. Услуги IV подгруппы назовем услугами социального характера.

Весьма разносторонний характер имеют услуги прокатных пунктов. Услуги проката связаны с удовлетворением разного рода потребностей. Население пользуется услугами проката ввиду нерациональности приобретения отдельных предметов или невозможности приобретения того или иного предмета или вещи из-за ограниченного дохода. Эти услуги удовлетворяют потребности первого и второго уровня, компенсируя временную недостаку отдельных потребительских стоимостей. Услуги проката позволяют уменьшить общее число предметов, необходимых в целом для членов общества. По социально-экономическому содержанию прокатные услуги примыкают к группе компенсирующих услуг, хотя компенсирующий характер этого вида услуг имеет

противоположное направление по сравнению с услугами по изготовлению новых предметов первой необходимости.

К определенной группе нельзя отнести те услуги, которые объединены под названием прочие услуги. Прочие услуги не являются стабильной группой услуг и со временем те или иные подвиды прочих услуг могут быть в результате их бурного развития выделены как самостоятельные виды услуг. К таким услугам на сегодня можно отнести, например, услуги информационных служб.

Таким образом трехшаговая группировка бытовых услуг приводит к следующим пяти группам бытовых услуг:

- 1) услуги первой необходимости (подгруппы I и II);
- 2) услуги компенсирующего характера (III);
- 3) услуги индустриального характера (У, UI);
- 4) услуги социального характера (IU);
- 5) прочие виды услуг.

Окончательная группировка видов бытовых услуг отражена на рис. I.4.

Выделение рассмотренных групп бытовых услуг, как показывает опыт автора, способствует улучшению планирования и прогнозирования развития БОН, поскольку развитие отдельных групп услуг определяется более однородными факторами. Это, в свою очередь, позволяет применять одни и те же методы для прогнозирования развития видов услуг, включенных в одну группу.

Самые стабильные тенденции развития характерны для услуг первой необходимости, реализация которых удовлетворяет основные потребности человека. Стабильное развитие этой группы обусловлено социально-экономическим характером этих услуг.

## БЫТОВЫЕ УСЛУГИ

услуги первой необходимости	компенсирующие услуги	услуги индустриального характера	услуги социального характера
ремонт обуви	услуги прокатных пунктов	ремонт и строительство жилищ, квартир	услуги фотографии и фото-, кино-лабораторий
ремонт швейных, меховых и кожаных изделий, головных уборов и изделий текстильной галантереи	индивидуальный пошив обуви	услуги по переработке продукции сельского хозяйства	ритуальные услуги
услуги бань и душей	индивидуальный пошив швейных, меховых, кожаных изделий, головных уборов	транспортные услуги	прочие виды услуг
услуги химчистки	изготовление мебели	ремонт транспорта	
услуги прачечных		ремонт бытовых машин и приборов, ремонт и изготовление металло-изделий	
ремонт мебели			

Рис. 1.4.

Группировка видов бытовых услуг.

Данные таблицы I.I. показывают, что удельный вес услуг первой необходимости медленно снижается.

Таблица I.I.

Удельный вес объемов реализации отдельных групп бытовых услуг населению в Латвийской ССР (в %)

	1971	1973	1975	1976	1977	1978
1. Услуги первой необходимости	26,0	24,4	23,9	24,7	24,5	23,1
2. Услуги компенсирующего характера	36,8	35,5	33,9	33,8	32,7	35,1
3. Услуги индустриального характера	14,6	25,9	23,9	21,1	23,5	21,1
4. Услуги социального характера	2,6	6,6	7,8	7,9	8,0	7,4
5. Прочие виды услуг	20,0	7,6	10,5	12,5	11,3	13,3
Итого	100	100	100	100	100	100

Это можно объяснить тем, что для сложившихся бытовых услуг не свойствен столь бурный рост, как для некоторых других видов. К тому же при увеличении денежных доходов населения появляется возможность удовлетворить в большей степени другие потребности. Но наряду с формализуемыми факторами развитие услуг этой группы в большой мере определяется и неформализуемыми факторами. Весьма стабильные тенденции развития этих услуг указывают на возможность применения в прогнозировании статистических методов, но полностью объяснить этими методами динамику услуг данной группы невозможно. Поэтому в дальнейшем основное внимание уделено анализу именно этой группы услуг.

Стабильные тенденции развития услуг первой необходимости объясняются сложившимся характером обслуживания по удовлетво-

нию основных потребностей первой необходимости. Услуги первой необходимости могут быть названы "чисто бытовыми услугами". Потребность в услугах первой необходимости обычно мало зависит от принадлежности людей к определенной социальной группе, от места жительства, уровня дохода и т.д. Потребность в этих услугах характерна для всего населения, ибо связана с созданием необходимых условий для жизнедеятельности любого человека. Объемы реализации отдельных видов бытовых услуг первой необходимости и их удельный вес в общем объеме услуг всей группы отражен в таблице I.2.

Услуги первой необходимости можно разделить на две подгруппы: услуги по ремонту и восстановлению предметов, изделий (ремонт обуви, мебели, трикотажных изделий, одежды, химическая чистка и крашение изделий, услуги прачечных) и услуги личного характера (услуги парикмахерских, бань, душей).

Удельный вес услуг личного характера ниже. Как показывают данные таблицы I.2, : наибольший удельный вес имеют услуги прачечных: среднегодовой темп прироста этого показателя в рассматриваемом периоде составляет 8%. Это объясняется улучшением организации работы прачечных, изменением структуры семей, занятости. Но примерно 70% от общего объема услуг прачечных составляют услуги организациям и учреждениям, входящие в объем реализации бытовых услуг населению [37]. Удельный вес услуг парикмахерских медленно уменьшается, однако все еще превышает 30% от общего объема услуг. Услуги парикмахерских можно считать сложившимся видом услуг, и их дальнейший рост возможен лишь при увеличении численности населения и развитии ассортимента услуг. Постепенно увеличивается удельный вес услуг химической чистки и крашения. Несмотря на относительно высокий темп роста, удельный вес

химчистки и крашения должен быть больше. Для этого необходимо увеличить мощности срочных химчисток. Удельный вес ремонтных услуг относительно низок.

### 1.3. Анализ факторов, влияющих на объем реализации основных видов бытовых услуг

Так как объем реализации бытовых услуг населению зависит от спроса населения на услуги и мощностей предприятий обслуживания, то все факторы, влияющие на объем реализации бытовых услуг населению, можно разделить на две большие группы:

- 1) факторы, определяющие спрос населения,
- 2) факторы, определяющие обслуживание населения на предприятиях БОН.

В состав этих взаимосвязанных факторов входят разнообразные технологические, климатические, экономико-организационные и социально-экономические факторы, определяющие свойства рассматриваемой системы. Объем реализации бытовых услуг зависит от спроса населения и ресурсов предприятий, организации обслуживания.

Рассмотрим подробнее основные факторы, определяющие спрос населения на бытовые услуги.

Объем реализации бытовых услуг по ремонту и восстановлению зависит от объема потока материальных предметов - разных изделий, нуждающихся в ремонте, чистке, стирке и т.д. Интенсивность потока зависит от наличия этих предметов у населения, что является материально-вещественным (технологическим) фактором, определяющим спрос населения на бытовые услуги. Однако количество предметов у населения, технологически подлежащих обслуживанию на определенных предприятиях точно определить невозможно. Их объем в

Таблица I.2.

Объем реализации бытовых услуг первой необходимости  
в Латвийской ССР и их удельный вес

	1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978	
	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
1. Ремонт обуви	1897	10,1	1892	9,7	1929	9,1	2088	8,7	2066	8,6	2005	7,9	2054	7,8	2165	7,9
2. Ремонт одежды	758	3,7	926	4,4	1363	6,1	1340	5,7	688	3,0	586	2,3	627	2,4	651	2,4
3. Ремонт трик. изд.	104	0,5	106	0,4	119	0,5	132	0,5	138	0,5	143	0,5	146	0,5	149	0,5
4. Ремонт мебели	308	1,4	356	1,6	455	2,0	666	2,7	743	3,2	733	2,9	713	2,7	809	3,0
5. Химчистка и крашение	2908	14,4	304	14,2	3431	14,3	3570	14,8	3770	14,9	4001	15,2	4001	15,2	4184	15,3
6. Услуги прачечных	5023	24,4	5473	25,5	5850	26,0	6538	27,4	7099	29,3	7896	31,3	8176	31,0	8385	30,7
7. Услуги бань и душей	2086	10,2	209	9,8	2101	9,4	2142	9,0	2008	8,6	2251	8,9	2467	9,3	2508	9,2
8. Услуги парикмах.	7184	34,9	715	33,4	7259	32,4	7466	31,8	7704	32,0	7811	30,9	8191	31,1	8444	31,0
Итого	20268	100	100	22218	100	23803	100	24009	100	25203	100	26375	100	27295	100	

основном зависит от реализации товаров в торговой сети, их изготовления в предприятиях БОН и на дому. На поток предметов в предприятия БОН влияет не только количество этих предметов, имеющих у населения, но и степень их физического и морального износа. В связи с разностью сроков пользования некоторыми изделиями (обувью, отдельными видами одежды) поток предметов, требующих обслуживания весьма неравномерно распределяется в течение года. Это иллюстрируют данные о структуре ассортимента на предприятиях химической чистки и крашения города Риги (см. табл. I.3.). Высокий удельный вес заказов, сделанных в апреле, сентябре, октябре, ноябре связан с подготовкой к весеннему, осеннему и зимнему сезонам. В августе высок процент заказов на обработку костюмов. Это можно объяснить подготовкой к новому учебному году и подготовкой к осенне-зимнему сезону. Сезонные колебания заказов наблюдаются и по другим ассортиментным группам.

Спрос на услуги личного характера определяет в основном контингент людей, имеющих потребность в этих услугах.

В Латвийской ССР достигнут относительно высокий уровень благоустройства квартир. Однако к посетителям бань нельзя отнести только тех людей, которые проживают в неблагоустроенных квартирах. Как показывают результаты обследования, проводимого совместно институтом "Латгипробыт" и ЛГУ им. П. Стучки, 45% еженедельных посетителей бань имеют квартиры со всеми или частичными удобствами (имеют ванну). Полученные результаты показывают, что уровень благоустройства квартир лишь частично определяет спрос на услуги бань и душей.

При исследовании спроса на услуги парикмахерских следует учесть, что на этих предприятиях удовлетворяются не только потребности первой необходимости (вечерние прически и т.д.).

Предметы, нуждающиеся в восстановлении и ремонте, люди, имеющие потребность в личном обслуживании, являются только материальной основой для формирования спроса. Реальный спрос должен быть представлен как платежеспособная потребность. Поэтому он зависит от денежных доходов и расходов населения. В связи с этим спрос на бытовые услуги нельзя рассматривать отдельно от расходов для покупки продовольственных и промышленных товаров, расходов на транспорт, коммунальные услуги и т.д. Структура расходов определяется уровнем доходов и разнообразными интересами и потребностями людей. Путем сопоставления потребностей и интересов (физиологических, социальных и др.) с ценами на товары и услуги, с условиями реализации интересов и уровнем дохода формируется структура спроса. Поэтому, как уже отмечалось, необходимо комплексное исследование потребления населения. Однако проведение таких исследований затруднено слабым информационным обеспечением. Формирование спроса на бытовые услуги первой необходимости определяют цены ремонта и восстановления изделий и цены новых изделий и предметов, но главное — пропорции между ними. На уровень спроса по данной группе услуг косвенное влияние через бюджет семьи оказывают также изменения цен и тарифов в других сферах экономической деятельности. Но определить фактическое влияние экономических факторов на спрос трудно, поскольку воздействие их проходит через "фильтр" разных социальных оценок, привычек, традиций.

Цены на услуги первой необходимости относительно низки по сравнению с другими видами бытовых услуг. Поэтому для видов бытовых услуг, реализация которых возможна в домашних условиях, спрос в БОН определяется в основном социальными факторами, например, структурой семьи, обычаями и т.д. Важное значение имеет

Таблица 1.3.

Ассортимент услуг химической чистки и крашения по месяцам в г.Риге за 1976 г. (%)

ассорти- мент	месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
пальто		12,5	11,4	14,3	19,1	12,0	9,4	6,9	9,0	19,8	27,7	22,3	17,0
костюмы		16,6	9,9	14,3	11,4	11,9	15,8	17,1	23,6	11,5	15,5	14,3	17,4
платья		15,2	11,8	0,7	6,4	9,4	4,1	3,3	3,7	4,8	6,1	4,6	10,4
брюки		18,6	21,6	19,1	19,1	23,8	23,8	30,6	23,6	19,0	17,8	17,6	12,4
куртки		7,4	12,4	10,2	8,1	6,1	9,7	6,3	6,4	11,9	6,5	12,6	9,5
хлопчатобумажные пальто		3,3	6,6	8,9	20,8	11,2	11,5	8,9	8,8	11,5	10,5	5,4	6,2
прочие		26,4	26,3	23,5	15,1	25,6	25,7	26,9	24,9	21,5	15,9	23,2	26,1
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

также качество обслуживания на предприятиях БОН. Качество бытового обслуживания является социально-экономической категорией. Под качеством обслуживания понимается не только качественное проведение самих операций обслуживания, но и культура обслуживания, сроки и условия его. Низкое качество обслуживания часто является причиной обращения к частным лицам для реализации услуг и самообслуживания. Влияние социальных факторов на формирование спроса бытовых услуг, реализуемых в системе БОН, проявляется весьма ярко, но не поддается прямому измерению. Очень трудно исследовать процесс принятия решения по выбору способа удовлетворения бытовых потребностей индивидуумами, семьями, отдельными социальными группами людей. Если материально-технологические и экономико-организационные условия остаются неизменными, то социальные аспекты формирования спроса обладают собственной инерцией, и, следовательно, возможно предвидеть изменения шкал предпочтения. Но ввиду того, что материально-технологические и экономико-организационные условия непрерывно меняются, изменяется и ситуация принятия решения. Поэтому по наблюдениям, сделанным в определенный интервал времени, трудно составить прогноз, используя только формализованные методы.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что <sup>на</sup>спрос на бытовые услуги первой необходимости влияют факторы двух уровней. Факторы первого уровня определяют объем объектов, подлежащих бытовому обслуживанию. Факторы второго уровня определяют объем и интенсивность потока объектов на предприятия БОН, удельный вес самообслуживания и обслуживания частными лицами.

На рис. I.4. отражена примерная совокупность двух уровней факторов, влияющих на спрос бытовых услуг по ремонту и восстановлению изделий.

Далее рассмотрим факторы, влияющие на деятельность предприятий бытового обслуживания. При анализе материально-технологических факторов, определяющих функционирование предприятий БОН, следует выделить две группы.

Факторы, образующие первую группу, - связи с природной средой, можно считать незначительными, поскольку природные ресурсы практически не используются в БОН, за исключением воздуха и воды, что способствует протеканию процессов обслуживания.

Другую группу материально-технических связей образуют средства и орудия труда, поступающие в БОН из разных отраслей народного хозяйства. Поэтому возможность удовлетворения спроса населения зависит от состояния производства в отраслях республики и других регионах, выпускающих средства и орудия труда для БОН (например, от качества красителей, веществ и технологии, применяемой для чистки и крашения изделий, зависит и в конечном итоге спрос на услуги, так как технологические возможности предприятий определяют ассортимент предметов гардероба, которые можно чистить химически).

Объем реализации услуг на предприятиях БОН зависит от производственных мощностей этих предприятий. В свою очередь, производственная мощность предприятий БОН определяется максимально возможным объемом работ (услуг) в условных единицах измерения, рассчитанных на основе полного использования имеющихся производственных площадей, всего установленного оборудования в течение планируемого периода при применении передовых норм выработки, передовой технологии производства и наиболее совершенной организации труда [30]. Так, например, величина производственной мощности предприятий по ремонту обуви выражается в средневзвешенных парах ремонта обуви (с учетом набора починок, различий в трудоемкости

ремонта обуви, разных методах крепления, а также ассортимента ремонтируемой обуви) [42]. Величина производственных мощностей предприятий химической чистки и крашения одежды выражается в кг обработанных изделий за год [43]. Но фактическая мощность предприятий зависит от ассортимента услуг. Однако ассортимент услуг на планируемый период известен только приблизительно. Производственная мощность обычно определяется по производительности основного технологического оборудования ведущих участков предприятий. Однако часто на объем реализации услуг существенное влияние оказывают и другие производственные участки (так, например, объем реализации услуг химической чистки с доставкой на дом нельзя расширить из-за нехватки транспортных средств).

Производственные мощности парикмахерских и бань определяются количеством рабочих мест и раздевальных мест. От этого зависит сколько человек одновременно можно обслужить на основном участке предприятия. Однако объем реализации услуг зависит также и от коэффициента использования рабочих или раздевальных мест и средней выручки на одно место.

Следует вывод о том, что производственные мощности предприятий ВОН часто весьма слабо характеризуют их фактическую пропускную способность, и влияние производственных мощностей на объем реализации услуг определить весьма трудно. Использование производственных мощностей в качестве фактора, определяющего объем реализации услуг, целесообразно только по некоторым видам услуг. В большинстве случаев можно провести лишь ориентировочные расчеты максимально возможного объема реализации бытовых услуг населению, что во многом усложняет процесс планирования.

На функционирование предприятий влияет также множество экономико-организационных факторов. Отметим основные из них:

- 1) трудовые ресурсы определенной квалификации, которые участвуют в процессе производства и обслуживания;
- 2) хозяйственный механизм;
- 3) директивные требования (план) относительно функционирования БОН;
- 4) распределение капитальных вложений по отраслям региона;
- 5) организация обслуживания на предприятиях БОН.

Обслуживание населения невозможно без участия в этом процессе трудовых ресурсов. В каждом регионе трудовые ресурсы распределяются между различными отраслями производственной и непроизводственной сферы. Хозяйственный механизм оказывает влияние на потоки трудовых ресурсов по отраслям, а также на производительность труда работников БОН. Система оплаты труда, материального стимулирования работников, финансирования и кредитования оказывает существенное влияние на функционирование БОН.

План объема реализации услуг является директивой для работников БОН. Система материального стимулирования также разработана в зависимости от уровня выполнения плана. Поэтому при любых условиях система стремится выполнить директивные указания. Однако разработанные пятилетние планы по многим видам услуг часто корректируются из-за несовершенной методики планирования и неопределенности перспективы развития системы в будущем.

Часто стремление работников БОН выполнить неточно составленные планы (и таким образом удовлетворить свои экономические интересы) противоречит общественным интересам. Это еще раз говорит о необходимости совершенствования процесса планирования и расширения роли прогнозирования в этом процессе.

Распределение капитальных вложений является очень важной и еще не решенной до конца проблемой. Объем капитальных вложений

в БОН зависит от потенциала народного хозяйства в целом и от состояния других отраслей народного хозяйства. Но поскольку цикл "капитальные вложения - строительство - освоение мощностей" представляет собой долгий путь, то при составлении плана на очередную пятилетку влияют только капитальные вложения, выделенные в предыдущей пятилетке.

Организационные формы обслуживания могут оказать существенное влияние на объем реализации бытовых услуг населению. Но любые изменения форм обслуживания должны иметь материальную и экономическую основу для их реализации. Система материального стимулирования должна способствовать внедрению новых видов обслуживания, (например, таких форм, как прием заказов и обслуживание на дому), это должно осуществляться без ущерба интересам населения. Введение новых форм обслуживания должно сопровождаться рекламой. Влияние социальных факторов на производственные возможности БОН проявляется в меньшей мере, чем влияние этих факторов на спрос. Дело в том, что со стороны предприятий БОН люди выступают как работники, а не как потребители, задающие конечную цель функционирования системы.

Потоки трудовых ресурсов в регионе по отраслям определяются не только экономическими факторами, но и социальными условиями труда и престижем профессии в обществе. Отметим, что в большинстве случаев работники БОН имеют прямой контакт с заказчиком, что оказывает влияние на выбор места работы и что необходимо учесть при организации и оплате труда.

Социально-экономический анализ БОН выявил разнообразный характер факторов, определяющих развитие объекта исследований, что выдвигает специфические требования к методам прогнозирования.

На основе социально-экономического анализа БОН и анализа фак-

торов, определяющих развитие бытовых услуг первой необходимости, можно сделать следующие основные выводы о свойствах объекта прогнозирования:

- 1) границы объекта прогнозирования являются весьма нестабильными;
- 2) внутренняя структура БОН является очень неоднородной, поэтому при выделении однородных групп услуг следует учесть несколько признаков;
- 3) выбор методов прогнозирования зависит от принадлежности видов бытовых услуг к определенной группе услуг;
- 4) характер потребностей населения определяет плавное, устойчивое развитие бытовых услуг первой необходимости;
- 5) на объем реализации бытовых услуг первой необходимости влияет множество факторов, среди которых большой удельный вес и значение имеют качественные, неформализуемые факторы, к тому же факторы тесно взаимосвязаны друг с другом.

Устойчивое развитие бытовых услуг указывает на возможность применения математических и особенно статистических методов прогнозирования. Однако весьма сложно в статистических моделях учесть факторы, определяющие объем реализации бытовых услуг первой необходимости. С этой точки зрения интерес представляют методы экспертных оценок.

#### 1.4. Проблемы применения статистических методов в прогнозировании основных видов бытовых услуг

Применение математических методов прогнозирования основано на разработке моделей, отражающих исследуемый объект или процесс. Математическая модель - это абстрактная система, изоморфная гомоморфному образу объекта (явления) относительно некоторых свойств

Построение гомоморфного образа связано с упрощением реального объекта, с выдвижением гипотез относительно некоторых свойств, которые считаются существенными, исходя из цели исследований. Построение изоморфной схемы гомоморфного (упрощенного) образа связано с формализацией этих свойств. Анализ результатов моделирования позволяет исследователю использовать логические следствия принимаемых гипотез, приводит к лучшему пониманию действительности и позволяет более эффективно воздействовать на исследуемый объект. В процессе составления математической модели можно выделить два взаимосвязанных этапа:

- 1) построение упрощенного образа;
- 2) построение математической схемы, изоморфной упрощенному образу.

Успешное составление гомоморфного образа определяется глубиной знаний исследователя об объекте. Высокая точность построения математической схемы определяется адекватностью формализации выдвинутых гипотез. Применение математических методов оправдано в основном тогда, когда построение гомоморфного образа не требует абстракции от существенных свойств объекта.

В связи с устойчивым характером тенденций развития бытовых услуг первой необходимости интерес представляет применение отдельного класса математических методов – статистических методов прогнозирования. Статистические методы объединяют совокупность методов обработки количественной информации об объекте прогнозирования по принципу выявления содержащейся в ней закономерностей на языке математической статистики. Применение статистических методов прогнозирования основано на предположении, что закономерности развития, выявленные в интервале наблюдений, сохраняются и в интервале прогнозирования. Применение статистических методов

оправданно при составлении вариантов прогнозов показателей, отражающих слабо управляемые социально-экономические процессы, к которым относятся и показатели, характеризующие потребление населения, в том числе и бытовых услуг.

В литературе приводится несколько классификаций статистических методов [4, II, 53, 54, 75]. В данной работе разделим статистические методы прогнозирования по характеру отражения причинных связей на три группы:

- 1) не отражающие причинные связи;
- 2) отражающие односторонние связи;
- 3) отражающие многосторонние связи [4, 62].

К первой группе можно отнести методы экстраполяции, а также авторегрессионные методы, поскольку этот метод предполагает исследование зависимостей между одним и тем же явлением в разные моменты времени.

Односторонняя причинная зависимость проявляется, например, при парной или множественной регрессии, где прогнозируемая переменная выступает как функция одного или нескольких факторов - аргументов. При многосторонней причинной зависимости учитываются прямые и обратные связи между экономическими явлениями. Многосторонние связи могут быть отражены, например, с помощью эконометрических моделей.

В данной работе проведен анализ применения в прогнозировании методов экстраполяции, авторегрессии и метода регрессивного анализа.

При одинаковых производственных площадях, одинаковой технической оснащенности предприятий, организации работ, интенсивности и производительности труда объем реализации бытовых услуг населению зависит от уровня, структуры спроса.

С другой стороны, ввиду ограниченности мощностей и недостаточно качественного обслуживания на некоторых предприятиях, потенциал БОН и качество обслуживания также определяют уровень и структуру спроса.

Поэтому трудно определить, на сколько увеличится спрос, если увеличить до определенного уровня производственные мощности.

