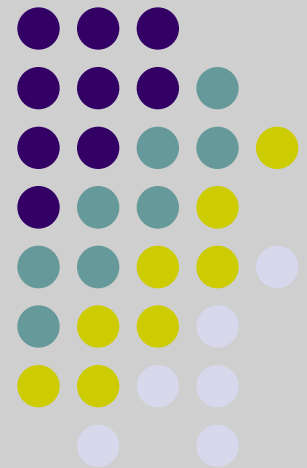


Учебное пособие: «Прогнозирование национальной экономики»

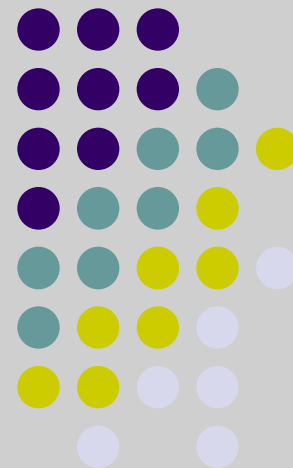
К.э.н., доцент, Гутман С.С.

Факультет экономики и менеджмента
Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет



Тема 1.

Введение. Предмет дисциплины





Цель курса

- сформировать знания о методологических основах и принципах прогнозирования, об организации и содержании работ по прогнозированию;
- ознакомить с системой методов и моделей, применяемых в прогностических исследованиях в России и за рубежом;
- показать как используются результаты прогнозных исследований в разработке стратегических планов и программ.



Задачи курса

- изучение общих закономерностей составления научных прогнозов развития социально-экономических систем (СЭС);
- формирование у студентов знаний, обеспечивающих возможность грамотно проводить предпрогнозный анализ СЭС;
- углубленное изучение методов и моделей, применяемых в прогностических исследованиях;
- формирование у студентов знаний, обеспечивающих возможность квалифицированно осуществлять перспективные расчеты на разных уровнях хозяйствования;
- обучение современным методам и приемам оценки альтернативных прогнозов с помощью формальных и содержательных критериев.



Аудиторные занятия

- Лекции (22 часа)
 - Разбор теоретического материала и обсуждение примеров
- Семинары (22 часа)
 - Построение прогнозов с использованием универсальных пакетов обработки статистической информации (Statistica и SPSS), а также специализированных пакетов(«Project Expert», «Marketing Expert», «Forecast Expert», «Бизнес-прогноз», «Metastock» и т.д.);
 - Представление курсовых работ в соответствии с этапами ее выполнения



Рекомендуемая литература

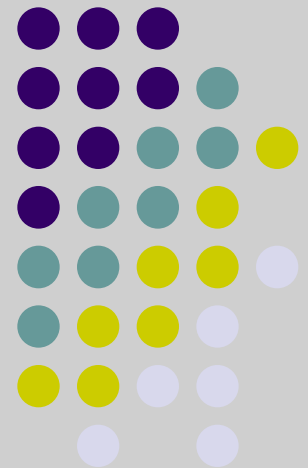
- 1) Гутман С.С. Методическое пособие по курсу в электронном виде.
- 2) Басовский Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. М., 1999
- 3) Владимирова Л.П. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учебное пособие / Л. П. Владимирова, 2000.
- 4) Егоров В. В., Парсаданов Г. А. Прогнозирование национальной экономики. М., 2001.
- 5) Мир на рубеже тысячелетий. Прогноз развития мировой экономики на период до 2015. М.: Новый век, 2001.
- 6) Парсаданов Г.А., Егоров В.В. Прогнозирование национальной экономики. М.: Высшая школа. 2002.
- 7) Поляков В.В. Мировой рынок: вопросы прогнозирования. Учебное пособие для вузов. 2004.
- 8) Прогнозирование и планирование в условиях рынка. Под ред. Морозовой Т.Г., Пикулькина А.В. М.: ЮНИТИ. 2000.
- 9) Романенко И.В. Социальное и экономическое прогнозирование. СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2000.
- 10) Слуцкий Л. Н. Курс MBA по прогнозированию в бизнесе. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 277 с.
- 11) Статистическое моделирование и прогнозирование / Под ред. А.Г. Гранберга. - М.: Финансы и статистика, 1990.
- 12) Хауштейн Г. Методы прогнозирования в социалистической экономике. М. 1971. Прогресс.
- 13) Боровиков В.П., Ивченко Г.И. Прогнозирование в системе Statistica в среде Windows. М.: Финансы и статистика, 2006. -368 с.
- 14) Наследов А. SPSS компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках. СПб.: Питер, 2006. – 416с.

Тема 2.

Понятие прогнозирования

Задачи прогнозирования

Сходство и отличия от планирования



Ненаучное и научное предвидение. Понятие "прогноз" в системе понятий науки об управлении. Недостатки практики прогнозирования



Предвидение - представление о будущем	
Научное	Ненаучное
• предсказание, которому присущ описательный характер (научное исследование, направленное на определение перспектив развития явления; прогнозируются те явления, на которые человек не может оказать влияние или оно бывает слабым: прогнозы погоды, урожая, моды, рождаемости, смертности; формой предсказания является прогноз) • предуказания, когда указываются необходимые действия для достижения цели (обязательно присутствует волевое решение человека по достижению намечаемой цели; предуказание может быть в форме плана, проекта, программы).	• обыденное • интуитивное • религиозное

Прогноз

{«вперед, узнавание» (с греч.)}



- ⇒ **Прогноз** - это научно-обоснованное суждение о возможных состояниях объекта в будущем, альтернативных путях и сроках их осуществления.
- ⇒ **Прогнозирование** - процесс разработки прогнозов.
- ⇒ **Прогностика** - научная дисциплина о закономерностях разработки прогнозов.

Экономический прогноз позволяет:

- оценить состояние и осуществить поиск возможных вариантов управленческих решений;
- определить область для направления изменения будущих событий;
- выявить проблемы, слабо выраженные в настоящем, но возможные в будущем;
- осуществить поиск вариантов активного воздействия на объективные факторы будущего;
- смоделировать варианты событий при учете ведущих факторов.

Особенности прогноза



- 1) Прогноз является следствием действительности как единого целого, а будущее, отражаемое в прогнозе, - это результат сложного комплекса причин и условий. Прогноз – это итог выводов, эмпирических данных и обоснованных предположений, представляет **аргументированное заключение о направлениях развития в будущем.**
- 2) Возникновение будущего как следствия реальных событий имеет элемент случайности. Случайность рассматривается как внутренняя закономерность явлений. Поэтому прогноз должен иметь **оценку степени вероятности наступления события.**
- 3) Для составления прогноза необходимы **научные исследования количественного и качественного характера.**
- 4) Прогноз является ориентиром для планирования, создает исследовательскую **основу для подготовки плана.**
- 5) Прогноз носит **вероятностный характер** и является **многовариантным.**
- 6) Временные и пространственные горизонты прогноза зависят от сущности рассматриваемого явления, он удобен как итеративный, т.е. **повторяющийся и непрерывный процесс.**
- 7) При разработке прогноза не ставятся конкретные задачи и исключается детализация.
- 8) Точность прогноза проверяется временем.
- 9) При разработке прогноза от специалиста требуются объективность и научная добросовестность, субъективизм в оценке прошлого, настоящего и будущего не допускается.

Недостатки практики прогнозирования



- слабая проработка вопросов теории и практики прогнозирования, чем объясняется относительная неупорядоченность организационных форм новой науки;
- недостаточная координация действий по развитию прогнозирования, в том числе по обмену информацией и подготовке кадров;
- незнание исполнителями прогнозов многих методов прогнозирования;
- недостаточная информационная база для разработки прогнозов, закрытость многих данных;
- существенные затраты на выполнение отдельных видов прогнозов;
- нечеткая выраженность целей разработки прогнозов, частое отсутствие взаимосвязи между прогнозными и плановыми показателями;
- недостаточность разработки методик и процедур выполнения прогнозов.

План



- ⇒ **План** — это система целевых показателей развития экономической системы, функционирования конкретного объекта, а также указание на: 1) этапы и способы их достижения, 2) распределение ресурсов, 3) определение ожидаемых результатов и способов их использования.
- ⇒ **Планирование** - процесс разработки плана, а также научная дисциплина о закономерностях разработки планов.

Планирование и прогнозирование, рассматривающие один и тот же объект (например, экономику страны, региона, предприятия и т.д.) являются взаимосвязанными процессами: планирование определяет содержание первых двух этапов прогнозирования — предпрогнозной ориентации и разработки задания на прогноз.



Особенности прогноза и плана

Прогноз	План
1) связан с объективным течением жизни, когда необходимость пробивает себе дорогу среди случайностей	1) включает решение, волю и ответственность лиц, его принявших, с целью преобразования действительности
2) характерно вероятностное наступление события	2) рассматривает это событие как цель деятельности (решение)
3) характерны альтернативные пути и сроки достижения события (диапазон, интервал)	3) характерно решение о системе мер, предусматривающих последовательность, порядок, сроки и средства достижения нужного события (конкретная величина)

Функции экономического прогноза



- анализ социально-экономических и научно-технических процессов и тенденций, объективных причинно-следственных связей этих явлений в конкретных условиях, в т.ч. оценка сложившейся ситуации и выявление проблем хозяйственного развития;
- оценка этих тенденций в будущем, предвидение новых экономических условий и проблем, требующих разрешения;
- выявление альтернативы развития в перспективе, накопление экономической информации и расчетов для обоснования выбора и принятия оптимального управленческого решения.

Система прогнозирования и планирования в РФ



В настоящее время в России сложилась определенная организационная структура прогнозирования и планирования государства, включающая в себя различные учреждения и организации:

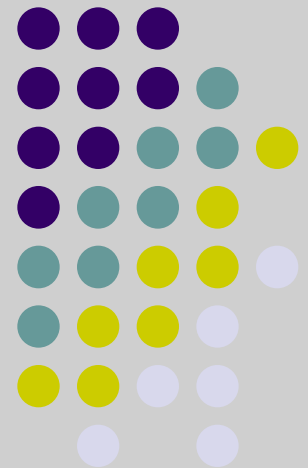
1. Министерство экономического развития и торговли РФ. Его функциями являются: разработка, утверждение и исполнение прогнозов социально-экономического развития страны, в т.ч. в сфере внешней и внутренней торговли.
2. Министерство финансов РФ. Основными его функциями в прогнозно-плановой работе являются разработка и осуществление федерального бюджета страны на год, в т.ч. по кварталам.
3. Центральный банк РФ. Он обязан определять параметры денежно-кредитной и валютной политики страны.
4. Росстатантство, которое занимается статистическим мониторингом итогов социально-экономического развития страны. Это позволяет оценить качество прогнозов состоявшимися событиями и создать информационный массив для следующих прогнозов.

В организационную структуру прогнозирования и планирования государства входят также различные научно-исследовательские учреждения и организации, в т.ч.:

- Информационно-статистическое управление Аппарата Совета Федерации Федерального Собрания РФ;
- Институт макроэкономических исследований при Министерстве экономики РФ;
- Институт экономики РАН, в т.ч. Центр социально-экономических проблем федерализма;
- Институт международных экономических и политических исследований РАН;
- Совет по размещению производительных сил и экономическому сотрудничеству;
- Центральный экономико-математический институт РАН;
- Аналитический центр структурной политики;
- Научно-исследовательский институт цен;
- Институт труда и социального развития РФ;
- Академия современной экономики;
- Институт финансовых исследований и др.

Тема 3.

Основы прогностики: основы прогнозирования, объект прогнозирования, аппарат прогнозирования.



Основы прогностики



Понятийный аппарат прогностики, как науки, включает:

- 1) *основы прогнозирования*: а) основные понятия; б) принципы прогнозирования; в) виды и назначение прогнозов; г) параметры прогнозов; д) этапы прогнозирования;
- 2) *объект прогнозирования*: а) характеристики объекта прогнозирования; б) исходную информацию об объекте прогнозирования; в) анализ объекта прогнозирования;
- 3) *аппарат прогнозирования*: а) фактографические методы; б) экспертные методы; в) методы верификации.

Основы прогнозирования

Основные понятия прогностики



- **Вариант прогноза** - один из прогнозов, составляющих группу возможных прогнозов объекта прогнозирования.
- **Метод прогнозирования** - способ исследования объекта прогнозирования, направленный на разработку прогноза.
- **Методика прогнозирования** - совокупность методов и правил разработки прогнозов конкретных объектов.
- **Объект прогнозирования** - процессы, явления и события, на которые направлена деятельность субъекта прогнозирования. В зависимости от **природы объекта** различают: социальные, научно-технические, экономические, экологические и другие объекты; в зависимости **от возможности воздействия** на него субъекта прогнозирования - управляемые и неуправляемые объекты.
- **Прием прогнозирования** - одна или несколько математических или логических и других операции, направленных на получение конкретного результата в процессе разработки прогноза (например: а) вычисление средневзвешенного значения оценок экспертов; б) определение компетентности эксперта; в) сглаживание и выравнивание динамического ряда и т.д.).
- **Прогнозная модель** - модель объекта прогнозирования, исследование которой позволяет получить информацию о возможных состояниях объекта в будущем и/или путях и сроках их осуществления. Прогнозная модель в виде графика называется «граф-моделью объекта прогнозирования» или «граф-моделью».

Основы прогнозирования

Основные понятия прогностики



- **Потребитель прогноза** - организация, предприятие, учреждение или отдельное лицо, использующее результаты прогнозов, а также в ряде случаев формулирующее задание на прогноз. Иногда потребитель может выступать в качестве заказчика.
- **Прогнозный фон** - совокупность внешних по отношению к объекту прогнозирования условий (факторов), существенных для решения задачи прогноза.
- **Система прогнозирования** - система методов прогнозирования и средств их реализации, функционирующая в соответствии с основными принципами прогнозирования. Системы прогнозирования могут быть автоматизированными и неавтоматизированными и разрабатываться на различных уровнях управления.
- **Средства реализации** - экспертная группа, организационные мероприятия, технические средства и т.д.
- **Субъект прогнозирования** - организация, предприятие, учреждение или отдельное лицо, разрабатывающее данный прогноз.
- **Этап прогнозирования** - часть процесса разработки прогнозов, характеризующаяся своими задачами, методами и результатами. Деление на этапы связано со спецификой построения систематизированного описания объекта прогнозирования, сбором данных прогнозного фона, с построением поисковой и нормативной моделей, верификацией прогноза. Особое место занимает прогнозная ориентация, предшествующая операциям собственно прогнозирования, а также разработка рекомендаций для целеполагания, планирования, программирования, проектирования, т.е. для управления на основе данных, полученных в результате прогнозирования.

Основы прогнозирования

Принципы прогнозирования



К основным принципам прогнозирования относятся: **системность**, **согласованность**, **вариантность**, **непрерывность**, **верифицируемость**, т.е. **определение достоверности**, и **эффективность**.

- **системность** - требование взаимосвязанности и соподчиненности объекта прогнозирования, прогнозного фона и элементов прогнозирования (взаимная увязка всех прогнозируемых показателей, а также параметров прогнозов);
- **согласованность** - необходимость согласования поисковых и нормативных прогнозов различной природы (признаков) и различного срока упреждения времени;
- **вариантность** - требование разработки нескольких вариантов прогноза, исходя из особенностей рабочей гипотезы, постановки цели (в нормативном прогнозировании) и вариантов прогнозного фона;
- **непрерывность** - необходимость корректировки прогноза по мере поступления новой информации об объекте прогнозирования;
- **верифицируемость** - потребность в оценке достоверности, точности и обоснованности прогноза;
- **эффективность** - необходимость превышения экономического эффекта от использования прогноза над затратами по его разработке.

Основы прогнозирования

Виды и назначение прогнозов (классификация)



№ п/п	Классификационный признак	Вид прогноза	Комментарий(назначение прогноза, его содержание)
1	2	3	4
1	Содержание прогноза	Поисковый (исследовательский, трендовый, генетический)	определение возможных состояний объекта прогнозирования в будущем (при условии сохранения действующих тенденций; метод прогнозирования - экстраполяция)
		Нормативный (программный, целевой)	определение путей и сроков достижения возможных состояний объекта прогнозирования в будущем принимаемых в качестве заданных (метод прогнозирования - интерполяция.)
		Комплексный	содержит элементы поискового и нормативного прогнозов
2	Характер отражаемых свойств	Количественный	базируется на количественных показателях
		Качественный	базируется на качественных показателях
		Системный	Базируется на системном представлении объекта прогнозирования
3	Дискретность представления результата	Интервальный	результат представлен в виде доверительного интервала характеристики объекта прогнозирования для заданной вероятности осуществления прогноза
		Точечный	результат представлен в виде единственного значения характеристики объекта прогнозирования без указания доверительного интервала.

Основы прогнозирования

Виды и назначение прогнозов (классификация)



№ п/п	Классификационный признак	Вид прогноза	Комментарий(назначение прогноза, его содержание)
1	2	3	4
4	Период упреждения	<i>Оперативный</i>	до 1 месяца
		<i>Краткосрочный</i>	от 1 месяца до 1 года
		<i>Среднесрочный</i>	от 1 года до 5 лет
		<i>Долгосрочный</i>	от 5 до 15 лет
		<i>Дальнесрочный</i>	свыше 15 лет
5	Количество прогнозируемых характеристик	<i>Одномерный</i>	содержит одну качественную или количественную характеристику объекта прогнозирования
		<i>Многомерный</i>	содержит несколько качественных или количественных характеристик объекта прогнозирования
6	Ареал государства (государств)	<i>Локальный</i>	относится к части региона данного государства
		<i>Региональный</i>	относится к региону данного государства
		<i>Межрегиональный</i>	относится к нескольким регионам данного государства
		<i>Общегосударственный</i>	относится к государству в целом
		<i>Межгосударственный</i>	относится к нескольким государствам
		<i>Глобальный</i>	относится к Земле и Человечеству в целом

Основы прогнозирования

Виды и назначение прогнозов (классификация)



№ п/п	Классификацион ный признак	Вид прогноза	Комментарий(назначение прогноза, его содержание)
1	2	3	4
7	Структура народного хозяйства	<i>Отраслевой</i>	прогноз, относящийся к какой-либо отрасли
		<i>Межотраслевой</i>	прогноз, относящийся к нескольким отраслям
		<i>Территориально-производственный</i>	прогноз, относящийся к территориально-производственным образованиям
8	Природа объекта	<i>Социальные</i>	демографические и т.д.
		<i>Ресурсные</i>	природные, материальные, трудовые, финансовые
		<i>Научно-технические</i>	перспективы развития науки и техники и влияние этих достижений на экономику
		<i>Общественных и личных потребностей</i>	потребности в образовании, здравоохранении, правопорядке, культуре и т.д.
9	Сложность	<i>Сверх простой</i>	прогноз в котором, отсутствуют существенные взаимосвязанные переменные
		<i>Простой</i>	прогноз в котором, доля взаимосвязанных переменных мала
		<i>Сложный</i>	прогноз в котором, доля взаимосвязанных переменных велика

Основы прогнозирования

Виды и назначение прогнозов (классификация)



№ п/п	Классификационный признак	Вид прогноза	Комментарий(назначение прогноза, его содержание)
1	2	3	4
9	Сложность	<i>Сверхсложный</i>	прогноз в котором, взаимосвязи тесные (с коэффициентом корреляции, близким к 1)
10	Степень детерминированности объекта	<i>Детерминированный</i>	без существенных потерь информации в описании условий
		<i>Стохастический</i>	требуется учета случайных величин
		<i>Смешанный</i>	включает характеристики двух вышеуказанных прогнозов
11	Характер развития объекта во времени	<i>Дискретные</i>	характерен тренд со скачкообразными изменениями в фиксированные периоды времени
		<i>Апериодические</i>	характерен вид непериодических функций времени
		<i>Циклические</i>	характерна периодическая функция времени

Основы прогнозирования

Параметры прогнозов



- **Достоверность прогноза** - оценка вероятности осуществления прогноза для заданного доверительного интервала.
- **Источник ошибки прогноза** - фактор, обуславливающий появление ошибки прогноза.
- **Обоснованность прогноза** - степень соответствия методов и исходной информации объекту, целям и задачам прогнозирования.
- **Ошибка прогноза** - апостериорная (от лат. *a posteriori* «из последующего», в отличие от *a priori* «из предшествующего») величина отклонения прогноза от действительного состояния объекта или путей и сроков его осуществления.
- **Период основания прогноза** - промежуток времени, на базе которого строится ретроспекция.
- **Период упреждения** - промежуток времени от настоящего в будущее, на который разрабатывается прогноз.
- **Прогнозный горизонт** - максимально возможный период упреждения прогноза.
- **Точность прогноза** - оценка доверительного интервала прогноза для заданной вероятности его осуществления.

Основы прогнозирования

Этапы прогнозирования



- 1) **Предпрогнозная ориентация** - совокупность работ, предшествующих разработке задания на прогноз и включающих: а) определение объекта; б) цели и задачи прогнозирования; в) период основания и г) период упреждения прогноза.
- 2) **Разработка задания на прогноз**, т. е. такого документа, который определяет цели и задачи прогноза и регламентирует порядок его разработки.
- 3) **Прогнозная ретроспекция** - исследование истории развития объекта прогнозирования и прогнозного фона с целью получения их систематизированного описания. (т.е. установление объекта прогнозирования и прогнозного фона.) Работа на первом этапе выполняется в такой последовательности:
 - формирование описания объекта в прошлом, что включает предпрогнозный анализ объекта, оценку его параметров, их значимости и взаимных связей;
 - определение и оценка источников информации, порядка и организации работы с ними, сбор и размещение ретроспективной информации;
 - постановка задач исследования.

Основы прогнозирования

Этапы прогнозирования



- 4) **Прогнозный диагноз** - исследование систематизированного описания объекта прогнозирования и прогнозного фона с целью выявления тенденции их развития и выбора (разработки) моделей и методов прогнозирования. В ходе него исследуется систематизированное описание объекта прогнозирования и прогнозного фона с целью выявления тенденций их развития и выбора моделей и методов прогнозирования.
Работа выполняется в такой последовательности:
 - разработка модели объекта прогноза, в т.ч. формализованное описание объекта, проверка степени адекватности модели объекту;
 - выбор методов прогнозирования (основного и вспомогательных), разработка алгоритма и рабочих программ.
- 5) **Прогнозная перспекция** - разработка прогноза по результатам прогнозного диагноза. (т.е. процесс обширной разработки прогноза, в т.ч.:
 - расчет прогнозируемых параметров на заданный период;
 - синтез отдельных составляющих прогноза.)
- 6) **Верификация прогноза** - оценка достоверности и точности прогноза или проверка его обоснованности.
- 7) **Корректировка прогноза** - уточнение прогноза на основании его верификации и /или дополнительных данных.
- 8) **Синтез прогнозов** - разработка системного прогноза.

Объект прогнозирования

Характеристика объекта прогнозирования



Основные понятия:

- **Базисное значение переменной объекта прогнозирования** - значение переменной объекта прогнозирования на этапе диагноза, разделяющее период основания прогноза от периода упреждения.
- **Генеральная определительная таблица** - иерархическая система взвешенных характеристик объекта прогнозирования и их значений, позволяющая преобразовывать его качественное описание в обобщенную количественную оценку.
- **Динамический ряд** - временная последовательность ретроспективных и перспективных значений переменной объекта прогнозирования (в теч. определенного периода времени).
- **Значащая переменная объекта прогнозирования** (т.е. такая переменная, которая является существенной для описания объекта в соответствии с задачей прогнозирования), в т.ч.: а) эндогенная (отражающая его собственные свойства) и б) экзогенная (обусловленная влиянием некоторой совокупности внешних переменных).
- **Мерность объекта прогнозирования** - число значащих переменных объекта прогнозирования в его описании.
- **Параметр объекта прогнозирования** - количественная характеристика объекта прогнозирования, которая является постоянной или принимается за постоянную в течение периода основания и периода упреждения прогноза.
- **Регулярная составляющая динамического ряда** - плавно изменяющаяся последовательность ретроспективных и перспективных значений переменной, представленной динамическим рядом, отражающая основную тенденцию ее развития.
- **Сложность объекта прогнозирования** - характеристика объекта прогнозирования, определяющая разнообразие его элементов, свойств, отношений.
- **Случайная составляющая динамического ряда** - составляющая динамического ряда, отражающая влияние на него случайных воздействий и ошибок измерения.
- **Структура объекта прогнозирования** - способ внутренней организации и связей элементов объекта прогнозирования.