Рассмотренная особенность БОН усложняет применение статистических методов в прогнозировании. Как уже указывалось, развитие основных видов бытовых услуг определяется множеством взаимосвязанных материально-технологических, экономико-организационных, социальных и природных факторов. Влияние многих из них не поддается количественному измерению. Это, конечно, также затрудняет применение методов множественной и простой регрессии в прогнозировании. Полученные коэффициенты регрессии будут неточными ввиду того, что в модель нельзя включить факторы, существенно определяющие значение результирующей переменной.

Применение только экстраполяции не позволяет выявить взаимосвязь между экономическими явлениями, что затрудняет процесс принятия плановых решений. Многообразие и тесные взаимосвязи факторов, определяющих развитие БОН, усложняет также оценку социально-экономических последствий принятия плановых решений. Точные и одновременно жесткие методы математической статистики не всегда позволяют проследить за реакцией объекта на реализацию плановых решений из-за наличия многих обратных связей в системе. В таком случае целесообразно дополнить аппарат исследований методами, позволяющими оценить характеристики, не поддающиеся прямому измерению, оценить ктеративный процесс двухсторонних зависимостей факторов и социально-экономические последствия проводимых на основе разработанных рекомендаций мероприятий.

Одним из таких методов являются экспертные оценки, которые предлагаются автором для дополнения статистических методов прогнозирования.

Применение статистических методов требует качественного анализа при прогнозировании развития любых систем. Так, применение экстраполяции базируется на двух допущениях:

- 1) развитие явления может быть с достаточным основанием охарактеризовано плавной (эволюторной) траекторией - трендом;
- 2) общие условия, определяющие тенденцию развития в прошлом, не претерпят существенных изменений в будущем [89] .

Первое допущение можно проверить с помощью разных формальных критериев (среднеквадратическое отклонение фактических данных от теоретических, доверительный интервал прогнозов, распределения отклонений теоретических результатов от фактических, коэффициенты корреляции и детерминации). Однако проверка второго допущения требует качественного анализа. Как указывает Четыркин Е.М.: "Это дело содержательного экономического анализа и, вероятно, экспертной оценки" [81, стр.143] . Применение экспертных методов для обоснования гипотез, на основе которых проводится экстраполяция, можно улучшить качество составленных моделей. В принципе такие оценки желательно провести при анализе любых систем.

Практически с такой же проблемой приходится сталкиваться и применяя методы многофакторной и простой регрессии, авторегрессии в прогнозировании. Эти методы, кроме целого ряда допущений, проверяемых путем применения формализованных критериев, требуют качественного анализа. Применение регрессии требует четко сформулированной гипотезы о сохранности формы и характера взаимосвязи либо между результирующей переменной и факторами, определяющими ее развитие, либо между результирующей переменной и ее значениями в предыдущие

моменты времени (авторегрессия). Применение статистических моделей, в принципе, направлено на максимальную приспособляемость кривой к предистории развития исследуемого объекта. Это частично оправдывается, если ведется прогнозирование неуправляемых процессов, но недопустимо для прогнозирования показателей, которые могут стать планом, так как статистические методы приспособлены только к отчетной информации и не учитывают возможность целенаправленного развития объекта в будущем.

Таким образом, необходимость дополнения статистических методов прогнозирования экспертными методами определяется исходя из:

- 1) сложности, неоднородности, наличия множества обратных связей, низкого уровня формализации объекта исследований - БОН;
- 2) особенностей самих статистических методов прогнозирования, которые особенно ярко проявляются именно при анализе БОН.

Одним из самых распространенных вариантов комплексного применения экспертных и математических методов прогнозирования является независимое получение количественных характеристик исследуемого процесса в определенной точке с помощью экспертных оценок и математических методов прогнозирования. В дальнейшем на основе полученных независимых прогнозов рассчитывается комбинированный прогноз [90].

Однако автономное применение экспертных методов имеет свои недостатки. Эти методы в основном предназначены для оценки качественных характеристик тенденций развития. Экспертные методы не всегда желательно применять, если требуется определить конкретный (количественный) уровень явлений, процессов. Применение экспертных методов для выявления таких уровней (допустим, планируемого объема реализации бытовых услуг), требует обширной информации для принятия экспертного решения и начальной приближенной оценки уровня. Поэтому необходимо комплексное применение экспертных и математических

## 2. ПРОЦЕДУРА И АЛГОРИТМЫ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ И СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

### 2.1. Процедура экспертно-статистического прогнозирования.

Необходимость комплексного применения экспертных и статистических методов в прогнозировании БОН вытекает из специфических свойств объекта прогнозирования и свойств статистических методов. Поэтому автором предлагается многоэтапная процедура экспертно-статистического прогнозирования. Предлагаемая процедура комплексного применения экспертных и статистических методов в прогнозировании отражена на рис. 2.1.

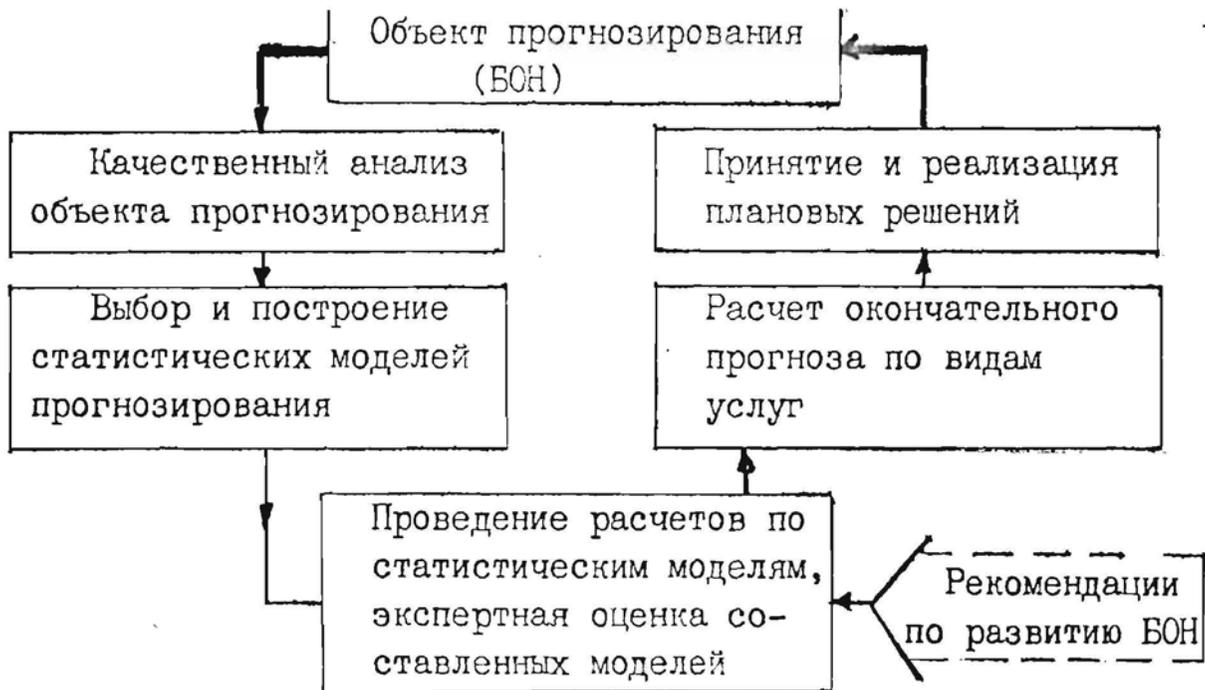


Рис. 2.1.

Принципиальная схема комплексного прогнозирования БОН.

Качественный анализ БОН является подготовительным этапом прогнозирования. Результаты анализа рассмотрены в предыдущей главе работы. На основе проведенного анализа объекта прогнозирования выбираются модели прогнозирования.

Проведенный экономический анализ показал, что структура объекта исследований является весьма неоднородной. Поэтому предлагается определить объемы реализации бытовых услуг населению сначала по отдельным видам услуг. Далее путем суммирования определить общий объем реализации бытовых услуг населению.

На следующем (первом) этапе осуществляется выбор и апробация моделей прогнозирования. В зависимости от особенностей конкретных видов услуг разрабатывается несколько моделей. Такой вариантный подход дает возможность оценить влияние различных факторов, сравнить варианты прогнозов и выбрать по определенному критерию наилучший. Вариантный подход улучшает и адаптационные возможности моделей, поскольку из нескольких моделей имеется возможность выбрать модель, лучше отражающую реальные процессы на данный момент времени. Таким образом, для каждого вида услуг определяется набор моделей, используемых в прогнозировании.

На втором этапе проводятся оценка коэффициентов моделей и расчеты по разработанным моделям. Экспертам представляются прогнозные расчеты по моделям, средняя относительная ошибка которых ниже критического значения  $\Delta$  кр. Обозначим множество моделей, которые представляются экспертам для оценки, через  $P$ . Цель экспертной оценки прогнозных расчетов по моделям множества  $P$  - выявление возможности применения статистических моделей в прогнозировании по данному виду услуг и определение характера их применения на третьем этапе прогнозирования. В качестве экспертов целесообразно привлечь

специалистов, имеющих опыт принятия решений по развитию сферы обслуживания, - в основном специалистов из органов планирования. Количество моделей, представляемых экспертам для оценки, следует ограничить. Эксперты, оценивая обоснованность выбранных моделей, могут учесть факторы, не включенные в модель. Также появляется возможность лучше учесть влияние мероприятий, проводимых плановыми и другими органами, оценить социально-экономические последствия и возможности реализации определенного варианта прогноза.

Автор предлагает два варианта проведения экспертной оценки разработанных моделей. В первом случае эксперты оценивают возможность применения каждой модели в целом для прогнозируемого периода. В другом варианте предлагается оценить разработанные модели в начальной и конечной точках интервала прогнозирования. Подробнее оба варианта рассмотрены в параграфе 2.3.

На третьем этапе в зависимости от результатов экспертизы проводится расчет окончательного прогноза. Предлагаются четыре способа расчета окончательного прогноза (в скобках указывается сокращенное обозначение способа прогнозирования):

- 1) расчет прогноза по предпочтительной модели, получившей высокую экспертную оценку (прогноз СТ);
- 2) расчет комбинированного статистического прогноза на основе моделей, получивших высокие и мало отличающиеся друг от друга экспертные оценки (прогноз СТК);
- 3) расчет комбинированного прогноза, включающего экспертным путем определенный уровень объема реализации бытовых услуг населению и результаты прогнозных расчетов по моделям, получившим относительно невысокие оценки (прогноз СТ-Э);
- 4) экспертная оценка объектов реализации бытовых услуг населе-

нию в случае, если статистические модели получили очень низкие оценки (прогноз Э).

Оценка моделей на втором этапе проводится по целочисленной шкале, на которой необходимо задать критические точки, позволяющие разделить множество оцениваемых моделей  $P$  на три группы, образующие подмножества  $P^+ \cup P^{\text{Э}} \cup P^- = P$ ,

где  $P^+$  - множество статистических моделей, рекомендуемых для составления прогнозов СТ или СТК;

$P^{\text{Э}}$  - множество статистических моделей, результаты расчетов по которым применяются в прогнозировании совместно с экспертно определенными уровнями объемов реализации услуг (прогноз СТ-Э);

$P^-$  - множество статистических моделей, применение которых в прогнозировании не рекомендуется.

Подмножество  $P^+$  составляют модели, получившие высокие экспертные оценки. Если после обработки результатов экспертного опроса такие модели выявлены, т.е.  $P^+ \neq \emptyset$ , тогда из моделей множества  $P^+$  выбирается предпочтительная модель, имеющая наилучшие характеристики средних экспертных оценок и дисперсии оценок для составления прогноза СТ. Если для некоторых моделей  $M_i \in P^+$  эти характеристики отличаются не существенно, тогда необходимо построить комбинированный прогноз статистических моделей СТК.

Построение комбинированного прогноза позволяет уменьшить возможную ошибку прогнозирования, если статистические модели, получившие высокие оценки, отражают отличающиеся тенденции развития процесса. Поэтому до составления комбинированного процесса СТК следует дополнительно проанализировать свойства статистических моделей. Если две модели дают очень близкие результаты в интервале

прогнозирования и отклонения в обеих моделях от фактических данных тесно коррелированы, тогда построение комбинированного прогноза нецелесообразно.

В качестве весовых коэффициентов в комбинированном прогнозе используются результаты экспертной оценки моделей. Если модели не получили высоких оценок (т.е.  $P^+ = \emptyset$ ), тогда интерес представляет подмножество  $P^{\ominus}$ , которое составляют модели, получившие относительно невысокие оценки. Если множество  $P^+ = \emptyset$ , но  $P^{\ominus} \neq \emptyset$ , тогда строится комбинированный прогноз на основе расчетов по статистической модели и численных экспертных оценок прогнозируемого показателя. Весовые коэффициенты также определяются в зависимости от результатов экспертной оценки моделей.

Если все модели получили низкие оценки, т.е.  $P^+ = \emptyset$  и  $P^{\ominus} = \emptyset$ , тогда прогноз рассчитывается только на основе экспертных оценок количественного значения прогнозируемого показателя.

На четвертом этапе осуществляется принятие плановых решений на основе разработанных прогнозов. При этом большое внимание следует уделить оценке качества и точности разработанных прогнозов. Для оценки точности комплексных экспертно-статистических прогнозов автором предлагается метод, основанный на свойствах инерционности и управляемости процессов. К тому же на четвертом этапе важное значение имеет взаимоувязка показателей развития объекта. Далее перейдем к более подробному анализу этапов прогнозирования.

## 2.2. Определение вида и структуры статистических моделей.

На первом этапе по каждому виду услуг определяются модели, гипотетически пригодные для прогнозирования объема реализации быто-

вых услуг населению. В данной работе рассматривается использование трендовых моделей экстраполяции (множество этих моделей обозначим через  $T$ ), моделей авторегрессии (обозначим через  $A$ ), моделей простой и множественной регрессий (множество этих моделей обозначим через  $R$ ).

Применение методов экстраполяции основано на гипотезе о том, что развитие объекта может быть отражено в зависимости от искусственного фактора - времени, аккумулирующего влияние всех факторов, определяющих развитие объекта.

При использовании метода авторегрессий необходимо выдвинуть и обосновать гипотезу о том, что будущие значения временного ряда не могут произвольно отклоняться от предшествующих значений временного ряда, т.е. наблюдается зависимость между членами временного ряда. Модели простой и множественной регрессий в отличие от первых двух методов позволяют отражать взаимосвязь между экономическими явлениями и более глубоко исследовать экономические процессы. Модели этого вида статистического анализа закономерностей основаны на предположении о том, что прогнозируемая величина существенно зависит от включенных в модель факторов и практически не зависит от факторов, не включенных в модель.

При составлении этих моделей следует решить несколько основных задач, которые отражены в таблице 2.1.

Выбор и обоснование факторов, включаемых в регрессионные модели, являются важнейшей <sup>задачей</sup> для моделей этого класса. Для решения этой задачи следует применять как качественный, так и корреляционный анализ. При этом нельзя остановиться лишь на определении коэффициентов корреляции между переменными. Даже получение коэффициента корреляции между двумя переменными, близкого к единице, не

всегда говорит о фактической тесноте связей между процессами. Именно поэтому большинство авторов говорит о необходимости применения логического анализа [18,51,69] .

Таблица 2.1.

Основные задачи составления  
статистических моделей

Основные решаемые задачи	Множество моделей		
	R	A	T
1. Выбор и обоснование факторов, включаемых в модель	+	-	-
2. Анализ наличия систематических колебаний результирующей переменной	-	+	-
3. Выбор и обоснование формы связи между переменными модели	+	+	+
4. Оценка параметров уравнений	+	+	+

При построении регрессионных моделей автор предлагает применять схему анализа, отраженную на рис. 2.2. Проведенный во второй главе работы анализ факторов, влияющих на объем реализации основных видов бытовых услуг, является основой для логического определения начального множества факторов и первых двух корректировок этого множества. Поэтому в данном параграфе остановимся в основном на статистическом обосновании, включаемом в регрессионные уравнения факторов.

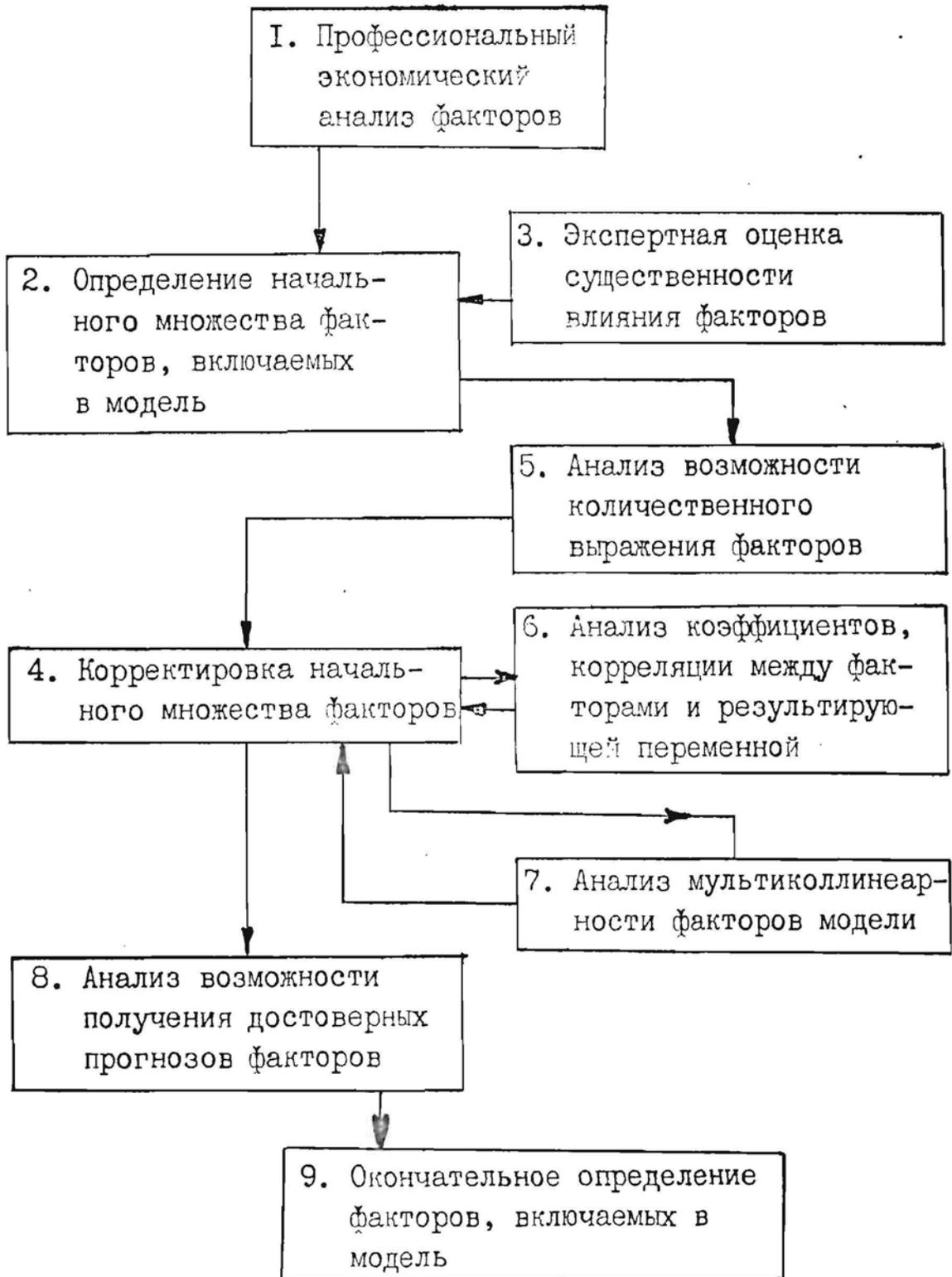


Рис. 2.2.

Анализ факторов, включаемых в регрессионные модели.

В статистическом анализе необходимо определить существенные факторы, выяснить, вызывает ли увеличение значений фактора увеличение объема реализации соответствующих бытовых услуг населению или снижение этих объемов, т.е. выяснить, каково влияние фактора: прямое или обратное, а также решить вопросы мультиколлинеарности факторов. Однако, как указывают многие авторы, формальные средства могут служить лишь некоторым ориентиром при определении взаимосвязи между переменными. Для выделения наиболее существенных факторов можно воспользоваться методом исключения, методом включения или шаговым регрессионным методом [89].

Применение этих методов обосновано тем, что до статистического анализа существенности факторов проведен экономический анализ. Однако шаговый регрессионный метод в данном случае оказывается малоэффективным, так как число факторов, используемых в прогнозировании основных видов бытовых услуг небольшое. Поэтому следует провести ориентировочные расчеты коэффициентов корреляции. Методика, изложенная в работах [18,19] позволяет одновременно ориентировочно оценить гипотетическую форму связи между результирующей и факторными переменными. Тесные корреляционные связи между факторными переменными также ограничивают количество включаемых в статистические модели факторов. Некоторые авторы [53,83] считают, что два фактора коллинеарны, если парный коэффициент корреляции по абсолютной величине больше, чем некоторое заданное число (по мнению А.А.Френкеля, больше 0,8). Другая группа авторов отмечает, что граница статистической коллинеарности зависит от тесноты связей отдельных факторов и результирующей переменной. Для оценки мультиколлинеарности в этой работе предлагается проверить, справедливы ли следующие неравенства:

$$r_{oi} > r_{ij} + \delta; \quad (2.1)$$

$$r_{oj} > r_{ij} + \delta; \quad (2.2)$$

где  $o$  - индекс результирующей переменной;

$i, j$  - индексы факторов;

$\delta$  - заданное число, характеризующее необходимое отличие между значениями коэффициентов корреляции

Если хоть одно из неравенств (2.1) и (2.2) не выполняется, то в модель следует включить только фактор с максимальным значением коэффициента корреляции.

Для получения прогнозов результирующей переменной необходимо определить значение экзогенных переменных в интервале прогнозирования. Поэтому до прогнозирования переменной  $y$  должны быть получены надежные прогнозы факторов, включенных в модель.

При анализе прогнозов факторов, по мнению автора, следует учесть:

- 1) организационные вопросы составления прогнозов факторов;
- 2) точность составленных прогнозов.

Если прогнозы экзогенных переменных (например, численность населения республики) используются не только для прогнозирования рассматриваемого показателя, но и для определения других плановых показателей, и точность прогноза удовлетворительна, тогда применение регрессионных уравнений целесообразно. Если прогноз экзогенных переменных необходим только для расчета данного показателя, т.е. имеет локальное значение, тогда на первый план выдвигается проблема точности прогноза и выбора формы связи. Предположим, что для определения значения результирующей переменной используется функция  $y = f(x)$ , а прогнозы фактора  $x$  рассчитаны по модели  $x = \varphi(t)$ , в таком случае  $y = f(\varphi(t))$ . Так как в данной ра-

боте предлагается вариантный подход к составлению статистических моделей, то в результате весьма сложной и трудоемкой процедуры статистического оценивания может быть получена форма связи, аналогичная с моделями экстраполяции, требующими менее сложных процедур разработки. Регрессионные модели, включающие экзогенные факторы, позволяют отразить связь между экономическими явлениями и составить активные прогнозы. В этом их преимущество по сравнению с экстраполяцией и авторегрессионными моделями. Однако исследования автора показали, что применение факторных регрессионных моделей в прогнозировании объема реализации бытовых услуг следует считать ограниченным. Причиной того является недостаточно полное объяснение вариации результирующей переменной вариацией факторов, которые могут быть включены в модель. Частично этот недостаток может быть устранен включением времени в уравнение регрессии.

Следующей задачей, которую необходимо решить (согласно таблице 2.1) является анализ возможности и целесообразности построения авторегрессионных моделей.

Авторегрессионные модели получили весьма широкое применение в краткосрочном прогнозировании процессов с ярко выраженной сезонностью, например, [16,26,44]. При анализе объемов реализации бытовых услуг систематические колебания были выявлены только по отдельным видам услуг (в основном ремонтных услуг). Исследования автора показывают, что в большинстве случаев необходимо строить комбинированные авторегрессионные модели, включающие аргумент времени.

Задача выбора формы связи является важнейшим этапом построения регрессионной модели. Это фактически сводится к определению функции  $f$  между факторами и результирующей переменной. И опять необходимо отметить, что многие ученые указывают на творческий харак-

тер решения этой задачи, на необходимость применять профессиональный экономический анализ [18,69,83,84]. Как отмечает Я.Вайну:

"Сложность связей между экономическими явлениями часто обуславливает положение, когда невозможно охватить анализом весь комплекс существенных явлений". Поэтому необходимо иметь в виду, что конкретное уравнение регрессии строится в некоторой степени абстрагированно - построение уравнения регрессии является гипотетическим экспериментом выявления конкретной формы связи между явлениями." [18, стр.57-58].

Форма связи обычно определяется итеративно. После определения рабочей гипотезы выбирается конкретная форма связи, оцениваются параметры модели. Результаты проверяются по статистическим критериям. Если рабочая гипотеза не опровергается, то в прогнозировании используется выбранная форма связи. Если гипотеза оказывается неверной, то выбирается другая форма связи и процесс повторяется заново. Но часто исследователи ограничиваются самыми простыми формами связи (например, линейными или приводимыми к линейным).

Экономический анализ динамики объемов реализации бытовых услуг населению показал, что тенденции, наблюдаемые в шестидесятых годах в период экстенсивного развития бытового обслуживания, нехарактерны для интенсивного развития большинства видов услуг в семидесятых годах. Таким образом, экономический анализ показывает, что увеличение длины динамических рядов нежелательно, это ограничивает возможности применения нелинейных моделей. Для данного объекта прогнозирования при определении формы связи, как показали исследования автора, успешно может быть использован визуальный (графический) метод и метод характеристик приростов [89].

Выбор формы связи часто определяет применяемые методы оценки

коэффициентов моделей. В данном случае это не оказывало влияние на выбор форм связи, однако количество линейных моделей, как показывают практические расчеты, приведенные в четвертой главе, оказалось небольшим.

Отличающуюся тенденцию развития бытового обслуживания в шестидесятых и семидесятых годах определяет и выбор методов оценки параметров модели. Длина временных рядов не позволяет оценить параметры моделей по обучающей последовательности ряда и провести выбор оценок по последним наблюдениям ряда.

При оценке коэффициентов моделей автор пользовался алгоритмом, основанным на методе наименьшей квадратов и исследованиях, изложенных в работах [20].

Определенную особенность имеет оценка параметров некоторых моделей экстраполяции, например,

$$y = a + b \ln t \quad (2.3)$$

или

$$\ln y = a + b \ln t \quad (2.4)$$

Данные нелинейные зависимости не полностью могут быть характеризованы всего лишь двумя оцениваемыми параметрами. В таком случае, если  $t=1$ , тогда  $y = a$  для (2.3) и

$\ln y = a$  для (2.4), что ограничивает применение этих форм связей. Поэтому более гибкими являются модели:

$$y = a + b \ln(t-c)$$

$$\ln y = a + b \ln(t-c)$$

Оценка параметра  $c$  часто осуществляется на основе экономического анализа, например, [51], потом методом наименьших квадратов

определяются параметры  $a$  и  $b$ . Однако более рациональным, по мнению автора, является следующий подход, который основан на определении оптимального значения коэффициента  $c$  в заданном интервале. Интервал вариации коэффициента  $c$  определяется на основе экономического и графического анализа. Оптимальное значение параметра  $c$  внутри интервала может быть определено либо путем анализа среднеквадратического отклонения прогнозов, относительных ошибок или других статистических характеристик. Оценка параметров моделей (2.5) и (2.6) сводится к следующей схеме, отраженной на рис. 2.3.

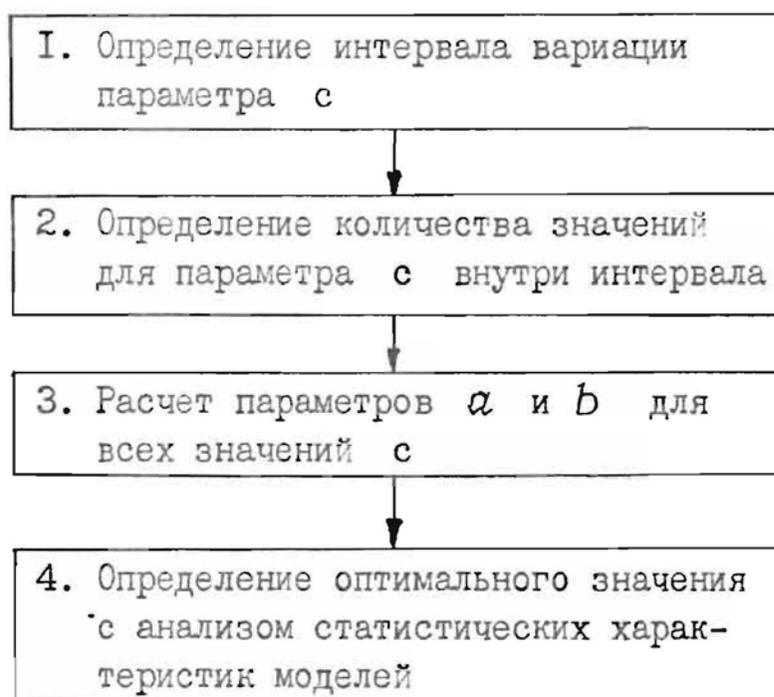


Рис. 2.3.

Расчет значений коэффициента  $c$ .

После проведения первого этапа комплексного применения экспертных и статистических методов составляется матрица выбора моделей прогнозирования  $M = \|m_{ik}\|$ .

прогнозов.

Для выбора обоснованного решения экспертам представляется информация, характеризующая динамику рассматриваемых процессов. Информацию, представляемую экспертам, можно разделить на две большие группы. Первую группу образуют данные, характеризующие динамику данного вида услуг и расчеты по допустимым вариантам моделей. К тому же желательно сочетание графического и численного отображения динамики объема реализации бытовых услуг по видам услуг.

Вторую группу образуют данные, характеризующие динамику факторов, влияющих на развитие разных видов услуг. В эту группу следует включить динамические ряды и прогнозы количества населения республики, денежных доходов на душу населения, розничного товарооборота по отдельным группам товаров. Экспертам необходимо также представить информацию о планируемых сроках сдачи в эксплуатацию новых объектов БОН, о тех организационных мероприятиях, которые проведены на предприятиях БОН за последние годы и которые могут повлиять на объем реализации бытовых услуг населению в будущем. Если проведены нормативные расчеты объемов реализации бытовых услуг населению по некоторым видам услуг, то такую информацию также целесообразно представить экспертам. Это обеспечивает принятие лучшего решения по оценке моделей и позволяет сравнить прогнозы, разработанные различными методами.

Однако для достижения этих целей необходимо провести тщательный отбор экспертов. Экспертные методы, как и все другие методы, естественно, имеют свои недостатки. Главными из них, определяющими субъективизм оценок, являются наличие противоположных теоретических взглядов, заинтересованность эксперта в получении определенных результатов, опасность включения в группу экспертов малоквалифици-

провести корреляционный анализ. Составим матрицу коэффициентов корреляции между ошибками прогнозных моделей  $M_i \in K$

$$R = \| r_{ij} \|.$$

Для этих же целей можно использовать и ранговые коэффициенты корреляции  $r_{ij}^*$ , которые определяются по формуле:

$$r_{ij}^* = \frac{\sum_{t=1}^T (2 - q_t)^2}{4T},$$

где  $T$  - длина временного ряда.

Значение параметра  $q_t$  определяется следующим образом. Если отклонения моделей  $e_{it}$  и  $e_{jt}$  имеет одинаковые знаки (или

$$e_{it} = e_{jt} = 0 \quad ), \text{ тогда } q_t = 0. \text{ Если знаки отличаются, тогда } q_t = 2, \text{ если ошибка одного прогноза } e_{it} = 0, \text{ тогда } q_t = 1.$$

Целесообразность построения комбинированных прогнозов можно определить с помощью выражений:

$$h'_{ij} = r_{ij} \frac{\Delta h_i}{\Delta h_j} \leq h'_{кр} \quad \text{или} \quad h''_{ij} = r_{ij}^* \frac{\Delta h_i}{\Delta h_j} \leq h''_{кр},$$

где  $\Delta h_i$ ,  $\Delta h_j$  - средние темпы прогнозируемой величины в рассматриваемом интервале для моделей  $M_i \in K$  и  $M_j \in K$ , к тому же

$$\Delta h_i \leq \Delta h_j.$$

Если множество  $K$  состоит только из моделей, для которых  $h'_{ij} > h'_{кр}$  или  $h''_{ij} > h''_{кр}$ , тогда комбинированный прогноз не рассчитывается. Окончательные прогнозные расчеты в этом случае совпадают с

объясняется тем, что оценка моделей с увеличением интервала прогнозирования становится сложнее. В обеих точках строится один из четырех вариантов прогнозов: СТ, СТК, СТ-Э или Э. При этом не обязательно применять один и тот же способ прогнозирования в обеих точках. Модель  $M_i$  пригодна для прогнозирования в точке  $t$ , если

$$\alpha_i^t \geq A'_{кр} \quad \text{и} \quad \alpha_i^t \frac{D_0^{(t)}}{D_i^{(t)}} \geq A'_{кр},$$

тогда пишем

$$M_i \in P_t^+, \quad (2.13)$$

где  $P_t^+$  - множество статистических моделей, применяемых для расчета прогнозов СТ или СТК в точке  $t$ .

Модель  $M_i$  пригодна для составления прогнозов СТ-Э в точке  $t$ , если  $A''_{кр} \leq \alpha_i < A'_{кр}$ ,

тогда пишем, что  $M_i \in P_t^{\ominus}$ ,

где  $P_t^{\ominus}$  - множество статистических моделей  $M_i$ , применяемых для расчета прогнозов СТ-Э.

Если  $\alpha_i^t < A''_{кр}$ ,

тогда модель  $M_i$  не применяется в прогнозировании, т.е.  $M_i \in P^-$ .

Модель пригодна для составления прогнозов СТ или СТК во всем интервале ( $t = 1, t = 5$ ), т.е.  $M_i \in P^+$ , если неравенства (2.12) и (2.13) исполняются для этой модели в обеих точках -  $t = 1$  и  $t = 5$ .

Далее определяются значения  $L_1, L_2$  и  $L_3$  аналогично первому варианту проведения второго этапа прогнозирования, к тому же  $L = n A_{max}$  Количество интервалов  $L + 1$  для средних экспертных оценок и интервалов  $\beta L_1$  для дисперсий совпадает в обеих

Но если  $Q_o^{(1)}(r) < Q_o^{(5)}(r)$ , тогда отличаются верхние границы интервалов дисперсий. Аналогично предыдущему варианту определяются для всех моделей значения  $l'_{it}$  и  $l''_{it}$ , а также  $l_{it} = l'_{it} + l''_{it}$ .

Основные принципы составления окончательного прогноза не отличаются в обоих вариантах. Однако при точечной оценке моделей усложняется процесс составления комбинированных прогнозов. При оценке моделей в двух точках интервала прогнозирования могут отличаться способы построения прогнозов в точках  $t = 1$  и  $t = 5$ , а также количество статистических моделей для составления прогнозов СТК. К тому же весовые коэффициенты моделей отличаются в интервале прогнозирования.

Процедура экспертной оценки моделей и выбора способа прогнозирования по второму варианту схематично отражена на рис. 2.6. Функционирование первых пяти блоков практически совпадает в обоих рассматриваемых вариантах. Единственное отличие второго варианта в том, что расчет параметров осуществляется в двух точках. В блоках 6 и 7 проверяется наличие моделей, получивших средние экспертные оценки выше критического уровня  $A'_{кр}$  в точках  $t = 1$  и  $t = 5$ . В случае отсутствия таких моделей необходимо экспертно определить возможный объем реализации бытовых услуг населению (блоки 16, 17, 18).

Если имеются модели, рекомендуемые для прогнозирования в обеих точках, то в блоке 9 сравниваются дисперсии для этих моделей с критическим уровнем дисперсии. В случае отсутствия таких моделей из блока 8 следует перейти на блок 12 для разработки комбинированного прогноза.

Если для модели  $M_i \in P_1^+ \cap P_5^+$  выполняется неравенство  $Q_i^{(t)} > Q_i^{(t)}(r)$ , тогда аналогично первому варианту проводится до-

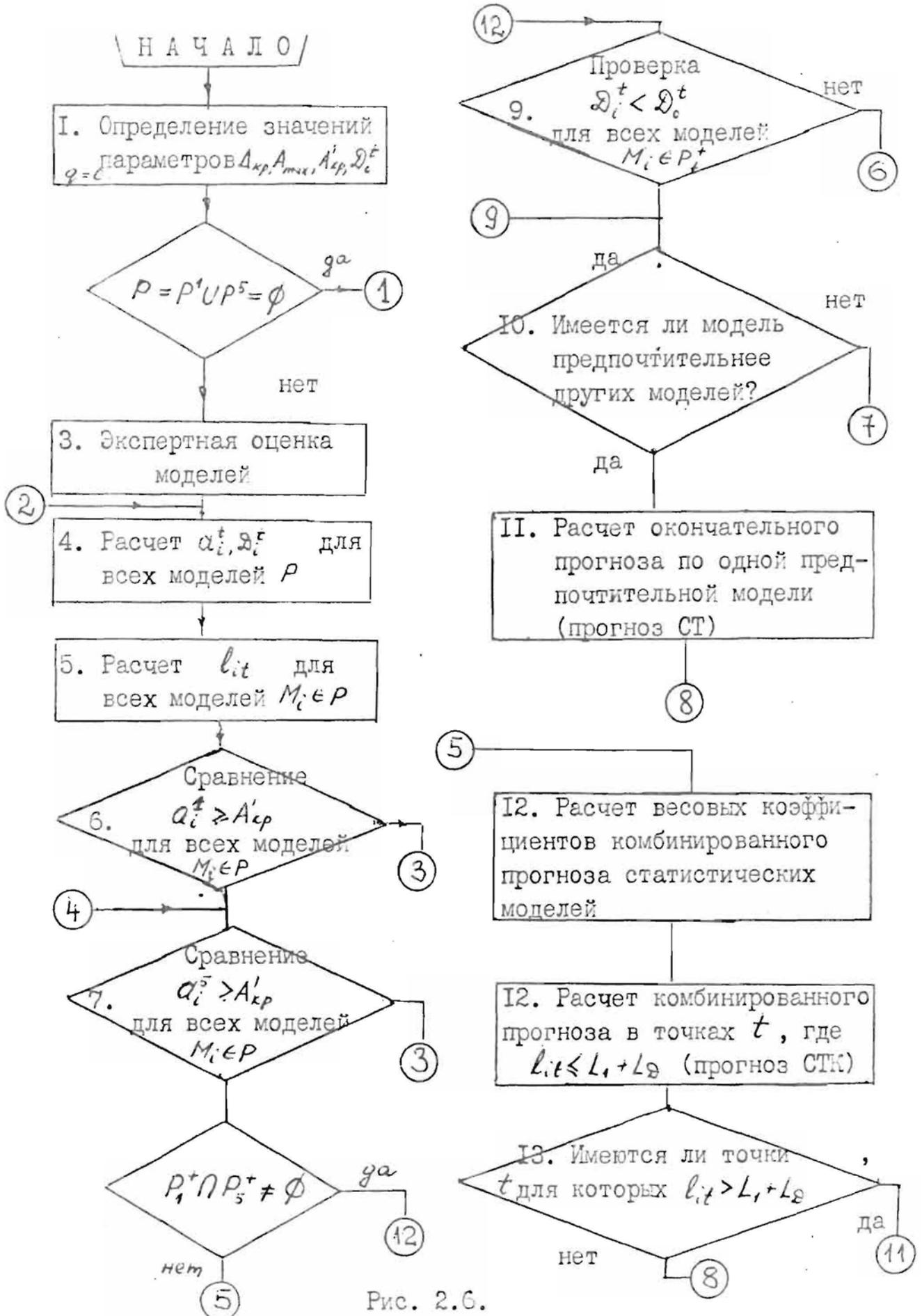
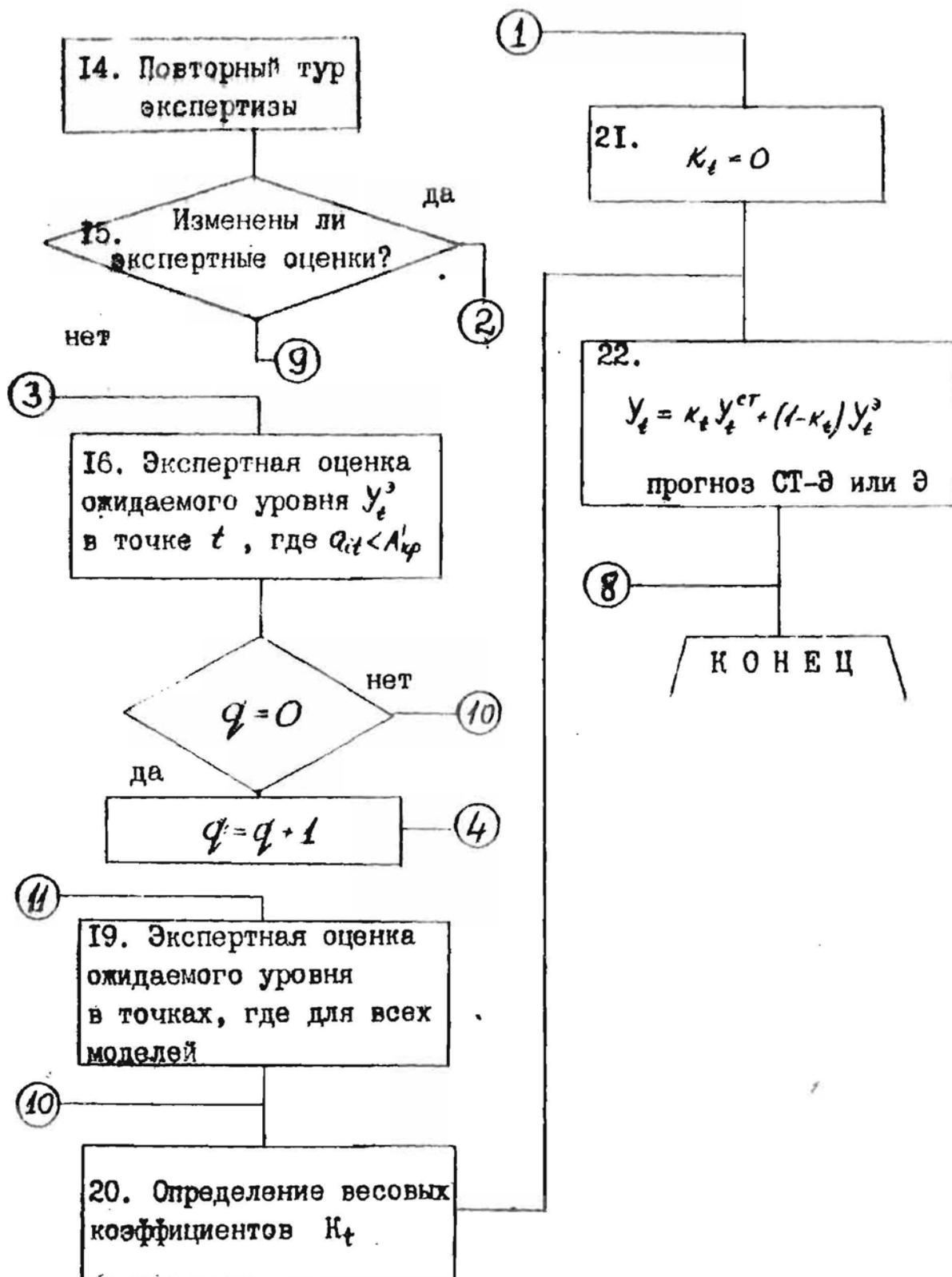


Рис. 2.6.



Продолжение рис. 2.6.

Блок-схема алгоритма оценки моделей в конечных точках интервала прогнозирования.

полнительный тур экспертизы (блоки I4, I5). Далее в блоке I0 определяется наличие предпочтительной модели. Модель  $M_i$  будем считать наиболее пригодной для прогнозирования во всем интервале (I,5), если  $l_{it} < l_{jt}$  в одной точке  $t$ , и другой точке

$$l_{it} \leq l_{jt}, \forall M_j \in P_1^+ \cap P_5^+.$$

Тогда в блоке II рассчитывается прогноз по данному виду услуг.

Если такая модель не существует, тогда составляется комбинированный прогноз. В блоке I2 проводится расчет весовых коэффициентов для комбинированного прогноза. Для составления комбинированного прогноза используется формула

$$Y_t = \sum_{M_i \in K} M_{ik} Y_{it}, \text{ где } M_{it} = \frac{L_1 + L_2 - l_{it}}{\sum_{M_i \in K} (L_1 + L_2 - l_{it})}$$

Коэффициенты  $l_{it}$  определяются следующим образом. Если для модели  $M_i$   $l_{i1} = l_{i5}$ , тогда при построении комбинированного прогноза во всех точках  $t = \overline{1,5}$  используются одинаковые весовые коэффициенты, т.е.  $l_{i,t-1} = l_{i,t}$   $t = \overline{2,5}$ . Если  $l_{i1} < l_{i5}$ , тогда

$$l_{it} = \frac{l_{i5} - l_{i1}}{4} (t-1) + l_{i1} \quad t = \overline{1,5} \quad (2.14)$$

Если  $l_{i5} < l_{i1}$ , тогда

$$l_{it} = \frac{l_{i1} - l_{i5}}{4} (5-t) + l_{i5} \quad t = \overline{1,5}$$

(2.15)

Процесс расчета коэффициентов для двух моделей  $M_1$  и  $M_2$  отражен на рис. 2.7. В комбинированный прогноз в точке  $t$  не включаются те модели, для которых  $\varrho_{it} > L_1$ . Если в точке  $t$  для всех моделей  $M_i$   $\varrho_{ij} > L_1$ , тогда необходимо экспертным путем оценить объем реализации бытовых услуг в этих точках (блок I9).

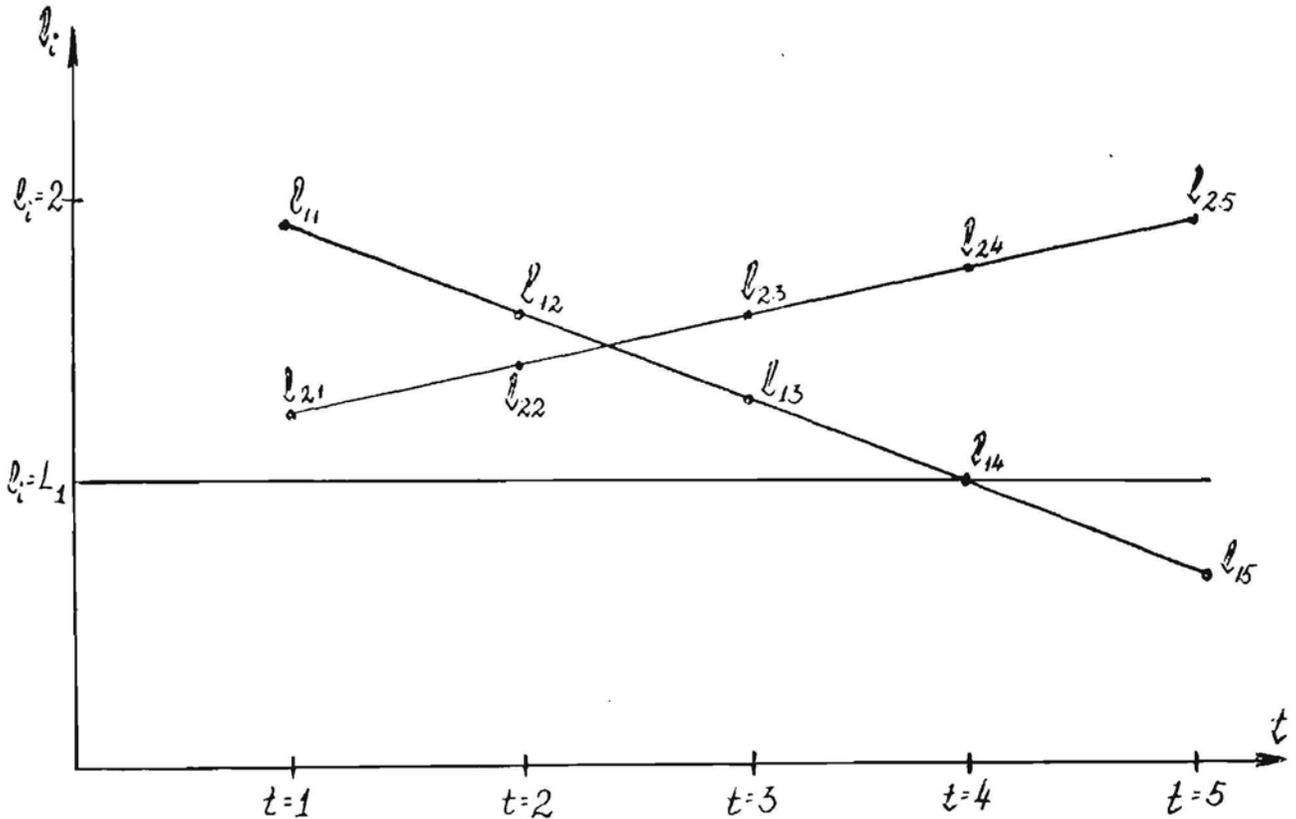


Рис. 2.7.