Объект прогнозирования

Исходная информация об объекте прогнозирования

Основные источники прогнозно-аналитической информации:

- **статистическая, бухгалтерская и другие формы отчетности**
- система норм и нормативов, коэффициентов эффективности, соотношений, пропорций (**нормативно-справочная база**)
- *накопленный опыт*, основанный на знании закономерностей протекания и развития исследуемых явлений, процессов, событий (**база знаний**)

Классификация исходной информации об объекте прогнозирования:

- **фактографическая информация**

- полученная из источника, содержащего фактические данные, необходимые для решения задачи прогноза - данные бухгалтерского отчета и т.п.
- опережающая информация (научная и техническая информация, опережающую реализацию новшеств в общественной практике - заявки на изобретения и открытия, авторские свидетельства, патенты и т.п.)

- **экспертная информация**

- содержащая экспертные оценки

Качество данных об объекте прогнозирования характеризуется двумя показателями:

- **полнота исходной информации**

степень обеспеченности задач прогноза достоверной исходной информацией

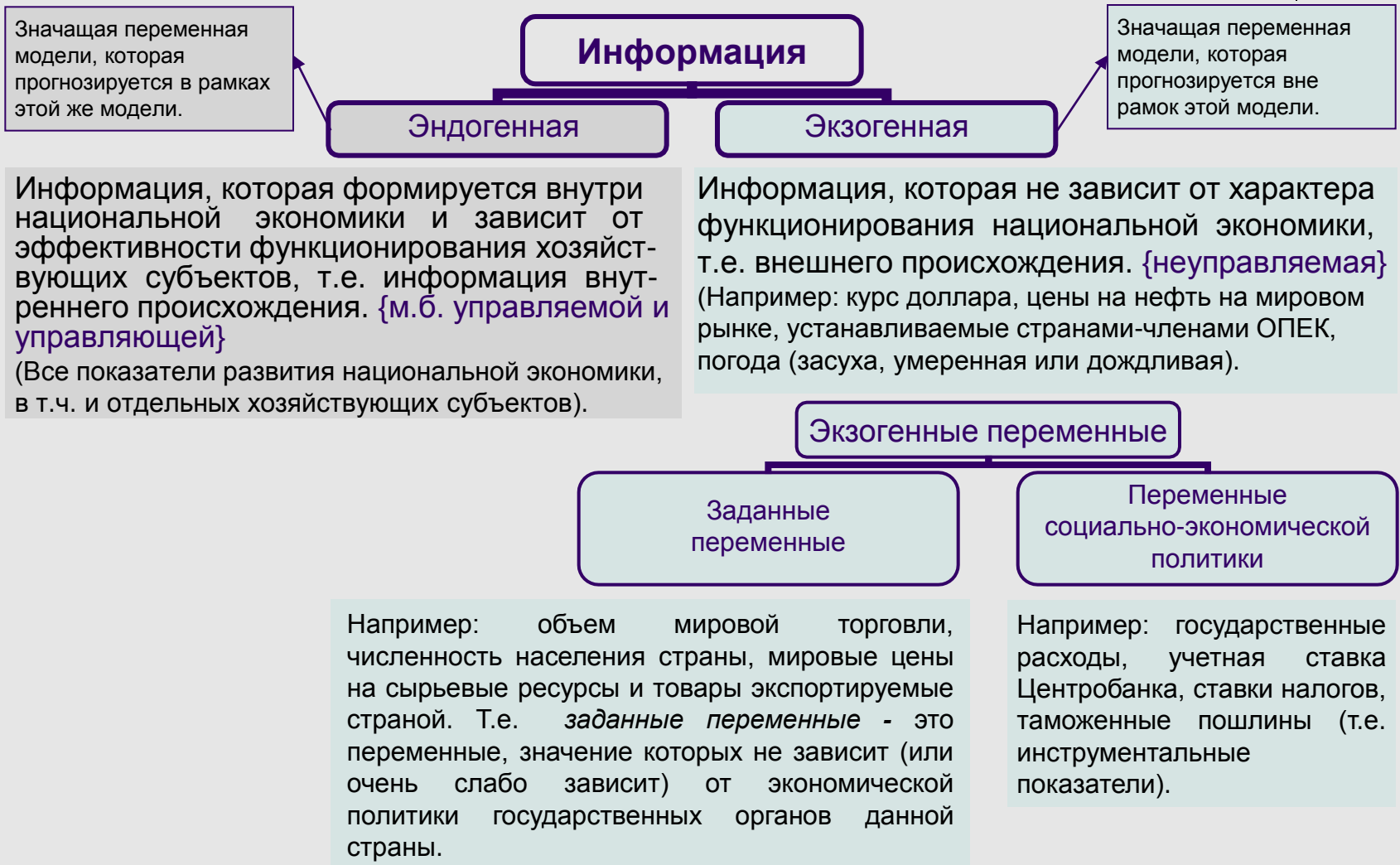
- **информативность переменной объекта прогнозирования**

количество информации об объекте прогнозирования, содержащейся в значениях переменной с точки зрения задачи прогноза (**количество информации** - мера уменьшения неопределенности ситуации, вследствие того, что становится известным исход другой ситуации)



Объект прогнозирования

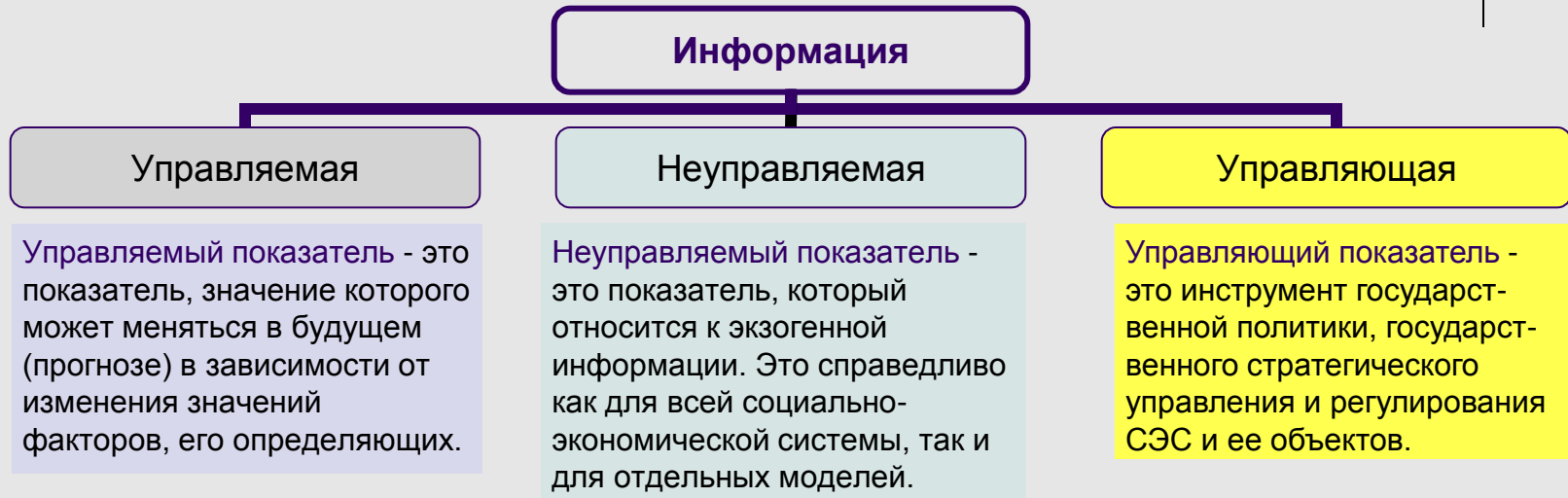
Исходная информация об объекте прогнозирования





Объект прогнозирования

Исходная информация об объекте прогнозирования



Например: если моделируется спрос населения на товары длительного пользования как функция от доходов населения и уровня налогов, то прогнозируемый спрос является **управляемым показателем**. При этом сами факторы в модели спроса могут быть и **управляемые**, и **управляющие**. Так, если показатель «доходы населения» определяется в рамках данной модели как функция от других факторов, то он - **управляемый** показатель, а уровень федеральных налогов для правительства (для которого в сущности и разрабатываются прогнозы развития СЭС страны) является **управляющим** показателем.

Примерный перечень инструментальных переменных прогнозирования:

- | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------------|---|
| •расходы госбюджета общие | •объем таможенных пошлин в целом | •минимальный размер пенсии, | •налоги косвенные, | •система экологических стандартов |
| •структура расходов госбюджета | •структура таможенных пошлин и т.п. | •минимальная заработная плата | •налоги прямые | •трансфертные платежи предприятий во внебюджетные фонды |
| | | •минимальный размер пособий по безработице | •амортизационные отчисления | |

Объект прогнозирования

Анализ объекта прогнозирования, его горизонта и фона



Анализ объекта прогнозирования строится на следующих **принципах**:

- **специфичности** (учете в процессе анализа специфики объекта прогнозирования);
- **оптимизации** (рационального использования размерностей, шкал измерения характеристик объекта прогнозирования, в соответствии с заданием на прогноз);
- **непрерывности анализа** (проведения аналитических исследований на всех этапах разработки прогноза).

Анализу, в соответствии с заданием на прогноз, подлежат:

- **структура объекта прогнозирования** (состав и взаимосвязи элементов объекта прогнозирования);
- **динамика объекта прогнозирования** (выявление и оценка характеристик его развития);
- **адекватность прогнозной модели** (степень соответствия прогнозной модели объекту прогнозирования по достоверности и точности).

Наряду с анализом объекта прогнозирования осуществляются также:

- **анализ прогнозного горизонта объекта прогнозирования** (определение предельных значений периода упреждения прогноза объекта для заданной достоверности и точности прогноза);
- **анализ прогнозного фона объекта прогнозирования** (анализ совокупности внешних объектов и воздействий, влияющих на развитие объекта прогнозирования и условия осуществления прогноза).

Анализ объекта прогнозирования

Предпрогнозный анализ

осуществляется в процессе разработки задания на прогноз

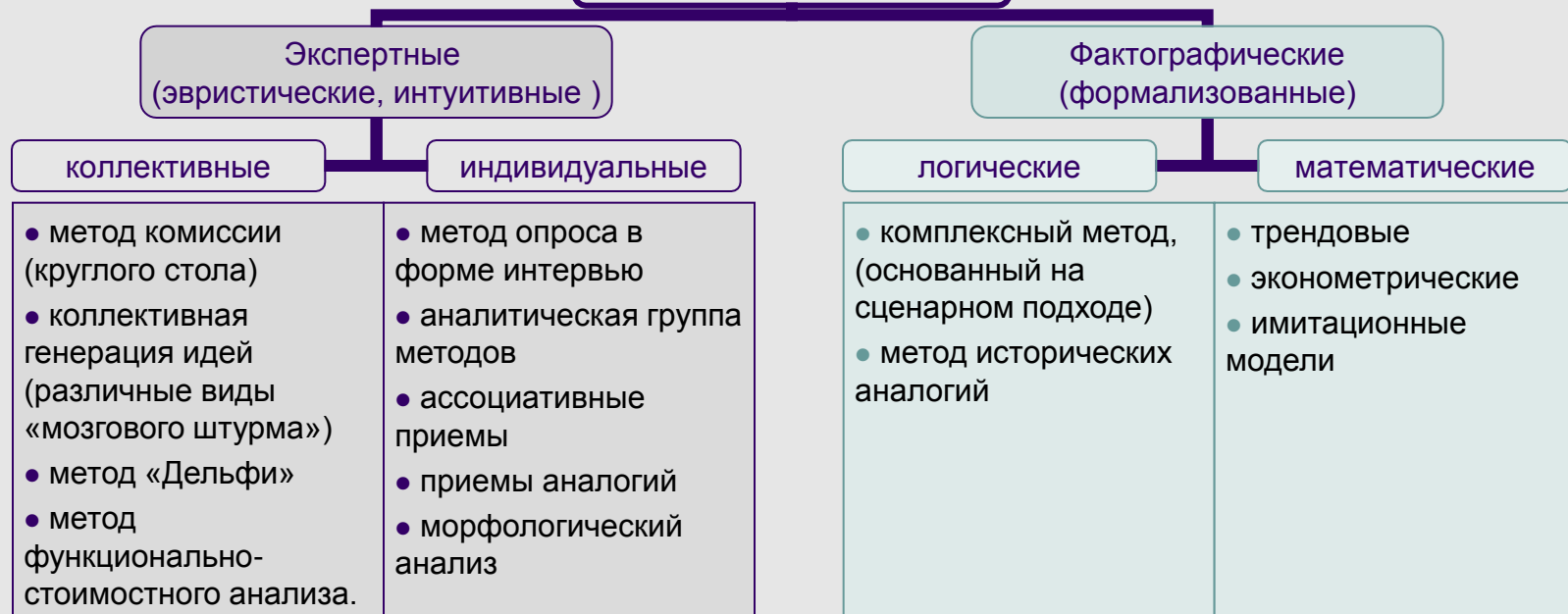
Постпрогнозный анализ

анализ по истечении периода упреждения, в процессе которого производится сопоставление прогнозных значений объекта прогнозирования с его фактическим состоянием.

Аппарат прогнозирования



Методы прогнозирования



Экспертный метод прогнозирования - метод прогнозирования, базирующийся на экспертной информации.

Фактографический метод - метод прогнозирования, базирующийся на фактически имеющейся информации об объекте прогнозирования (СЭС, ее элементы, процессы) и его прошлом развитии.

Эксперт - квалифицированный специалист, привлекаемый для формирования оценок относительно объекта прогнозирования («индивидуальная экспертная (прогнозная) оценка»).

Экспертная группа - коллектив экспертов, сформированный по определенным правилам («коллективная экспертная (прогнозная) оценка»).

Экспертная оценка - суждение эксперта или экспертной группы относительно поставленной задачи прогноза.

Аппарат прогнозирования



Экспертные методы используют:

1. когда невозможно учесть влияние многих факторов из-за значительной сложности объекта прогнозирования
2. наличия высокой степени неопределенности информации, имеющейся в прогностической базе
3. при отсутствии информации об объекте прогнозирования

Например : прогноз спроса на новые товары и услуги, эффективности внедрения новшества, сроков окончания периода реформирования экономики, мировых цен на энергоносители, металлы (цветные, драгоценные), курсов валют.

Компетентность эксперта - способность эксперта создавать на базе профессиональных знаний, интуиции и опыта достоверные оценки относительно объекта прогнозирования.

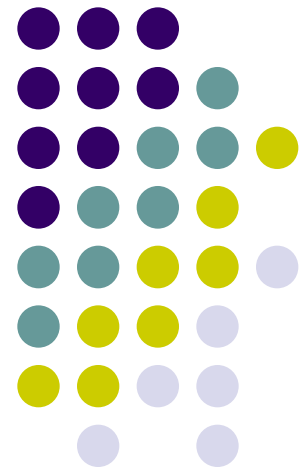
Компетентность экспертной группы - это ее способность создавать достоверные оценки относительно объекта прогнозирования, адекватные мнению генеральной совокупности экспертов;

Коэффициент компетентности - количественная мера компетентности эксперта.

Количественная мера компетентности экспертной группы определяется на основе обобщения коэффициентов компетентности отдельных экспертов, входящих в группу.

Тема 4.

Основные методы прогнозирования.



Аппарат прогнозирования

Экспертные методы прогнозирования



Метод	Краткая характеристика метода
Дельфийский	Выявление согласованной оценки экспертной группы путем независимого анонимного опроса экспертов в несколько туров, предусматривающего сообщение экспертам результатов предыдущего тура.
Интервью	Метод индивидуальной экспертной оценки, основанный на беседе прогнозиста с экспертом по схеме «вопрос-ответ».
Коллективной генерации идей	Основан на стимулировании творческой деятельности экспертов путем совместного обсуждения конкретной проблемы, регламентированного определенными правилами: 1) запрещением оценки выдвигаемых идей; 2) ограничением времени одного выступления, с допущением многократных выступлений одного участника; 3) приоритетом выступления эксперта, развивающего предыдущую идею; 4) оценкой выдвинутых идей на последующих этапах; 5) фиксацией всех выдвинутых идей.
Матричный	Матричная интерпретация экспертных оценок связей отдельных аспектов.
Морфологический	Выявление структуры объекта прогнозирования и оценка возможных значений ее элементов с последующим перебором и оценкой вариантов сочетаний этих значений.
Морфологической матрицы	Матричный метод прогнозирования, использующий морфологический метод.
Построения прогнозного сценария	Установление последовательностей состояний объекта прогнозирования при различных прогнозах фона.
Эвристического прогнозирования	Построение и последующее усечение дерева поиска экспертной оценки с использованием эвристических приемов и логического анализа прогнозной модели.
Экспертных комиссий и т.д.	Объединение в единый документ разработанных соответствующими экспертными группами оценок прогнозов по отдельным аспектам объекта.

Фактографические методы прогнозирования



Метод	Краткая характеристика метода
Авторегрессионный	Метод прогнозирования стационарных случайных процессов, основанный на анализе и использовании корреляций значений динамического ряда с фиксированными временными интервалами между ними.
Гармонических весов	Экстраполяция скользящего тренда, аппроксимируемого отрезками линии с взвешиванием точек этой линии при помощи гармонических весов.
Группового учета аргументов	Кусочная аппроксимация исходного динамического ряда с оптимизацией вида и параметров прогнозирующей функции.
Интерполяции (прогнозной)	Математическая интерполяция, при которой выбор аппроксимирующей функции осуществляется с учетом условий и ограничений развития объекта прогнозирования.
Исторической аналогии	Установление и использование аналогии объекта прогнозирования с одинаковым по природе объектом, опережающим первый в своем развитии.
Математической аналогии	Установление аналогии математических описаний процессов развития различных по природе объектов с последующим использованием более изученного математического описания одного из них для разработки прогнозов другого.
Опережающей информации	Использование свойства научно-технической информации опережать реализацию научно-технических достижений в общественной практике.
Патентный	Оценка (по принятой системе критериев) изобретений и открытий и исследование их динамики.
Прогнозирования по функции с гибкой структурой	Использование экстраполирующей функции, вид и параметры которой подбираются в процессе ретроспективного анализа исходного динамического ряда из некоторого множества возможных функций.
Публикационный	Оценка публикаций об объекте прогнозирования (по принятой системе критериев) и исследование динамики их опубликования.

Фактографические методы прогнозирования



Метод	Краткая характеристика метода
Регрессионный	Анализ и использование устойчивых статистических связей между совокупностью переменных-аргументов и прогнозируемой переменной-функцией.
Статистический	Построение и анализ динамических рядов характеристик объекта прогнозирования и их статистических взаимосвязей.
Факторный	Обработка многомерных массивов информации об объекте в динамике с использованием аппарата факторного статистического анализа или его разновидностей.
Цепей Маркова	Анализ и использование вероятностей перехода объекта прогнозирования из одного состояния в другое.
Цитатно-индексный	Оценка (по принятой системе критериев) и анализ динамики цитирования авторов публикации об объекте прогнозирования.
Экспоненциального сглаживания	Построение экстраполирующей функции с использованием экспоненциального убывания весов ее коэффициентов.
Экстраполяция	Математическая экстраполяция, при которой выбор аппроксимирующей функции осуществляется с учетом условий и ограничений развития объекта прогнозирования.
Сценарный	Описание логически последовательного процесса изменения в пространстве и времени объекта прогнозирования, исходя из сложившейся или возможной ситуации. Описание сценариев ведется с учетом временных оценок.
Имитационного моделирования	Строятся для прогнозирования в условиях нестабильности и неопределенности социально-экономического развития страны, отраслей, регионов, так как могут учитывать и слабо структурированные связи между факторами, и некоторые случайные величины, и логические переменные.

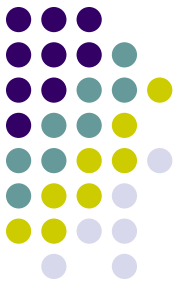
Методы верификации прогнозов



Верификация прогнозов - это проверка достоверности, точности и обоснованности прогнозов.

№ п/п	Верификация	Краткая ее характеристика
1	Инверсная	его проверки адекватности прогнозной модели на периоде прогнозной ретроспекции
2	Консеквентная	аналитического или логического выведения прогноза из ранее полученных прогнозов
3	Косвенная	его сопоставления с прогнозами, полученными другими разработчиками
4	Оппонентом	опровержения критических замечаний оппонента по прогнозу
5	Повторным опросом	использования дополнительного опроса экспертов
6	Прямая	его повторной разработки другим методом
7	Учетом ошибок	выявления и учета источников регулярных ошибок прогноза
8	Экспертом	сравнения с оценкой наиболее компетентного эксперта

Факторы, определяющие выбор метода прогнозирования



Выбор метода прогнозирования должен:

- ▣ обеспечить функциональную полноту, достоверность и точность прогноза;
- ▣ уменьшить затраты времени и средств на прогнозирование.

Актуальность разработки формальных процедур выбора типа или метода прогнозирования обусловлена:

- Первая группа причин связана с большим числом методов прогнозирования, порождаемым разнообразием практических задач прогнозирования (более 200).
- Вторая группа причин состоит в том, что постоянно возрастает сложность как самих решаемых задач, так и объектов прогнозирования.
- Третья группа связана с возрастанием динамичности (подвижности) СЭС.

Критерии выбора метода прогнозирования:

- характер объекта прогнозирования, или проблемы (задачи), решаемые в процессе прогнозирования;
- уровень прогнозирования, или уровень управления (федеральный, отраслевой, региональный, муниципальный), для которого разрабатываются прогнозы;
- интервал упреждения (дальнесрочный, долгосрочный, среднесрочный, краткосрочный);
- цели прогноза.

Факторы, определяющие выбор метода прогнозирования



Выделяют четыре класса **проблем**, имеющих место при решении прогнозных задач:

1. Стандартные проблемы. Связи между фактором и результатом строго детерминированы, они могут быть выражены функциональными уравнениями, простым расчетом (например, производительность труда равна отношению объема производства в неизменных ценах на численность работающих).

Для прогнозирования используются тождества (равенства) и экономико-математической модели.

2. Структурированные проблемы. Связи носят вероятностный (стохастический) характер, но отличаются высокой степенью тесноты. При изменении факторов результат может определяться с некоторым интервалом «от» и «до», но может определяться и однозначно (определение темпов роста производительности труда в зависимости от темпов его фондовооруженности).

Для прогнозирования применяются эконометрические и экономико-математические модели.

3. Слабо структурированные проблемы. Они отличаются невысоким уровнем тесноты связи между фактором и результатом. Результативный показатель при этом изменяется в очень большом интервале значения «от» и «до» (определение уровня урожайности сельскохозяйственных культур, который зависит от такого фактора, как погодные условия).

Для прогнозирования используются методы экспертных оценок, метод сценария, возможно использование и эконометрических моделей.

4. Неструктурированные проблемы. Изменение результативного показателя от влияния фактора трудно предсказуемо (развитие техники и технологии в зависимости от размеров финансирования).

Для прогнозирования применяются в основном логические методы, методы экспертных оценок с высокой степенью агрегирования переменных, а также имитационные модели.

Факторы, определяющие выбор метода прогнозирования



Класс проблем зависит от объекта прогнозирования, интервала упреждения, уровня управления и т.п.

Например, прогнозирование развития науки и техники по своей сути относятся к слабо структурированным проблемам, в отличие, например, от прогнозирования развития производства.

Прогнозирование изменения объема основных производственных фондов в зависимости от объема инвестиций относится к :

- в краткосрочном периоде (1 год) - структурированным проблемам (2 класс),
- в среднесрочном периоде (до 5 лет) - слабо структурированным проблемам (3 класс)
- в долгосрочном периоде на 15 лет и дальнесрочном периоде (свыше 15 лет) - неструктурированным проблемам.

При переходе на более высокий уровень управления и увеличении периода упреждения степень структурированности проблемы уменьшается (региональный, отраслевой или федеральный).

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РОСТА И ЕГО ОСОБЕННОСТЕЙ



Для разработки прогноза необходимы: **1.** определение закона роста данного явления или допущение о существовании такого закона; **2.** начальные и ограничительные условия протекания процесса; **3.** данные о других факторах, которые будут влиять на процесс.

В первую очередь необходимо установить, к какому **типу процессов роста** относится явление.

Продолжающийся процесс - это явления (процесс), наступление которых прямо определяется предшествующим экономическим развитием.

- **процессы замены** (Ersatzprozesse) - базируются на фактическом наличии (основные средства, потребительские товары длительного пользования, численность населения и т.д.)
- **насыщения** (Saettigungsprozesse),
- **стадийные** (Folgeprozesse) - такие экономические явления, когда отдельные процессы, находящиеся в причинно-следственной зависимости, разграничены во времени (например, научно-исследовательские работы - капиталовложения - производство - сбыт).
- **дополняющие процессы** (Ergaenzungsprozesse)
 - **процессы восполнения** (Komplettierungsprozesse) (например, дополнительные потребности населения в мебели)
 - **процессы дополнения** (Komplementierungsprozesse) (например, рост потребностей в туристском снаряжении при увеличении степени моторизации общества).