Расчет весовых коэффициентов комбинированного прогноза.

Таким образом, значения  $y_t^3$  определяются только в точках, где  $\varrho_{it} > L_1$ ,  $\forall M_i \in P_t^+$  или  $\alpha_i^t < A_{кр}'$  (блок 22). В этих точках прогноз рассчитывается по формуле

$$y_t = \kappa_t y_{it}^{cr} + (1 - \kappa_t) y_t^3 \quad (2.16)$$

Весовые коэффициенты  $K_t$  определяются в блоке 20 следующим образом:

1) в точках  $t = 1$  и  $t = 5$

$$K_t = \frac{\min_i l_{it}}{L+1}, \text{ где}$$

$\min_i l_{it}$  - наименьшая оценка моделей  $M_i \in P_t^{\exists}$  в точке  $t$  (если оценки двух моделей совпадают, расчеты производятся по модели с наименьшей ошибкой прогноза);

2) в точках  $t = 2, t = 3, t = 4$

$$K_t = \frac{L_1 + L_2 - l_{it}}{L+1},$$

где  $l_{it}$  - наименьшее значение  $l_{it}$  в точке  $t$ , для  $M_i \in P_t^{\exists}$ .  
Если  $P = \emptyset$  или  $P^+ = \emptyset$  и  $P^{\exists} = \emptyset$ , тогда расчеты прогнозов проводятся по формуле (2.16), но  $K_t = 0$  (блок 21).

Оценка прогнозных моделей в точках интервала прогнозирования несколько облегчает работу экспертов. Однако процесс расчета прогнозов становится сложнее по сравнению с первым вариантом.

Приведенные алгоритмы экспертно-статистического прогнозирования позволяют определить способ составления прогнозов, рассчитать весовые коэффициенты для комбинированных прогнозов СТК и СТ-Э. Таким образом, увеличивается гибкость и качество применения статистических моделей в прогнозировании.

#### 2.4. Оценка точности комплексных экспертно-статистических прогнозов.

Так как на основе прогнозов принимаются плановые решения, очень

важное значение имеет проверка качества, правильности прогноза. Необходимо оценить, насколько надежны, точны результаты прогнозирования. Сложность экономической системы затрудняет проверку правильности, адекватности моделей прогнозирования. Прогнозирование можно считать методом познания реального мира. Критерием проверки познания является практика. Однако проверка адекватности моделей общественных процессов имеет свои особенности.

Прогнозы дают информацию для принятия плановых решений в управлении социально-экономической системой. Управление связано с воздействием на объект с целью изменения его состояния в будущем. Вопрос адекватности моделей прогнозирования должен решаться до принятия плановых решений, поскольку качество прогнозов во многом определяет качество принятых решений. Сравнение фактической информации после наступления событий с прогнозной обогащает только опыт прогнозистов. К тому же это справедливо относительно проверки правильности пассивных прогнозов. Активный прогноз, оказывая влияние на прогнозируемый объект, изменяет его состояние. Любой план, рассчитанный на основе прогноза является директивой для его исполнителей, поэтому практически всегда будут разработаны мероприятия для успешной реализации плановых заданий. Следовательно, даже совпадение прогноза с фактическими значениями прогнозируемых параметров не говорит о хорошем качестве прогноза. Таким образом, апостериорная оценка прогнозов (сравнение прогноза с реальным развитием экономического процесса) имеет условный характер, поскольку:

- 1) определение ее затруднено для активных прогнозов;
- 2) обнаружение несоответствия прогноза и реальных значений лишь обогащает опыт специалистов и позволяет только в некоторых случаях внести коррективы в план.

Ввиду этого необходимо больше внимания уделять априорной проверке прогноза, что позволяет дать оценку прогноза до принятия плановых решений. Априорная оценка должна выявить обоснованность постулатов и гипотез прогноза, совокупности статистических характеристик прогнозируемого объекта, качество исходной информации, точность количественных значений прогноза [25]. Но нельзя априорную оценку свести к исследованию разными математическими инструментами точности прогнозов. Основное внимание должно уделяться анализу обоснованности постулатов и гипотез прогноза, и детально разработанные методы математической статистики не всегда могут дать ответ на этот вопрос. При априорном оценивании прогноза необходимо также определить значение этого прогноза для принятия плановых решений. Качество прогнозов можно рассматривать в трех аспектах.

В прагматическом аспекте исследуется пригодность прогнозов для принятия и реализации плановых решений. В семантическом аспекте качество прогнозирования, по мнению автора, можно определить уровнем учета существенных факторов, определяющих развитие процессов. В статистическом (синтаксическом) аспекте качество (точность) прогнозов можно определить близостью прогнозов к фактическому развитию процесса. Вопрос оценки качества прогнозирования в принципе является вопросом оценки информации, представляемой прогнозами. Однако применение методов теории информации ограничено, поскольку проблемы измерения семантической и прагматической информации недостаточно исследованы, что же касается методов статистической теории информации, то для решения задач с более низким уровнем абстракции они непригодны [67,82]. Качество (точность) прогнозов, рассчитанных с помощью статистических методов, часто априорно определяют

с помощью ретроспективного анализа.

Самым распространенным показателем, характеризующим точность ретроспективных статистических прогнозов, является среднеквадратическое отклонение фактических данных от ретроспективных прогнозов:

$$G = \sqrt{\frac{\sum (y_t - y_t^*)^2}{f}}$$

где  $y_t$  - фактическое значение показателя;  
 $y_t^*$  - расчетное значение показателя;  
 $f$  - число степеней свободы;  
 $t$  - аргумент времени.

Точность прогнозов характеризует и доверительный интервал прогнозов. Доверительный интервал прогнозов определяет границы, в которых с заданной вероятностью будет находиться значение прогнозируемой величины. Сравнительный анализ доверительных интервалов прогнозов ограничен, поскольку для разных моделей необходимо применение отличающихся друг от друга приемов определения этих интервалов. Поэтому при одинаковых заданных вероятностях способ расчета доверительного интервала может оказать влияние на результат.

Для оценки точности прогнозов также можно использовать показатель средней относительной ошибки аппроксимации:

$$\bar{E} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T \frac{|y_t - y_t^*|^2}{y_t}}{T}} \cdot 100 \% ,$$

где  $T$  - число наблюдений.

Определение качества прогнозов ретроспективным анализом основывается на предположении, что тенденция, закономерности развития процесса в прошлом сохраняются и в будущем. Поэтому близость фактических наблюдений к ретроспективным прогнозам в том случае, когда гипотеза окажется верной, может служить критерием качества прогнозов.

Если вопрос обоснованности гипотез решен недостаточно, тогда близость расчетных ретроспективных прогнозов к фактическим наблюдениям не имеет практического значения особенно для управляемых и слабоуправляемых процессов. Поэтому среднеквадратическое отклонение фактических данных от теоретических, доверительные интервалы прогнозов и другие статистические показатели не дают в этом случае ответа на вопрос о точности прогноза. Точность прогноза апостериорно после реализации прогнозируемого процесса определяют как разности между прогнозируемыми и фактическими значениями. Если план реализуемого процесса был составлен на основе прогнозов, то эти разности в большей степени показывают степень управляемости процесса, нежели точность прогнозов. Конечно, если внешние условия реализации процесса и финансово-экономический, административный инструментальный воздействия на процесс практически не изменились, то этот показатель в определенной степени характеризует и возможную точность прогнозов в будущем. Однако при составлении планов на основе рассчитанных прогнозов необходимо, как уже отмечалось, априорно оценить точность прогнозов. Оценка качества прогнозов зависит от методов прогнозирования, места прогнозируемого объекта в социально-экономической системе.

Для оценки качества прогнозов в семантическом аспекте можно использовать показатель, характеризующий разность между расчетным

значением прогноза и плановым показателем, который определен с учетом факторов, не использованных при составлении прогнозов. В БОН это может быть связано с корректировкой прогноза или плана в связи с несоответствием между доходной и расходной частью баланса денежных доходов и расходов населения, перераспределением и ограниченностью ресурсов для реализации плановых заданий.

Точность комплексных прогнозов в статистическом аспекте автор предлагает определять в зависимости от способа расчета окончательного прогноза и точности экспертных оценок модели. Данный подход к определению точности прогнозов разработан для первого варианта проведения экспертной оценки модели.

На первом шаге расчетов определяется коэффициент точности прогнозов в зависимости от средней экспертной оценки модели, дисперсии оценок и дисперсии экспертных оценок уровней реализации услуг (в случае, когда  $P^+ = \emptyset$ ). Обозначим показатель, отражающий эти зависимости через  $\varepsilon$  и определим, исходя из значения  $\varepsilon$ , коэффициент точности прогнозов  $\lambda$  :

$$\lambda = \frac{L^* - \varepsilon}{L^* - 2}, \quad (2.17)$$

где  $L^* = L_2 + L_{\text{ж}}$  и  $L_2$  соответствуют критическому уровню  $A_{\text{кр}}^n$  по шкале экспертных оценок. Число  $L^*$  показывает максимальное значение оценки  $l_i$ .

Сперва рассмотрим случай, когда окончательный прогноз рассчитан на основе результатов прогнозирования по предпочтительной модели (прогноз СТ). Каждая модель  $M_i \in P^+$  характеризуется числом  $l_i = l_i' + l_i''$  В этом случае  $\varepsilon = l_i$  и

$$\lambda = \frac{L^* - l_i}{L^* - 2} .$$

В идеальном случае, когда  $a_i = A_{max}$  и  $Q_i = 0$ , коэффициент точности прогнозов имеет максимальное значение  $\lambda = 1$ . Если же значение  $l_i$  близко к  $L^*$ , тогда значение  $\lambda$  близко к 0.

Далее рассмотрим определение коэффициента точности для комбинированных прогнозов СТК. Эти прогнозы составляются на основе результатов прогнозирования по нескольким моделям. Поэтому  $\varepsilon$  определяется как взвешенное арифметическое среднее от значений  $l_i$  и  $\mu_i$  этих моделей. Следовательно,

$$\varepsilon = \frac{\sum_{M_i \in K} \mu_i \cdot l_i}{\sum_{M_i \in K} \mu_i}, \quad \mu_i = L_1 + L_2 - l_i,$$

где  $K$  - множество моделей для составления комбинированного прогноза.

Рассмотрим последний случай, когда эксперты должны количественно оценить возможный уровень объема реализации услуг. В таком случае для расчета прогноза применяется формула

$$y_t = \kappa y_{it}^{ст} + (1 - \kappa) y_t^э .$$

Предположим, что  $\kappa > 0$ .

Так как

$$y_t^э = \frac{\sum_{j=1}^n y_t^{эj}}{n},$$

где  $y_t^{эj}$  - оценка  $j$ -го эксперта, то легко определить дисперсию оценки  $y_t^э$  :

$$D_t^э = \frac{\sum_{j=1}^n (y_t^э - y_t^{эj})^2}{n} .$$

Для точки  $y_t^э$  определяется верхняя и нижняя точки интервала вариации значений

$$y_t^э \pm \sqrt{D_t^э} .$$

Рассмотрим первый случай, когда точка  $y_{it}$  определяется по наилучшей модели  $M_i \in P^э$  (см. рис. 2.8). Для этой модели известно значение  $l_i$ . Если точка  $y_{it}$  находится вне интервала вариации, тогда определим  $l_э$  для расчета коэффициента точности по формуле:

$$l_э = (l_i - 2) \frac{\sqrt{D_t^э}}{|y_{it} - y_t^э|} + 2 . \quad (2.18)$$

Значение  $\varepsilon$  определяется по формуле:

$$\varepsilon = \kappa l_i + (1 - \kappa) l_э, \quad 0 < \kappa < 1 . \quad (2.19)$$

Если точка  $y_{it}$  находится в интервале вариации экспертных оценок (см. рис. 2.9), то параметры  $l_э$  для расчета коэффициента точности определяется иначе:

$$l_э = l_i + \frac{\sqrt{D_t^э}}{|y_{it} - y_t^э|} \quad (2.20)$$

Если для расчета статистических прогнозов применяется комбини-

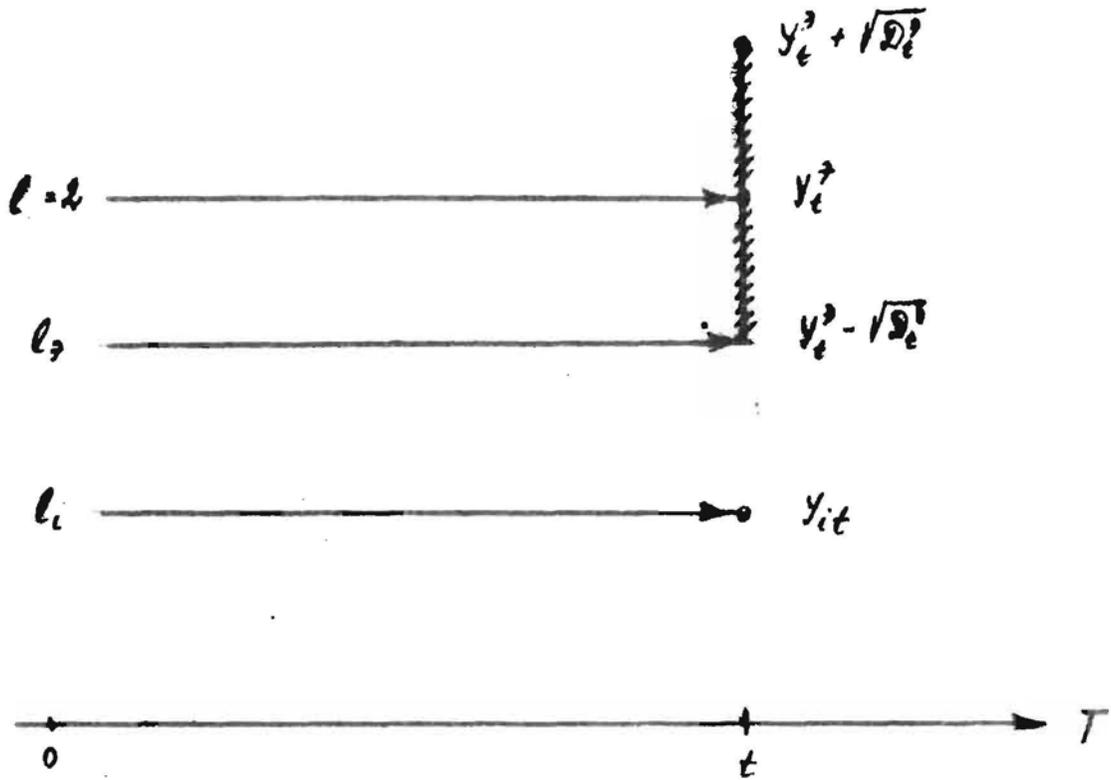


рис. 2.8.

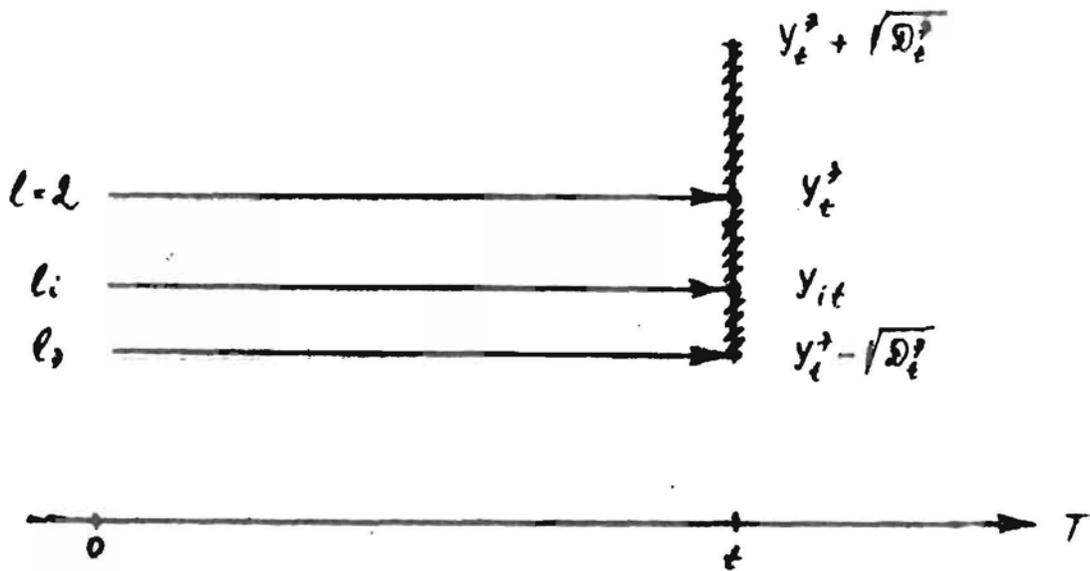


рис. 2.9.

рованный метод ( $Y_{jt} > Y_t^3$  и  $Y_{it} < Y_t^3$   $M_i \in P^3$ ,  $M_j \in P^3$ ), тогда расчет точности прогноза проводится иначе. Сначала так же фиксируется точка  $Y_{it}$  и определяется значение  $l_3$  (см. рис. 2.10), рассчитывается значение  $l^*$  для комбинированного прогноза  $Y_t^*$ :

$$l^* = 2 + \frac{|Y_t^* - Y_t^3|}{|Y_{it} - Y_t^3|} (l_3 - 2). \quad (2.21)$$

Коэффициент  $\varepsilon$  определяется по формуле

$$\varepsilon = \kappa l^* + (1 - \kappa) l_3 \quad (2.22)$$

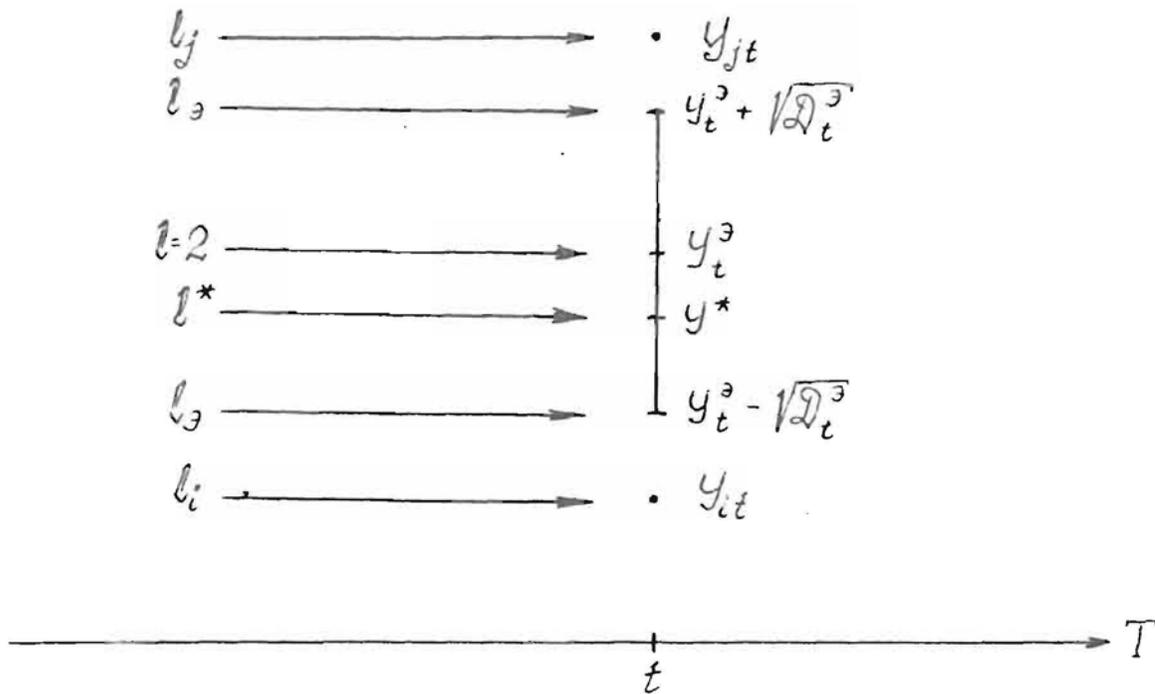


Рис. 2.10.

Если  $\kappa = 0$ , тогда определяется допустимый (критический) уро-

вень  $\tilde{D}_t^3$  вариации (см. рис. 2.II). Если  $\tilde{D}_t^3 = \sqrt{D_t^3}$ , тогда  $l_3 = L$ , если  $\tilde{D}_t^3 \neq \sqrt{D_t^3}$ , тогда

$$l_3 = L \cdot \frac{\sqrt{D_t^3}}{\tilde{D}_t^3}$$

Далее по формулам (2.I7) и (2.I9) определяют коэффициент точности.

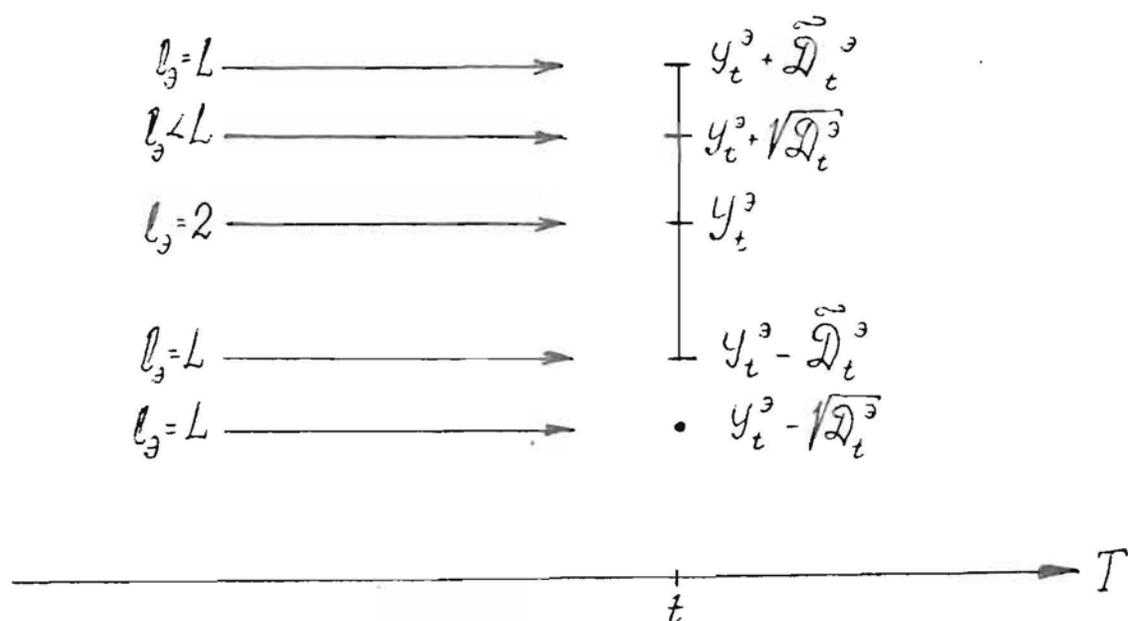


Рис. 2.II.

Возможен случай, когда  $\varepsilon > L^*$  и  $\lambda \neq 0$ . Тогда необходимо либо провести дополнительный тур для определения  $y_t^3$ , либо при возможности увеличить значение  $\tilde{D}_t^3$ . Следует отметить, что коэффициент точности в большой мере зависит от уровня знаний экспертов. Значит, кроме коэффициента точности  $\lambda$ , следует еще использовать показатель качества или мощности метода.

Коэффициент  $\lambda$  можно использовать для расчета доверительных интервалов прогнозов.

Как уже отмечалось, прогнозируемые показатели характеризуют сла-

боуправляемые процессы. Как показывает практика планирования БОН, плановые объемы реализации бытовых услуг населению часто корректируются в течение планового периода. Это связано не только с организационными и экономическими изменениями (изменение цен на услуги, системы стимулирования и т.д.), но часто и с неточностью расчетов плановых показателей.