Начинающийся процесс - это когда прерывность процесса развития выступает на первом плане.

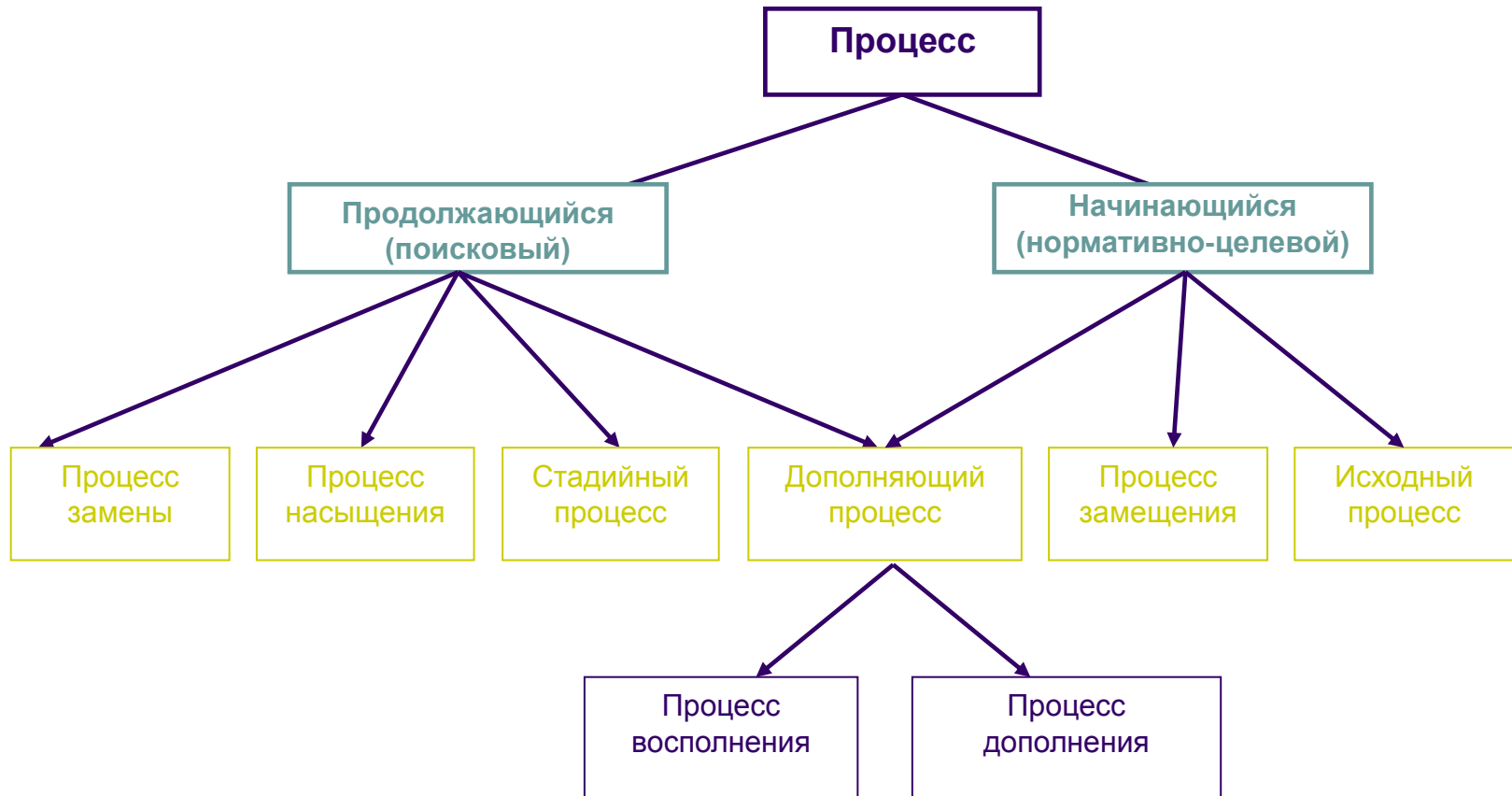
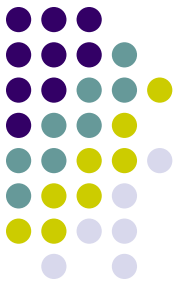
- **процессы замещения**
- **исходные процессы** (Initialprozesse) - процессы, наступление которых порождается появлением качественно новых потребностей или реализацией научно-технических достижений и открытий, равно как и предвидение будущих последствий этих процессов, представляет наибольшие трудности.

Кроме того, необходимо подчеркнуть, что начинающиеся и продолжающиеся процессы могут переходить друг в друга, а чистых процессов не существует.

Методические принципы, соответствующие основным типам процессов основаны:

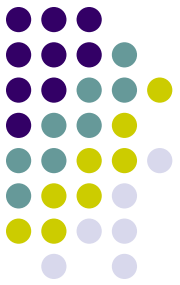
- **на экстраполяции**, пригодной для прогнозирования продолжающихся процессов (поисковый прогноз)
- на обратном расчете, позволяющем разрабатывать прогнозы начинающихся процессов (нормативно-целевой).

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РОСТА И ЕГО ОСОБЕННОСТЕЙ



ВЫБОР МЕТОДИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА

Поисковый способ прогнозирования



Поисковый прогноз (научный, исследовательский, генетический, дескриптивный, т.е. описательный) - это прогнозирование от настоящего к будущему.

Его задача - выяснить, как будет развиваться исследуемый объект при сохранении существующих тенденций.

Виды поискового прогнозирования (прогностическая экстраполяция):

- традиционный (или экстраполятивный)
- новаторский (или альтернативный), 1980 г.

1. Традиционный подход предполагает, что развитие объекта (например, СЭС) происходит и будет происходить гладко и непрерывно, т.е. будут сохранены все выявленные в прошлом тенденции развития объекта прогнозирования.

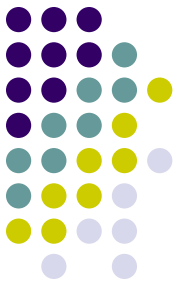
«Наивный» прогноз - если прогноз не основан на анализе влияния на показатели развития различных факторов, т.е. на многофакторном анализе, а использует зависимость показателей только от времени.

В основном «наивный» прогноз используется в стабильных экономических системах для прогнозирования макроэкономических показателей (ВНП, ЧНП, НД, инфляция, занятость).

2. Новаторский подход (альтернативный) предполагает, что развитие объекта (например, экономики страны) не протекает однородно, т.е. согласно выявленным ранее тенденциям в развитии объекта прогнозирования, а носит изменчивый характер за счет наличия неуправляемых факторов, влияющих на сам объект или его подсистемы, проявления внешних и внутренних связей, которые ранее не оказывали сильного влияния или были настолько незначительными, что на них не обращали внимания.

ВЫБОР МЕТОДИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА

Поисковый способ прогнозирования



Традиционный подход, исключая «наивный» прогноз, предполагает вариантность постановки на базе различных значений выбранных существенных факторов.

Например, разработка вариантов, отличающихся различными значениями прогнозируемых факторов, влияющих на изучаемый показатель, но не поддающихся влиянию различных мероприятий, предусмотренных в прогнозе.

В сельском хозяйстве - это погода (засуха, благоприятная погода, ранние заморозки).

В целом для прогнозирования развития национального хозяйства - это состояние мирового финансового рынка, состояние экономики стран-партнеров по торговле, мировые цены на нефть, другие энергоносители (так называемые экзогенные показатели).

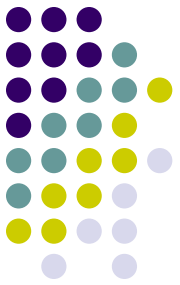
Новаторский подход предполагает разработку вариантов, отличающихся по степени и характеру влияния управляющего органа на параметры развития.

Например, проведение мер по изменению тенденций, наметившихся в развитии производства путем ускорения роста производительности труда в результате ускорения научно-технического прогресса. Здесь возникают различные варианты развития в зависимости от характера (способа) перераспределения имеющихся средств (капитальных вложений) между производственной, социальной и научно-технической сферами. Варьируется и объем финансовых средств.

Например, разрабатываются варианты, в которых заложены различные объемы иностранных инвестиций, доходов в госбюджет.

Прогнозная экстраполяция может быть в виде тренда, огибающих кривых, корреляционных и регрессионных зависимостей, может быть основана на факторном анализе и др. Экстраполяция сложного порядка может перерасти в моделирование.

ВЫБОР МЕТОДИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА



Нормативно-целевой способ прогнозирования

Нормативно-целевой способ - это прогнозирование от будущего к настоящему (прогнозирование «наоборот»).

В этом случае вначале устанавливаются желаемые конечные параметры развития (цели), а затем определяются необходимые для этого финансовые, материальные и трудовые ресурсы.

Его задача - определить пути и сроки достижения возможных состояний объекта прогнозирования в будущем, принимаемых в качестве цели.

Нормативно-целевое прогнозирование обычно применяется в тех случаях, когда нет достаточной информации о развитии объекта в прошлом и, следовательно, нет возможности не только многофакторного анализа и моделирования, но даже и установления прогрессивных тенденций развития.

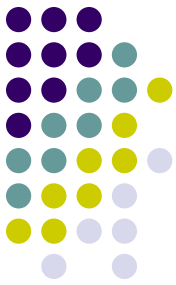
Установив желаемое конечное состояние развития объекта, прогнозисты далее определяют мероприятия, которые могут обеспечить это состояние, а также необходимые финансовые, материальные и трудовые ресурсы. Прогнозирование потому называют нормативным, что устанавливаемые цели часто основываются на нормативах, например, достижение прогрессивных значений уровня обеспеченности и питания населения, доходов на душу населения, средней заработной платы.

Расчет необходимых ресурсов в случае отсутствия ретроспективной информации по прогрессивным нормам их использования (в условиях трансформации экономики России) также может производиться по прогнозируемым (желаемым) нормативам.

Пример. Составить прогноз спроса на фрукты в регионе на 2007 – 2010 гг. и определить время достижения нормативного их потребления. В городе проживает 405 тыс. человек. Численность населения города к 2007 г. возрастет на 1 %, а к 2010 г. – еще на 7%. Норма потребления фруктов в стране составляет 113 кг в год на человека. В городе сложился следующий уровень потребления фруктов: в 1999 г. – 48 кг, в 2005 г. – 63 кг.

ВЫБОР МЕТОДИЧЕСКОГО ПРИНЦИПА

Нормативно-целевой способ прогнозирования



Расчет.

1. Определяется сложившийся среднегодовой рост потребления фруктов за прошедшие годы:

$$k = \sqrt[6]{\frac{63}{48}} = 1,047 \text{ ежегодно.}$$

2. Определяется число лет достижения нормы потребления при сложившемся приросте потребления:

$$1,047 = \sqrt[n]{\frac{113}{63}}; n = 12 \text{ лет}$$

т. е. при сложившемся уровне потребления и его ежегодном приросте достижение нормы потребления по фруктам может произойти в 2017 г.

3. Определяется емкость рынка (спрос) фруктов в городе на 2007 г.:

$$63 * 1,047^2 * 405 * 1,01 = 28\,249 \text{ (т).}$$

4. Определяется прогноз спроса на фрукты в городе на 2012 г.:

$$63 * 1,047^5 * 405 * 1,01 * 1,07 = 34\,688 \text{ (т).}$$

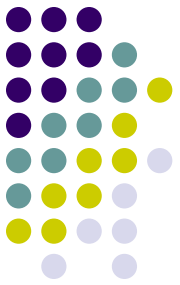
Вывод. Зная среднюю сложившуюся цену товара, 15 руб. за 1 кг, можно определить стоимостное выражение спроса на фрукты на перспективу в ценах 2003 г.:

для 2007 г.: $28\,249 * 15 \text{ тыс. руб.} = 423,7 \text{ млн руб.}$

для 2010 г.: $34\,688 * 15 \text{ тыс. руб.} = 520,3 \text{ млн руб.}$

Знание нормы потребления означает, что растущий спрос на фрукты в ближайшие годы (10 лет) скорее всего, будет эластичным.

МЕТОДЫ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК



Группа методов индивидуальных экспертных оценок:

- метод опросов в форме интервью
- аналитический метод.

Метод опросов в форме интервью

Специалист (вопрос) – Эксперт (Ответ)

Для примера рассмотрим прогнозирование развития рынка инвестиционных товаров методом опроса в форме интервью.

При решении задачи данным методом необходимо выделить три основных вида опроса:

- о намерениях фирм - покупателей инвестиционных товаров;
- о намерениях этих же фирм в области будущих ассигнований на инвестиционные товары (под ассигнованиями на инвестиционные товары подразумеваются принятые официальными планирующими органами фирмы планы строительства и планы закупки нового оборудования, которые в целом не являются точными и стабильными, так как могут быть изменены или отменены);
- о планах будущих инвестиций со стороны производителей (продавцов) инвестиционных товаров.

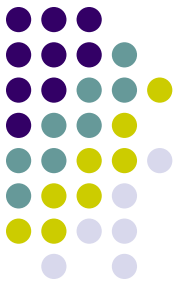
Аналитический метод

Аналитический метод (метод аналитических экспертных оценок) предполагает длительную и тщательную самостоятельную работу эксперта по анализу тенденций, оценки состояния и путей развития прогнозируемого объекта. Свои соображения он оформляет в виде докладной записки.

Однако индивидуальные экспертные методы мало пригодны для прогнозирования наиболее общих стратегий развития из-за ограниченности знаний одного эксперта во всех сферах экономики, науки и техники и других смежных областей теории и практики.

Группа аналитических методов

Морфологический анализ



Метод **морфологического анализа** ориентирован на объект прогнозирования, его целью является поиск решений на базе полученного множества вариантов решений с учетом его морфологии.

Разновидности метода морфологического анализа:

- метод десятичных матриц поиска;
- «организующих понятий»;
- морфологического классифицирования.

Метод морфологического анализа и его разновидности основаны на использовании стратегии направленного систематического поиска множества потенциально возможных решений задачи в пределах морфологического множества, соответствующего структуре и особенностям задачи.

Алгоритм реализации метода морфологического анализа:

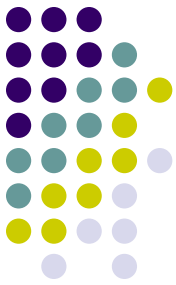
1. Четкая формулировка проблемы, по которой необходимо принять решение.
2. Определение перечня всех основных морфологических признаков объекта, т.е. его значимых характеристик или свойств.

Условия для определения признаков:

- а) признаки должны быть существенными;
 - б) они должны быть независимыми друг от друга;
 - в) признаки должны полностью охватывать все аспекты проблемы;
 - г) количество признаков не должно быть неоправданно большим, чтобы не усложнять работу с матрицей
3. Составление морфологической матрицы, в которой наряду с признаками указываются всевозможные альтернативные значения каждого из них (для нас - это частичные решения).
 4. Анализ полученных данных, их оценка и выбор приемлемого решения.

Группа аналитических методов

Морфологический анализ



Пример.

Допустим, перед автомобилестроительным заводом стоит задача создания нового автомобиля, способного достойно конкурировать на внутреннем и внешнем рынке, а для этого необходимо опередить уже имеющиеся модели, т.е. нужно сделать изобретение, улучшающее технические и эксплуатационные характеристики автомобиля и снижающее себестоимость его выпуска.

1. Формулировка проблемы. Суть проблемы состоит в том, чтобы разработать новую модель автомобиля.

2. Определение признаков. В данном случае это некоторые существенные характеристики модели, достаточно полно ее определяющие.

Признаки: **A.** Тип кузова и салона автомобиля - для эргономического удобства водителя. **B.** Тип двигателя автомобиля. **C.** Тип топлива. **D.** Вид тормозной системы.

3. Составление матрицы.

A1- кузов типа седан; A2 - универсал; A3 - хэтчбэк. X1-7 - другие выделенные признаки. B1 - шестицилиндровый прямой двигатель; B2 - типа V6; B3 - это четырехцилиндровый прямой; B4 - типа V8. C1 - бензин; C2 - дизель; C3 - газ; C4 - спирт; C4 - солнечная энергия. D1 - гидравлические тормоза; D2 - пневматические тормоза.

В нашем случае возможных решений всего $3 \times 4 \times 5 \times 2 = 120$.

4. Анализ и выбор приемлемого решения.

Анализ проводится специально отобранными экспертами.

Выбранные варианты соединяются в матрице ломаными линиями, и та линия, частота которой наибольшая, признается приемлемым решением.

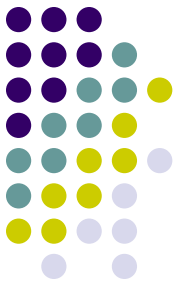
Например, это может быть A1-B2-C2-D2

(седан, V6, дизель, гидравлические тормоза).

Признаки	Варианты						
A	A ₁	A ₂	A ₃				
B	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄			
C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅		
D	D ₁	D ₂					
другие	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇

Группа аналитических методов

Метод гирлянд случайностей и ассоциаций



Метод гирлянд случайностей и ассоциаций.

Предложен в 70-е годы советским ученым Г. Я. Бушем.

Сущность метода: перенесение признаков случайных объектов, а также элементов генерируемых по этим признакам гирлянд ассоциаций на исследуемый объект, его синонимы (аналоги) и их сочетания с последующим анализом, развитием полученных комбинаций и отбором рациональных вариантов.

Этапы и процедуры метода:

- 1.определение синонимов объекта;
- 2.выбор случайных объектов;
- 3.составление комбинаций из элементов гирлянд синонимов объекта и случайных объектов;
- 4.составление перечня или таблицы признаков случайных объектов;
- 5.генерирование идей путем поочередного присоединения к объекту и его синонимам признаков случайных объектов;
- 6.генерирование гирлянд ассоциаций (поочередно из каждого признака случайных объектов генерируется гирлянда «вторичных» понятий и признаков);
- 7.генерирование новых идей путем попыток комбинирования элементов гирлянд ассоциаций по признакам с элементами гирлянды синонимов объекта;
- 8.выбор альтернативы, т.е. анализ полученного множества идей и принятие решения о прекращении генерирования гирлянд ассоциаций и комбинирования понятий;
- 9.оценка и выбор рациональных вариантов идей;
- 10.выбор предпочтительного (оптимального) варианта.

Областью применения метода являются задачи прогнозирования совершенствования известных систем и процессов.

Группа аналитических методов

Группа методов коллективных экспертных оценок

Метод «круглого стола»



Основной **принцип** методов коллективных экспертных оценок - выявление коллективного мнения экспертов о перспективах развития объекта прогнозирования.

Основные методы:

- «**круглого стола**», или **комиссий**;
- **коллективной генерации идей**, или «**мозгового штурма**»;
- «**Дельфи**».
- **суда**

Метод «круглого стола»

Специальная комиссия, входящая в состав «круглого стола», обсуждает соответствующие проблемы с целью согласования мнений и выработки единого мнения. В состав группы включаются эксперты не только данной, но и смежных областей знаний.

Метод «круглого стола» имеет недостаток, заключающийся в том, что эксперты в своих суждениях руководствуются в основном логикой компромисса, что увеличивает риск получения искаженных результатов прогноза. Кроме того, на суждения некоторых экспертов может повлиять и авторитет отдельных участников «круглого стола».

Рассматриваемая проблема должна быть сформулирована четко и лаконично.

Пример использования этого метода - регулярно проводимые конъюнктурные совещания по основным товарным рынкам.

Например. По вопросам краткосрочного (конъюнктурного) прогнозирования мировых цен перед экспертами может быть сформулирована проблема в следующем виде:

А) можно ли ожидать резкого роста мировых цен на тот или иной товар в случае предполагаемого заключения международного товарного соглашения (или применения тех или иных мер государственного регулирования экономики)?

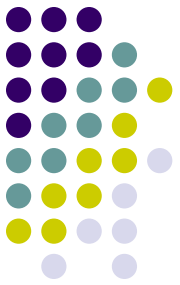
Б) можно ли считать, что в настоящее время конъюнктура находится на максимуме (минимуме) и следует ли ожидать в дальнейшем развития противоположной тенденции?

В) как отразится на состоянии конъюнктуры мирового рынка исследуемого товара массированное выступление того или иного нетрадиционного покупателя?

Группа аналитических методов

Группа методов коллективных экспертных оценок

Метод «мозгового штурма»



Метод «мозгового штурма»

Автор метода - американец А. Осборн (1957 г.).

Метод «мозгового штурма» отличается лавинообразностью выдвижения новых идей.

Главная цель - обеспечение максимальной творческой активности, душевного подъема и концентрации внимания всех участников на заданной проблеме.

В основу метода положен принцип разделения во времени процессов генерации идей и их анализа и оценки.

Образуются две разные группы: группа генераторов идей и группа аналитиков.

Группа генераторов идей состоит из 5 – 15 человек, может быть и больше.

Члены этой группы не должны быть обязательно специалистами по обсуждаемой проблеме, но должны понимать поставленную задачу.

Члены группы не должны быть заинтересованы в определенном варианте решения проблемы.

Этапы «мозгового штурма» :

1. генерирование идей
2. анализ и оценка.

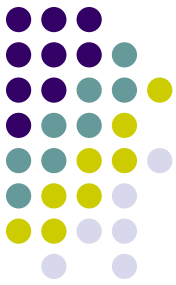
Разновидности метода:

- метод обратного «мозгового штурма» (предл. 60-е г. в США фирмой «Дженерал Электрик»)
- метод массового «мозгового штурма» (предл. в США в 70-е годы В.Филлипсом)
- метод двойного «мозгового штурма» (предл. 70-е годы в СССР)
- метод «конференции идей» (предл. в ГДР в 70-е годы).

Группа аналитических методов

Группа методов коллективных экспертных оценок

Метод «мозгового штурма»



Все разновидности метода базируются на использовании стратегии ненаправленного случайного поиска.

Метод обратного «мозгового штурма» сочетает в себе две «мозговые атаки» коллектива генераторов идей: первая - для свободного выявления недостатков исследуемого объекта и вторая - для поиска новых идей и устранения выявленных недостатков.

Метод массового «мозгового штурма» распараллеливает процесс генерирования идей.

Метод двойного «мозгового штурма» организует последовательность из двух мозговых атак и из двух стадий оценки идей.

Метод «конференции идей» для повышения результативности коллективного поиска идей объединяет несколько принципов: высокий профессионализм, заблаговременную подготовку участников, различные приемы их психологической настройки в сочетании с правилами морфологического анализа по систематизации поиска и логикой эвристики.

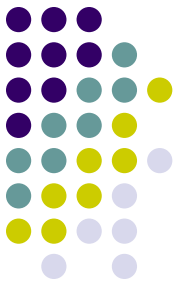
Метод «мозгового штурма» требует следующие **виды обеспечения**:

- **организационное обеспечение**, заключающееся в выборе ведущего, формировании групп генераторов идей и экспертов, организации их работы в соответствии с правилами и принципами метода;
- **методологическое обеспечение**, т.е. обучение специалистов принципам, правилам и содержанию этапов метода, выбору разновидностей метода и практическому освоению всех необходимых процедур;
- **психологическое и мотивационное обеспечение**, включающее психологическую настройку и стимулирование творческой работы специалистов, привлекаемых в группы генераторов идей, и экспертов с учетом особенностей этих групп;
- **информационное обеспечение**, заключающееся в подготовке информационно-справочных и методических материалов для формулирования проблемы, постановки задач, а также анализа выдвинутых идей.

Группа аналитических методов

Группа методов коллективных экспертных оценок

Метод «мозгового штурма»



Основные правила метода «мозгового штурма»:

1. Критика высказанных идей не допускается, допускается только положительное обсуждение выдвигаемых идей.
2. Приветствуется оригинальность, необычность идеи, а также их большое количество, так как при этом увеличивается вероятность появления ценных идей.
3. Ведущему дано право изменения тематической направленности вопроса и снятия его с обсуждения, а также решения вопроса о повторной сессии.
4. Оценка предложений производится позднее, в аналитической группе.
5. Ни одна идея не должна быть отброшена без детального анализа.
6. Необходима комбинация различных идей, их усовершенствование.

Достоинства метода: простота, доступность для изучения и освоения, его привлекательность для специалистов-участников «мозгового штурма», благодаря возможности учета и максимального использования их способностей и черт характера.

Недостатки метода: отсутствие гарантий получения качественных и конкретных решений.

Самостоятельно метод может применяться для решения широкого круга управленческих и аналитических задач.

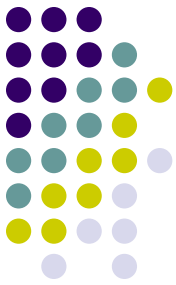
Методика подготовки и проведения «мозгового штурма».

1. Подготовительный этап. Первоначально выбирается и описывается проблема, подлежащая рассмотрению. Данную процедуру проводит ведущий, который может привлекать ассистентов. Рекомендуется разбить задачу на три подзадачи по трем направлениям - экономическому, социальному и политическому. По каждому направлению подготовить от трех до пяти вопросов. Провести синтез поставленных вопросов и обобщить их, при этом степень обобщения должна доходить до двух-трех (в некоторых случаях до четырех-пяти) вопросов. Ведущему необходимо составить план перехода от первого вопроса к последующим, причем данный план должен быть гибким, т.е. позволять пропускать или изменять порядок следования вопросов.

Группа аналитических методов

Группа методов коллективных экспертных оценок

Метод «мозгового штурма»



2. **Этап генерации идей.** Ведущий доводит до группы «генераторов» проблемную задачу, которая подлежит решению, и ставит первый вопрос. Выдвинутые идеи должны решать задачу частично или полностью. При снижении активности «генераторов» необходимо поставить вопрос, который дополняет ранее выдвинутый. Ведущий обязан подбадривать участников «мозгового штурма», стимулируя новые идеи на основе аналогий, ассоциаций и подсознательного развития ранее высказанных идей. Кроме того, ведущий корректно должен пресекать нарушение правил «мозгового штурма» - критика выдвинутых идей, обсуждение возможностей их реализации, нелестные высказывания в сторону отдельных участников и т. п. Все выдвинутые идеи должны протоколироваться в том виде, в котором они были высказаны. Протокол может вести сам ведущий, но значительно лучше поручить его ведение одному из участников сессии генерации. Окончание этапа генерации поручается ведущему, после чего протокол сессии передается для анализа в группу «аналитиков».
3. **Этап анализа идей.** Качество данного этапа зависит от следующих факторов: во-первых, квалификации и практических навыков участников; во-вторых, психологического климата в группе; в-третьих, принадлежности участника именно к категории «аналитик» (нежелательно, чтобы в данной группе оказался «генератор»). Ведущий на этапе анализа идей должен строго следить за тем, чтобы ни одна из выдвинутых идей не была отброшена без поиска в ней рационального зерна. Окончанием этого этапа считается отчет группы «аналитиков» и заключение о необходимости повторного проведения сессии генерации. Целесообразно на аналитическом этапе строить «морфологические матрицы» до третьего порядка включительно. Для этого требуется выделить критерии оценки идей и построить первую матрицу. Обработанные результаты переносятся в другую матрицу с «новыми» критериями оценки и т.д.

Группа аналитических методов

Группа методов коллективных экспертных оценок

Метод суда



Организация работы коллектива экспертов осуществляется в соответствии с правилами ведения судебного процесса.

Его использование особенно полезно при наличии нескольких подгрупп экспертов, каждая из которых отстаивает свою точку зрения.

«Подсудимым» является анализируемая проблема.

Группа заинтересованных в ее правильном решении лиц выполняет роль судьи и заседателей.

Лидеры, высказывающие альтернативные точки зрения групп экспертов, находятся на месте прокурора и защиты.

Роль свидетелей выполняют различные факты, литературные источники, результаты экспериментов и в конце концов эксперты соответствующих «враждующих» групп.

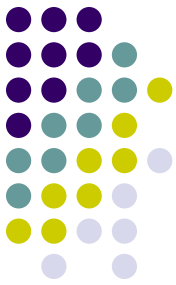
Защита отстаивает свою идею, прокурор ее «обвиняет» - критикует. Затем соответствующие стороны могут поменяться местами.

«Суд» ведет обсуждение и выносит окончательное решение.

Группа аналитических методов

Группа методов коллективных экспертных оценок

Метод «Дельфи»



Данный метод является самым распространенным из методов коллективных экспертных оценок. Он разработан в 1964 г. американской научно-исследовательской корпорацией «РЭНД-Корпорейшн» О. Хелмером, Н. Долки и Т. Гордоном, использовался для целей военного научно-технического прогнозирования будущего. Название его образно-условное, оно напоминает о знаменитых дельфийских оракулах древности.

Цель метода: разработать тщательно скорректированную программу последовательных индивидуальных опросов (лучше - с помощью вопросников), перемежаемых обратной связью в виде информации и мнений, получаемых путем обработки на ПК согласованной точки зрения экспертов по всем ранним частям (этапам) программы.

Отличительными **особенностями** метода «Дельфи» являются:

- полная заочность и анонимность опроса экспертов;
- проведение опроса экспертов в несколько туров;
- задействование обратной связи, когда в каждом последующем туре используются результаты предыдущего путем получения экспертами подробной информации о результатах каждого предшествующего тура;
- использование статистических методов обработки результатов групповых ответов.

Прогнозирование методом «Дельфи» многотуровое, однако обычно проводится не более трех-четырех туров.

В основе метода лежат следующие предпосылки:

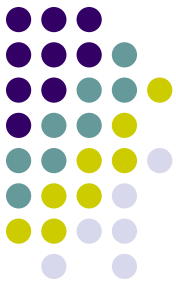
1) поставленные в анкете вопросы должны допускать выражение ответа в виде числа; 2) эксперты должны располагать достаточной информацией для того, чтобы дать оценку; 3) ответ на каждый вопрос (оценка) должен быть обоснован экспертом

Вначале экспертам рассылаются анкеты, в которых формулируется проблема, содержится инструктаж о порядке проведения опроса и дается перечень вопросов, требующих четких количественных, реже качественных, ответов. Свои ответы эксперт не подписывает, а отправляет по почте или через другие внешние устройства. Получив ответы экспертов, организаторы опроса обрабатывают их, определяют групповые оценки, содержащие как среднюю величину, так и крайние значения. Полученные оценки предназначены для информирования экспертов в следующем туре.

Группа аналитических методов

Группа методов коллективных экспертных оценок

Метод «Дельфи»



В первом туре опроса в анкете допускаются любые ответы, чтобы дать неограниченную возможность экспертам сформулировать свои суждения о возможных значениях прогнозируемого объекта или события в будущем. Руководитель группы идентифицирует полученные в анкетах суждения: одинаковые суждения объединяются, после чего перечень суждений включается в следующую, вторую анкету.

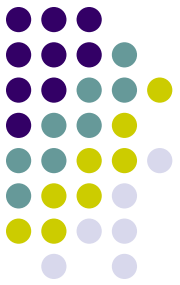
Во втором туре опроса членами экспертной группы оцениваются не только оставленные в анкете суждения, но и даты осуществления событий. Ответы экспертов должны быть строго мотивированы. Если, по мнению эксперта, сроки осуществления событий, указанные в анкете, нереальны, то возможны ответы типа «раньше», «позже». После второго тура опроса руководитель группы подготавливает статистическую сводку мнений, а также рассчитывает медиану, т.е. дает групповую оценку.

В третьем туре опроса члены экспертной группы получают подготовленные руководителем описание мнений и соответствующую статистическую сводку. На основе полученных материалов эксперты должны дать обзор всех мнений и с учетом этого высказать новые суждения о возможных значениях объекта и времени реализации событий. Если в этом случае их оценка не попадает в интервал достоверных результатов, то необходимо вновь обстоятельно аргументировать свое мнение.

Четвертый тур чаще всего является последним, заключительным. Осуществляемые процедуры те же, что и в предыдущем туре опроса.

Точность и надежность прогнозов достигаются:

- тщательным подбором членов экспертной группы, как правило, ведущих ученых и практиков в данной области знаний, проверкой их компетентности;
- методом экспериментальных проверок компетенции всей привлекаемой к экспертизе группы, т.е. организацией серий опытов, при которых экспериментатор знает ответ, а члены экспертной группы не знают. Если на основе нескольких итераций получается вполне удовлетворительный ответ, то прогнозы данной экспертной группы считаются вполне надежными;
- возможностью организации проверки полученного прогноза другими методами (моделированием, прогнозированием на основе трендовых моделей и т.д.);
- простотой опросной анкеты и четкостью очертаний прогнозируемого явления;
- сокращением по возможности числа прогнозируемых событий (объектов);
- определением наиболее оптимальных промежутков времени между турами опросов.



Методы экспертных оценок

Практическое использование методов экспертных оценок

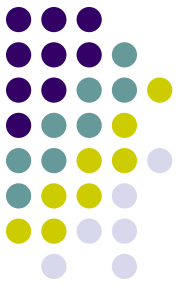
Проблемы, для решения которых приходится применять методы экспертных оценок, принято разделять на два класса:

1. Проблемы первого класса характеризуются тем, что о них в целом имеется достаточная информация, но она может носить качественный характер или их решение требует учета многих критериев, что вызывает необходимость привлечения экспертов. Основные задачи, которые в данном случае приходится решать при использовании методов экспертных оценок первого класса, состоят в поиске хороших экспертов и правильной организации процедуры экспертизы.

2. Проблемы, составляющие второй класс, не характеризуются достаточным информационным потенциалом. К ним относятся проблемы, возникающие при решении большинства задач прогнозирования. Ведь может оказаться, что мнение какого-либо эксперта, плохо сочетающееся со «среднеарифметическим» мнением, окажется истинным. Поэтому важнейшую роль здесь приобретают процедуры качественной обработки оценок экспертов.

Методы экспертных оценок применяют в рамках определенной процедуры, этапы которой нацелены на решение тех или иных вопросов организации экспертизы. Процедура проведения экспертизы состоит в следующем:

- **на первом этапе** создается группа управления, назначается ее руководитель и разрабатывается руководящий документ экспертизы;
- **на втором этапе** осуществляется подбор и формирование экспертной группы;
- **на третьем этапе** проводится разработка способа организации и методики проведения опроса экспертов;
- **на четвертом этапе** определяется способ организации и методики обработки данных опроса экспертов, цель обработки - получение обобщенных данных и новой информации, содержащейся в скрытой форме в экспертных оценках. На основе результатов обработки формируется решение проблемы;
- **пятый и шестой этапы** - это проведение опроса и обработка его результатов, включающая их анализ, утверждение и оформление в виде отчета.



Методы экспертных оценок

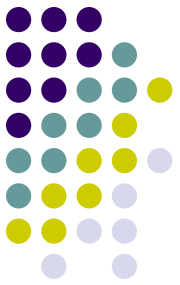
Методика обработки результатов экспертного опроса.

Для обработки количественных экспертных оценок используются статистические методы и рассчитываются показатели среднего значения и разброса вариационного ряда экспертных оценок. Показатели разброса служат базой для расчета степени согласованности мнений экспертов, надежности экспертов. При регулярном привлечении экспертов или возможности сравнения оценок с фактическими значениями исследуемых параметров показатели разброса могут быть использованы и для вычисления точности и надежности оценок.

Общие недостатки методов экспертных оценок (кроме метода «Дельфи»):

- часть специалистов экспертной группы или даже один наиболее активный член группы могут оказывать давление на всех членов, и, если такое мнение ошибочно, может быть получен неправильный прогноз;
- в отдельных случаях на решения членов экспертной группы может оказать отрицательное влияние не глубина доводов, а количество замечаний «за» и «против»;
- возможно также, что проблема достижения соглашения между членами экспертной группы будет иметь более важное значение, чем тщательно разработанный прогноз.

Фактографические (формализованные) методы

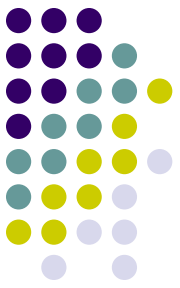


Фактографические методы используются где возможна формализация связей между основными показателями развития СЭС (социально-экономической системы): **логические, математические модели.**

В подгруппе **логических методов** - комплексный метод, основанный на сценарном подходе, и метод исторических аналогий, а в подгруппе **математических моделей** - трендовые, имитационные модели и т.д., в подгруппе **многомерных методов статистики** - кластерный, факторный, дискриминантный анализ.

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Кластерный анализ



Многомерные методы предоставляют вычислительные и графические средства для исследования различных форм ассоциации - сходства, близости, группировки данных. Данные могут быть представлены в виде множества переменных, значения которых характеризуют некоторое число объектов, - стран или предприятий за один период или один объект в разные периоды, например экономика страны в различные годы.

Большинство методов решают задачу уменьшения количества переменных, необходимых для описания исследуемого явления, объекта, системы и выделения в этом пространстве наиболее важных характеристик или скрытых факторов.

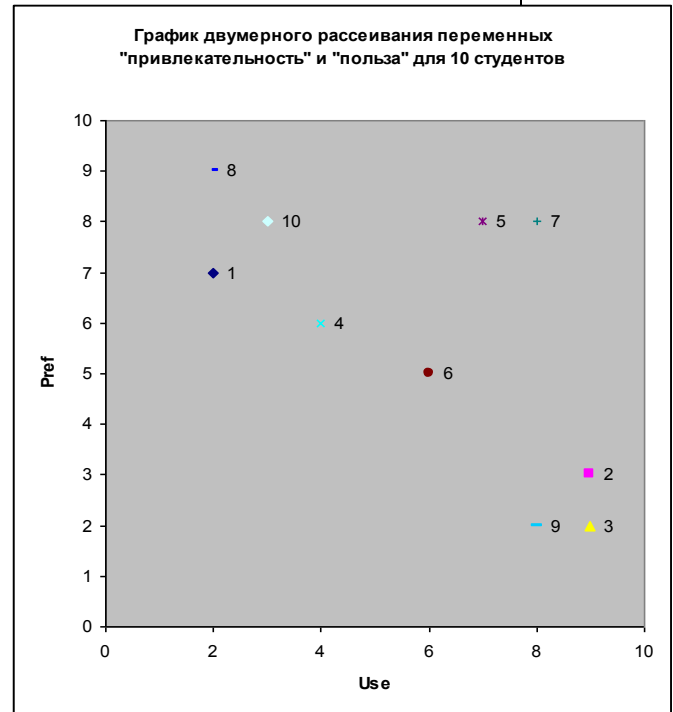
Многомерные методы выполняют такие функции, как: **структурирование эмпирической информации** (факторный анализ), **классификация** (кластерный анализ), **экстраполяция** (множественный регрессионный анализ), **распознавание образов** (дискриминантный анализ) и т.д.

Кластерный анализ впервые изложен Tryon в 1939 году. Распространение эта группа методов получила в 1963 г., после публикации книги «Начала численной таксономии» биологами Р. Сокэл, П. Снит.

Метод кластерного анализа решает задачу построения классификации, т.е. разделения исходного множества объектов на группы (кластеры, классы).

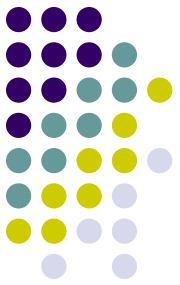
Исследователь располагает лишь информацией о характеристиках (признаках) для объектов, позволяющих судить о сходстве (различии) объектов, либо только данными об их попарном сходстве (различии).

Пример. Предположим, 10 студентам предложили оценить проведенное занятие по двум критериям: увлекательность и полезность. Для оценки использовалась 10-бальная шкала. Наблюдается 4 группы.



МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Кластерный анализ



Кластерный анализ – это процедура упорядочивания объектов в сравнительно однородные классы на основе попарного сравнения этих объектов по предварительно определенным и измеренным критериям.

Наиболее широко используют методы, объединенные общим названием **иерархический кластерный анализ**.

Кластерный анализ используют когда:

- требуется разбиение совокупности испытуемых на группы по измеренным признакам с целью дальнейшей проверки причин межгрупповых различий по внешним критериям;
- ставится задача группировки признаков на основе их корреляции;
- требуется классификация объектов на основе непосредственных оценок различий между ними (например исследование социальной структуры коллектива по выявленным межличностным предпочтениям).

Шаги при проведении кластерного анализа:

1. Отбор объектов для кластеризации. Объектами могут быть, в зависимости от цели исследования;
а) испытуемые; б) объекты, которые оцениваются испытуемыми; в) признаки, измеренные на выборке испытуемых.
2. Определение множества переменных, по которым будут различаться объекты кластеризации. Для испытуемых – это набор измеренных признаков, для оцениваемых объектов – субъекты оценки, для признаков – испытуемые.
3. Определение меры различия между объектами кластеризации.
4. Выбор и применение метода классификации для создания групп сходных объектов.
5. Проверка достоверности разбиения на классы.

Исходные данные для кластерного анализа представляются в виде матрицы размером $m \times n$, содержащей информацию одного из следующих трех типов:

измерения X_{ij} значений m переменных для n объектов;

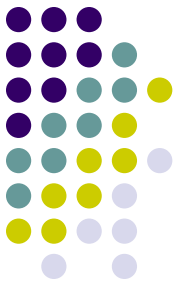
квадратная ($m = n$) матрица расстояний между парами объектов;

квадратная ($m = n$) матрица близостей для всех пар n объектов.

В ряде статистических пакетов в матрице близостей или в матрице расстояний может быть заполнена лишь левая нижняя половина под диагональю, верхняя половина может быть заполнена нулями.

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Кластерный анализ



Например. Объектами могут быть товары разных фирм, например легковые автомобили. Переменными могут быть их характеристики, значимые для покупателей. В этом случае кластерный анализ позволяет объективно разделить их на группы и облегчить позиционирование автомобиля предприятия по отношению к конкурентам, обосновать назначение цены.

Другим видом объектов могут быть регионы страны. Если в качестве переменных использовать уровень доходов и уровень цен, то можно классифицировать регионы по уровню благосостояния. Можно в качестве переменных взять 32 показателя благосостояния, рекомендуемые ООН, тогда классификация будет всесторонней. На ее основе можно планировать региональную экономическую политику.

Если исходные данные представляют собой значения m переменных для n объектов, то необходимо выбрать стратегию объединения и метод вычисления расстояния d_{ij} между объектами в многомерном пространстве - метрики.

Дивизивная стратегия динамических сгущений позволяет сгруппировать объекты в заданное число кластеров. В случае дивизивной стратегии кластеризации необходимо указать число кластеров, на которое желательно разбить множество объектов, причем окончательное количество кластеров может получиться меньше этого числа, если затребованное разбиение для имеющихся данных невозможно.

Промежуточным результатом анализа являются среднее внутрикластерное расстояние, по которому можно сравнивать различные варианты кластеризации, и кластеры с указанием в каждый кластер объектов.

В случае использования матрицы *переменные - объекты* можно получить проекции на плоскость каждого двух переменных графика кластеров, на котором объекты каждого кластера соединяются линиями с центральным объектом. Они позволяют наглядно представить характеристики классификации.

Агломеративная стратегия позволяет строить *дендрограмму* классификации в ходе иерархического процесса объединения кластеров. Часто используют следующие варианты этой стратегии:

1. Метод одиночной связи (Single Linkage) или метод «ближайшего соседа» (Nearest Neighbor). Алгоритм начинается с поиска двух наиболее близких объектов, пара которых образует первичный кластер. Каждый последующий объект присоединяется к тому кластеру, к одному из объектов которого он ближе. Метод имеет тенденцию к образованию длинных кластеров «цепочного» вида. Т.о., метод имеет тенденцию образовывать небольшое число **крупных кластеров**. Сильно сжимает пространство исходных переменных и рекомендуется для получения минимального дерева взамен групповой классификации;

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Кластерный анализ



2. Метод полной связи (Complete Linkage) или метод «дальнего соседа» (Furthest Neighbor). Новый объект присоединяется к тому кластеру, самый далекий элемент которого находится ближе к новому объекту, чем самые далекие элементы других кластеров. Здесь наблюдается тенденция к выделению **большого числа компактных кластеров**, состоящих из наиболее похожих элементов. Сильно растягивает пространство;

3. Метод средней связи (Average Linkage) или межгрупповой связи (Between Groups Linkage). Занимает промежуточное положение относительно крайностей методов одиночной и полной связи. На каждом шаге вычисляется среднее арифметическое расстояние между каждым объектом из одного кластера и каждым объектом из другого кластера. Объект присоединяется к данному кластеру, если это среднее расстояние меньше, чем среднее расстояние до любого другого кластера. Объединение кластеров в методе средней связи происходит при расстоянии большем, чем в методе одиночной связи, но меньшем, чем в методе полной связи.

В случае агломеративной стратегии можно получить матрицы расстояний между объектами. Кроме того, можно получить последовательность кластеров возрастающей общности с указанием входящих в кластеры объектов и расстояния, на уровне которых произошло объединение кластеров.

В результате анализа строится **дендограмма** – графическое изображение последовательности объединения объектов в кластеры. По вертикали следуют номера объектов, по горизонтали отмечены расстояния на которых происходит объединение объектов в кластеры.

Численность классов является отдельной проблемой в кластерном анализе. Не существует формальных критериев, позволяющих определить оптимальное число классов. Это определяется самим исследователем. Для предварительного определения можно обратиться к таблице последовательности агломерации (Agglomeration schedule). Эта таблица позволяет проследить динамику увеличения различий по шагам кластеризации и определить шаг, на котором отмечается резкое возрастание различий. Оптимальному числу классов соответствует разность между числом объектов и порядкового номера шага, на котором обнаружен перепад различий.

В некоторых случаях необходимо классифицировать не объекты, а переменные, отобрав для дальнейшего анализа наиболее удаленные переменные. В этом случае можно прямо воспользоваться метрикой, основанной на коэффициенте корреляции, а также" любой другой метрикой, предварительно транспонировав матрицу данных.

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Кластерный анализ



Кластерный анализ объектов, для которых заданы значения количественных признаков начинается с расчета различий для всех пар объектов. В качестве **меры различия** выбирают расстояние между объектами в Р-мерном пространстве признаков, чаще всего – евклидово расстояние или его квадрат (см. табл. мер различий). При выполнении анализа расстояния оценивают с использованием различных **метрик**.

Евклидова метрика, знакомая всем из школьного курса геометрии, применима для переменных, измеренных в одних единицах.

Нормализованная евклидова метрика более подходит для переменных, измеренных в различных единицах или сильно различающихся по величине.

Метрика суммы квадратов может использоваться, чтобы стратегии объединения были аддитивны по отношению к переменным, то есть чтобы расстояние между кластерами было равно сумме расстояний между их компонентами.

Если переменные обладают существенно различной значимостью, то целесообразно *взвешенное суммирование квадратов*, но при этом матрица данных должна содержать веса переменных.

Манхеттенская метрика, как правило, применяется для номинальных или качественных, ранговых переменных.

Метрика Брея-Картиса для номинальных и ранговых данных имеет значения между 0 и 1, переменные с большими значениями оказывают большее влияние на результат.

Канберрова метрика для номинальных и ранговых переменных также лежат между 0 и 1, но обладают нечувствительностью к сильно асимметричным данным. Применение этой метрики при наличии нулевых и отрицательных значений нежелательно, поэтому рекомендуется предварительно преобразовать данные путем сложения каждой переменной с некоторым значением и т.д.

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Дискриминантный анализ



Дискриминантный анализ представляет собой альтернативу множественного регрессионного анализа, когда зависимая переменная представляет собой не количественную (номинативную) переменную.

Исходными данными для Д.А. является группа N объектов (испытуемых), разделенная на k классов так, что каждый объект отнесен к одному и только одному классу. Для каждого из объектов имеются данные по m количественным признакам, одним и тем же для этих объектов. Эти количественные признаки называются дискриминантными переменными. Рекомендуют не менее чем двукратное превышение числа объектов над числом переменных.

Дискриминантный анализ позволяет решать **две группы проблем:**

1. Интерпретировать различия между классами т.е. ответить на вопросы: насколько хорошо можно отличить один класс от другого, используя данный набор переменных; какие из этих переменных наиболее существенны для различения классов. Сходную задачу решает дисперсионный анализ.
2. Классифицировать объекты, т.е. отнести каждый объект к одному из классов, исходя только из значений дискриминантных переменных.

При выполнении анализа ищется набор дискриминирующих функций d_l обеспечивающих классификацию объектов на заданное число классов:

$$d_l = b_{10} + b_{11} \cdot X_1 + \dots + b_{lm} X_m, \quad l = 1, \dots, k.$$

Исходные данные представляются в виде матрицы размером $(m + 1) \times n$, причем n строк характеризуют n объектов. Первые m столбцов - это значения m переменных для n объектов, а $m + 1$ -й столбец для каждого объекта - это номер его класса. Классы нумеруются натуральными числами от 1 до k , где k - число классов. Объекты, характеризуемые строками в матрице, могут располагаться произвольно относительно номеров классов. Если кроме вычисления дискриминирующей функции нужно с ее помощью классифицировать ряд новых объектов, то такие объекты также исходно включаются в матрицу данных с номером класса 0.