Определим коэффициент  $p$ , характеризующий относительное отклонение рассчитанного планового показателя от фактического значения:

$$p = \frac{\sum_{t=1}^T |y_t^{пл} - y_t|}{\sum_{t=1}^T y_t},$$

где  $y_t^{пл}$  - плановое значение в момент  $t$ ;

$y_t$  - фактическое значение в момент  $t$ .

Значение коэффициента  $p$  можно определить для каждого последнего года пятилетки и как среднюю величину за пятилетний период.

Если обнаружена нереальность плановых показателей через некоторое время после утверждения плана, тогда обычно плановые показатели корректируются. Отклонения от скорректированных планов (корректировка для пятилетних планов производится за 1,5 - 2 года до завершения планового периода) обычно связаны с мобилизацией внутренних ресурсов, влиянием случайных процессов и т.д., и - в меньшей мере - с неточностью планового показателя.

Определим коэффициент  $p'$ , характеризующий относительное отклонение скорректированного планового показателя от фактического значения:

$$p' = \frac{\sum_{t=1}^T |y_t^{пл'} - y_t|}{\sum_{t=1}^T y_t},$$

где  $y_t^{пл'}$  - скорректированное значение планового показателя.

Расчет доверительных интервалов прогнозов основан на двух предположениях:

Предположение 1. Величина  $\pm r y_t$  показывает максимально возможное отклонение от прогнозного показателя  $y_t$ .

Предположение 2. Уменьшение отклонений на единицу измерения в интервале  $(0, r' y_t)$  более сложно, чем в интервале  $(r' y_t, r y_t)$   $r' \leq r$ .

Введем обозначения:

$$E_{max} = r y_t \quad \text{и} \quad E_{min} = r' y_t.$$

Если проведено несколько коррекций, используется последнее рассчитанное значение планового показателя.

Первое предположение основано на том, что при управлении данным видом услуг имеется возможность не допустить отклонение, превышающее  $E_{max}$ . Второе предположение исходит из того, что величина  $E_{min}$  характеризует допустимое, случайное отклонение от значения  $y_t$ . Фактическое значение будет совпадать с плановым, или прогнозным значением в исключительном случае. Уменьшение отклонений от фактической величины в интервале  $(0, E_{min})$  возможно в меньшей мере, чем в интервале  $(E_{min}, E_{max})$ .

Рассмотрим определение доверительных интервалов для всех способов расчета экспертно-статистических прогнозов. Сначала обратимся к расчету доверительных интервалов, если рассчитан прогноз СТ по предпочтительной модели.

Для этой модели можно определить коэффициент точности  $\lambda$ , который в данном случае имеет двойкий смысл: если исходить только из инерционных свойств системы, то  $\lambda$  показывает степень обосно-

ванности гипотез предпочтительной модели; если исходить из процесса управления, то коэффициент точности показывает также степень управляемости системой.

Допуск отклонения от модели  $M_i$  рассчитывается по формуле

$$S_{\hat{y}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^T (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-k}} \quad (2.23)$$

а доверительная область  $y_{it} \pm S_{\hat{y}} y_{it}$  [ 84 ] .

Используем коэффициент  $\lambda$  для определения максимального отклонения от прогнозного значения  $y_{it}$  . Обозначим максимальное отклонение от прогнозного значения статистической модели через  $\Gamma_{max}$  и определим его значение по формуле

$$\Gamma_{max} = S_{\hat{y}} + (1-\lambda)S_{\hat{y}} = 2S_{\hat{y}} - \lambda S_{\hat{y}} .$$

Чем выше  $\lambda$  , тем меньше  $\Gamma_{max}$  . Если  $\lambda = 1$  , тогда  $\Gamma_{max} = S_{\hat{y}}$  , если  $\lambda = 0$  , тогда  $\Gamma_{max} = 2S_{\hat{y}}$  . Для расчета доверительного интервала прогноза необходимо определить коэффициент  $0 \leq \alpha \leq 1$  , характеризующий мощность применяемого метода. В случае, если  $\alpha = 0$  , применяемый метод не дает результатов лучших по сравнению с ранее применяемыми методами. Если  $\alpha = 1$  , тогда данный метод позволяет получить идеальные результаты. Коэффициент  $\alpha$  определяется либо путем наблюдения отклонений, либо оценивается экспертным путем. На основе изложенного доверительный интервал  $INT$  для прогноза, рассчитанного с помощью предпочтительной модели, определяется по формуле:

1) если  $\Gamma_{max} \geq E_{max}$  ,

$$\begin{aligned} INT &= E_{max} - (E_{max} - E_{min})\lambda^\alpha - E_{min} \lambda^{2\alpha^2} = \\ &= E_{max} (1 - \lambda^\alpha) + E_{min} \lambda^\alpha (1 - \lambda^\alpha); \end{aligned} \quad (2.24)$$

2) если  $\zeta_{max} < E_{max}$

$$\begin{aligned} INT &= \zeta_{max} - (\zeta_{max} - E_{min})\lambda^\alpha - E_{min} \lambda^{2\alpha^2} = \\ &= \zeta_{max} (1 - \lambda^\alpha) + E_{min} \lambda^\alpha (1 - \lambda^\alpha); \end{aligned} \quad (2.25)$$

Если  $\zeta_{max} < E_{min}$ , тогда  $INT = [\lambda \zeta_{max} + (1 - \lambda) E_{min}] (1 - \lambda^{2\alpha^2})$ .

Значение доверительного интервала зависит от коэффициентов  $\alpha$  и  $\lambda$ . Чем выше мощность метода и чем точнее прогноз, тем меньше доверительный интервал. Если  $\alpha = 0$  или  $\lambda = 0$ , тогда  $INT = E_{max}$  или  $INT = \zeta_{max}$ . Если  $\lambda = 1$  и  $\alpha = 1$ , тогда  $INT = 0$ . Неравенство  $\zeta_{max} > E_{max}$  показывает, что допуск прогноза больше, чем максимальное возможное отклонение от значения  $y_{it}$ . Однако степень управляемости данного процесса позволяет сократить этот интервал до  $E_{max}$ .

Неравенство  $\zeta_{max} < E_{max}$  показывает, что на основе анализа инерционных свойств процесса можно сделать вывод о том, что интервал вариаций значений процесса меньше, чем  $E_{max}$ . Поэтому верхняя граница интервала  $\zeta_{max}$ .

Если расчет прогноза производится по комбинированному методу статистических моделей, тогда доверительный интервал определяется с помощью формул (2.24) и (2.25). Значение  $S_y$  определяется по формуле (2.22) для комбинированной функции

$$y_t = \frac{\sum_{M_i \in K} \mu_i y_{it}}{\sum_{M_i \in K} \mu_i}$$

Если рассчитывается комбинированный прогноз расчетов по статистической модели и экспертная оценка значений процесса, тогда применяется следующая процедура для определения интервала  $INT$ .

Если

$$y_t + E_{max} > y_{it} + E_{max} \text{ и}$$

$$y_t - E_{max} < y_{it} - E_{max} ,$$

тогда для расчетов используется формула (2.22). Если хоть одно из неравенств не выполняется, расчеты проводятся по формуле (2.21).

В последнем варианте расчета прогноза  $\Delta$  ожидаемый уровень объема реализации бытовых услуг определяется только экспертами. В этом случае доверительный интервал можно рассчитать по формуле

$$INT = E_{max} - (E_{max} - E_{min}) \Delta - E_{min} \Delta^2$$

Для расчета значения  $\Delta = L \cdot \frac{\sqrt{\tilde{Q}_t^{\Delta}}}{\tilde{Q}_t^{\Delta}}$  можно принять, что

$$\tilde{Q}_t^{\Delta} = \frac{L}{L^*} E_{max}$$

Если в этом случае  $\Delta > L^*$ , следует провести повторный тур для определения значения  $y_t^{\Delta}$ .

Рассмотренная в данной главе процедура комплексного применения экспертных и статистических методов позволяет:

- а) оценить с помощью статистических методов возможные тенденции развития объекта, определить влияние отдельных факторов;

- б) оценить влияние неформализованных факторов и социально-экономические последствия плановых решений;
- в) выявить возможные качественные сдвиги в процессе развития объекта, обосновать экспертным путем гипотезы, на основе которых построены статистические модели;
- г) учесть многосторонние связи внутри объекта и с внешней средой, теснее увязать прогнозирование с планированием, повысить значение и актуальность прогнозов на стадии проекта плана.

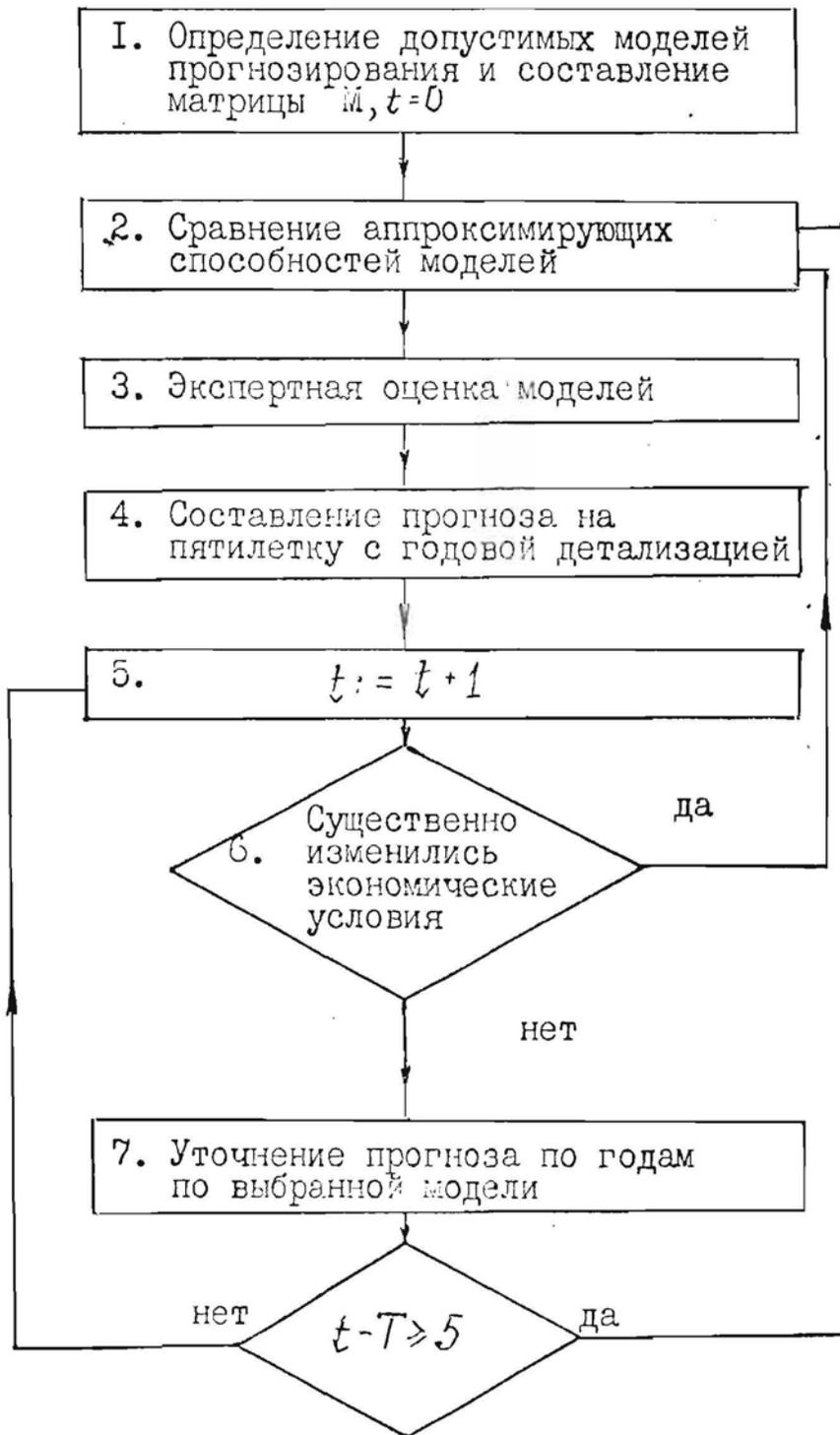
### 3. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБЪЕМА РЕАЛИЗАЦИИ БЫТОВЫХ УСЛУГ НАСЕЛЕНИЮ ПО ЛАТВИЙСКОЙ ССР

#### 3.1. Организационные вопросы реализации комплексного прогнозирования.

При реализации процесса прогнозирования следует решать не только методические, но и организационные вопросы. В первую очередь, необходимо определить периодичность и сроки составления прогнозов, выбрать технические средства реализации, разработать формы отражения информации, согласовать процесс разработки прогнозов с функционированием подсистемы АСПР.

Сроки составления прогнозов определяются целями и горизонтом прогнозирования. Для среднесрочного планирования расчеты такие проводятся перед составлением проекта плана. Однако прогнозы в принципе могут быть проведены ежегодно. Общая схема реализации экспертно-статистического прогнозирования отражена на рис. 3.1. На основе экспертных оценок определяются способ расчета прогноза и модели, используемые в расчетах. В первом и в последующих годах пятилетки могут быть уточнены прогнозы по выбранному при составлении проекта плана способу прогнозирования, включая дополнительные наблюдения в динамические ряды.

Предложенная автором методика комплексного экспертно-статистического прогнозирования использована при решении комплекса задач "Прогнозирование развития бытовых услуг" в подсистеме "Бытовое обслуживание" АСПР Госплана Латвийской ССР. Поэтому технологические и организаторские требования определяются принципами разра-



$T$  - начальный год составления прогнозов

$t$  - текущий год

Рис. 3.1.

ботки АСПР. Решение задачи производится в два этапа: на первом этапе на основе исходной информации разрабатываются варианты прогнозы, которые представляются экспертам для оценки; на втором этапе эксперты оценивают варианты прогнозов, и после обработки экспертных оценок определяется способ составления окончательного прогноза. В приложении приводятся принципиальные схемы первого и второго этапов решения задачи, выходные формы обоих этапов решения задачи и входные формы второго этапа. При решении задачи используется АБД АСПР.

Программы для расчета параметров моделей и прогнозов составлены на машине ЕС-1020 и перетранслированы на язык машины используемой в НИИП Госплана Латвийской ССР.

Для обработки результатов экспертного опроса используется малая вычислительная техника и в ЭВМ вводятся только результаты обработки данных.

Другой очень важной проблемой является организация экспертизы. При этом необходимо решить следующие основные задачи:

- 1) сбор и представление экспертам информации, характеризующей объект исследования;
- 2) составление вопросов для анкет экспертных оценок;
- 3) формирование группы экспертов и инструктаж экспертов;
- 4) определение набора правил работы с анкетами;
- 5) инструкции по заполнению анкет и таблиц;
- 6) инструкции по обработке экспертных данных.

Организатором экспертизы при эксплуатации задачи должен быть отдел Латвийской ССР, занимающийся планированием БОН. При опытном внедрении системы эксперта была организована работниками ЛГУ им. П.Стучки с участием автора данной работы. Экспертиза вариантов

расчетных результатов моделей имеет свою специфику: при оценке необходимо использовать в основном экономические знания, но объектом оценки являются расчеты по статистическим моделям. Поэтому для оценки разработанных моделей была создана группа экспертов, состоящая из пяти специалистов - работников Госплана Латвийской ССР, ЛГУ им. П.Стучки, Министерства бытового обслуживания Латвийской ССР. Относительно небольшая численность группы экспертов объясняется тем, что такого вида экспертизы ранее не проводились, и поэтому в группу экспертов вошли только самые опытные и знающие специалисты, имеющие стаж работы в сфере БОН свыше 8 лет. Как показал опрос экспертов, численность группы не следует особенно увеличивать. Число экспертов в группе не должно превышать десяти.

Первый тур экспертизы необходимо проводить анкетным методом, индивидуально, заочно, чтобы устранить взаимовлияние при оценке вариантов прогнозов. Однако во втором туре, по мнению автора, опрос должен быть коллективным и очным. Анкетами экспертизы и одновременно источником информации являются выходные формы первого этапа расчетов. В экспериментальном варианте экспертам для принятия решений было представлено 15 дней. Такой период оказался достаточным для качественной оценки вариантов прогнозов.

Экспертиза была проведена по первому варианту оценки моделей (оценка в целом для интервала прогнозирования).

Для оценок моделей была использована четырехбальная шкала:

1) оценка "3" показывает, что модель полностью отражает требуемое развитие данного вида услуг и может быть использована в прогнозировании;

2) оценка "2" показывает, что модель достаточно хорошо отражает требуемые тенденции развития и рекомендуется в прогнозировании

данного вида услуг;

3) оценка "I" - модель удовлетворительно отражает динамику развития, но расчеты по модели следует корректировать;

4) оценка "0" - модель не рекомендуется использовать в прогнозировании.

В качестве критических точек на оси оценок было принято  $A'_{кр} = 2$  и  $A''_{кр} = 0,4$ . Выбор критической точки  $A'_{кр} = 2$  вытекает из определения шкалы оценок экспертных и не противоречит условию. В точке  $A''_{кр} = 0,4$  модель может иметь наибольшую оценку

$l_i = L^*$ . Общая оценка моделей со средней оценкой  $\alpha_i = 0,2$  или  $\alpha_i = 0$  уменьшается в связи с уменьшением дисперсии оценок. Отсюда следует, что  $L_1 = 6, L_2 = 8$  и  $L+1 = 16$ . Таким образом, 6 из 16 возможных средних оценок показывали, что модель применима в прогнозировании (см. рис. 3.2).

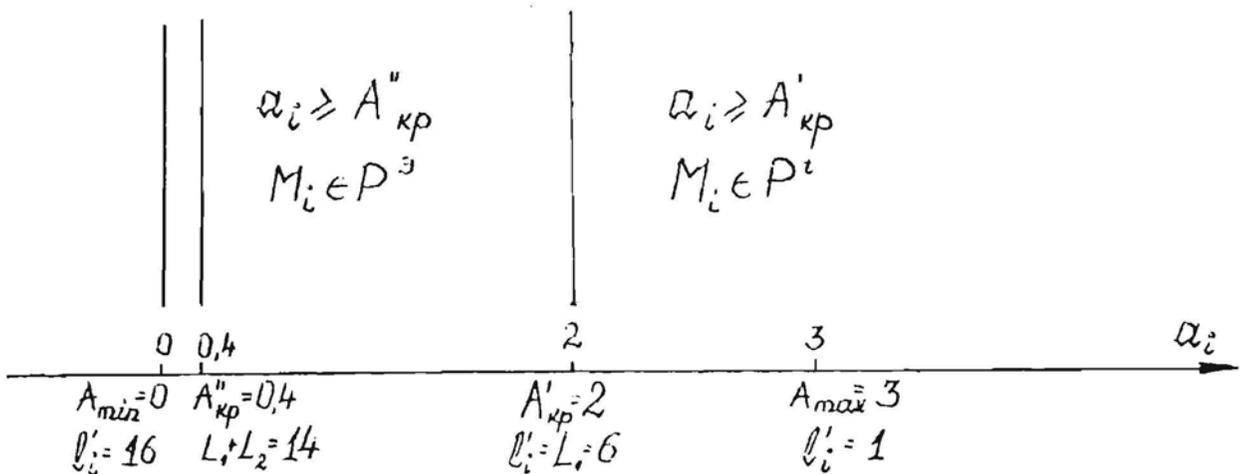


Рис. 3.2.

Так как в экспертную группу вошли пять экспертов и  $A_{max} = 3$ , максимальная дисперсия

$$D_{max}(5) = 2,16.$$

Если принять  $\beta = \frac{A'_{кр}}{A_{max}}$ , тогда для значений дисперсии оценок каждой модели образуется  $2/3 L_1 = 4$  интервалов значений дисперсии. На основе формулы (2.7), приведенной во второй главе, определим максимальное значение каждого интервала дисперсий:

- 1)  $l_i'' = 1$ , если  $0 \leq D_i(5) \leq D_I$ , значит,  $0 \leq D_c(5) < 0,135$ ;
- 2)  $l_i'' = 2$ , если  $0,135 \leq D_i(5) < 0,54$ ;
- 3)  $l_i'' = 3$ , если  $0,54 \leq D_i(5) < 1,215$ ;
- 4)  $l_i'' = 4$ , если  $D_i(5) \geq 1,215$ .

На основе пробных расчетов было принято, что критическое значение дисперсии и коэффициентов  $h'_{ij}$  и  $h''_{ij}$ , определяющих целесообразность построения комбинированных прогнозов:

$$D_c(5) = 1,215 \quad \text{и} \quad h'_{ij} = h''_{ij} = 0,67.$$

При определении предпочтительной модели для проверки существенности различий между моделями  $M_i \in P^+$  в расчетах применяется формула (2.10). Однако число  $\Delta$  определено так, чтобы вероятность различия по критерию Стьюдента для малых выборок была не меньше 0,67 при заданной максимальной допустимой дисперсии. В результате получено, что отличия существенны, если  $\Delta \geq 3$ .

Согласно изложенной во второй главе методике экспертного опроса экспертам была представлена следующая информация, характеризующая динамику объема реализации бытовых услуг населению и оцениваемые модели:

- 1) динамика объемов реализации бытовых услуг населению по видам услуг;

- 2) уравнения моделей, расчетные результаты по моделям, статистическая характеристика моделей;
- 3) прогнозы факторов, влияющих на объем реализации бытовых услуг населению.

Так как эксперты указывают на весьма условный характер информации о мощностях предприятий БОН, для ориентировочной оценки пропускной способности предприятий БОН необходима следующая информация:

- 1) сведения о численности работающих по данному виду услуг в базовом году;
- 2) информация о производительности труда на одного работника по видам услуг;
- 3) прогнозы возможного роста объема реализации бытовых услуг населению за счет роста производительности труда при численности работающих по данному виду услуг на уровне базового года.

Прогнозы рассчитываются с помощью формулы

$$Y_k = PR_k \cdot KR_k$$

где  $Y_k$  - объем реализации бытовых услуг населению по к-му виду услуг;

$KR_k$  - среднесписочная численность работников по данному виду услуг;

$PR_k$  - производительность труда по к-му виду бытовых услуг (значения  $PR_k$  были экстраполированы по линейному тренду).

При инструктаже экспертов указываются плановые сроки сдачи в эксплуатацию новых объектов БОН и приведена динамика структуры бы-

товых услуг (в сопоставительной номенклатуре) в ЧССР и в ГНР.

В качестве анкет и одновременно источников дополнительной информации используются выходные формы первого этапа расчетов на ЭВМ.

### 3.2. Расчет прогнозов по основным видам услуг и анализ полученных результатов.

По предложенной методике проводились расчеты прогнозов объема реализации бытовых услуг населению на XI пятилетку. Процесс выбора моделей по основным видам бытовых услуг согласно задачам статистического прогнозирования, рассмотренным во второй главе, проводился по следующей схеме:

- 1) анализ возможности построения моделей простой и множественной регрессии;
- 2) анализ автокорреляции динамического ряда для построения авторегрессионных моделей;
- 3) анализ получения тренда и построение экстраполяционных моделей.

Социально-экономический анализ БОН показал весьма разнообразный характер факторов, определяющих развитие объекта исследований.

Кроме логического анализа факторов необходимо провести опрос экспертов - специалистов БОН для выявления основных факторов, определяющих объем реализации бытовых услуг населению. Для оценки существенности влияния на объем реализации бытовых услуг населению экспертам представляется начальное множество факторов. Задача экспертов заключается в оценке по предложенной четырехбальной системе (0, 1, 2, 3) влияния каждого из факторов начального

множества и дополнении этого множества какими-либо, по их мнению существенными, факторами. Такой подход после статистического анализа позволяет определить набор факторов, включение которых в модели прогнозирования желательно. Результаты экспертного спроса приведены в приложении 3. Максимальная оценка "3" ставится, если эксперт считает влияние фактора существенным; оценка "2" - если, по мнению эксперта, фактор оказывает влияние на объем реализации бытовых услуг населению; оценка "1" - если влияние фактора незначительно; оценка "0" - если фактор не оказывает влияния на результирующий показатель. Знак "+" после значения средней экспертной оценки показывает, что данный фактор включен дополнительно экспертами. Экспертиза была заочной, проводилась анкетным методом. В графе "уровень фактора" показано, к какому уровню (см. стр. 43) относится данный фактор. В таблице также указывается возможность сбора информации о динамике каждого отмеченного фактора.

Дальнейший анализ факторов, включаемых в регрессионные уравнения, показал ограниченные возможности применения регрессионных уравнений. Исследования показали целесообразность включения в модели только некоторых факторов (численность населения республики, средний доход на душу населения, розничный товароборот по группам товаров).