Требования к исходным данным:

- дискриминантные переменные д.б. измерены в метрической шкале (интервалов или отношений).
- отсутствие линейных зависимостей между дискриминантными переменными (коэф. кор. = 1)

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Дискриминантный анализ



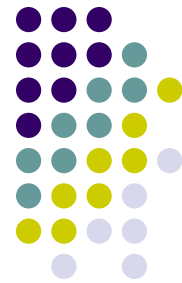
Пример. Перед исследователем стоит задача предсказания успеваемости 5 абитуриентов по данным вступительных тестов (4 теста). Кроме того, его интересует какие тесты, как дискриминантные переменные, обладают наибольшей предсказательной силой в отношении последующей успеваемости. В качестве исходных данных психолог имеет для каждого из 20 учащихся предыдущего набора 4 показателя тестирования. Кроме того, ему известно к какой группе успешности принадлежит каждый из этих студентов: неуспевающих (0), средних (1), отличников (2). Также он имеет результаты применения тех же 4 тестов для пяти абитуриентов, надеется предсказать принадлежность каждого из них к одной из трех групп. Т.е. исходные данные: классифицирующая переменная – принадлежность к одной из трех групп и 4 дискриминантных переменных – результатов тестов (см. табл).

№	Тест 1	Тест 2	Тест3	Тест 4	Y
1	86	110	110	101	1
2	62	97	99	100	0
3	93	107	103	103	1
4	87	117	93	95	0
---					---
20	150	118	107	110	2
21	96	114	114	103	
22	104	73	105	95	
23	94	121	115	104	
24	91	129	105	98	
25	74	121	100	100	

Если начальное разбиение на классы нельзя произвести с достаточной степенью уверенности, можно предварительно выполнить кластерный анализ с использованием дивизивной стратегии разбиения и испробовать несколько вариантов числа группировок.

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Факторный анализ



Метод факторного анализа первоначально был разработан в психологии с целью выделения отдельных компонентов человеческого интеллекта из многомерных данных по измерению различных проявлений умственных способностей. Однако очень быстро этот метод завоевал популярность в экономических исследованиях, прогнозировании и планировании.

Главная цель факторного анализа – уменьшение размерности исходных данных с целью их экономного описания при условии минимальных потерь исходной информации.

Результат факторного анализа - переход от множества исходных переменных к существенно меньшему числу новых переменных – факторов.

Фактор – причина совместной изменчивости нескольких исходных переменных.

Интерпретация факторов – одна из основных задач факторного анализа. Ее решение заключается в идентификации факторов через исходные переменные.

Факторные нагрузки – аналоги коэффициентов корреляции, показывают степень взаимосвязи соответствующих переменных и факторов: чем больше абсолютная величина факторной нагрузки, тем сильнее связь переменной с фактором, тем больше данная переменная обусловлена действием соответствующего фактора. Каждый фактор идентифицируется по тем переменным, с которыми он больше связан. (наибольшие нагрузки). Идентификация фактора заключается в присвоении ему имени, обобщающего по смыслу наименования входящих в него переменных.

Степень влияния фактора на некоторый показатель статистически характеризуется величиной дисперсии, то есть разбросом значения этого показателя при изменении значений фактора. Если расположить оси исходных переменных ортогонально друг к другу, то можно обнаружить, что в этом пространстве объекты группируются своим расположением, определенным координатами точек, в виде некоторого облака или *эллипса рассеяния*, более вытянутого в одних направлениях и почти плоского в других.

Задачи факторного анализа:

1. Исследование структуры взаимосвязанных переменных. Т.е. каждая группировка переменных будет определяться фактором, по которому эти переменные имеют максимальные нагрузки.
2. Идентификация факторов как скрытых (латентных) переменных – причин взаимосвязи исходных переменных.
3. Вычисление значений факторов для испытуемых как новых, интегральных переменных. Число факторов существенно меньше числа исходных переменных.

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Факторный анализ



Как правило, основной задачей факторного анализа является нахождение сокращенной системы существенных факторов в пространстве регистрируемых переменных, что включает следующие этапы:

- выделение первоначальных факторов; этот этап включает вычисление главных компонент и выбор в качестве факторов тех компонент, которые отвечают за большую часть дисперсии, рассеяния данных наблюдения;
- вращение выделенных факторов с целью облегчения их интерпретации в терминах исходных переменных;

Этапы факторного анализа:

1. Выбор исходных данных.
2. Предварительное решение проблемы числа факторов.
3. Факторизация матрицы интеркорреляций.
4. Вращение факторов и их предварительная интерпретация.
5. Принятие решения о качестве факторной структуры.
6. Вычисление факторных коэффициентов и оценок.

Этап 1. Выбор исходных данных

Модель факторного анализа разрабатывалась для метрических данных. Требование к исходным данным – представление всех признаков в метрической шкале (не обязательно с одинаковыми средними и дисперсиями). Недопустимы функциональные зависимости между переменными и корреляции, близкие к единице. Количественное соотношение признаков и объектов зависит от целей исследования. Если цель анализа

- изучение структуры взаимосвязей признаков, то количество признаков д.б. не меньше количества объектов.
- обнаружение и обоснование наличия факторов за взаимосвязями переменных, то количество объектов д.б. в три раза больше, чем признаков
- обоснование выявленной факторной структуры для генеральной совокупности, то количество объектов д.б. еще больше.

Исходные данные представляются в виде матрицы размером $m \times n$, содержащей данные одного из следующих двух типов:

- значения m переменных для n объектов;
- квадратная матрица корреляции между m переменными.

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Факторный анализ



Этап 2. Решение проблемы числа факторов

Матрица интеркорреляций исходных признаков обрабатывается с использованием анализа главных компонент. Применяется критерий отсеивания Р. Кеттелла и критерий Кайзера. Задается число факторов, в соответствии с проверяемой гипотезой.

Этап 3. Факторизация матрицы интеркорреляций.

Выбирается метод факторизации, желательно – главных осей, наименьших квадратов или максимального правдоподобия. Задается число факторов, в соответствии с проверяемой гипотезой. Результат данного этапа – матрица факторных нагрузок до вращения. Суммарная доля дисперсии – показатель того, насколько полно выявляемые факторы могут представить данный набор признаков, а этот набор – выделяемые факторы. Общность переменной – показатель ее участия в факторном анализе, насколько она влияет на факторную структуру.

Этап 4. Вращение факторов и их предварительная интерпретация

Выбираем один из аналитических методов вращения факторов, обычно – варимакс вращение. В результате вращения достигается факторная структура. Интерпретация факторов производится по таблице факторных нагрузок. Содержательная интерпретация новых факторов является творческой задачей исследователя, выходящей за рамки формального метода.

Этап 5. Принятие решения о качестве факторной структуры

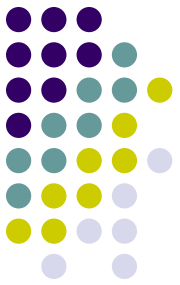
Формальное требование к факторной структуре – это **принцип простой структуры**, означает что все переменные располагаются на осях факторов, т.е. каждая переменная имеет близкие к нулю нагрузки по всем факторам, кроме одного.

Этап 6. Вычисление факторных коэффициентов и оценок

Оценки факторных коэффициентов являются коэффициентами линейного уравнения, связывающего значение фактора и значения исходных переменных. Они показывают, с каким весом входят исходные значения каждой переменной в оценку фактора. Факторные оценки – значение факторов для каждого объекта (испытываемого).

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Факторный анализ



Анализ выполняется следующим образом:

Если исходные данные представляют собой значения m переменных для n объектов, то можно использовать один из двух методов анализа:

- по корреляционной матрице;
- по ковариационной матрице.

Использование ковариационной матрицы сравнительно менее употребительно и позволяет в вычислениях учитывать не только степень взаимосвязанности, коррелированности переменных, но и абсолютную величину ковариаций.

Производится выделение *главных компонент*, для каждого компонента находят:

- *собственное значение*, пропорциональное части общей дисперсии экспериментальных данных, приходящейся на данный, фактор, то есть объясняемой им;
- процент полной дисперсии, приходящейся на каждый фактор;
- процент накопленной дисперсии.

Компоненты, собственные значения которых составляют менее 1 - 2% накопленной дисперсии, обычно опускаются.

В процессе анализа могут быть получены следующие результаты:

- матрица *собственных векторов* a_{ij} , в которой строки соответствуют исходным переменным X , столбцы — факторам Z , ее элементы представляют собой коэффициенты перехода от системы исходных координат X к координатной системе факторов Z : $z_i = \sum a_{ij} \cdot x_j$;
- таблица координат объектов в новой системе факторов (только для исходных данных типа *переменные-объекты*);
- рисунки проекций объектов в новой системе координат на плоскость двух факторов, номера которых указываются в следующем бланке;
- график собственных значений факторов в порядке их убывания, который облегчает выбор числа значимых факторов;
- значения *нагрузок* каждой исходной переменной, показывающие относительные величины проекции переменной на факторную координатную ось; чем больше нагрузка, тем больше близость фактора к исходной переменной, меньше угол девиации между ними в многомерном пространстве;
- графики факторных нагрузок в проекции на плоскости каждой из двух выбранных переменных.

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИКИ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Факторный анализ



Цель всех вращений – получение наиболее простой факторной структуры. Для облегчения интерпретации факторов можно произвести **вращение факторов** в пространстве переменных. Вращение позволяет получить более простую структуру системы факторов, при которой каждый фактор имеет большие нагрузки на малое число переменных и малые нагрузки на остальные переменные.

Методы вращения:

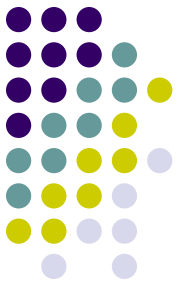
1. Метод *квартимакс* имеет тенденцию к выделению генерального фактора, что упрощает интерпретацию за счет уменьшения числа факторов, связанных с каждой переменной.
2. Метод *варимакс* обеспечивает лучшее разделение факторов за счет уменьшения числа переменных, связанных с каждым фактором.
3. Методы *эквимакс* и *биквартимакс* дают промежуточный эффект.

Перед вращением желательно выполнить *нормализацию* факторных нагрузок, чтобы исключить влияние на результат переменных с большой общностью. По окончании вращения проверить *общность* и *специфичность* каждого фактора и оценить новые факторные нагрузки.

Общность – это часть дисперсии переменной, обусловленная действием общих факторов.

Математические модели прогнозирования

Корреляционный анализ



Корреляционный анализ используют для выявления и оценки связи между различными показателями, характеризующими экономические и производственные системы. Степень тесноты связи оценивают коэффициентами, изменяющимися в пределах от 0 до + 1,0. Малое значение коэффициента свидетельствует о слабой связи, значение, близкое по величине к 1,0, характеризует очень сильную связь и часто позволяет предположить наличие функциональной причинно-следственной связи.

В табл. приведены качественные оценки степени тесноты связи в экономических системах с помощью коэффициента корреляции.

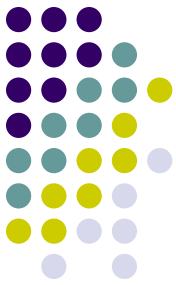
Коэффициент корреляции	Теснота связи
$\pm 0,91 \div 1,0$	Очень сильная
$\pm 0,81 \div 0,9$	Весьма сильная
$\pm 0,65 \div 0,8$	Сильная
$\pm 0,45 \div 0,64$	Умеренная
$\pm 0,25 \div 0,44$	Слабая
до $\pm 0,25$	Очень слабая

Метод оценки корреляционной связи и тип определяемого при этом коэффициента зависят от закона распределения данных.

Параметрический корреляционный анализ. Это наиболее распространенный и точный вид анализа, для которого разработано всестороннее вероятностное обоснование. Условием обоснованного применения параметрических методов анализа, как правило, является *нормальный закон* распределения данных, используемых для обработки.

Первый этап анализа - это проверка данных на соответствие закону нормального распределения. Если распределение данных в выборке близко к нормальному закону, то можно оценить наличие линейной связи между переменными с помощью индикатора связи - коэффициента корреляции Пирсона.

Математические модели прогнозирования



Корреляционный анализ

Непараметрические методы. Непараметрические методы статистики, в отличие от параметрических не базируются на каких-либо предположениях о законах распределения данных. В качестве непараметрических критериев связи переменных часто используют коэффициент ранговой корреляции Спирмена и коэффициент ранговой корреляции (конкордации) Кендела.

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена является непараметрическим аналогом коэффициента корреляции Пирсона и определяется не по величинам переменных признаков, а по рангам - номерам в порядке возрастания величин признаков. Он более детально оценивает связь по сравнению с коэффициентом конкордации Кендела, но менее детально, чем коэффициент Пирсона.

Коэффициент конкордации Кендела определяется количеством пар признаков, для которых характерны положительные и отрицательные связи.

Точность коэффициентов, дающих непараметрические оценки связи, определяют с помощью Z -статистики, которая является аналогом T -статистики, и характеризует отношение величины коэффициента и его стандартной ошибки. Аналогично параметрическим методам необходимо оценивать и уровень значимости гипотезы об отсутствии связи.

Модели простой линейной и нелинейной регрессии

На основании экспериментальных данных позволяет выразить зависимую переменную в виде некоторой математической функции от независимых переменных - регрессоров, то есть построить регрессионную модель. Регрессионный анализ позволяет:

- производить расчет регрессионных моделей путем определения значений параметров - постоянных коэффициентов при независимых переменных - регрессорах, которые часто называют факторами;
- проверять гипотезу об адекватности модели имеющимся наблюдениям;
- использовать модель для прогнозирования значений зависимой переменной при новых или ненаблюдаемых значениях независимых переменных.

Среди регрессионных моделей обычно выделяют однопараметрические модели (зависимости от одной переменной) и многопараметрические модели (зависимости от нескольких переменных), а также модели, линейные относительно независимых переменных, нелинейные по переменным и нелинейные по параметрам.

Математические модели прогнозирования

Модели простой линейной и нелинейной регрессии



Наиболее распространенные методы регрессионного анализа являются параметрическими, большая их часть основана на предположении о нормальном распределении данных или ошибок наблюдений, поэтому в каждом случае анализа необходима предварительная проверка соответствия данных нормальному распределению.

Модель простой линейной регрессии имеет вид

$$Y = a_0 + a_1 \cdot X + \varepsilon,$$

где Y - функция, x - независимая переменная - регрессор (фактор), a_0 и a_1 - постоянные коэффициенты (параметры), ε - случайная ошибка.

Для получения оценок параметров модели в большинстве случаев используют метод наименьших общих квадратов, основанный на минимизации среднеквадратичной ошибки модели и его модификации.

При выполнении регрессионного анализа нужно получить оценки, позволяющие дать прогноз с определенной точностью и вероятностью.

При нормальном законе распределения условия будут удовлетворены, если оценить:

- ожидаемые значения коэффициентов a_0 и a_1 ;
- стандартные ошибки коэффициентов, при большом числе данных они равны среднеквадратичным отклонениям от ожидаемых значений;
- коэффициент детерминации, который показывает, какую долю изменения переменной объясняет регрессионная модель;
- стандартную, ошибку модели в области значений данных;
- значение F-статистики Фишера, которая характеризует адекватность, то есть качество модели, показывает, оправдано ли с точки зрения повышения точности использование модели или среднее значение функции характеризует ее лучше, чем построенная модель;
- уровень значимости гипотезы о нулевых значениях коэффициентов и отсутствии связи между независимой переменной и функцией.

Математические модели прогнозирования

Модели простой линейной и нелинейной регрессии



Кроме того, бывает необходимо для оценки качества модели в условиях заметного влияния факторов, которые не учитываются моделью, получить значения регрессионных остатков - разностей между использованными для обработки экспериментальными данными и результатами, предсказываемыми моделью.

Регрессионные остатки не должны зависеть от величины независимой переменной. Если они зависимы, то адекватность модели сомнительна, для получения адекватной модели нужно преобразовать данные или использовать иные методы, а не метод наименьших общих квадратов.

Точность оценок, получаемых с помощью модели простой линейной регрессии, во многих случаях, невелика.

Повысить точность оценок позволяет применение моделей нелинейной регрессии. Часто используют полиномиальные модели

$$Y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + \dots + a_n \cdot x_n + \varepsilon,$$

где Y - функция, x - независимая переменная (фактор), $a_0, \dots, a_n$ - постоянные коэффициенты (параметры), n - порядок полинома, ε - случайная ошибка.

Полиномиальные модели при увеличении порядка полинома уточняются до определенных пределов, дальнейшее наращивание порядка способствует снижению точности.

Наряду с полиномами используются *степенные, логарифмические, тригонометрические* функции и их комбинации. Во многих статистических пакетах пользователю предоставляется широкий выбор нелинейных моделей.

Модели множественной линейной регрессии

Регрессионный анализ позволяет получать модели зависимости одной переменной-отклика Y от нескольких переменных-регрессоров x_i ($i = 1, \dots, n$):

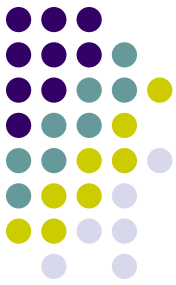
$$Y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3 + \dots + a_n \cdot x_n + \varepsilon,$$

где Y - функция, x_i - переменные - регрессоры (факторы), $a_0, \dots, a_n$ постоянные коэффициенты (параметры), n — количество регрессоров, ε - случайная ошибка.

Такая модель может быть получена и оценена подобно моделям простой регрессии. Чем больше переменных включает модель, тем больше среди них взаимосвязанных и взаимозависимых. Корреляция между регрессорами снижает точность и детерминированность модели. Модель, для построения которой использованы сильно коррелированные данные, может быть вообще ошибочной.

Математические модели прогнозирования

Метод пошаговой регрессии



Метод пошаговой регрессии, включенный во многие статистические пакеты, позволяет из множества исходных переменных производить отбор тех переменных, которые наиболее значимы для адекватного представления исходных данных. Этот метод позволяет, во-первых, построить более простую, сокращенную модель, а, во-вторых, при последующем сборе данных не регистрировать несущественные переменные. Он может быть использован в качестве предварительного этапа перед построением нелинейной модели.

Имеются три разновидности процедуры отбора переменных, каждая из которых может давать различный конечный набор переменных.

1. Метод последовательного включения.

На первом шаге в модель включается переменная, которая имеет наибольший коэффициент корреляции с зависимой переменной. На каждом очередном шаге в модель добавляется та переменная, которая имеет наибольший частный коэффициент корреляции. Процесс может прекращаться, когда те или иные статистические характеристики не могут быть улучшены включением ни одной из переменных.

2. Метод последовательного исключения

состоит в удалении на очередном шаге из имеющегося набора той переменной, которая имеет наименьший частичный коэффициент корреляции. Процесс прекращается, когда удаление очередной, предназначенной для удаления переменной может ухудшить статистические характеристики модели.

3. Метод пошагового включения-исключения

состоит в сочетании двух рассмотренных методов, когда на каждом шаге вычислительного процесса производится включение некоторой переменной, после чего предпринимается попытка исключения из полученного набора некоторых переменных.

Явление наличия корреляционных связей между первичными переменными-регрессорами называют мультиколлинеарностью.

Мультиколлинеарность очень часто затрудняет получение моделей. При этом может возникнуть естественное желание отбросить независимые переменные, которые, возможно, служат ее причиной. Однако следует помнить, что при этом могут появиться новые трудности. Отбрасывание так называемых существенных переменных, то есть независимых переменных, которые реально влияют на изучаемую зависимую переменную, приводит к резкому ухудшению статистических характеристик модели.

Математические модели прогнозирования



Фиктивные переменные. Как правило, независимые переменные в регрессионных моделях имеют непрерывные области изменения. **Например**, национальный доход, уровень безработицы, размер зарплаты. Однако некоторые переменные могут принимать всего два значения или дискретное множество значений.

Рассматривают такие переменные когда требуется принимать во внимание какой-либо качественный признак. Например, при исследовании зависимости зарплаты от различных факторов может возникнуть вопрос, влияет ли на ее размер и, если влияет, то в какой степени, наличие у работника высшего образования. Также можно задать вопрос, существует ли дискриминация в оплате труда мужчин и женщин.

В принципе можно оценивать соответствующие уравнения внутри каждой категории, а затем изучать различия между ними, но введение дискретных переменных позволяет оценивать одно уравнение сразу по всем категориям.

В примере с зарплатой это можно сделать следующим образом. Включим в рассмотрение такой фактор, как наличие или отсутствие высшего образования. Введем новую, бинарную, переменную d , полагая $d=1$, если индивидуум имеет высшее образование, и $d = 0$ в противном случае.

Если включаемый в рассмотрение качественный признак имеет не два, а несколько значений, то в принципе можно было бы ввести дискретную переменную, принимающую такое же количество значений. Но этого обычно не делают. В этих случаях целесообразнее использовать несколько бинарных переменных.

Типичным примером подобной ситуации является исследование сезонных колебаний.

Например, изучая потребление некоторого продукта по месяцам, можно считать, что потребление зависит от времени года. Для выявления влияния сезонности можно ввести три бинарные переменные d_1, d_2, d_3 :

- $d_1 = 1$, если месяц является зимним, $d_1 = 0$ в остальных случаях;
- $d_2 = 1$, если месяц является весенним, $d_2 = 0$ в остальных случаях;
- $d_3 = 1$, если месяц является летним, $d_3 = 0$ в остальных случаях.

Потребление оценивается уравнением $Y = a_0 + a_1 \cdot d_1 + a_2 \cdot d_2 + a_3 \cdot d_3$,

Четвертая бинарная переменная, относящаяся к осени, не вводится, так как тогда для любого месяца будет выполняться тождество $d_1 + d_2 + d_3 + d_4 = 1$, что означало бы линейную зависимость регрессоров и, как следствие, невозможность получения оценок параметров модели методом наибольших общих квадратов, используемым в большинстве случаев для получения регрессионных моделей.

Математические модели прогнозирования

Метод экстраполяции тренда



Трендовая модель - это математическая модель, описывающая изменение прогнозируемого или анализируемого показателя только в зависимости от времени и имеющая вид: $y = f(t)$. Она описывает тенденцию развития (изменения) достаточно стабильной социально-экономической системы во времени, в особенности таких агрегированных показателей развития, как ВВП (ВВП), ЧНП, НД, уровень инфляции, безработицы

Метод, использующий трендовые модели в прогнозировании, называется **методом экстраполяции тренда**. Это один из пассивных методов прогнозирования и называется «наивным» прогнозом, так как предполагает строгую инерционность развития, которая представляется в виде проектирования прошлых тенденций в будущее, а главное - независимость показателей развития от тех или иных факторов. Причины по которым, нельзя переносить тенденции, которые сформировались в прошлом, на будущее:

- при краткосрочном прогнозировании экстраполяция прошлых усредненных показателей приводит к тому, что пренебрегаются (или остаются незамеченными) необычные отклонения в обе стороны от тенденций. В то же время для текущего (краткосрочного) прогноза или плана основной задачей является предвидение этих отклонений;

- при долгосрочном прогнозировании используется такой высокий уровень агрегирования, при котором не учитываются изменения структуры производимой продукции, самой продукции, изменение технологии производства, особенностей рынков, т.е. все то, что составляет главные задачи стратегического планирования.

Не надо пренебрегать скачкообразными колебаниями при ретроспективном анализе. Необходимо проводить анализ не только по агрегированной номенклатуре товаров, иначе можно «упустить» начало структурных сдвигов.

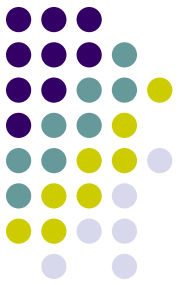
Необходимо очень осторожно переносить тенденции, которые сформировались в прошлом, на будущее по следующим причинам:

- в будущем может измениться эффективность многих факторов, в том числе темпы использования достижений НТП;

- прошлое определялось не только «естественным» развитием экономических процессов, а в достаточно большой мере государственной политикой в управлении экономикой, методами государственного регулирования;

- экстраполяция из-за высокой агрегированности макроэкономических показателей не выявляет изменений структуры производства, структурных сдвигов в развитии отраслей, регионов.

Имитационная модель



В социально-экономических исследованиях довольно широко распространен метод прогнозирования слабо структурированных проблем, причинно-следственные связи, которых недостаточно изучены для построения удовлетворительной теории. В таком случае используется *метод имитационного моделирования*.

Социально-экономическая система любой страны из-за большого количества факторов, участвующих в описании ее функционирования, тем более в условиях постиндустриальной фазы, усложняющей связи между факторами, вызывающими нестабильность и неопределенность ее развития, является объектом со слабо структурируемыми связями. Поэтому для исследования и прогнозирования таких объектов строится система математических зависимостей, необязательно вытекающих из строгих теоретических предпосылок. С помощью определенных формальных приемов эта система математических зависимостей идентифицируется с реальным объектом. Убедившись в том, что построенная система воспроизводит хотя бы часть свойств реального объекта, на вход системы подаются воздействия, характеризующие внешние условия (например, экзогенные факторы и управляющие, в том числе инструментальные переменные), и получают (снимают) последствия этих воздействий на выходе системы. Таким образом получают варианты поведения модели объекта.

Если объектом изучения является некоторая переменная Y , то строится модель, в основе построения которой лежит предположение, что на Y воздействует X вектор, составленный из определенного количества переменных k в соответствии с функциональным соотношением: $Y=f(X)$.

Частным случаем функционального соотношения между Y и X является простая линейная модель:

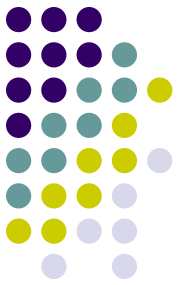
$$Y = \sum_{i=1}^k Q_i X_i, \text{ где } Q_i \text{ — некоторые параметры.}$$

Модель можно сделать еще более реалистичной (и тем самым более сложной), если включить в нее нелинейные зависимости между Y и X , а также случайные величины, каждую со своим весом и своей функцией распределения в зависимости от времени.

Дальнейшее усложнение модели связано с введением логических переменных, разного рода ограничений, запаздываний, описывающих механизм обратной связи.

Поскольку имитационные модели могут учитывать и неформализованные связи и характеристики прогнозируемой системы, они способны наиболее адекватно отобразить ее развитие. Однако именно описание таких неформализованных характеристик и представляет основную трудность при построении имитационных моделей. Особенно важно, что динамические имитационные модели позволяют делать выводы об основных чертах развития системы, которые не зависят существенно от начальных условий. Эти выводы затем детализируются с помощью других методов прогнозирования.

Имитационная модель



Имитационные модели предназначены для получения информации о моделируемой системе и выработки в последующем соответствующих оценок, пригодных для формирования решений. В качестве примера рассмотрим имитационную модель согласования производства и потребления в многоотраслевой экономике, представленную на рис.

Система имеет два формализованных блока: *блок имитации материального производства* и *блок имитации сферы потребления*. В системе предусмотрен *экспериментатор*, который может распоряжаться несколькими параметрами управления: распределением между отраслями капитальных вложений, темпами накопления, оплатой труда - зарплатоемкостью единицы продукции, оптовыми и розничными ценами.

Используется информация о корректировочных показателях расчетного спроса на вид продукции и его конечного производства отраслью. Если показатель превышает единицу, значит, спрос на продукт выше предложения, если меньше единицы - то, наоборот. Корректировочные показатели и темпы роста валовой продукции по отраслям анализируются экспериментатором с позиции их допустимости. Если они нуждаются в изменении, экспериментатор может менять тот или иной параметр управления. Например, меняется распределение капиталовложений или совокупный доход населения (через отраслевые коэффициенты зарплатоемкости), или масштаб цен. Блоками определяются новые корректировочные показатели. Как только экспериментатор приходит к выводу о достижении удовлетворительного соотношения производства и потребления, он переводит систему к расчетам на следующий год. Таким образом, имитационная модель позволяет находить варианты прогноза, обеспечивающие наилучшее соответствие между денежными доходами населения и объемами предлагаемых товаров и услуг.

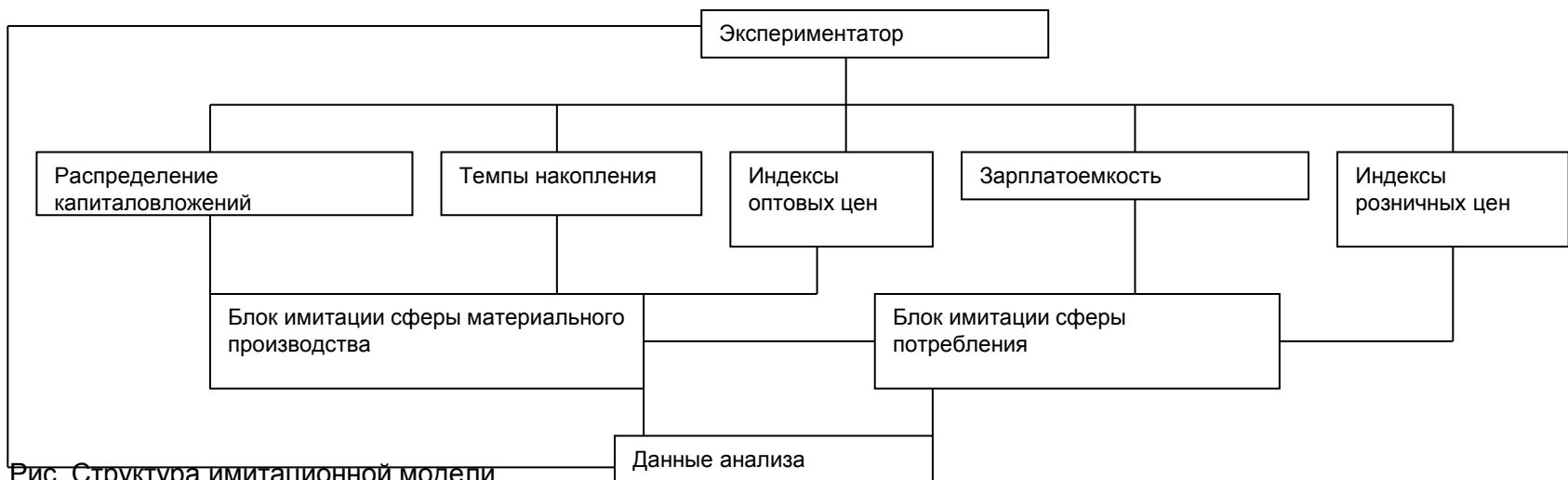
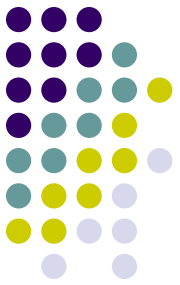


Рис. Структура имитационной модели

Имитационная модель



Имитационная деловая игра представляет собой дальнейшее развитие имитационной системы и включает наряду с основными ее элементами (имитационной моделью и средствами анализа и обработки результатов имитации) специальные инструктивные и другие средства, которые регламентируют воздействия экспертов-экспериментаторов, являющихся в игре лицами, принимающими решения и заинтересованными в достижении наилучших результатов функционирования моделируемой системы в будущем.

Игрокам должна предоставляться возможность осуществлять в произвольные моменты времени запрос информации из широкого класса данных. При создании игровой имитационной модели следует, прежде всего, разработать систему мотивации игроков и сценарий игры: описание ролей при этом содержится в должностных инструкциях. Часть моделей такого рода рассчитана на использование компьютеров, часть - на безмашинную имитацию. Игровые имитационные модели могут строиться для объектов любого уровня: от участка цеха до СЭС.

Преимущества имитационного моделирования:

- возможность применять к реально функционирующим объектам более адекватные модели и почти неограниченно экспериментировать с моделью при различных допущениях;
- сравнительно легкое привнесение в модель факторов неопределенности, многих случайных переменных;
- сравнительно легкое отражение динамики процессов, временных параметров, сроков, запаздываний.

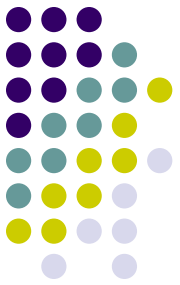
Основные этапы процесса прогнозирования на основе имитационного моделирования:

1. Постановка задачи исследования, изучение прогнозируемой системы, сбор эмпирической информации, выделение основных проблем моделирования.
2. Формирование имитационной модели, выбор структуры и принципов описания модели и ее подмоделей, допустимых упрощений, измеряемых параметров и критериев качества моделей.
3. Оценка адекватности имитационной модели, проверка достоверности и пригодности моделирующего алгоритма по степени согласованности и допустимости результатов контрольных экспериментов с входными данными.
4. Планирование многовариантных экспериментов, выбор функциональных характеристик прогнозируемой системы для исследования, определение методов обработки результатов экспериментов.
5. Работа с моделью, проведение расчетов и имитационных экспериментов.
6. Анализ результатов, формирование выводов по данным моделирования, окончательная разработка прогноза.

В имитационном эксперименте основной задачей каждого участника является конструирование из возможных вариантов некоторой стратегии, обеспечивающей достижение наилучших результатов.

Фактографические (формализованные) методы

Метод исторических аналогий



Метод исторических аналогий эффективен при определении путей развития новых отраслей и экономических районов. Но и принятый «образец» нуждается в дальнейшем исследовании внутренних и внешних условий его развития и закономерностей этого развития.

Необходимо очень осторожно применять этот метод, так как нет абсолютно одинаковых объектов и явлений, и к тому же изменяется как внутренняя, так и внешняя среда объекта. Особенно важно корректное использование этого метода при прогнозировании развития социально-экономической системы страны.

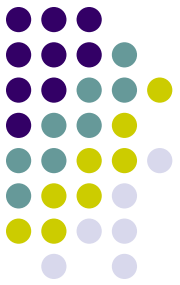
Например, очень сомнительна возможность использования для прогнозирования выхода из кризиса и стабилизации социально-экономической системы России моделей, использованных Польшей, Венгрией, Китаем, Чили, Аргентиной. Например, Польша отличается от России компактной территорией, однородностью населения, одной религией, объединяющей народ, наличием частной собственности в сельском хозяйстве, существовавшей даже в рамках административно-командной системы.

Прогнозируя развитие России, необходимо учитывать как изменившиеся внутренние условия за последние годы, так и внешние условия (например, связанные с мировым финансовым кризисом).

В урезанном виде метод аналогии может быть использован и в комплексных методах, например, для прогнозирования изменений в параметрах математических моделей. Такие аналогии обычно называют математическими, так как в данном случае объект прогнозирования или его часть описывается при помощи математического аппарата, который разрабатывался в интересах другого объекта, но выявленные закономерности в описании его развития позволили его использовать в интересах исследуемого объекта.

Фактографические (формализованные) методы

Сценарный подход



ЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Комплексный метод, основанный на сценарном подходе

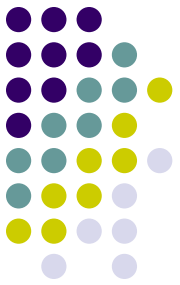
Написание сценария - метод, при котором устанавливается логическая последовательность событий с целью показать, как исходя из существующих ситуаций может развиваться шаг за шагом будущее состояние объекта.

Сценарный метод представляет собой практическую реализацию принципа последовательного решения неопределенности. От тех методов прогнозирования, в которых упор делается на количественные показатели, сценарный метод отличается тем, что он представляет собой детализированное качественное описание объекта, содержащее отдельные количественные оценки.

Сценарий обычно разворачивается в конкретном временном интервале по конкретным годам и позволяет ответить на ряд существенных для прогнозирования вопросов:

- каковы тенденции тех или иных сторон развития прогнозируемого объекта?
- какие факторы влияют на осуществление этих тенденций?
- какие могут возникнуть проблемные ситуации и трудности в развитии объекта?
- какова область допустимых альтернатив управленческих решений по развитию объекта?
- каковы ожидаемые последствия тех или иных управленческих решений?

Фактографические (формализованные) методы Сценарный подход



Оценка ситуации, в которой в данный момент находится исследуемый объект, ведет к пониманию динамики управляющих (воздействующих) факторов: значение каких факторов падает, а каких возрастает по всему временному горизонту.

Для управляющих, воздействующих факторов с определенными тенденциями развития должны быть выполнены специальные прогнозы и сделаны рациональные предложения экспертов. Должно быть разработано множество альтернативных сценариев, представляющих собой определенную логическую картину. При этом должно соблюдаться обязательное условие - альтернативные сценарии не должны содержать противоречий, т.е. взаимоисключающих шагов и событий.

Процесс прогнозирования:

1. Выработка исходной гипотезы, которая является исходной точкой (первым приближением) для организации итеративной процедуры прогнозирования.
 2. Исходная гипотеза оформляется в виде рабочего документа, содержание которого максимально структурировано и отвечает принципам системного описания объекта прогнозирования. Изложение содержания исходной гипотезы начинается с формулировки целей прогнозирования и требований к прогнозу.
 3. Из множества целей функционирования и развития рассматриваемой системы для дальнейшего исследования отбираются только соответствующие задачам прогноза цели.
 4. Излагается гипотеза о структуре и механизме функционирования и развития объекта в разрезе сформулированных целей. Описываются текущее состояние прогнозируемой системы, тенденции ее развития и основные факторы, определяющие эти тенденции.
 5. Обсуждаются возможные проблемные ситуации, которые могут иметь место в будущем, и строятся предварительные предположения о внутренних и внешних условиях развития прогнозируемого объекта.
 6. Приводятся результаты проведенного анализа в виде предварительного прогноза путей возможной эволюции рассматриваемой системы и обсуждается их связь с решениями, которые обеспечивают проводимый прогноз.
- Анализ исходной гипотезы позволяет сформулировать основные задачи, решение которых составляет процесс прогнозирования.

Фактографические (формализованные) методы

Сценарный подход



В сценарном методе выделяется особый вид информации - сценарные параметры. Значения сценарных параметров объективно непредсказуемы. В совокупности сценарные параметры составляют систему предположений об условиях будущего развития прогнозируемого объекта исследования.

В качестве сценарных параметров могут выступать любые внутренние (эндогенные) и внешние (экзогенные) факторы, в том числе инструментальные переменные, т.е. внешние факторы, определяющие условия развития объекта, а также управляющие параметры - факторы, с помощью которых осуществляется целенаправленное воздействие на объект исследования в целом и на его подсистемы (элементы). В качестве сценарных параметров могут выступать и другие внутренние факторы, значения которых объективно непредсказуемы.

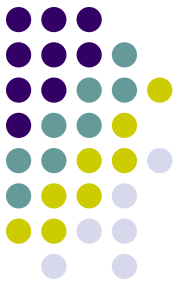
Одним из приемов разрешения неопределенности, связанной с неточным знанием границ допустимого состояния прогнозируемой системы (объекта), является введение индикаторов состояния.

В качестве **индикаторов** обычно выбираются объективно измеряемые параметры состояния системы с известными значениями, выход за пределы которых вызывает неустойчивость системы и возможность ее перехода с другое качественное состояние или ведет к ее гибели. **Например**, для развивающихся стран, не обеспечивающих себя продуктами питания, индикатором экономического состояния может служить уровень питания населения. Для промышленно развитых стран индикаторами предельного состояния могут служить параметры загрязнения окружающей среды или степень нарушения экологического равновесия, когда они достигают значений, опасных для существования общества.

- Индикаторы состояния могут иметь форму основных интегральных показателей исследуемого процесса. Например, мировая цена на товар выступает как основной обобщенный показатель состояния мирового рынка данного товара, темпы инвестиций как обобщенные показатели экономической активности.

- Индикаторами являются также предельные значения цен, при которых рынок становится неустойчивым и оказывает критическое воздействие на экономику страны.

Фактографические (формализованные) методы Сценарный подход



Весьма важной и сложной проблемой построения сценариев развития объектов является *выбор методов варьирования значениями сценарных параметров для обеспечения минимального диаметра «трубки» возможных сценариев*. Этот вопрос во многом определяется целями и задачами конкретных прогнозов.

Рассмотрим два наиболее распространенных подхода к этой проблеме.

1. *Первый подход* базируется на понятии *гарантированного прогноза*. Он перекликается с понятием гарантированного выигрыша в математической теории игр. Гарантированный прогноз должен дать предельную (высшую или низшую) оценку возможных значений параметров прогнозируемого состояния системы. Процедура определения гарантированного прогноза - обозначение границ, за которые система в своем развитии выйти не может по объективным причинам. Данная процедура состоит в определении верхнего и нижнего пределов развития.

Для определения *верхнего предела* задаются максимально возможные значения параметров, характеризующих факторы, положительно влияющие на развитие исследуемой системы, и минимально возможные значения параметров тех факторов, которые препятствуют ее развитию. В этих условиях выбирается «идеальное», т.е. наилучшее из «трубки» допустимых управление, ведущее к целям развития прогнозируемой системы, и определяется соответствующее этому управлению состояние системы, которое и является пределом ее возможного развития. Максимально возможное развитие прогнозируемой системы часто определяют через потенциал системы по достижению каких-либо целей в наиболее благоприятных условиях. В этом случае потенциал системы соответствует границе реально возможного в ее развитии.

Для определения *нижнего предела развития* поступают наоборот - минимизируют положительные и максимизируют отрицательные факторы при сохранении идеального управления.

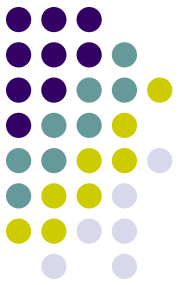
Большим недостатком этого методического подхода является то, что в результате получается слишком широкая «трубка» сценариев развития прогнозируемой системы. Верхний предел развития оказывается сильно завышенным, а нижний - заниженным.

2. *Вторым подходом*, альтернативой рассмотренному, является выбор более реальной системы предположений об условиях будущего развития прогнозируемой системы и введение показателей качества прогноза.

Сценарные методы прогнозирования развития объекта позволяют реализовать оба методических подхода в зависимости от поставленных целей прогнозирования.

Фактографические (формализованные) методы

Сценарный подход



Два класса трудностей:

Трудности первого класса носят методологический характер и включают: определение рамок сценария (разграничение системы и подсистемы, установление горизонта времени, цели разработки), выявление структуры и внутренних исторических закономерностей развития системы.

Трудности второго класса включают: вопросы информационного обеспечения, логико-математической формализации, интерпретации результатов.

Сценарный метод - метод организации междисциплинарных прогностических исследований, в которых участвуют специалисты различного профиля, с разной подготовкой и часто с существенно различающимися взглядами на рассматриваемую проблему. Одной из основных задач метода является выработка коллективного решения о возможных состояниях объекта прогнозирования, закономерностях и путях его развития на единой методологической и методической базе.

Этапы разработки сценария развития системы (объекта исследования) включают в себя:

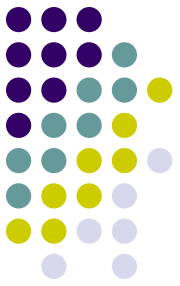
1. Предсценарный этап, состоящий из следующих подэтапов:

- описание объекта прогнозирования;
- анализ элементов объекта прогнозирования;
- построение системы моделей.

2. Этап построения сценария (сценарный этап).

Сценарный метод включает итеративную процедуру неоднократного возвращения к ранее пройденным этапам для совершенствования сценария в целом и его отдельных элементов.

Фактографические (формализованные) методы Сценарный подход



Предсценарный этап.

Сущность предсценарного этапа прогнозирования состоит в исследовании содержания и формализации прогнозируемых процессов, построении моделей системы и подготовке необходимой информации для сценариев.

Предсценарный этап выполняет описательную и объяснительную функцию прогнозных исследований.

1. Системное описание объекта начинается с его декомпозиции на составляющие ее элементы, т.е. структурирования. В дальнейшем, в процессе прогнозирования, эта исходная декомпозиция системы детализируется и уточняется.

2. На основе начальной декомпозиции строится первая матричная схема объекта прогнозирования как целостной системы.

Построение матрицы начинается с классификации состояний системы относительно целей прогноза. В простейшем случае это могут быть два состояния:

- основанное на оптимистическом прогнозе;
- основанное на пессимистическом прогнозе.

Например, в целом для страны, ориентированной на экспорт нефти, одно состояние - рост цен на нефть, другое состояние - падение этих цен.

3. В соответствии с исходной гипотезой о функционировании прогнозируемой системы отбираются факторы, определяющие направления развития системы, т.е. перехода из одного состояния в другое согласно принятой классификации состояний.

4. По результатам этой работы строится матрица «состояния - факторы». Факторы делятся на внутренние (эндогенные) и внешние (экзогенные). Определение существенных факторов производится в основном методами коллективных экспертных оценок.

Фактографические (формализованные) методы Сценарный подход



5. Определяется направление и сила воздействия факторов, их позитивное и негативное влияние. Определяется структура существенных факторов. Взаимосвязи, установленные в процессе исследования, представляются графически.

Матрица «состояния - факторы» и соответствующая ей структура должны быть представлены в таком виде, чтобы с помощью введенных понятий полностью описывалась исходная гипотеза о функционировании и возможных направлениях развития рассматриваемой системы.

6. Этап последовательного анализа и уточнения. Анализ начинается с определения и фиксации допустимых значений параметров состояния исследуемого объекта и выделения индикаторов состояния. Если на этом этапе анализа не находится достаточных оснований для определения допустимых значений каких-либо параметров состояния, то они задаются областью определения. Таким образом, очерчивается самая широкая область допустимых значений системы, которая в процессе исследования будет последовательно сужаться.

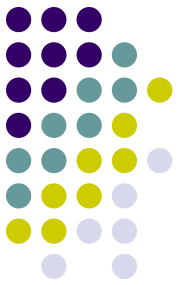
7. Анализу подвергаются факторы. Прежде всего они ранжируются по степени влияния на состояние прогнозируемого объекта. Для этого обычно используется шкала оценок от 0 до 5, где 0 - отсутствие влияния, а 5 - наибольшая степень влияния.

8. Сопоставление значений параметров, характеризующих факторы, с определенным состоянием системы. Если механизм влияния фактора или группы факторов известен, то может быть построена математическая модель явления, с помощью которой происходит однозначное сопоставление значений факторов и параметров состояния объекта. В противном случае строится содержательная полуинтуитивная модель механизма влияния, оперирующая в основном качественной шкалой оценок состояния. На практике обычно имеют место обе ситуации.

9. В результате анализа матрицы «состояния - факторы» осуществляется второе приближение в декомпозиции рассматриваемого объекта и в формировании гипотезы о механизме его функционирования и развития как целостности. Классификация состояний системы и факторов, а также введение системы предположений резко сужают начальную неопределенность и позволяют построить на этом этапе исходную широкую «трубку» возможных траекторий развития объекта.

10. Проводится анализ сценарных параметров, в результате которого выделяются главные сценарные параметры, в основном определяющие направления развития, и второстепенные сценарные параметры, которые могут быть представлены в зависимости от целей прогноза своими средними или крайними значениями.

Фактографические (формализованные) методы Сценарный подход



Среди главных сценарных параметров есть **управляющие параметры**, с помощью которых осуществляется целенаправленное функционирование и развитие объекта прогнозирования, и **неконтролируемые параметры**, значения которых в будущем непредсказуемы.

11. Построение базового сценария завершает важный и ответственный этап прогнозных исследований.

В классификации значений неконтролируемых сценарных параметров обычно выделяют доминирующий класс, т.е. наиболее вероятные условия развития прогнозируемого объекта. Тогда траектория развития объекта как целостности при этих условиях принимается в качестве *базового сценария*. В противном случае приходится строить несколько базовых сценариев, и всю последующую процедуру проводить для каждого из них.

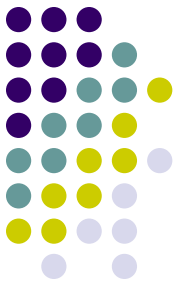
12. После анализа отдельных элементов системы, количество уровней которых зависит от заданной глубины прогноза, переходят к построению математических моделей. С помощью моделей определяются количественные ограничения по состоянию системы и вычисляются значения индикаторов состояния для рассматриваемых сочетаний фоновых переменных и сценарных параметров. На этом завершается предсценарный этап прогнозирования, в результате выполнения которого строится система моделей прогнозируемого объекта.

На предсценарном этапе должны быть следующие результаты:

- сформулированы цели, задачи, требования и условия прогноза;
- собрана информация и составлено структурированное содержательное описание объекта прогнозирования, сформулирована рабочая гипотеза о механизме его функционирования и развития;
- произведена декомпозиция системы, которая представляется одним или несколькими структурными срезами в графическом виде, отработана методика системного анализа для последующего исследования элементов прогнозируемого объекта;
- разработана матричная формальная схема функционирования и развития прогнозируемой системы (и построена иерархия языков ее описания);
- сформулированы основные ограничения процессов функционирования и развития системы и определены индикаторы ее состояния;
- выбраны некоторые средние значения фоновых переменных и сценарных параметров и построены базовые сценарии для системы в целом и ее элементов на всех принятых уровнях описания объекта;
- сформулированы требования и построена система математических моделей системы;
- все результаты исследований зафиксированы в рабочих документах.

Построенный инструментарий позволяет перейти к заключительному этапу процесса прогнозирования.