В результате пробных исследований и апробации моделей автором предложены следующие модели прогнозирования (матрица М) объема реализации бытовых услуг населению, которые показаны в таблице 3.1. Модели, применяемые в прогнозировании соответствующего вида услуг отмечены знаком "I". Используются также следующие обозначения:

$U_k$  - объем реализации k-го вида бытовых услуг;

$\alpha, b, c, d$  - оцениваемые параметры моделей;

$t$  - аргумент времени;

$D$  - средний доход на душу населения в республике;

$N$  - численность населения республики;

$TO_k$  - розничный товароборот по группе товаров, определяющей объем реализации  $k$ -го вида бытовых услуг населению;

$j$  - индекс временного лага.

Таким образом, для прогнозирования основных видов бытовых услуг используются 14 моделей. Однако следует отметить, что в регрессионных уравнениях включены факторы с запаздыванием (ремонтные услуги), а авторегрессионные модели имеют разные порядки, поэтому фактическое число моделей больше.

В результате расчетов по четырем видам услуг (ремонт обуви, ремонт мебели, услуги химической чистки и крашения, услуги прачечных) составлены комбинированные прогнозы СТК, по трем видам услуг (ремонт трикотажных изделий, услуги бань и душей, услуги парикмахерских) рассчитаны прогнозы СТ по предпочтительной модели. Для определения объема реализации населению услуг по ремонту одежды составлен прогноз СТ-Э. Сначала рассмотрим составление прогнозов СТК.

На рис. 3.3. отражена динамика объемов реализации бытовых услуг населению по ремонту обуви результаты прогнозирования.

По данному виду услуг наблюдаются весьма низкие темпы роста примерно в течение 10 лет. Аналогичные тенденции наблюдаются в развитых социалистических странах. В ЧССР темп прироста услуг по ремонту обуви с 1966 по 1972 годы - 0,83 .

Таблица 3.1.

Матрица выбора моделей прогнозирования

Номер модели	Уравнение модели	Ремонт обуви	Ремонт одежды	Ремонт трикотажных изделий	Ремонт мебели	Химчистка и крашение	Услуги прачечных	Услуги бань и душей	Услуги парикмахерских
1	$y_x = a + bt$	1	1	1	1	1	1	1	1
2	$\ln y_x = a + b \ln(t-c)$	1	1	1	1	1	1	1	1
3	$y_x = a + bt + ct^2$	0	1	0	0	0	1	0	0
4	$y_x = a + b \ln(t-c)$	1	1	1	1	1	1	1	1
5	$y_x = \frac{a}{1 + be^{-ct}}$	1	0	1	0	0	0	1	0
6	$y_x = a + b \Delta_t$	0	0	0	0	1	0	0	0
7	$y_x = a + bt + c \Delta_t + dt \Delta_t$	1	0	0	1	0	0	0	0
8	$y_x = a + bt + c H_t$	0	0	0	0	1	0	0	1
9	$y_x = a + bt + c H_t + dt H_t$	0	0	1	0	1	1	1	1
10	$y_x = a + b H_t$	0	0	0	0	1	0	0	1
11	$y_x = a + b H_t + c \Delta_t + d H_t \Delta_t$	0	0	0	0	1	0	0	1
12	$y_{k,t} = a + b T O_{k,t-j} + ct$	1	0	0	1	0	0	0	0
13	$y_{k,t} = a + \sum_{j=1}^T k_j y_{k,t-j}$	1	0	1	1	1	0	1	0
14	$y_{k,t} = \frac{a + bt}{1 - \sum_{j=1}^T \frac{c_j}{y_{k,t-j}}}$	1	0	1	1	0	0	1	0

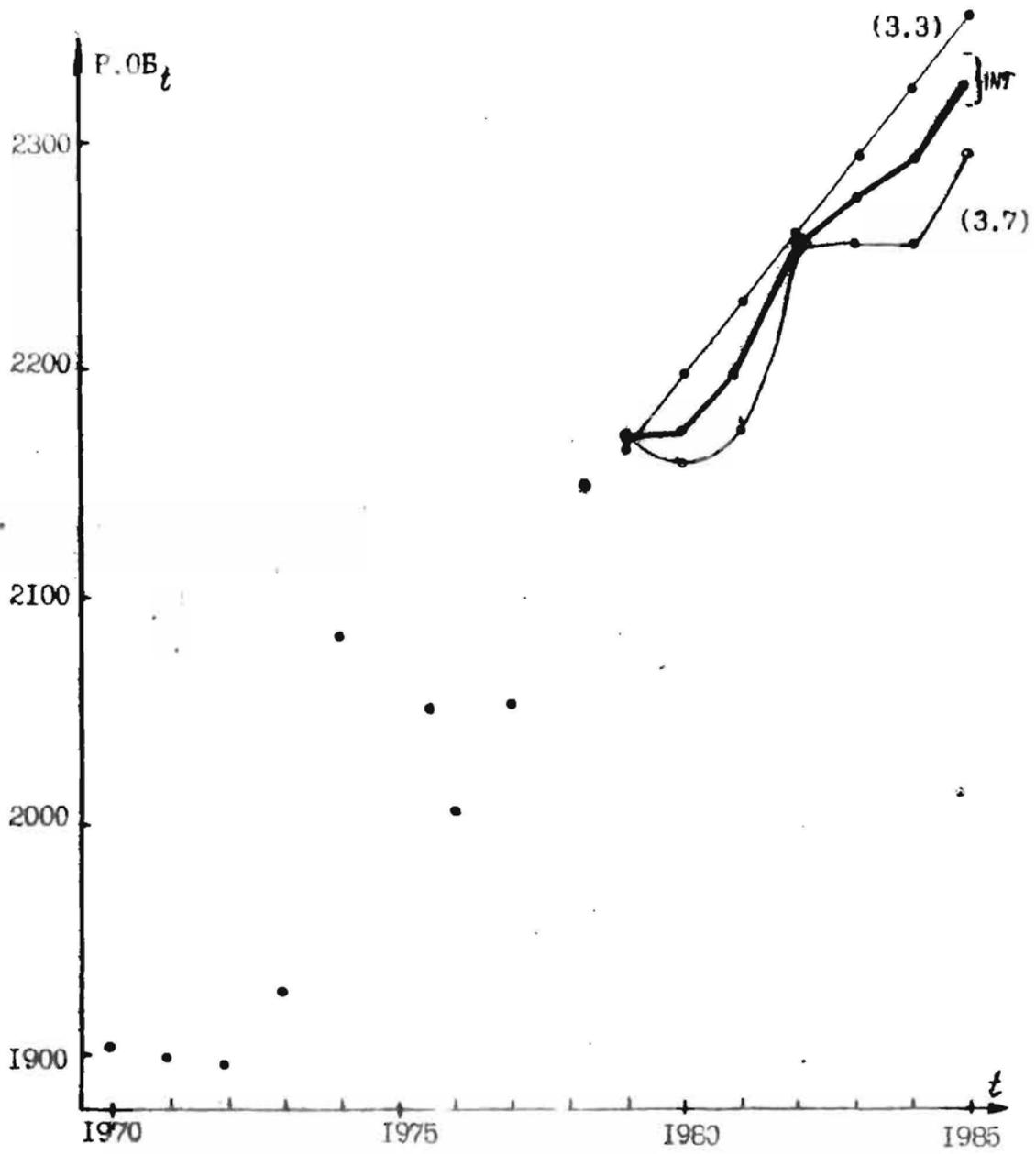


Рис.3.3. Динамика и прогнозы объемов реализации бытовых услуг по ремонту обуви.

Из таблицы П.3.1 следует, что информацию можно получить о следующих факторах:

- 1) объем продажи обуви населению;
- 2) средняя цена одной пары обуви;
- 3) средняя стоимость ремонта одной пары обуви.

Статистический и логический анализ зависимости между объемом реализации услуг по ремонту обуви и розничным товарооборотом реализации обуви показал, что в регрессионные модели следует включать объем розничного товарооборота обуви с запаздыванием на один год. Объем реализации бытовых услуг по ремонту обуви зависит от пропорций цен на покупку и ремонт одной пары обуви. Однако ввиду невозможности получения точных прогнозов этих факторов (средняя цена ремонта и покупки одной пары зависит от ассортимента обуви) и в связи с наличием временного лага между объемами продажи и ремонта обуви включение этих факторов в модели нецелесообразно. По данному виду услуг наблюдаются колеблющиеся тенденции развития. Это объясняет весьма сильную автокорреляцию ряда остаточных членов в пробных расчетах по модели

$$Y_t = a + b \cdot TO_{t-1}$$

Поэтому в регрессионные уравнения включен аргумент времени:

$$Y_t = a + b \cdot TO_{t-1} + ct.$$

Колебания динамического ряда объясняется, по мнению автора, в основном влиянием моды (моральный износ обуви). К тому же определенный интерес вызывает тот факт, что в первые годы IX и X пятилеток объем реализации услуг ниже, чем в последние годы предыдущих пятилеток. Эти колебания нельзя полностью объяснить изменением моды.

Уровень рентабельности по данному виду услуг в последние годы очень низок (в пределах 4-5%), что вызвано прежде всего трудностями механизации ремонта обуви. Поэтому в последние годы пятилеток в результате специфических организаторских мероприятий объем реализации бытовых услуг увеличивается до уровня планового показателя. Однако статистически гипотеза о взаимосвязях уровней ряда динамики со сдвигом в пять лет не подтвердилась, так как упомянутые зависимости наблюдаются только в семидесятых годах при стабилизации уровня реализации услуг.

Статистический анализ взаимосвязей внутри динамического ряда показал, что максимальные коэффициенты автокорреляции  $\tau_2 = -0,349$  и  $\tau_3 = -0,259$  показывают несильную корреляцию. Поэтому авторегрессионная модель не полностью отражает колебания уровней ряда динамики. Однако при увеличении длины динамического ряда такая гипотеза может быть статистически подтверждена, поэтому следует данную модель рекомендовать в прогнозировании. Принимая во внимание специфический характер данного вида услуг, автор предлагает следующую модель, учитывающую внутренние колебания ряда и тенденции увеличения объема реализации услуг:

$$y_t = \frac{a_0 + a_1 t}{1 - \sum_{j=1}^T \frac{b_j}{y_{t-j}}}$$

Амплитуда колебаний от прямой в модели при увеличении  $y_t$  уменьшается. В данном случае в результате пробных расчетов была выбрана форма связей

$$y_t = \frac{a_0 + a_1 t}{1 - \frac{a_2}{y_{t-2}}}$$

Оценку параметров следует провести по уравнению

$$Y_t = a_0 + a_1 t + a_2 Y_{t-2}$$

где  $Y_{t-2} = \frac{Y_t}{Y_{t-2}}$ .

Экстраполяцию рядов динамики в данной работе проведем с помощью трендовых моделей. Перед построением этих моделей необходимо проверить гипотезу о наличии тренда в исследуемом динамическом ряду. Наличие тренда в интервале с 1965 по 1978 годы легко проверяется любым простым методом. Однако включение наблюдений до 1968 года рекомендуется ввиду различия условий реализации ремонта обуви только для некоторых трендовых моделей (полулогарифмическая функция и логистическая кривая), которые можно применять для анализа данного вида услуг.

Анализ наличия тренда в интервале с 1968 по 1978 годы методом Фостера-Стюарта дал отрицательные результаты. Однако применение этого метода к трехлетним скользящим средним обнаружило наличие тренда в динамическом ряду. В связи с этим для прогнозирования объема реализации услуг по ремонту обуви рекомендованы простейшие трендовые модели ( $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_4$ ) и логистическая кривая.

Модели, средняя относительная ошибка которых меньше  $\Delta$  кр, согласно методике прогнозирования представляются экспертам для оценки результатов прогнозирования. В данном случае для всех восьми используемых моделей средняя относительная ошибка была ниже  $\Delta$  кр = 0,1. Однако количество моделей, представляемых экспертам, следует ограничить. Пробные оценки моделей показали, что максимальное количество оцениваемых моделей не должно быть больше 5. Поэтому экспертам для оценки результатов по всем видам услуг пред-

ставляется не более пяти моделей, имеющих наименьшие средние относительные ошибки. Прогнозы розничного товарооборота по продаже обуви получены с помощью следующих трендовых моделей:

$$TO_t = \alpha + bt = 116,9 + 3,974 t \quad (3.1)$$

$$TO_t = \alpha + b \ln(t - c) = 93,18 + 22,709 \ln(t + 1,23) \quad (3.2)$$

Следовательно для моделей (M<sub>7</sub>) и (M<sub>12</sub>) были получены два уравнения.

Экспертам для оценки были представлены следующие модели:

$$P.OB_t^{(1)} = 1856,9 + 34,4 t \quad (3.3)$$

$$P.OB_t^{(7)} = 1184,8 + 6,25 TO_{t-1},$$

где прогнозы  $TO_t$  определены по формуле (3.2), поэтому

$$P.OB_t^{(7)} = 1767,2 + 141,9 \ln(t + 0,23) \quad (3.4);$$

$$P.OB_t^{(12)} = 1239,2 + 7,5 t + 5,94 TO_{t-1},$$

где прогнозы  $TO_t$  определены по формулам (3.1) и (3.2),

следовательно  $P.OB_t^{(12)} = 1933,6 + 31,1 t$  и  $(3.5)$

$$P.OB_t^{(12')} = 1792,7 + 7,5 t + 134,9 \ln(t + 0,23) \quad (3.6).$$

$$P.OB_t^{(14)} = \frac{1068,7 + 28,3}{1 - \frac{908,6}{P.OB_{t-2}}} \quad (3.7),$$

где  $P.OB_t^{(i)}$  - объем реализации услуг по ремонту обуви населению в момент  $t$  с помощью модели  $M_i$ .

В таблице 3.2 приведены результаты прогнозирования, а также статистические характеристики и результаты экспертной оценки. Во

в всех таблицах использованы следующие обозначения статистических характеристик модели:

$\bar{E}$  - средняя относительная ошибка прогноза;

$r$  - коэффициент корреляции;

$d$  - коэффициент автокорреляции Дарбина-Уотсона.

При расчете этих показателей используются формулы (3.8), (3.9) и (3.10) соответственно:

$$\bar{E} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (e_t^2 : y_t)}{n}} \quad , \quad (3.8)$$

$$r = \sqrt{1 - \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}} \quad (3.9)$$

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad , \quad (3.10)$$

где  $y_t$  - значение динамического ряда в момент  $t$  ;

$n$  - число наблюдений в динамическом ряду;

$e_t$  - отклонение фактических данных от расчетных;

$\bar{y}$  - среднее значение динамического ряда.

Напомним также обозначения показателей, характеризующих результаты обработки экспертных оценок:

поэтому 
$$P.OB_t^* = \frac{593,7 + 15,7 t}{1 - \frac{908,6}{P.OB_{t-2}}} + 825,3 + 15,3 t \quad (3.II)$$

Согласно формуле (2.I8) коэффициент точности комбинированного прогноза

$$\lambda = \frac{L^* - \varepsilon}{L^* - 2}$$

На основе анализа средних экспертных оценок и дисперсии легко определить, что  $L^* = 17$ . Так как  $\varepsilon = \frac{5}{9} \cdot 5 + \frac{4}{9} \cdot 4 = 4,55$ ,

поэтому 
$$\lambda = \frac{17 - 4,55}{15} = 0,83.$$

Далее проведем расчет доверительного интервала комбинированного прогноза. Для определения значений  $p'$  по всем видам услуг используем средние отклонения от плановых показателей с 1971 по 1978 годы. Для определения значения  $p$  была использована средняя величина отклонения объема реализации бытовых услуг населению от начального плана в 1975 году и возможного отклонения в 1980 году. Отклонение в 1980 году определено следующим образом:

$$p_t = \frac{y_t^{pl} - y_t^{pl'}}{y_t^{pl'}} + p' \quad t = 1980, \text{ где}$$

$y_t^{pl'}$  - ожидаемый уровень скорректированного плана;

$y_t^{pl}$  - нескорректированный объем реализации бытовых услуг населению.

Планированный объем реализации услуг по ремонту обуви в 1980 году 2500 тысяч рублей, по мнению специалистов планирования, необходимо корректировать, что подтверждают и прогнозные расчеты. Опреде-

лим  $C_{max}$  для комбинированного прогноза, рассчитанного по формуле (3.II), и  $E_{max}, E_{min}$ . Так как  $E_{min} = 42,1$ , но  $C_{max} = 30,1$ , и предполагая, что  $\alpha = 0,5$

$$INT = (0,17 E_{min} + 0,83 C_{max}) - (0,17 E_{min} + 0,83 C_{max}) \times \alpha^2 \cdot \lambda^2 = 26,6.$$

Логическая схема прогнозирования объема реализации услуг населению по ремонту обуви следующая:

$$P^+ = \{M_1, M_{12'}, M_{14}\} \Rightarrow (M_{14} \sim M_1, M_{14} \sim M_{12'}),$$

$$\text{но } K = \{M_1, M_{14}\} \Rightarrow \text{ПРОГНОЗ СТК.}$$

В таблице 3.3 приведены результаты расчета окончательного прогноза.

Таблица 3.3.

Прогноз объема реализации населению услуг по ремонту обуви (тыс. руб.)

Г о д ы	1981	1982	1983	1984	1985
Объем реализации услуг населению	2204,2	2261,8	2285,1	2297,0	2333,2 <sup>±</sup> ± 26,6

Прогнозируемый темп роста в XI пятилетке по данному виду услуг 1,053 - ниже, чем в IX пятилетке (1,069) и ниже ожидаемого темпа роста в X пятилетке (1,079).

Объем реализации населению услуг по ремонту мебели имеет тенденцию к увеличению, но только наряду с этим - и весьма ярко выра-

женные колебания (см. рис. 3.4). С помощью регрессионных уравнений четко отразить эти колебания трудно. Поэтому в прогнозировании была рекомендована только одна регрессионная модель, включающая фактор времени и объем розничного товарооборота мебели с запаздыванием на четыре года. Так как проверка методом Фостера-Стюарта указала на наличие тренда, наряду с авторегрессионными моделями были использованы трендовые модели. По данному виду услуг только для трех моделей средняя относительная ошибка была меньше  $\Delta_{кр} = 10\%$ . Экспертам для оценки результатов были представлены следующие модели:

$$\ln P.МЭБ_t^{(2)} = 5,44 + 0,61 \ln (t + 0,49) \quad (3.12)$$

$$P.МЭБ_t^{(13)} = 89,76 + 1,51 P.МЭБ_{t-1} - 1,25 P.МЭБ_{t-2} + 0,74 P.МЭБ_{t-3}; \quad (3.13)$$

$$P.МЭБ_t^{(4)} = \frac{251,81 + 101,13 t}{1 - \frac{146,88}{P.МЭБ_{t-2}} - \frac{110,93}{P.МЭБ_{t-3}}} \quad (3.14)$$

Результаты прогнозирования объема реализации населению услуг по ремонту мебели отражены в таблице 3.4. Экспертная оценка моделей показала, что в прогнозировании можно применять модели  $M_2$  и  $M_{13}$ . Но так как  $M_{13} \sim M_2$  и  $k'_{2,13} < k'_{кр}$ , необходимо построить комбинированный прогноз. Веса  $M_i$  определяются по формуле (2.11)

и

$$P.МЭБ_t = 0,6 P.МЭБ_t^{(13)} + 0,4 P.МЭБ_t^{(12)}$$

Следовательно, схема прогнозирования по данному виду услуг такова:

$$P^+ = \{M_2, M_{13}\} \Rightarrow M_{13} \sim M_2 \Rightarrow R = \{M_2, M_{13}\} \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{ПРОГНОЗ стк.}$$

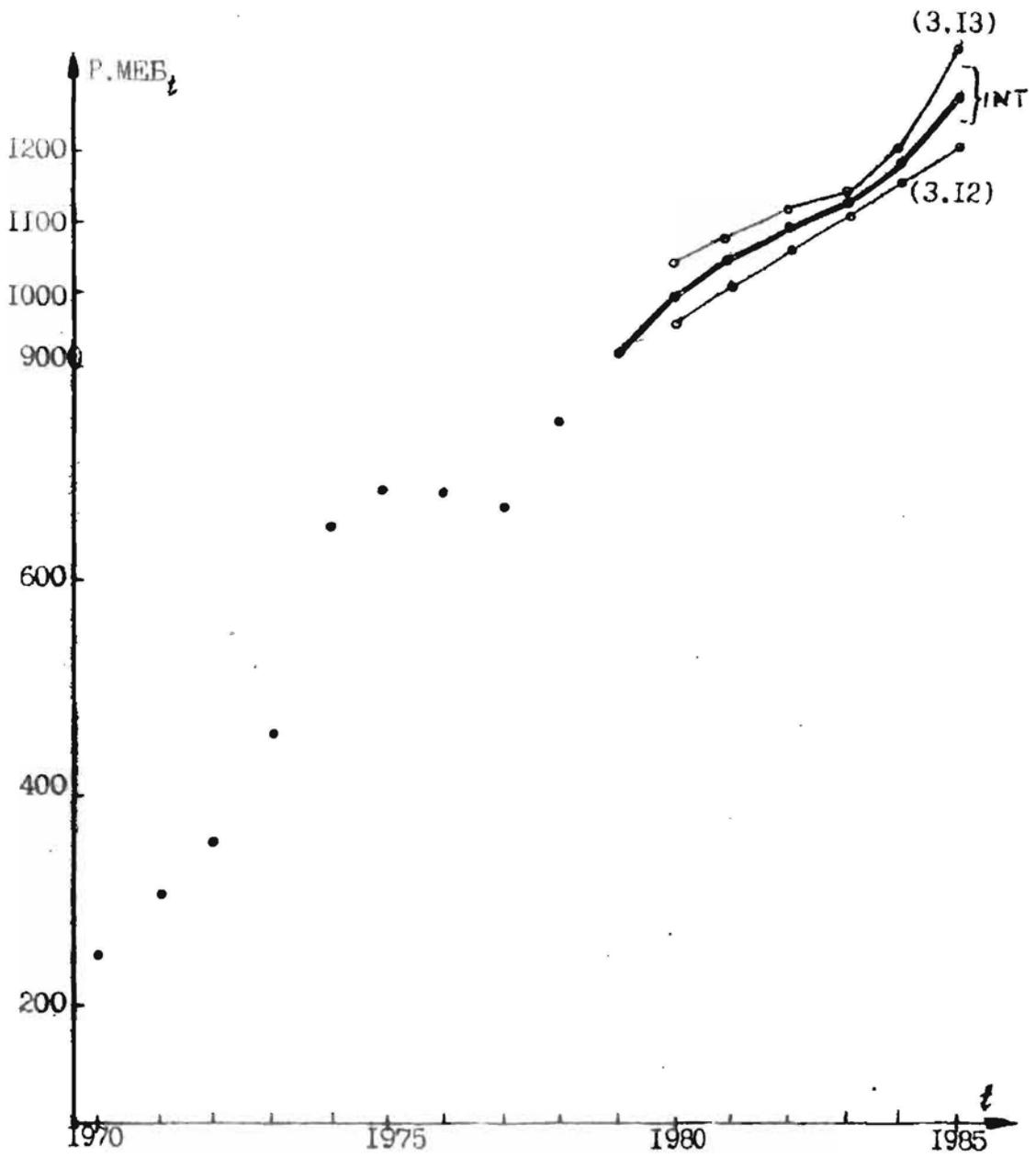


Рис.3.4. Динамика и прогнозы объемов реализации услуг по ремонту мебели.

Окончательный прогноз и доверительный интервал прогноза

$$( E_{max} = 49,74 ; C_{max} = 58,14 ; E_{min} = 39,62 ; \lambda = 0,68 )$$

отражены в таблице 3.5.

Таблица 3.5.

Прогноз объема реализации населению  
услуг по ремонту мебели

Г о д ы	1981	1982	1983	1984	1985
Объем реали- зации услуг населению	1059,1	1099,1	1129,0	1193,9	1283,1 ± ± 41,7

Динамика объемов реализации населению услуг химической чистки и крашения отражена на рис. 3.5 . На предприятия химической чистки и крашения поступают предметы, объем розничного товарооборота которых отражен в разрезе следующих товарных групп: одежда и белье, меха и меховые товары, головные уборы, верхний трикотаж, прочие трикотажные изделия, ковры и ковровые изделия. Определение удельного веса предметов, подлежащих химической чистке, затруднено по каждой товарной группе. Получение информации об обеспеченности населения товарами краткосрочного пользования практически невозможно. Поэтому в регрессионных уравнениях были включены только денежные доходы на душу населения и численность населения республики. Услуги химической чистки и крашения одежды оказались единственным видом услуг первой необходимости, где в качестве фактора

использован средний доход на душу населения. Экспертам были представлены пять моделей, средняя относительная ошибка которых была наименьшей:

$$\text{ХИМ}_t^{(1)} = 2591,3 + 204,0 t \quad (3.15)$$

$$\text{ХИМ}_t^{(6)} = - 979,76 + 3,48 Q_t \quad (3.16)$$

$$\text{ХИМ}_t^{(a)} = 27753,3 - 118,8 H_t + 296,726 t + 0,055 H_t (t + 1970) \quad (3.17)$$

$$\text{ХИМ}_t^{(11)} = - 19380,3 + 9,29 H_t \quad (3.18)$$

$$\text{ХИМ}_t^{(i)} = 6104,34 - 3,15 H_t - 2,47 Q_t + 0,017 Q_t \cdot H_t \quad (3.19)$$

где  $\text{ХИМ}_t^{(i)}$  - объем реализации услуг химической чистки и крашения населению в момент  $t$ , рассчитанных по модели  $M_i$ .

Результаты прогнозирования отражены в таблице 3.6, все динамические ряды включали II наблюдений. Как видно из таблицы, все модели имеют хорошие статистические характеристики. Однако экспертиза показала, что в прогнозировании могут быть применены только три из них. Так как  $l_{11} + 2 < l_6$ , но  $l_{11} + 2 = l_1$ , то необходимо рассчитывать комбинированный прогноз моделей  $M_I$  и  $M_{II}$ . К тому же  $k'_{i,11} < k'_{кр} = 0,67$ . На основе формулы (3.11)

$$\begin{aligned} \text{ХИМ}_t = \frac{5}{12} \text{ХИМ}_t^{(11)} + \frac{7}{12} \text{ХИМ}_t^{(i)} &= 4640,4 + 85 t - 1,84 H_t + \\ &+ Q_t (0,01 H_t - 1,44). \end{aligned}$$

Так как  $\varepsilon = (7/12 \cdot 5 + 5/12 \cdot 7) : 12 = 5,83$  и  $\lambda = 0,745$

$E_{max} = 114,38$ ;  $E_{min} = 39,76$  и  $C_{max} = 107,92$ ,  
доверительный интервал  $INT = 77,03$ .

Логическая схема составления прогнозов объема реализации населению услуг по химической чистке и крашению следующая:

$$P^+ = \{M_1, M_6, M_{11}\} \Rightarrow (M_{11} > M_6, M_{11} \sim M_1) \Rightarrow \\ \Rightarrow K = \{M_1, M_{11}\} \Rightarrow \text{ПРОГНОЗ СТК.}$$

Результаты прогнозирования по данному виду услуг отражены в таблице 3.7.

Таблица 3.7.

Прогнозы объема реализации населению  
услуг химической чистки и крашения

Г о д ы	1981	1982	1983	1984	1985
Объем реализации услуг населению	4784,7	4997,5	5227,3	5442,0	5693,7 $\pm$ $\pm$ 77,03

Динамика объема реализации населению услуг прачечных отражена на рис. 3.6. Объем реализации услуг населению по этому виду характеризуется постоянным ростом, так, что наличие тренда можно проверить визуально. По данному виду не имелось возможности собрать информацию о факторах, которые были включены в начальное множество факторов, определяющих развитие этого вида услуг. Поэтому в качестве фактора в модели  $M_9$  была включена численность населения республики.

Отличительной чертой услуг прачечных является то, что по этому виду очень высок удельный вес заказов организаций (гостиниц, об-

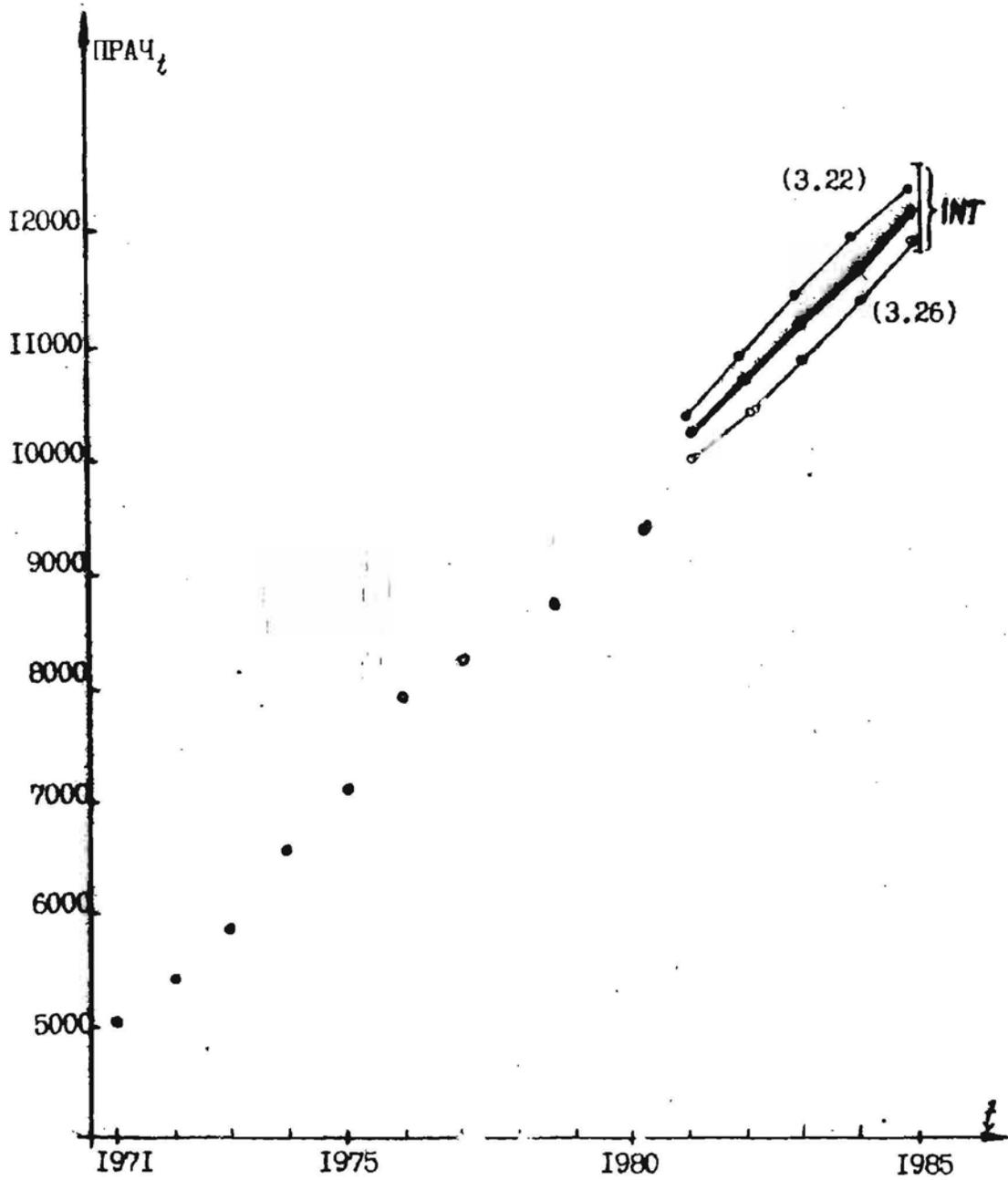


Рис.3.6. Динамика и прогнозы объемов реализации услуг прачечных.

щежитий, детских садов, больниц и др.), приравниваемых к услугам населению. Поэтому в двух моделях общий объем реализации услуг населению определялся как сумма услуг по индивидуальным заказам населения и заказам организаций. При этом используются модели  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ,  $M_4$ . Экспертам для оценки применимости в прогнозировании представлены следующие модели:

$$\text{ПРАЧ}_t^{(1)} = 4218 + 569 t ; \quad (3.20)$$

$$\ln \text{ПРАЧ}_t^{(2)} = - 8,47 + 4,29 \ln(t + 51,44) ; \quad (3.21)$$

$$\text{ПРАЧ}_t^{(4)} = - 113300 + 30150 \ln(t + 49,23) ; \quad (3.22)$$

$$\text{ПРАЧ}_t^{(3)} = - 1681,3 + 32,3 t + 4161,8 \ln(t + 3,02) ; \quad (3.23)$$

$$\text{ПРАЧ}_t^{(4)} = \text{ПРАЧ} \cdot O_t^{(4)} + \text{ПРАЧ} \cdot H_t , \text{ где}$$

$$\text{ПРАЧ} \cdot O_t^{(4)} = - 3593,4 + 4161,8 \ln(t + 3,02) ; \quad (3.24)$$

$$\text{ПРАЧ} \cdot H_t = 1912,1 + 32,3 t ; \quad (3.25)$$

$$\text{ПРАЧ}_t^{(2)} = 1912,1 + 32,3 t + 1211,97 \cdot (t + 2,04)^{-0,73} .$$

$$\text{ПРАЧ}_t^{(2)} = \text{ПРАЧ} \cdot O_t^{(2)} + \text{ПРАЧ} \cdot H_t \quad (3.26)$$

, где

$$\text{ПРАЧ} \cdot O_t^{(2)} = 7,1 + 0,73 \ln(t + 2,04) . \quad (3.27)$$

Использованы следующие обозначения:

$\text{ПРАЧ}_t$  - объем реализации населению услуг прачечных;

$\text{ПРАЧ} \cdot H_t$  - объем реализации услуг прачечных по индивидуальным заказам населения;

$\text{ПРАЧ} \cdot O_t$  - объем реализации услуг прачечных по заказам организаций, входящий в общий объем реализации услуг населению.

Статистические характеристики моделей (3.24), (3.25) и (3.27) от-

ражены в таблице 3.8.

Таблица 3.8.

Статистическая характеристика моделей прогнозирования

Показатели	(3.24)	(3.25)	(3.27)
$\bar{E}$ (%)	2,4	3,3	2,1
$\eta$	0,99	0,98	0,78
$\alpha$	1,47	1,26	3,13

Следует отметить, что динамические ряды в этих моделях (2) , (4') включали только шесть наблюдений. Поэтому статистические оценки коэффициентов корреляции являются ненадежными. Однако составление других моделей для короткого неустойчивого ряда нецелесообразно.

При расчетах по остальным моделям динамический ряд включал наблюдения с 1971 года и был дополнен скорректированным планом реализации услуг в 1979 году (8720 тыс.руб.) и плановым заданием на 1980 год (10600 тыс.руб.). Включение плановых заданий в динамические ряды по остальным ранее рассмотренным основным видам услуг оказалось нецелесообразным, так как, по мнению специалистов БОН, эти пятилетние планы будут скорректированы ввиду нереальности их выполнения. Включение плановых показателей в динамический ряд объясняется тем, что план является директивой для его исполнителей и система стимулирования способствует реализации плановых заданий. Результаты прогнозирования отражены в таблице 3.9. Как показывают расчеты по всем моделям, выполнение плана 1980 года возможно только при реализации дополнительных организационных мероприятий. Экс-

пертная оценка показала, что высокие оценки получили модели со средним темпом роста (по сравнению с другими оцениваемыми моделями).

Логическая схема прогнозирования по данному виду услуг такова:

$$P^+ = \{M_{2'}, M_4\} \Rightarrow (M_4 \approx M_{2'}, K = \{M_{2'}, M_4\}) \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{ПРОГНОЗ СТК}$$

Окончательный прогноз рассчитывается по следующему уравнению:

$$\text{ПРАЧ}_t = 68745 + 12,9t + 484,8(t + 2,02)^{0,73} + 18090 \times \\ \times \ln(t + 49,23) \quad (3.12)$$

Для расчета доверительного интервала прогноза следует определить

$C_{max}$  для уравнения (3.12). Так как  $C_{max} = 630,0$  и  $E_{max} = 692,3$ , то расчет  $INT$  проводится по формуле (3.25), где  $\xi = 6,8$ ;  $\lambda = 0,68$  и  $E_{min} = 346,8$ .

Таблица 3.10.

Прогнозы объема реализации населению услуг прачечных

Г о д ы	1981	1982	1983	1984	1985
Объем реализации услуг населению	10246,0	10732,0	11209,8	11680,0	12142,7 <sup>±</sup> ± 513,7

Составление комбинированных прогнозов СТК позволяет уменьшить возможную ошибку прогноза, если в расчетах используется только одна модель.

Далее рассмотрим составление прогнозов СТ.

В прогнозировании объема реализации услуг населению по ремонту трикотажа использована одна регрессионная модель  $M_9$ , включающая в качестве фактора численность населения республики. Как показали пробные расчеты, включение в регрессионное уравнение объема розничного товарооборота по продаже трикотажных изделий не дает хороших результатов, так как только небольшая часть этих изделий поступает на предприятия БОН.

Объем реализации бытовых услуг по ремонту трикотажа (см. рис. 3.7) имеет тенденцию к постоянному увеличению, поэтому в наличии тренда легко убедиться визуально. Так как наблюдаются систематические колебания динамического ряда (коэффициенты автокорреляции

$\tau_1 = 0,451$ ;  $\tau_2 = -0,201$ ;  $\tau_3 = -0,369$ ) в прогнозировании используются модели  $M_{13}$  и  $M_{14}$ . Экспертам для оценки были представлены следующие модели прогнозирования объема реализации бытовых услуг по ремонту трикотажных изделий (P.TP):

$$P.TP_t^{(1)} = 104,03 + 6,05 t \quad ; \quad (3.28)$$

$$P.TP_t^{(4)} = 109,4 + 20,9 \ln (t - 0,19) \quad ; \quad (3.29)$$

$$P.TP_t^{(5)} = \frac{245,81}{1 + 2,28 e^{-0,11t}} \quad ; \quad (3.30)$$

$$P.TP_t^{(3)} = 4,72 + 1,682 P.TP_{t-1} - 1,215 P.TP_{t-2} + 0,533 P.TP_{t-3} \quad (3.31)$$

$$P.TP_t^{(4)} = \frac{73,76 + 7,02 t}{1 - \frac{21,11}{P.TP_{t-3}}} \quad (3.32)$$

Во всех моделях длина динамического ряда  $n = 8$ , кроме модели  $M_5$ , где  $n = 14$  и  $t = 0$  в 1964 году и модели  $M_4$ , где  $n = 7$ . Результаты прогнозирования отражены в таблице 3.II. Как показывают данные таблицы, все модели имеют весьма хорошие статис-

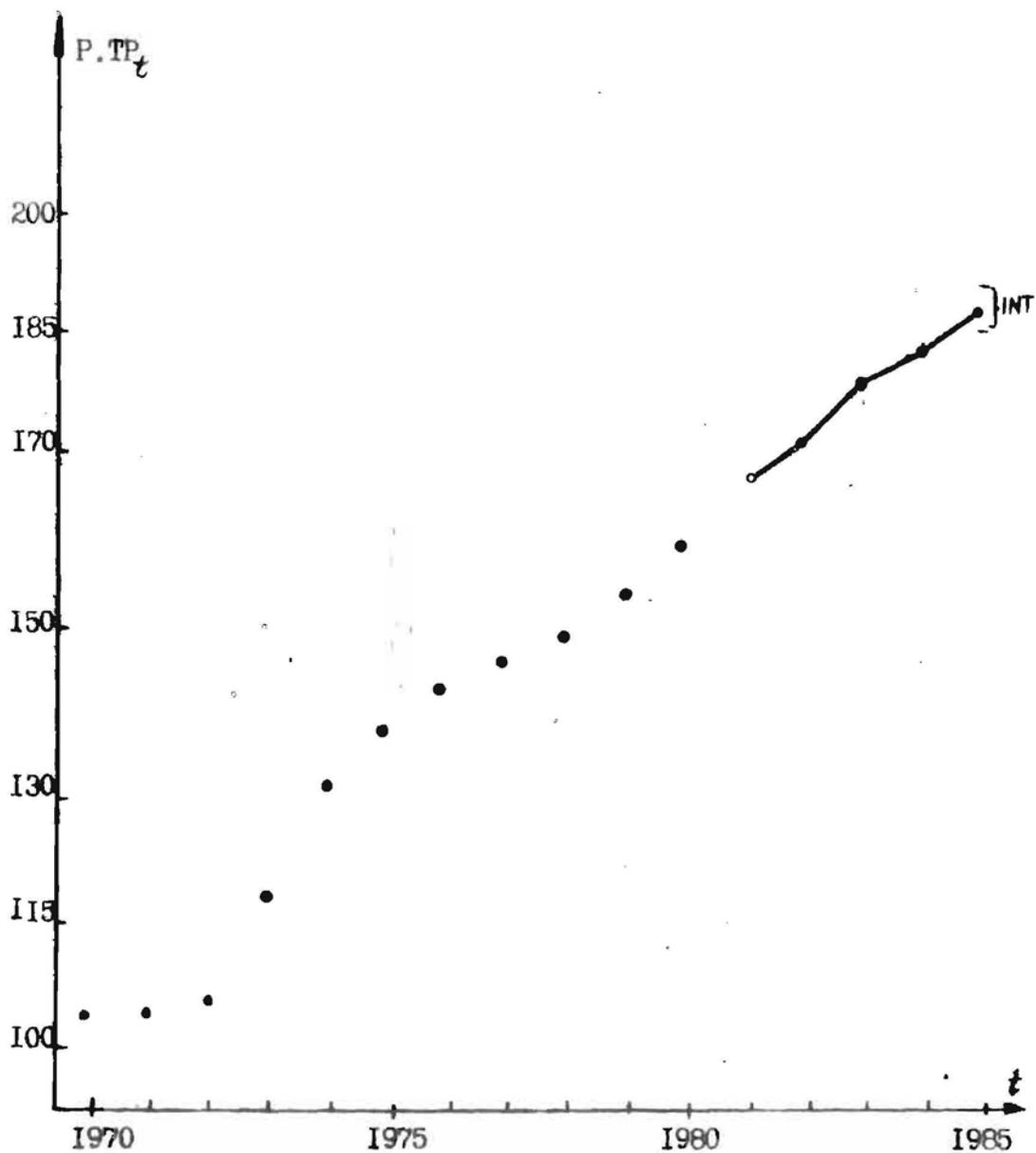


Рис. 3.7. Динамика и прогнозы объемов реализации услуг по ремонту трикотажных изделий.

Таблица 3.11.

Результаты расчетов по моделям и экспертизы  
для прогнозирования объема реализации услуг  
по ремонту трикотажа

Г о д ы	М о д е л ь				
	3.28	3.29	3.30	3.31	3.32
1981	170,6	157,1	168,6	167,3	175,9
1982	176,6	159,2	173,8	172,9	183,2
1983	132,7	161,0	178,8	177,9	190,0
1984	188,7	162,7	183,6	183,1	196,8
1985	194,8	164,3	188,1	188,7	203,6

Статистическая характеристика модели

$\bar{E}$ (%)	4,0	0,9	4,0	2,8	1,9
$r$	0,89	0,99	-	0,98	0,99
$d$	1,22	2,79	0,93	1,74	1,46

Результаты экспертной оценки моделей

$a_i$	1,8	0,8	2,6	2,6	1
$D_i$	0,16	0,56	0,24	0,24	1,2
$l_i$	7	12	3	9	11
$l_i'$	2	3	2	2	3
$l_i$	9	15	5	5	14

тические характеристики. В результате экспертизы одинаковые оценки получили логистическая кривая и авторегрессионная модель. Но так как  $h'_{5,13} = 0,71 > 0,67$ , окончательный прогноз совпадает с расчетами по модели  $M_{13}$  (см. табл. 3.II), так как статистические характеристики этой модели лучше, чем  $M_5$ . Доверительный интервал определяется по формуле (2.26), так как  $C_{max} < E_{max}$  ( $C_{max} = 4,137$ ;  $E_{max} = 8,75$ ) и  $C_{max} > E_{min}$  ( $E_{min} = 2,011$ ).

Поэтому  $INT = 2,98$  и  $P.TP_{1985} = 188,7 \pm 2,98$ .

Следовательно, логическая схема прогнозирования объема реализации бытовых услуг по ремонту трикотажа такова:

$$P^+ = \{M_5, M_{13}\} \Rightarrow M_5 \sim M_{13} \Rightarrow h'_{5,13} > h'_{кр} \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{ПРОГНОЗ СТ}(M_{13}).$$

В прогнозировании объема реализации населению услуг бань и душей, после анализа факторов, влияющих на результирующую переменную, оказалось целесообразным построить регрессионные уравнения только в зависимости от количества населения в республике. Так как применение метода Фостера-Стюарта показало наличие тренда в динамическом ряду и одновременно наблюдается колебательное развитие объемов реализации услуг, в прогнозировании применялись трендовые и авторегрессионные модели. Динамический ряд по данному виду услуг также был дополнен плановыми заданиями на 1979 год (2467 тыс.руб.) и 1980 год (2500 тыс.руб.). В результате расчетов относительная ошибка ниже критического уровня наблюдалась для следующих моделей:

$$БАН_t^{(1)} = 1772,0 + 80,32 \quad ; \quad (3.33)$$

$$\ln БАН_t^{(2)} = 2,16 + 1,39 \ln(t + 49,23); \quad (3.34)$$

$$\text{БАН}_t^{(5)} = \frac{13550}{1 + 3,89 \cdot 10^7 \cdot e^{-0,02t}} ; \quad (3.35)$$

$$\text{БАН}_t^{(14)} = \frac{605,3 + 47,2 t}{1 - \frac{1237,1}{\text{БАН}_{t-2}}} ; \quad (3.36)$$

где  $\text{БАН}_t$  - объем реализации населению услуг бань и душей. Результаты прогнозирования по данному виду услуг отражены в таблице 3.12.

В данном случае расчеты окончательного прогноза совпадают с расчетами по модели  $M_{14}$ . Логическая схема прогнозирования:

$$P^+ = \{M_{14}\} \Rightarrow \text{ПРОГНОЗ} - \text{СТ.}$$

Доверительный интервал прогноза в 1935 году  $INT = 50,2$ , так как  $\lambda = 0,6$ ;  $E_{max} = 60,1$ ;  $C_{max} = 79,5$ ;  $E_{min} = 38,9$ .

В прогнозировании объема реализации населению услуг парикмахерских после анализа факторов в регрессионные уравнения включены: численность населения республики и средние денежные доходы на душу населения. Экспертам для оценки были представлены следующие модели:

$$\text{ПАР}_t^{(1)} = 6757,3 + 188,6 t ; \quad (3.37)$$

$$\ln \text{ПАР}_t^{(2)} = 6,25 + 0,77 \ln (t + 28,59) ; \quad (3.38)$$

$$\text{ПАР}_t^{(14)} = 21180 + 7676 \ln (t + 38,27) ; \quad (3.39)$$

$$\text{ПАР}_t^{(9)} = 5352,8 - 54,9 t + 14,36 Q_t + 1,14 Q_t \cdot t ; \quad (3.40)$$

$$\text{ПАР}_t^{(5)} = 28320,4 + 352,0 t - 9,29 H_t ; \quad \text{где} \quad (3.41)$$

Таблица 3.12.