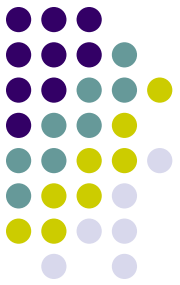
Фактографические (формализованные) методы Сценарный подход



Этап построения сценария. Представляет собой творческий процесс, который не укладывается в рамки какой-либо строгой последовательности приемов и методов анализа. В каждом конкретном случае схема процесса складывается в зависимости от объекта прогнозирования, степени проработки проблемы на предсценарном этапе, наличия математических моделей и специального математического обеспечения для реализации эффективной человеко-машинной процедуры, личных качеств членов коллектива и других факторов.

1. Проведение расчетов по всем базовым сценариям на системе моделей. Целью расчетов является проверка содержательных базовых сценариев на допустимость и реализуемость, уточнение исходных значений фоновых переменных и других сценарных параметров, количественно-качественный анализ сценариев и выбор модельных базовых сценариев.
2. Моделирование базового сценария является весьма ответственным моментом, поскольку дальнейшие исследования основываются на вариациях отдельными сценарными параметрами, в том числе фоновыми переменными, в то время как основной массив информации, составляющий базовый сценарий, обычно остается неизменным.
3. Процесс синтеза модельных базовых сценариев чаще всего совмещается с налаживанием отдельных моделей и системы моделей объекта и доведением этих моделей до рабочего состояния на реальной информации специалистами различного профиля, составляющими коллектив прогнозистов. На этом же этапе отлаживаются конкретные приемы и вырабатываются правила человеко-машинной процедуры построения и анализа сценариев на основе базового машинного сценария.
4. Расчеты удобно начинать снизу, т.е. на моделях нижнего уровня, и по мере отработки базовых сценариев элементов двигаться вверх по иерархии системы моделей. Разработка базового сценария каждого элемента, подсистем и системы в целом сопровождается содержательной интерпретацией в рамках матричной формальной схемы количественных результатов расчетов с позиций принятой рабочей гипотезы. На этом этапе уточняется и сама рабочая гипотеза.
5. Моделирование базовых сценариев позволяет проверить рабочую гипотезу на логическую непротиворечивость и соответствие всем видам ограничений, а при необходимости - внести коррективы. При моделировании базовых сценариев происходит еще одна или несколько итераций уточнения рабочей гипотезы и более глубокое уяснение сущности прогнозируемых процессов на количественном уровне.

Фактографические (формализованные) методы Сценарный подход



6. Процесс построения сценариев можно представить как выдвижение исследователями различных альтернатив развития рассматриваемой системы и последующую проверку каждой из этих альтернатив на системе моделей. Альтернативные варианты развития системы строятся на основе принятой рабочей гипотезы. Они интерпретируются на языке матричной формальной схемы и на входе в модели приобретают форму соответствующих значений фоновых переменных, сценарных и управляющих параметров. Модели дают количественную характеристику выдвигаемым альтернативам.

7. Выдвижение альтернатив - сугубо творческий процесс, в котором неформальные знания, опыт, научная интуиция и интеллект исследователя играют ведущую роль. Информация, генерируемая самим исследователем, получает с помощью моделей количественную оценку, а последующая интерпретация и уточнение альтернатив позволяют воссоздавать возможный путь развития прогнозируемой системы.

8. Реализация этой итеративной процедуры связана с решением проблемы перевода качественных понятий в количественные значения параметров системы. Например, как тот или иной политический курс высшего руководства страны выражается в конкретных значениях управляющих параметров, т.е. в распределении государственного бюджета, налоговом законодательстве, значении учетных ставок Центробанка, введении различных видов импортных ограничений и экспортных субсидий. Исследователь должен сопоставить прогнозируемый курс с конкретными значениями перечисленных управляющих параметров. Строго логических и формальных путей решения этой проблемы не существует. Для решения этой задачи обычно используют опыт, интуицию и представления о неформализуемых аспектах механизма функционирования системы.

9. Сформулированные на интуитивно-логическом уровне анализа качественные альтернативы управления и их количественные аналоги являются исходной точкой итеративной эвристической человеко-машинной процедуры подбора подходящих диапазонов значений управляющих параметров. Такие процедуры обычно удается построить исходя из задач прогноза, принятых ограничений и особенностей объекта прогнозирования. Проблема определения соответствия между качественными и количественными характеристиками прогнозируемой системы решается в рамках общей процедуры построения сценариев. Определенные на каком-либо этапе этой процедуры диапазоны значений управляющих параметров системы могут уточняться, а иногда и полностью изменяться.

10. Процесс прогнозирования обычно заканчивается итоговым документом, в котором содержатся:

- цель и задачи прогноза;
- краткое структурированное описание объекта прогнозирования, гипотеза о механизме его функционирования и развития, принятая система допущений и ограничений;
- подробное описание и интерпретация разработанных сценариев и соответствующих им тенденций развития с указанием и обсуждением возможных в будущем проблемных ситуаций;
- рекомендации для принятия решений по результатам прогнозирования.

Фактографические (формализованные) методы Сценарный подход



Метод исследования объекта прогнозирования на основе построения и дальнейшего изучения всех возможных состояний объекта прогнозирования.

Часто применяется в комплексном прогнозировании (вместе с трендом).

- составить
- изучить
- выбрать

Пошагово:

1. объект прогнозирования рассматривается как некая целостная система.

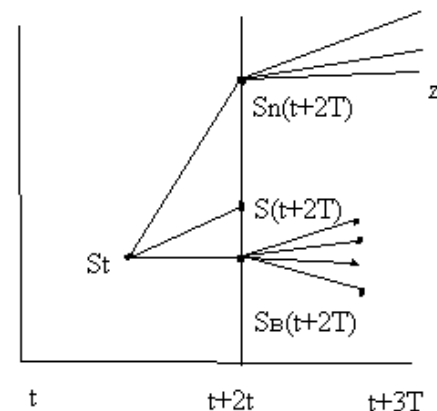
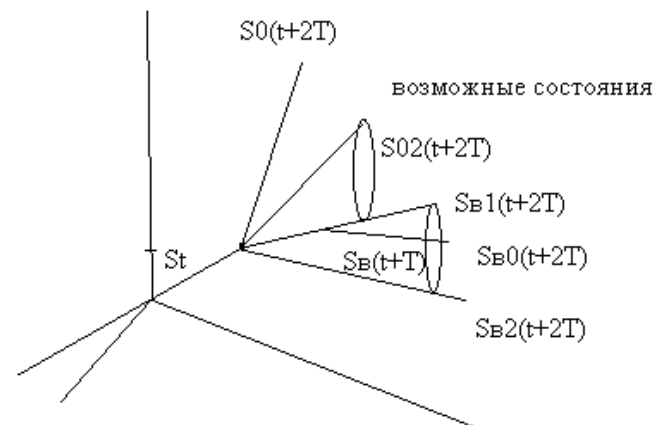
2. объект прогнозирования помещается в некое n -мерное пространство, где n – различные параметры, характеризующие объект прогнозирования (время и др).

$S(t)$ – начальное состояние объекта.

1) основываясь на развитии в прошлом, определяют возможность развития в будущем. Исходим из того, что сила и количество факторов будут теми же. Но если один из факторов изменяется, возможны отклонения. Состояний слишком много. Все не учесть, поэтому выбираются наиболее вероятные. (Для формирования конуса) берутся крайние точки.

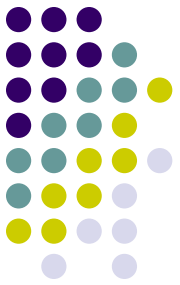
Затем вновь продлеваем варианты развития объекта до $S(t+2T)$. Слишком разветвлено: Берут 2-мерное. Пусть z – нам оптимален. Тогда с конца расписываем те вещи, которые приведут к этому результату.

При расчете эффективности методы сценариев используются напрямую для расчета рисков.



Фактографические (формализованные) методы

Метод «семи матриц»



Данный метод разработан Центральным экономико-математическим институтом РАН. При его создании в основу был положен метод «семикратного поиска», который широко используется при создании новых технических решений в области совершенствования технических устройств и технологий. Данный метод является самостоятельной разработкой, позволяющей на основе применения сценарного подхода создать модель развития системы и, используя экономико-математические методы, провести всесторонний анализ ее развития.

Этапы:

1. Факторы, воздействующие на социально-экономическое развитие страны, разбиваются на три группы:

- природно-технические, отражающие направления и тенденции развития производительных сил;
- экономические;
- социально-политические.

В каждой группе выделяются две подгруппы: факторы внутреннего происхождения (эндогенные) и факторы внешнего происхождения (экзогенные).

2. Схема взаимодействия факторов, определяющих развитие экономики отдельной страны

3. Таким образом формируется шесть групп факторов. Взаимодействие между ними может быть представлено «шахматкой», состоящей из 36 (6 x 6) элементов, отражающих как прямые, так и обратные связи.

4. В этой «шахматке» прямые связи обозначены через c_{ij} ($i < j$), а обратные - через b_{ij} ($i > j$). Естественно, полное исследование требует изучения всех элементов, отражающих как прямые, так и обратные связи вышеназванных факторов. Можно пренебречь многими связями, отражающими взаимодействие, например, природно-технических факторов на социально-политические, и ограничиться рассмотрением влияния природно-технических, социально-политических и экзогенных экономических факторов на эндогенные (внутренние) экономические факторы.

5. Ставится задача определения элементов взаимодействия a_{14} , a_{24} , a_{34} , b_{54} , b_{56} - экзогенных по отношению к внутренним экономическим факторам, а a_{44} - отражает взаимодействие между самими внутренними экономическими факторами, т.е. представляет собой структурное описание национальной экономики. А при анализе результатов прогноза используются элементы взаимодействия внутренних (эндогенных) экономических факторов со всеми группами факторов, т.е. b_{41} , b_{42} , b_{43} , a_{45} , a_{46} . Следовательно, рассматриваются элементы четвертого столбца и четвертой строки.

Фактографические (формализованные) методы

Метод «семи матриц»



6. Разработка *первой матрицы - матрицы сценариев*, что предполагает:

- выработку гипотез относительно изменений в будущем факторов a_{14} , a_{24} , a_{34} , b_{54} , b_{56} ;
- заполнение матрицы сценариев, т. е. перевод качественных соображений гипотез на язык чисел.
- каждому сценарию прогноза ставится соответствующая матрица.

7. Проводится модельная реализация сценариев путем формирования *второй матрицы - матрицы взаимосвязей переменных модели*. Используя динамику изменения сценарных факторов, определяют перспективную динамику эндогенных факторов.

8. Но чтобы ответить на вопрос о вероятности реализации того или иного варианта в действительности, необходимо рассмотреть результаты прогноза в свете экономических и социальных интересов основных социальных групп населения. Результаты прогноза формируются в виде *третьей матрицы - матрицы изменения экономического положения основных социальных групп*:

При анализе воздействия экономической системы на социальную важно учитывать нарастание имущественного неравенства. В развивающихся странах оно несет в себе заряд колоссальной взрывной силы, особенно когда является результатом перераспределения государственных расходов и противоречит традиционным представлениям о социальной справедливости. В макроэкономических моделях, как правило, присутствуют переменные, отражающие внешнеэкономические связи страны.

9. При проекции их динамики на региональную структуру мирового рынка формируется четвертая матрица - матрица изменения положения страны в системе мирохозяйственных связей:

В данной матрице отражается воздействие прогнозируемых изменений во внешнеэкономических расчетах страны на экономику других стран и регионов. Данная матрица является своего рода звеном, связывающим региональные модели с моделями международной торговли. Изменения экономического положения различных социальных групп, обострение социально-экономических противоречий находят свое отражение в изменении расстановки внутривнутриполитических сил. При переходе к данному этапу анализа результатов прогноза необходима глубоко профессиональная и самая тщательная проработка вопросов внутривнутриполитической борьбы.

Фактографические (формализованные) методы

Метод «семи матриц»



10. Отдельные элементы пятой матрицы должны отражать:

- изменение состава и численности социальной базы политических партий;
- пересмотр проводимой ими политики, нацеленной на обеспечение интересов тех или иных сил, стоящих за той или иной партией или организацией;
- методы и формы внутриполитической борьбы.

Данные оценки могут быть получены как на основе традиционных качественных методов экспертного прогнозирования, так и с использованием более совершенных методов - метода «Дельфи», метода «мозгового штурма» и др.

11. Возможные мероприятия, которые могут осуществляться государством с целью закрепить положительные и нейтрализовать отрицательные (по мнению правящих кругов) тенденции в развитии контактов с другими странами, отражены в *шестой матрице - матрице изменения положения страны в системе международных отношений*: в ее элементах отражается возможность осуществления и предполагаемая эффективность той или иной внешнеэкономической и внешнеполитической акции.

При этом, безусловно, учитывается принадлежность страны или региона-контрагента к определенной экономической системе, членство в военно-политических союзах, взятые в двусторонних договорах с другими странами обязательства; политические, этнические, религиозные или другие противоречия; вовлеченность страны в конфликты. В качестве примера можно привести проблемы в экономике США, порожденные эмбарго на поставки нефти странами Ближнего Востока в 1973 г. В качестве альтернативных мер «возмездия» рассматривались следующие:

Экономические:

- переключение на других поставщиков нефти;
- накопление коммерческих запасов нефти;
- рационализация потребления жидкого топлива;
- эмбарго на поставки продовольствия странам-экспортерам нефти;
- поднятие цен на импортируемые этими странами товары.

Идеологические:

- широкая кампания в средствах массовой информации против арабских экспортеров нефти, перекладывание на них ответственности за спад производства, рост инфляции и пр.

Фактографические (формализованные) методы

Метод «семи матриц»



Политические:

Дипломатические - внесение раскола в единство арабских стран по вопросу о путях и методах урегулирования на Ближнем Востоке; стремление через «своих людей» в правящей верхушке воздействовать на принятие решений о снятии эмбарго; укрепление контактов с проамерикански настроенными оппозиционными силами; подготовка условий для внутривнутриполитических переворотов, нацеленных на обеспечение прихода к власти «дружественных» режимов.

Военные - участие военных советников в подготовке, вооружении групп, осуществляющих теракты, в том числе ликвидации политических лидеров в «непокорных» странах; морская блокада страны; прямая военная интервенция.

На этом этапе анализа выявлены проблемы, а также проведена экспертиза тех или иных мероприятий.

12. Определение наиболее вероятного комплекса мер по решению этих проблем. Для этого формируется последняя, *седьмая матрица* - матрица решений, где каждой крупной проблеме ставятся соответствующие методы ее решения. Это дает возможность сформулировать окончательные выводы относительно возможности решения проблемы мирным путем, и если она не велика, то делается вывод о созревании кризисной ситуации с определением форм ее реализации.

13. Сопоставление исходных гипотез относительно изменений природнотехнических, экономических и социально-политических факторов с полученными выводами. Если степень совпадения исходных предпосылок и конечных результатов достаточно велика, то, видимо, возможность действительной реализации данного сценария в перспективе следует считать существенной. И, напротив, при несовпадении вероятность практического воплощения данного сценария можно считать незначительной. Этот последний этап позволяет замкнуть контуры прямых и обратных связей в цепи: производительные силы - производственные отношения - надстроечные отношения (см. рис. ...).

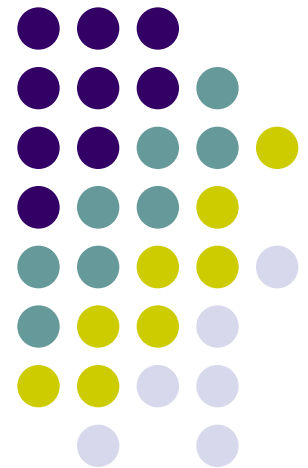
Оценка метода «семи матриц». Он позволяет на практике реализовать принципы системности и развития в научном предвидении, объединяя анализ взаимодействия природных, научно-технических, экономических и социально-политических факторов общим стержнем единого сценария. Таким образом, развитие производительных сил, производственных отношений обуславливается как внутренними противоречиями, так и причинными воздействиями, передаваемыми другими подсистемами.

Первостепенное значение имеет анализ экономических и социально-политических последствий попадания значения индикаторов в «опасную зону», т.е. переход значения индикатора через «пороговую» величину.

Построение всех матриц - долгий и кропотливый процесс, требующий много времени и внимания. Но так как в работе над сценарием участвует большой отряд специалистов различного направления, степень совпадения исходных предпосылок и конечных результатов достаточно велика, и возможность действительной реализации данного сценария весьма существенна.

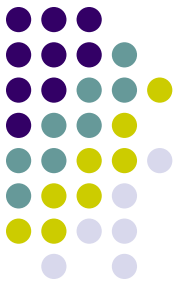
Тема 5.

Практика прогнозирования



Практика прогнозирования

X-12-ARIMA программа XXI века



X-12-ARIMA была разработана в Бюро переписей США под руководством Джулиуса Шискина. лучшая в мире статистическая программа по обработке сезонной информации.

X-12-ARIMA представляет собой модель комбинированного типа и включает в себя следующие основные характеристики:

1. Нахождение сезонных компонент.
2. Допускает построение модели множественной линейной регрессии.
3. Умеет автоматически находить **выбросы** и **уровневые сдвиги**, а также **временные изменения** и **скаты** при задании соответствующих моментов времени.

Выбросы

X-12-ARIMA рассматривает все выбросы как имеющие одно и то же среднее отклонение от общего тренда.

Например, проведение спортивного соревнования в городе может явиться причиной дополнительных объемов продаж, имеющих одинаковое среднее.

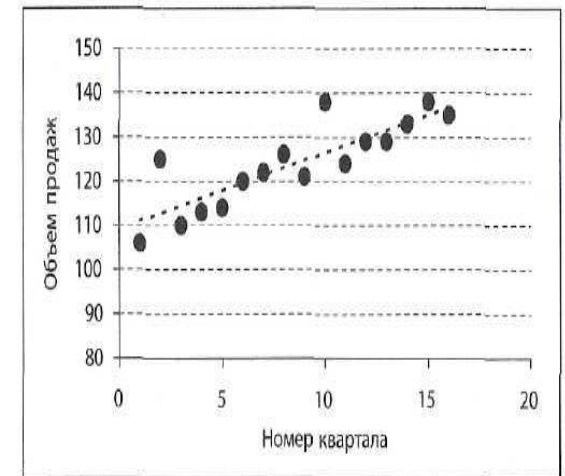


Рисунок 6.9. Диаграмма данных с выбросами (Y_t и Y_{10})

X-12-ARIMA программа XXI века



Уровневые сдвиги

В точке структурного изменения значения тренда сдвинулись на константу. Например, с добавлением в ассортимент нового вида товара прибыли в среднем увеличились на константу.

Временные изменения

После выброса тренд возвращается в прежнее положение по экспоненте. Это может произойти, когда влияние выброса дает о себе знать еще некоторое время после события.

Скаты

Скаты похожи на уровневые сдвиги, с той лишь разницей, что переход к параллельному тренду происходит постепенно.

4. ARIMA используется для анализа ряда ошибок $e_1, e_2, \dots, e_n$ линейной модели.
5. Преобразовывать исходные данные.
6. Оценивать параметры модели на стабильность и статистическую значимость
7. Находить доверительные интервалы
8. Восполнять пропущенную информацию
9. Сравнивать модели посредством ex post прогнозов.

EX POST КАК ИМИТАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ



Прежде чем приступить непосредственно к прогнозированию будущих значений, прогнозист должен сначала понять те количественные закономерности (или хотя бы часть из них), которые лежат в основе бизнес-процесса. Единственное, чем он для этого располагает, это исходные данные. Отсюда следует, что в начале прогнозист должен **создать модель, которая достаточно хорошо описывала бы именно исходные данные**. В дальнейшем будем проводить различия между значениями модели, соответствующими исходным данным, и значениями модели, используемыми для прогноза. Будем называть их соответственно **смоделированными и прогнозируемыми значениями**. Разность между истинным и прогнозируемым значениями называется **ошибкой прогноза**.

Здесь нужно отметить, что **прогнозируемые значения необязательно должны относиться к будущему**. Прогнозировать можно любые величины, не входящие в набор исходных данных. Подобные прогнозируемые значения часто используются, когда необходимо восстановить данные, отсутствующие в силу каких-либо причин.

Известно, что одной из характеристик, отражающих точность, с которой модель описывает процесс, является коэффициент детерминации R^2 . При этом естественно нет никакой гарантии, что даже при значении R^2 , близком к единице, такая модель будет давать хорошие прогнозы.

Могут произойти какие-нибудь структурные изменения в самой организации или во внешних экономических или других условиях (например, изменения в налогообложении). Поскольку подобные изменения происходят постоянно, было бы интересно узнать, как наша модель реагировала бы на них в прошлом. Сейчас мы подошли вплотную к идее **ex post прогнозирования**. С этой целью исходные данные разбиваются на две группы, так чтобы во второй группе находились более поздние данные, составляющие обычно примерно 15% всей информации. Эти данные будут затем использоваться для тестирования.

EX POST КАК ИМИТАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ



При небольшом объеме исходных данных во второй группе можно рассматривать до 30% исходной информации. Давайте разобьем данные в табл. (поквартальные данные по объему продаж за период с 1-го кв. 1999 г. по 1-й кв. 2003 г.) следующим образом. К первой группе отнесем данные за первые 13 кварталов (т.е. за период с 1-го квартала 1999 г. по 1-й квартал 2002 г. включительно). А ко второй группе - данные за оставшиеся четыре квартала: со 2-го квартала 2002 г. по 1-й квартал 2003 г. (т.е. с 14-го по 17-й квартал). Следующую процедуру можно охарактеризовать как **имитацию процесса прогнозирования**. Мы мысленно перенесемся на год назад относительно времени самого последнего значения (в нашем случае оно получено в конце 1-го квартала 2003 г.) к концу 1-го квартала 2002 г. И начнем прогнозировать так, как если бы сейчас был конец 1-го квартала 2002 г. Прогнозы, полученные таким образом, называются **ex post прогнозами**.

Но сначала мы должны задать горизонт **прогнозирования**, т.е. определить, на сколько шагов (в нашем случае кварталов) вперед будет наш прогноз. При этом каждый раз мы будем **сравнивать полученные значения с имеющейся информацией**. В этом как раз и состоит главное преимущество ex post прогнозирования. При обычном прогнозировании у нас такой возможности нет. Предположим, что нас интересует прогноз на один квартал вперед, и мы хотим протестировать линейную модель. Ниже приведен подробный алгоритм ex post прогнозирования.

АЛГОРИТМ EX POST ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

1. Находим линию регрессии L для первых 13 значений.
2. Из уравнения L определяем прогноз на 14-й квартал.
3. Сравниваем полученный прогноз с имеющейся информацией за 14-й квартал. Находим ошибку.
4. Повторяем пункты 1-3 последовательно для первых 14, 15 и 16 значений.

Номер квартала X	Объем продаж Y
1	207
2	209
3	204
4	214
5	215
6	234
7	244
8	254
9	253
10	263
11	259
12	272
13	254
14	265
15	268
16	270
17	248

EX POST КАК ИМИТАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ



В результате мы получаем таблицу, содержащую ex post прогнозы и соответствующие ошибки для последних 4-х кварталов (табл. 1.2).

Ex post прогноз на 16-й квартал (см. 3-ю строку табл. 1.2) получается, например, следующим образом: определяем с помощью статистического пакета уравнение регрессии для первых 15 кварталов. В полученное уравнение $Y=199,74+5,157t$ подставляем $t=16$. Получаем значение 282,25 и сравниваем его с исходным значением, равным 270. Полученная ошибка $e=-12,25$. Таким образом, в нашем случае ex post прогнозы - это те прогнозы, которые мы получили бы в течение одного года (т.е. начиная со 2-го квартала 2002 г. и заканчивая 1-м кварталом 2003 г.), если бы начали прогнозировать в конце 1-го квартала 2002 г.

Если вы посмотрите на 2-й столбец табл. 1.2, то увидите, что уравнение линии регрессии каждый раз менялось. В этом нет ничего удивительного, поскольку **уравнение линии регрессии определяется полным набором данных**. При изменении этого набора естественно изменялось и само уравнение. В процессе ex post прогнозирования, добавляя новые данные, мы каждый раз получали другое уравнение.