Результаты расчетов по моделям и экспертизы  
для прогнозирования объема реализации услуг  
бань и душей

Г о д ы	М о д е л ь			
	3.33	3.34	3.35	3.36
1981	2656,0	2580,6	2550,8	2653,3
1982	2736,3	2640,4	2602,6	2693,4
1983	2816,6	2700,5	2655,5	2733,6
1984	2897,0	2761,1	2709,5	2786,1
1985	2977,3	2822,0	2764,5	2838,3

Статистическая характеристика модели

$\bar{E}$ (%)	4,8	4,6	5,0	2,0
$\tau$	0,83	0,86	-	0,97
$d$	1,04	1,06	0,68	2,00

Результаты экспертной оценки моделей

$a_i$	0,4	1,8	1,6	2,0
$D_i$	0,24	0,16	0,64	0,4
$l'_i$	14	7	8	6
$l''_i$	2	2	3	2
$l_i$	16	9	11	8

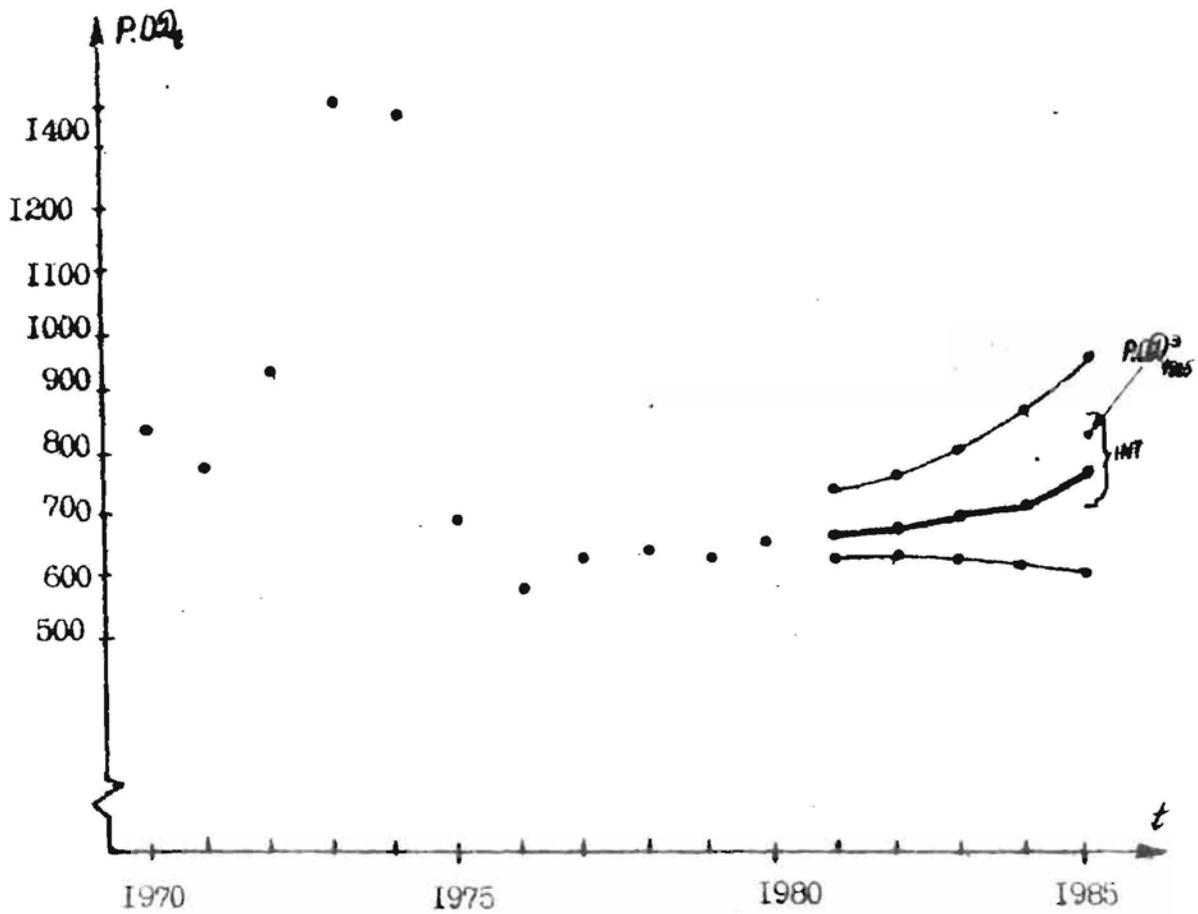


Рис.3.8. Динамика и прогнозы объемов реализации услуг по ремонту одежды

$ПАР_t$  - объем реализации населению услуг парикмахерских.

Результаты прогнозирования отражены в таблице 3.13. Как показывают данные таблицы 3.13, две модели -  $M_I$  и  $M_8$  - получили оценки выше  $\lambda$  кр. Но  $\ell_1 - 2 > \ell_8$ , поэтому окончательный прогноз совпадает с расчетами по модели  $M_8$ . Учитывая, что  $C_{max} = 148,75$ ;  $E_{max} = 160,21$ ;  $E_{min} = 49,56$ ;  $\lambda = 0,73$ ,  
 $INT = 107,6$ .

Далее рассмотрим составление прогнозов СТ-Э услуг по ремонту одежды. Динамика объема реализации услуг населению по данному виду отражена на рис. 3.8. Тенденции развития объема реализации услуг по ремонту одежды населению весьма нестабильны. В результате экономического анализа из динамического ряда были исключены наблюдения 1972, 1973 и 1974 годов, так как условия экономического стимулирования в эти годы отличались от других лет. Этим и объясняется резкое увеличение объема реализации услуг в эти годы. Динамический ряд был дополнен ожидаемым уровнем реализации услуг по ремонту одежды в 1979 году. Ввиду неустойчивых тенденций развития в прогнозировании данного вида услуг для выявления возможной тенденции развития были применены только трендовые модели. Как показывают данные таблицы 3.14, эти модели удовлетворительно аппроксимируют динамику объема реализации бытовых услуг.

Расчеты были проведены по следующим моделям, которые также были представлены экспертам:

$$P.OQ_t^{(1)} = 751,4 - 14,6 t \quad ; \quad (3.42)$$

$$\ln P.OQ_t^{(2)} = 6,7 - 0,11 \ln (t + 1,01) \quad ; \quad (3.43)$$

$$P.OQ_t^{(3)} = 811,1 - 52,9 t + 3,9 t^2 \quad ; \quad (3.44)$$

$$P.OQ_t^{(4)} = 4175,6 - 872,16 \ln (t + 50,34) \quad (3.45)$$

Таблица 3.13.

Результаты расчетов по моделям и экспертизы  
для прогнозирования объема реализации услуг.  
парикмахерских

Г о д ы	М о д е л ь				
	3.37	3.38	3.39	3.40	3.41
1981	8832,0	8773,1	8739,6	8992,2	8943,0
1982	9020,6	8943,2	8893,8	9274,6	9139,3
1983	9209,2	9112,4	9045,0	9586,8	9344,8
1984	9373,8	9280,7	9193,3	9891,5	9550,3
1985	9586,4	9448,0	9338,7	10252,2	9783,7

Статистические характеристики модели

$\bar{E}$ (%)	1,5	1,6	1,6	1,2	1,2
$\eta$	0,96	0,97	0,97	0,99	0,99
$\alpha$	3,15	0,49	0,48	1,64	1,25

Результаты экспертной оценки моделей

$\alpha_i$	2,0	1,6	0,8	1,2	2,4
$\beta_i$	0,8	0,64	0,56	0,16	0,24
$\beta'_i$	6	8	14	12	4
$\beta''_i$	3	3	3	2	2
$\beta_i$	9	11	17	14	6

где  $P.OQ_t^{(i)}$  - объем реализации бытовых услуг по ремонту одежды в момент  $t$ , рассчитанный по модели  $i$ . Как видно из таблицы 3.14, все модели получили весьма низкие экспертные оценки. Поэтому для прогнозирования объема реализации услуг по ремонту одежды также необходимо экспертно оценить объем реализации услуг. В результате экспертной оценки было получено:  $P.OQ_{1985}^3 = 780,0$ , а среднее квадратическое отклонение  $\sigma = 43,8$ .

Самые высокие оценки получили модели  $M_2$  и  $M_3$ . К тому же  $P.OQ_{1985}^{(2)}$   $P.OQ_{1985}^3$  и  $P.OQ_{1985}^{(3)}$   $P.OQ_{1985}^3$ , но  $M_3 > M_2$ , поэтому необходимо построить комбинированный статистический прогноз на основе этих моделей для расчетов по формуле (2.12). Так как

$$l_2 = l_3, \text{ то } P.OQ_t^{CT} = \frac{1}{2} P.OQ_t^{(2)} + \frac{1}{2} P.OQ_t^{(3)} =$$

$$= 406,2 (t + 1,01)^{-0,11} + 405,5 - 26,5 t + 1,96 t^2 \quad (3.12).$$

На основе формулы (3.10), если  $\kappa_t = 0,4$  и  $1 - \kappa_t = 0,6$ , получаем:

$$P.OQ_{1985} = 0,4 P.OQ_{1985}^{CT} + 0,6 P.OQ_{1985}^3 = 766.$$

Следовательно, логическая схема построения прогноза объема реализации услуг по ремонту одежды такова:

$$\begin{aligned} P^+ = \emptyset, P^3 = \{M_1, M_2, M_3\} &\Rightarrow (M_3 > M_1, M_3 \sim M_2) \Rightarrow \\ \Rightarrow P.OQ_{1985} &= 0,2 P.OQ_{1985}^{(2)} + 0,2 P.OQ_{1985}^{(3)} + 0,6 P.OQ_{1985}^3 \Rightarrow \\ &\Rightarrow \text{ПРОГНОЗ СТ-Э.} \end{aligned}$$

Так как  $P.OQ_{1985}^{CT} > P.OQ_{1985} - \sigma$ , то прогнозы в остальных точках найдем по формуле (3.12) с учетом коррекции, пропорциональной

$$\text{отношению } P.OQ_{1985} : P.OQ_{1985}^{CT}.$$

Таблица 3.14.

Результаты расчетов по моделям и экспертизы  
для прогнозирования объема реализации услуг  
по ремонту одежды

Г о д ы	М о д е л ь			
	3.42	3.45	3.46	3.47
1981	590,3	611,3	702,6	585,4
1982	575,7	605,8	739,8	571,3
1983	561,0	600,7	784,8	557,4
1984	546,4	596,0	837,6	543,8
1985	531,8	591,7	898,3	530,3

Статистическая характеристика модели

$\bar{E} (\%)$	5,8	4,9	4,1	5,6
$\tau$	0,84	0,80	0,86	0,84
$\alpha$	1,46	1,96	1,55	1,88

Результаты экспертной оценки моделей

$\alpha_2$	0,4	1	1,2	0,2
$Q_i$	0,24	0,4	0,56	0,16
$l_i$	14	11	10	15
$l_i''$	2	2	3	2
$l_i$	16	13	13	17

Так как составлен прогноз СТ-Э с комбинированным расчетом Р.ОД<sup>с</sup>, то для определения  $\varepsilon$  и  $\lambda$  используются формулы (2.22) и (2.23). Так как  $\beta^* = 5,52$  и  $\beta^3 = 6,07$ ,  $\varepsilon = 5,85$ , но  $\lambda = 0,74$ . Результаты расчетов прогноз отражены в таблице 3.15. Доверительный интервал рассчитан по формуле (2.25), где  $E_{max} = 92,21$  и  $E_{min} = 41,26$ .

Таблица 3.15.

Прогноз объема реализации населению  
услуг по ремонту одежды

Г о д ы	1981	1982	1983	1984	1985
Объем реализации услуг	668,8	685,1	705,4	729,9	766 ± ± 67,7

Результаты прогнозирования показывают, что ожидаемые темпы прироста основных видов бытовых услуг в XI пятилетке снизятся. Аналогичные явления наблюдаются и в других наиболее развитых социалистических странах. Ожидаются изменения структуры группы бытовых услуг первой необходимости. Как видно из таблицы 3.16, увеличится удельный вес услуг прачечных, химической чистки и крашения, ремонта мебели.

Однако для дальнейшего развития услуг химической чистки и крашения, прачечных, бань и душей, ремонта мебели необходимо совершенствовать материально-техническую базу реализации этих услуг. В первую очередь необходимы дополнительные капиталовложения для развития сети срочной химчистки и предприятий ремонта мебели. Открытие двух модернизированных предприятий срочной химической чист-

ки позволит увеличить, по мнению экспертов, объем реализации услуг населению по этому виду примерно на 20 %.

Таблица 3.16.

Структура основных видов бытовых услуг

Виды бытовых услуг	Г о д ы		
	1971	1978	1985
Всего:	100	100	100
Ремонт обуви	10,1	7,9	6,6
Ремонт одежды	3,7	2,4	2,2
Ремонт трикотажных изделий	0,5	0,5	0,5
Ремонт мебели	1,4	3,0	3,7
Услуги химической чистки и крашения одежды	14,4	15,3	16,1
Услуги прачечных	24,4	30,7	35,2
Услуги бань и душей	10,2	9,2	7,9
Услуги парикмахерских	34,9	31,0	26,8

Однако новые капиталовложения по многим основным видам бытовых услуг только с экономической точки зрения нерентабельны ввиду относительно низких цен на услуги (например, услуги бань и др.). Поэтому при распределении капитальных вложений по видам бытовых услуг следует учитывать социально-экономическое значение этих услуг.

Практические расчеты подтвердили применимость комплексного экспертно-статистического прогнозирования и показали возможные пути совершенствования этого метода.

В дальнейших расчетах следует по-разному для каждого вида услуг выбрать шкалу экспертных оценок, с учетом статистических характеристик временного ряда. В зависимости от выбранной шкалы оценок и критических точек определить число экспертов, совершенствовать формирование группы экспертов и организацию экспертизы, а также оценку компетентности экспертов.

## ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В последнее время в прогнозировании экономики большое внимание уделяется статистическим методам и моделям прогнозирования. Однако не всегда применяя эти точные и весьма жесткие методы прогнозирования возможно учесть существенные свойства сложных объектов прогнозирования. К таким объектам относится и бытовое обслуживание населения. Поэтому статистические методы прогнозирования следует при анализе такого рода объектов дополнить экспертными методами прогнозирования. На основе проведенного в данном исследовании анализа объекта прогнозирования и применения разработанного метода комплексного экспертно-статистического прогнозирования можно сделать следующие основные выводы и предложения.

1. Объект прогнозирования - бытовое обслуживание населения - характеризуется неоднородной внутренней структурой и множеством факторов, определяющих его развитие, которые тесно взаимосвязаны. При исследовании таких сложных экономических объектов необходимо выделить однородные составные части для более качественного выбора методов прогнозирования, что приводит к необходимости учитывать при группировке бытовых услуг, в первую очередь, социально-экономические признаки.

2. Ввиду сложности взаимосвязей между потенциалом предприятий бытового обслуживания и спросом населения на бытовые услуги, а также трудностями количественного измерения влияния факторов, определяющих развитие бытового обслуживания населения, в среднесрочном прогнозировании объемов реализации бытовых услуг населению необходимо комплексное применение экспертных и статистических методов.

3. Предложенный комплексный экспертно-статистический метод прогнозирования позволяет по каждой выделенной группе услуг на первом этапе прогнозирования разработать специфические статистические модели, а на втором этапе - провести по единой методике для всех групп услуг экспертную оценку моделей для определения способа прогнозирования.

4. Предложенный комплексный метод позволяет использовать статистические модели для составления прогнозов объемов реализации бытовых услуг населению и определить характер применения этих моделей.

5. Так как основным инструментом долгосрочного прогнозирования являются экспертные и нормативные методы, а в краткосрочном прогнозировании успешно могут применяться статистические методы и модели, рассмотренные алгоритмы позволяют лучше связывать методы среднесрочного прогнозирования с методами краткосрочного и долгосрочного прогнозирования.

6. Предложенная формализованная процедура прогнозирования успешно может быть включена в процесс принятия плановых решений на уровне Госплана республики и позволяет рационально сочетать в процессе планирования опыт плановых работников с математическими методами выявления закономерностей развития экономических процессов.

7. Рассмотренный метод имеет универсальный характер и может быть также применен в прогнозировании бытового обслуживания населения в других республиках и по другим видам услуг (пассажирский транспорт и др.).

8. Расчеты прогнозов, проведенные с помощью алгоритмов экспертно-статистического прогнозирования, показали, что ожидается снижение темпов роста объемов реализации основных видов услуг населе-

нию в Латвийской ССР в среднем на 2 %. Экспертный опрос специалистов и прогнозные расчеты показали, что для улучшения качества обслуживания и дальнейшего интенсивного развития основных видов бытовых услуг необходимо, кроме экономических показателей, использовать показатели социально-экономического значения основных видов бытовых услуг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы XXV съезда КПСС. М., Политиздат, 1976. 171 с.
2. О дальнейшем совершенствовании хозяйственного механизма и задачах партийных и государственных органов. Постановление ЦК КПСС от 12 июля 1979 года. М., Политиздат, 1979. 64 с.
3. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд., т.12. 724 с.
4. Адирим И.Г., Янов Я.А., Поч Р.Я. Система моделей прогнозирования роста народного хозяйства республики. Рига, "Зинатне", 1975. 191 с.
5. Адирим И.Г. Прогнозно-плановые модели экономики республики. Рига, "Зинатне", 1977. 255 с.
6. Айвазян С.А. Статистическое исследование зависимостей. М., Металлургия, 1968. 309 с.
7. Айвазян С.А., Бежаева З.И., Староверов О.В. Классификация многомерных наблюдений. М., Статистика, 1974. 239 с.
8. Аккоф Р. Планирование в больших экономических системах. М., Советское радио, 1972. 224 с.
9. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов. М., Мир, 1976.
10. Анчишкин А.И. Методы факторного прогноза экономического роста. - В кн.: Проблемы применения макроэкономических моделей в планировании. М., Прогресс, 1972. с. 89-98.
11. Анчишкин А.И. Прогнозирование роста социалистической экономики. М., Экономика, 1973. 294 с.
12. Баранова Л.Я., Левин А.И. Моделирование и прогнозирование спроса населения. М., Статистика, 1978. 208 с.

24. Венецкий И.Г., Венецкая В.И. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе. М., Статистика, 1979. 447 с.
25. Вишнев С.М. Основы комплексного прогнозирования. М., Наука, 1977. 287 с.
26. Геминтерн В.Н., Френкель А.А. Обобщенные модели авторегрессии и скользящего среднего в анализе временных рядов. - В кн.: Статистический анализ экономических временных рядов и прогнозирование. М., Наука, 1973, с. 3-29.
27. Гладышевский А.И. Методы и модели отраслевого экономического прогнозирования. М., Экономика, 1977. 143 с.
28. Гребенников В.Г. и др. Проблемы моделирования взаимодействия социальных и экономических факторов развития народного хозяйства. М., ВНИИСИ, 1976. 70 с.
29. Горанин А.И. Бытовые услуги при социализме. Минск, Наука и техника, 1977. 240 с.
30. Горанин А.И. Технический прогресс и экономика предприятий бытового обслуживания населения. Минск, Белорусь, 1974. 127 с.
31. Григоров В.М. Эксперты в системе управления общественным производством. М., Мысль, 1976. 156 с.
32. Гуденко Л.Г. Метод корректировки векторных прогнозов. Экономика и математические методы, 1973, т. IX, вып. 4, с. 391-402.
33. Дараган М.В. Планирование деятельности предприятий бытового обслуживания. Киев, Техника, 1975. 175 с.
34. Джонсон Р., Каст Ф., Розенцвейг Д. Системы и руководство. М., Советское радио, 1971. 647 с.
35. Дмитриев В.И. Методологические основы прогнозирования спроса на бытовые услуги. М., Легкая индустрия, 1975, 200 с.

36. Дмитриев Б.И. Бытовое обслуживание: закономерности развития, спрос. М., Знание, 1975. 64 с.
37. Дубра В.Я., Васерманис Э.К., Пургайлис М.Г. Перспективы развития бытового обслуживания населения Латвийской ССР. Рига, Латинти, 1980. 48 с.
38. Дэвид Г. Метод парных сравнений. М., Статистика, 1978. 144 с.
39. Евстигнеева Л.П. Формирование потребностей в развитом социалистическом обществе. М., Мысль, 1975. 255 с.
40. Закс Л. Статистическое оценивание. М., Статистика, 1976. 598 с.
41. Зельпер А., Гейзел М. Анализ моделей с распределенными лагами и его применение для оценивания функции потребления. - В кн.: Анализ авторегрессий. М., Статистика, 1978, с. 200-230.
42. Инструкция по определению производственной мощности предприятий химической чистки и крашения одежды. М., НИТ ХИБ, 1977. 17 с.
43. Инструкция по определению производственной мощности предприятий по ремонту обуви. М., НИТ ХИБ, 1977. III с.
44. Канепа А., Пургайлис М.Г., Эгле Л.П. Применение алгоритма Джинкинса-Бокса в прогнозировании пассажирооборота ГА. - В кн.: Математические методы в планировании, Рига, ЛГУ им.П.Стучки, 1975. с. III-120.
45. Ландалл М.Дж., Стюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды. М., Наука, 1976. 899 с.
46. Кириченко В.Н. Общие вопросы методологии и организации экономического прогнозирования. - В кн.: Научные основы экономического прогноза. М., Наука, 1971.
47. Кильдишев Г.С., Френкель А.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. М., Статистика, 1978. 103 с.

48. Кобринский Н.Е., Майминас Е.З., Смирнов А.Д. Введение в экономическую кибернетику. М., Экономика, 1975. 343 с.
49. Комплексный план развития сферы обслуживания населения. Под ред. В.М.Рутгайзера. М., Экономика, 1977. 231 с.
50. Кочерга А.И. Сфера обслуживания населения (вопросы социалистического воспроизводства). М., Мысль, 1979. 293 с.
51. Крастынь О.П. Применение регрессионного анализа в исследованиях экономики сельского хозяйства. Рига, Зинатне, 1976. 250 с.
52. Левин А.И. Прогнозирование спроса населения. М., Экономика, 1977. 144 с.
53. Маленво Э. Статистические методы эконометрии. Вып.1. М., Статистика, 1975. 423 с.
54. Маленво Э. Статистические методы эконометрии. Вып.2. М., Статистика, 1976. 325 с.
55. Мартино Дж. Технологическое прогнозирование (пер. с М., Прогресс, 1977. 591 с.
56. Математика и кибернетика в экономике. Словарь-справочник. М., Экономика, 1975. 700 с.
57. Методические указания и разработка Государственных планов развития народного хозяйства СССР. Экономика, М, 1974. 791 с.
58. Московченко Н.В. Эффективность труда в бытовом обслуживании населения. М., Легкая индустрия, 1973. 143 с.
59. Организационные структуры управления производством. /Под.ред. Мильпера Б.З. М., Экономика, 1975. 319 с.
60. Планирование сферы социально-бытового обслуживания населения. /Под.ред. Когана Л.Н. Свердловск, АН СССР, 1976. 166 с.
61. Меранцев В.В. Анализ временных рядов в экономике. М., Экономика, 1974. 223 с.

199 с.

73. Розе М.Г. Цены на бытовые услуги. М., Финансы, 1976. 64 с.
74. Романова С.А. Вопросы изучения и прогнозирования спроса населения на бытовые услуги. - В кн.: Проблемы повышения благосостояния народа и изучения потребительского спроса населения. Рига, ЛГУ им.П.Стучки, 1975, с. 47-51.
75. Саркисян С.А., Голованов Л.В. Прогнозирование развития больших систем. М., Статистика, 1975. 192 с.
76. Смирнов Н.Н. Вопросы теории и планирования бытового обслуживания населения. Автореферат на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Л., ЛЭИ, 1978. 21 с.
77. Соловьев Ю.П., Друнер С.Г. Методологические вопросы анализа и прогнозирования потребительского спроса. Экономико-математические методы, 1978, XIV, вып. I, с.65-77.
78. Слуднов М.В., Полякова Т.Д., Овсяников Л.Н. Теоретические проблемы услуг и непроизводственной сферы при социализме. М., МГУ, 1972. 349 с.
79. Статистические методы анализа экспертных оценок. Ученые записки по статистике. М., Наука, 1977. Т.29, с. 56-73.
80. Сфера обслуживания при социализме./Под.ред. Карустина Е.И. М., Мысль, 1968. 262 с.
81. Тейл Г. Прикладное экономическое прогнозирование. М., Прогресс, 1970. 331 с.
82. Теория прогнозирования и принятия решений./Под.ред. Саркисяна С.А. М., Высшая школа, 1977. 351 с.
83. Френкель А.А. Математические методы анализа динамики и прогнозирования производительности труда. М., Экономика, 1972. 190 с.
84. Хаустов Г.Д. Методы прогнозирования в социалистической эконо-

- мике. М., Прогресс, 1971. 398 с.
85. Шаттелес Т. Современные эконометрические методы. М., Статистика, 1975. 240 с.
86. Шнейдерман И.М. Статистика услуг. М., Статистика, 1974. 152 с.
87. Шульц К. Применение регрессионного исчисления для анализа и планирования экономических показателей. - В кн.: Математико-статистические методы исследования взаимосвязей в экономике. М., Статистика, 1977, с. 38-56.
88. Черняк Ю.И. Системный анализ в управлении экономикой. М., Экономика, 1975. 191 с.
89. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. М., Статистика, 1975. 183 с.
90. Чуев Ю.В., Михайлов Ю.Б., Кузьмин В.И. Прогнозирование количественных характеристик процессов. М., Советское радио, 1975. 398 с.
91. Яковлев В.И. и др. Роль бытового обслуживания в социалистическом обществе. М., Легкая индустрия, 1968. 267 с.
92. Ямпольский С.М., Лисицкий В.А. Прогнозирование научно-технического прогресса. М., Экономика, 1974. 207 с.