Таблица 1.2

Ex post прогнозы для второй группы данных

Исходная группа	Уравнение регрессии	Ex post прогноз на следующий квартал	Исходные данные	Ошибка
Первые 13 кварталов	$Y=196,3+5,824t$	(на 14-й кв.) $Y=277,85$	$Y_{14} = 265$	$e=265-277,85=-12,85$
Первые 14 кварталов	$Y=198,14+5,457t$	(на 15-й кв.) $Y=280$	$Y_{15} = 268$	$e=268-280=-12$
Первые 15 кварталов	$Y=199,74+5,157t$	(на 16-й кв.) $Y=282,25$	$Y_{16} = 270$	$e = 270 - 282,25 = -12,25$
Первые 16 кварталов	$Y=201,27+4,887t$	(на 17-й кв.) $Y=284,35$	$Y_{17} = 248$	$e = 248 - 284,35 = -36,35$

EX POST КАК ИМИТАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ



Это пример **рекурсивного ex post прогнозирования**, в отличие от нерекурсивного, при котором уравнение, полученное по данным первой группы, остается неизменным. Вся проблема заключается в том, насколько значительной была тенденция к изменению уравнения регрессии, т.е. насколько **стабильными** оказались коэффициенты линейной модели при изменении набора данных.

Давайте проследим **динамику изменения коэффициентов уравнений регрессии** (табл. 1.3).

Мы видим, что, в то время как коэффициенты b_1 возрастают, коэффициенты b_2 убывают. Это означает, что каждый раз при добавлении нового значения прямая линия становится более полой, т.е. происходит замедление роста данных. В таком случае прогнозист, возможно, решит испытать на ex post другую модель, которая отображала бы процесс замедления роста, например квадратичную или логарифмическую. Необходимо испытать хотя бы одну из этих двух моделей и сравнить свои результаты с полученными для линейной модели. Для оценки ошибки ex post прогнозов можно рассмотреть соответствующие значения MSE (среднеквадратическая ошибка), MAD (среднее абсолютное отклонение) и MAPE (средняя абсолютная ошибка в процентах).

Таблица 1.3

Динамика изменения коэффициентов уравнений регрессии

<i>Исходная группа</i>	b_1	b_2
Первые 13 кварталов	196,31	5,824
Первые 14 кварталов	198,14	5,457
Первые 15 кварталов	199,74	5,157
Первые 16 кварталов	201,27	4,887

EX POST КАК ИМИТАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ



Для оценки ошибок ex post прогнозов используется также число, которое называется **коэффициентом неравенства Тейла** (Theirs inequality coefficient):

где T — число ex post прогнозов. Коэффициент неравенства Тейла U так же, как и MAPE, не зависит от единицы измерения исходных данных Y . В нашем случае $T=4$. Из табл. 1.3 получаем, что $U = 21,1/262,89 = 0,08$. При сравнении различных моделей необходимо помнить, что все вышеназванные характеристики зависят от числа ex post прогнозов T . Коэффициент неравенства Тейла находится между 0 и 1. Значение коэффициента приближается к 0 с увеличением точности прогноза

Выводы

Мы можем сделать вывод, что ex post - один из самых надежных методов при выборе модели прогнозирования. При этом особое внимание следует обращать на последние значения модели. Стабильность коэффициентов модели, наряду с другими характеристиками, указывающими на достаточно высокую точность (R^2 , MAD и MAPE), говорит в пользу выбранной модели.

$$U = \frac{\sqrt{\frac{\sum e_i^2}{T}}}{\sqrt{\sum Y_i^2} + \sqrt{\sum \hat{Y}_i^2}},$$

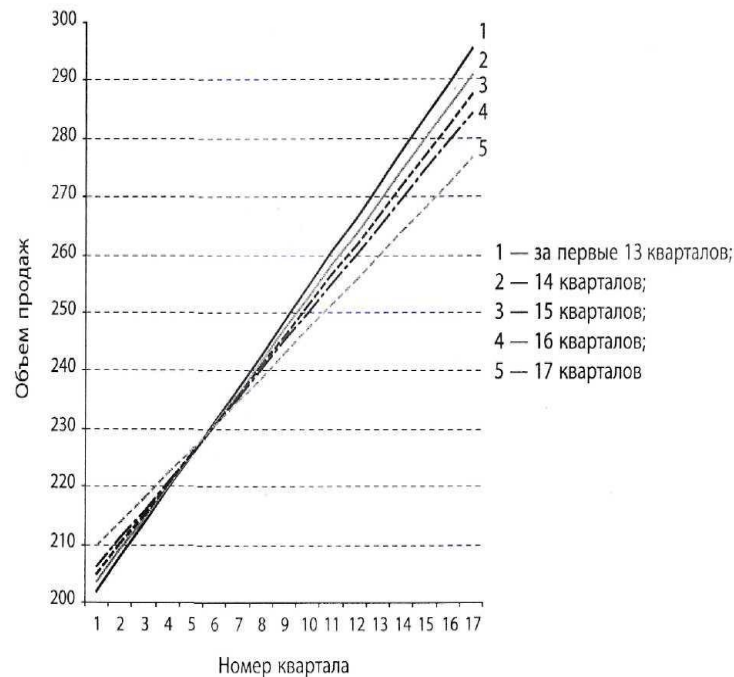


Рисунок 2.3. Динамика изменения линейной модели при ex post прогнозировании

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТЫ ПРОГНОЗИСТА СБОР ДАННЫХ



1. Процесс прогнозирования начинается **со сбора надежных данных** (если, конечно, их еще нет в наличии). Т.е., прогнозист должен знать источник их происхождения и быть уверенным, что все данные представлены как можно более полно и без ошибок. Какие здесь возможны проблемы? Часто показатели и индексы, появляющиеся в различных справочниках и в прессе, - с течением времени претерпевают различного рода модификации. Меняются способы их подсчета, производятся корректировки и т.д. Такие изменения могут быть причиной ложных сигналов о структурных изменениях в процессе.

На этом этапе следует восполнить пропущенные данные, используя те методы, которые были изучены ранее. При этом следует отдавать себе отчет, что искусственная замена данных может исказить истинную динамику процесса, поэтому в тех случаях (когда значительное число значений некоторого регрессора отсутствует), лучше всего исключить этот регрессор из модели. В таком случае следует подыскать новый регрессор (инструмент), значение которого доступны и который хорошо коррелирует с исключенным регрессором.

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТЫ ПРОГНОЗИСТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ



2. Одним из главных решений, которое должен принять прогнозист, является **определение горизонта и шага прогнозирования**. Для кратко-, средне- и долгосрочных прогнозов, как правило, используются различные модели. Само понятие долгосрочности прогноза не следует считать чем-то фиксированным, оно зависит от области деятельности. С точки зрения моделирования определяющим фактором здесь является количество информации и ее тенденция к изменению.

Что касается **шага прогнозирования**, то он, как правило, влияет на точность прогноза, поэтому его следует соизмерять с горизонтом прогнозирования. Так, если вас интересует прогноз на два года вперед, то в качестве шага следует взять квартал или год, в зависимости от количества имеющейся информации. При этом некоторые показатели, в особенности те, что характеризуют изменчивость процесса (например, сезонные факторы), возможно, следует определять исходя из месячных показателей.

В таблице приведена классификация моделей по горизонту прогнозирования.

Таблица 3.1. Классификация моделей по горизонту прогнозирования

Тип модели	Модель	Горизонт прогнозирования
Модели временных рядов (В этот список следует включить также многие нелинейные модели и модель Бокса-Дженкинса (ARIMA))	Подгонка кривыми	кратко-, средне- и долгосрочный
	Сглаживание	краткосрочный
	Сезонная модель	кратко-, средне- и долгосрочный
Каузальные модели	Парная и множественная регрессии	кратко-, средне- и долгосрочный

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТЫ ПРОГНОЗИСТА ВЫБОР МОДЕЛИ



3. Выбор адекватной модели (или моделей), центральный момент при прогнозировании. Он представляет собой процесс, а не сводится к одноразовому решению. Какими же ориентирами прогнозист должен руководствоваться в своей практической работе?

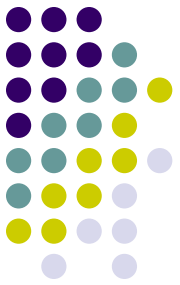
Во-первых, следует рассмотреть модель линейной регрессии. Если нам нужен краткосрочный прогноз, можно воспользоваться одной из моделей сглаживания, приведенных в лекциях. Следует также рассмотреть мультипликативную модель, соответствующую уравнению постоянного роста. Результаты этих трех моделей могут служить эталоном, по которому вы будете сверять работу всех ваших дальнейших моделей.

Затем можно переходить к X-12-ARIMA. Но предварительно нужно будет решить, какие регрессоры следует ввести в модель. При определении регрессоров прогнозист должен тесно сотрудничать с менеджером и руководителем планового отдела компании.

Обычно рекомендуют рассмотреть хотя бы несколько регрессоров (за исключением временного). Это не только сделает модель более адекватной с экономической точки зрения, но и позволит рассмотреть линейную комбинацию прогнозов различных моделей, что значительно повысит точность результата. При этом совершенно не обязательно помещать различные типы данных под одну «крышу», т.е. использовать одну и ту же модель для разных видов товаров или услуг.

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТЫ ПРОГНОЗИСТА

ТЕСТИРОВАНИЕ И КОРРЕКТИРОВКА МОДЕЛЕЙ



4. После того как сделан первоначальный выбор моделей, можно переходить к наиболее трудной и ответственной задаче - **тестированию моделей**. Здесь вам в полной мере пригодятся приобретенные знания о прогнозировании.

Как вы уже знаете, модель должна проверяться на двух следующих уровнях.

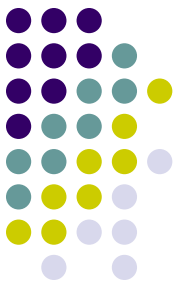
1. Аппроксимация моделью исходных данных.

2. Ex post прогнозирование.

При анализе обращайтесь особое внимание на самые последние данные. Помните, что стабильность параметров модели предпочтительнее, чем ее точность. Как мы уже отмечали ранее, результаты прогноза могут заметно отличаться, в зависимости от того, как представлена исходная информация (например, по месяцам или по кварталам). Поэтому испытывать модель (модели) следует для каждого представления данных отдельно. На этом этапе вы, возможно, решите добавить новые регрессоры, т.е. снова вернетесь к первому блоку.

Затем следует переходить **к анализу ошибок модели**. Наиболее существенного прогресса можно добиться, при моделировании ошибок ex post прогнозов. Попробуйте комбинировать модели.

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТЫ ПРОГНОЗИСТА ВТОРИЧНЫЙ ОТБОР МОДЕЛЕЙ. ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ



5. Построение и отбор модели. После того как вам удалось «выжать» из основных моделей все возможное, нужно либо переходить к следующему этапу, либо, если вы еще не довольны результатами тестирования, попытаться найти более адекватные и точные модели. Во всяком случае, у вас теперь есть с чем сравнивать. При этом следует учитывать такие практические соображения, как стоимость модели и обучения пользования ею и т.д. Так что вам следует хорошо взвесить те преимущества, которые вы получите от использования модели, и дополнительные затраты на ее реализацию.

6. Планирование и принятие решений. Прогнозирование имеет смысл только в том случае, если его результаты помогут вам лучше управлять бизнесом и планировать его. При этом если при анализе прогноза вы пришли к выводу, что лучше всего ничего не менять, то это тоже будет решением. Чтобы полученные с таким трудом прогнозы приносили пользу компании, лица, принимающие решения, должны хотя бы в общих чертах понимать как саму модель, так и процесс прогнозирования в целом.

В процессе планирования вы можете обнаружить, что факторы, которым придавалось большое значение, никак не участвуют в модели. В таком случае проверьте эти регрессоры на изменчивость. При планировании постарайтесь их варьировать, для начала в небольшом диапазоне, а затем так, чтобы они приносили максимальную пользу компании. Главное помнить, что не только результаты прогнозов влияют на процесс принятия решений, но и принятые решения, в свою очередь, могут радикальным образом изменить наш прогноз.

Модели - помимо того, что они дают диапазон будущих значений переменной, - выполняют также важную стратегическую функцию, предоставляя целый спектр различных вариантов развития в будущем, предупреждая менеджера о возможных последствиях того или иного события.

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТЫ ПРОГНОЗИСТА МОНИТОРИНГ МОДЕЛИ



7. Мониторинг модели. Настоящая работа с моделью начнется только тогда, когда вы, наконец, начнете ею пользоваться. Прогнозист должен постоянно наблюдать за тем, как модель реагирует на новые данные. В случае неудачи, т.е. если ошибки прогноза оказались значительно больше ожидаемых, постарайтесь понять, что послужило этому причиной. Здесь можно предложить два следующих подхода:

- найти новые регрессоры, значение которых вы не учитывали ранее;
- постараться определить динамику изменения параметров модели и построить для них отдельную модель.

Ниже приводится блок-схема типичного процесса прогнозирования. При этом имейте в виду, что соотношения между различными блоками гораздо более сложные, чем те, что приведены на диаграмме.

«Экономические законы обладают свойством инерции и повторяемости». Другими словами, если сегодня буханка хлеба стоит 5 рублей, то при нормально работающей экономике маловероятно, что завтра она будет стоять в два раза дороже. С другой стороны, бесконечное количество различных факторов, присутствующих в мире, придает этим законам случайный характер. Однако чем дальше мы попытаемся заглянуть в будущее, тем меньше мы можем доверять нашим прогнозам. Некоторые факторы, либо не игравшие большой роли ранее, либо действовавшие в определенном диапазоне значений, могут приобрести непредвиденное ранее влияние. **Например**, если вспомнить цунами, обрушившееся в конце 2004 г. на Юго-Восточной Азию, то помимо огромных человеческих жертв его последствия были крайне негативными и для многих фирм, имевших бизнес в пострадавших от него странах. И таких примеров можно привести достаточно много^[1]. Таким образом, мы видим, что большинство методов прогнозирования, рассмотренные нами в лекциях, применимы лишь в тех случаях, когда изменения либо происходят относительно незаметно, либо имеют циклический характер.

^[1] Изучению подобных явлений призвана служить появившаяся в конце XX в. теория хаоса.

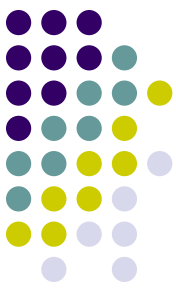


Схема процесса прогнозирования



ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТЫ ПРОГНОЗИСТА

МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ



Обычно прогнозист рассматривает несколько моделей одновременно. Чтобы представить себе, как происходит процесс прогнозирования, давайте снова обратимся к нашему основному примеру (см. табл. 1.3). Для этого примера мы построили в общей сложности три модели (см. рис. 1.1, 1.2 и 1.3):

Номер квартала X	Объем продаж Y
1	207
2	209
3	204
4	214
5	215
6	234
7	244
8	254
9	253
10	263
11	259
12	272
13	254
14	265
15	268
16	270
17	248

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТЫ ПРОГНОЗИСТА МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ



Рисунок 1.1. Линейное уравнение регрессии:
 $Y = 205,55 + 4,174t$ (оптимистический вариант)



Рисунок 1.3 Сплайн-функция с точкой структурного изменения при $t=7$ {промежуточный вариант}



Рисунок 1.2. Уравнение квадратичной регрессии:
 $Y = 183,15 + 11,25t - 0,39t^2$ (пессимистический вариант)

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТЫ ПРОГНОЗИСТА МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

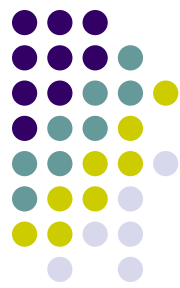


Первый, оптимистический, вариант очевидно нужно исключить из дальнейшего рассмотрения. Низкий коэффициент детерминации, плохие ex post прогнозы, а главное, нестабильность коэффициентов регрессии - все это делает его использование малоперспективным.

Что же касается двух других вариантов (квадратичная регрессия и сплайн-функция), то здесь трудно отдать предпочтение какому-нибудь одному. Они имеют примерно одинаковые значения коэффициентов детерминации, довольно хорошие ex post прогнозы и, по крайней мере визуально, стабильные коэффициенты регрессии. Несмотря на это, у них не только численные значения прогнозов будут существенно различаться, но и общие тренды (как это видно на рис. 1.1 и 1.2), совершенно противоположны. В то время как тренд, соответствующий сплайн-функции, показывает, хотя и скромный, но стабильный рост продаж, диаграмма, соответствующая квадратичной регрессии, может ввергнуть в уныние даже самого стойкого менеджера. Что же здесь можно предпринять? Для каждой рассматриваемой модели требуется следующее.

1. Внимательно изучить как остатки модели $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$ так и ошибки ex post прогнозов. При этом следует обращать особое внимание на их последние пять или шесть значений.
2. При наличии выбросов следует выявить факторы, которые их вызвали, и рассмотреть новую модель, учитывающую эти факторы.
3. Вновь просмотреть исходную информацию на наличие амортизации данных. Определить точки структурного изменения.
4. Сравнить полученную модель с уже имеющимися, пользуясь теми же критериями (**величина коэффициента детерминации R^2 , MSE модели и ex post прогнозов, наличие выбросов и стабильность параметров модели**), что и раньше.

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТЫ ПРОГНОЗИСТА МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ



Предположим, что прогнозист решил оставить модели, представленные на рис. 1.2 и 1.3. В таком случае только тщательный мониторинг может дать более определенный ответ относительно соответствия модели бизнес-процессу. С каждым новым наблюдением должна быть произведена переоценка имеющихся моделей в соответствии с вышеупомянутыми критериями. В результате модели, переставшие быть адекватными, следует исключить из рассмотрения и по возможности заменить на новые.

При мониторинге обычно рассматривают **следающий сигнал** (tracking signal, tr.s.), который определяется, как

$$(1) \quad tr.s. = \frac{\sum e_i}{MAD} = \frac{n \sum e_i}{\sum |e_i|}$$

где e_i - ошибка i -го прогноза. Чтобы понять значение следающего сигнала для мониторинга, предположим, что ошибки прогнозов примерно равны между собой по абсолютной величине и отличаются только знаком. В таком случае мы будем иметь:

$$(2) \quad tr.s. = \frac{\sum e_i}{|e|} = \sum \frac{e_i}{|e|}$$

где $|e|$ - абсолютное значение ошибки прогноза. Из (2) ело дует, что $tr.s. = N^+(e) - N^-(e)$, (3)

где $N^+(e)$ - количество положительных ошибок, а $N^-(e)$ - количество отрицательных ошибок.

В общем случае ошибки в различные моменты времени будут, конечно, отличаться по абсолютному значению. Для адекватной модели ошибки прогнозов могут считаться независимыми случайными величинами с математическими ожиданиями, равными нулю. Отсюда следует, что следающий сигнал будет принимать небольшие значения, так как количество ошибок со знаком плюс не должно значительно превосходить количество ошибок со знаком минус. Заметные отклонения значений следающего сигнала от нуля служат индикатором того, что модель не дает адекватного представления процесса. Прогнозист должен заранее задать диапазон изменений значений следающего сигнала. В качестве ориентира он может воспользоваться формулой (3) для ошибок с одинаковыми по абсолютной величине значениями. В табл. 3 и на рис. 5 представлены значения следающего сигнала для прогнозов некоторой модели.

ОСНОВНЫЕ БЛОКИ РАБОТЫ ПРОГНОЗИСТА МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ



Таблица 3. Расчет значений следящего сигнала при мониторинге модели

Номер прогноза	e_i	$\sum e_i$	MAD	$tr.s. = \frac{\sum e_i}{MAD}$
1	3,2	3,2	3,2	1
2	2,1	5,3	2,65	2
3	-4,4	0,9	3,23	0,28
4	1,8	2,7	2,87	0,94
5	-2,4	0,3	2,78	0,11
6	-1,5	-1,2	2,57	-0,47

В 3-м столбце табл. 3 находятся суммарные значения ошибок. Например, для первых трех прогнозов мы имеем:
 $\sum e_i = 3,2 + 2,1 + (-4,4) = 0,9$;
 $MAD = (3,2 + 2,1 + 4,4) / 3 = 3,23$.

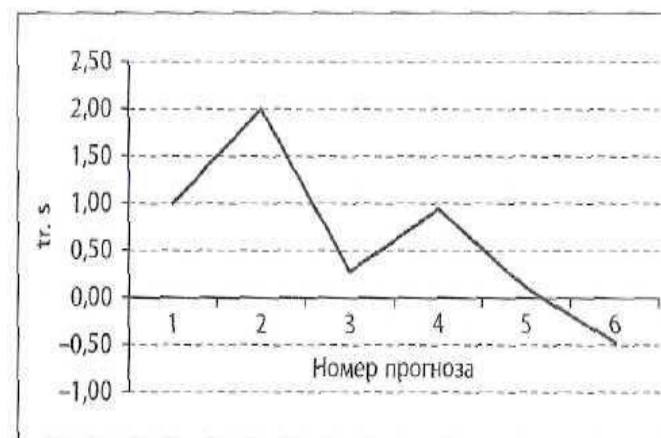


Рисунок 5 Диаграмма значений следящего сигнала для адекватной модели (см. табл. 3)

Так, если в качестве диапазона для значений следящего сигнала прогнозист задал интервал $[-3; 3]$, то данные в последнем столбце таблицы не дают никаких оснований считать, что модель описывает процесс неадекватно.

ПРОПУЩЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Инструментальные переменные



Наличие пропущенных наблюдений влияет на точность прогноза.

Рассмотрим модель линейной регрессии по времени. Если некоторые значения зависимой переменной Y пропущены, то эти наблюдения просто игнорируют и уравнение регрессии находят по оставшимся данным.

Теперь давайте обратимся к случаю множественной регрессии на примере статистической зависимости доходов компании Y от количества заказов $X^{(3)}$, средней стоимости доставки товара $X^{(4)}$ и момента времени i .

Случай с несколькими регрессорами представляет гораздо большую проблему, чем с одним регрессором. Например, если бы мы рассматривали линейную регрессию Y отдельно по $X^{(3)}$ или по $X^{(4)}$, то у нас недоставало бы только двух значений из девяти, с чем мы еще могли бы как-то примириться. Но если мы хотим рассматривать оба регрессора в одной и той же модели, то у нас будет отсутствовать уже почти половина наблюдений (т.е. 4 из 9).

Для восстановления пропущенных значений регрессора в таких случаях обычно используют инструментальные переменные, или просто инструменты. В качестве инструмента для регрессора берут одну или несколько независимых переменных, которые достаточно хорошо с ним коррелируют.

Порядковый номер квартала i	Доход в тыс. долл. Y	Количество заказов $X^{(3)}$	Средняя стоимость доставки товара в долл. $X^{(4)}$
1	13	30	10
2	25	-	40
3	15	40	-
4	20	80	20
5	16	-	15
6	23	100	30
7	10	60	-
8	9	20	8
9	22	90	25

ПРОПУЩЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Инструментальные переменные



Далее строят модель линейной регрессии для регрессора по его инструментам. Полученную модель используют для прогнозирования пропущенных значений регрессора. Затем та же процедура повторяется для следующего регрессора, имеющего пропущенные значения.

Алгоритм.

1. Рассмотреть регрессию $X^{(3)}$ по регрессору $X^{(4)}$ для пяти доступных наблюдений.

Полученное уравнение регрессии $X^{(3)}$ по $X^{(4)}$ для данных табл. имеет вид $X^{(3)} = -6,32 + 3,781X^{(4)}$.

Таким образом, регрессор $X^{(4)}$ будет инструментом для $X^{(3)}$.

2. Спрогнозировать пропущенные значения $X^{(3)}$ по соответствующим значениям $X^{(4)}$ из уравнения.

Значения $X^{(3)}$, соответствующие 2-му и 5-му кварталам, будут такими:

$$-6,32 + 3,781 \cdot 40 = 144,92 \text{ и } -6,32 + 3,781 \cdot 15 = 50,4.$$

3. Повторить шаги 1 и 2 для регрессии $X^{(4)}$ по регрессору $X^{(3)}$ для данных из табл.

В результате мы получим уравнение

$$X^{(4)} = 2,26 + 0,255X^{(3)}.$$

В данном случае $X^{(3)}$ будет инструментом для $X^{(4)}$.

Значения $X^{(4)}$ для 3-го и 7-го кварталов будут соответственно:

$$2,26 + 0,255 \cdot 40 = 12,46 \text{ и } 2,26 + 0,255 \cdot 60 = 17,56.$$

Порядковый номер квартала i	Доход в тыс. долл. Y	Количество заказов $X^{(3)}$	Средняя стоимость доставки товара в долл. $X^{(4)}$
1	13	30	10
4	20	80	20
6	23	100	30
8	9	20	8
9	22	90	25

ПРОПУЩЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Инструментальные переменные



4. Восстановить значения $X^{(3)}$ и $X^{(4)}$, пропущенные в табл. и получить новую таблицу.

5. Найти уравнение регрессии по данным табл. по всем регрессорам (т.е. по $X^{(3)}$ и $X^{(4)}$ и i).

SPSS предложит нам оставить только один регрессор - $X^{(3)}$. Окончательное уравнение регрессии будет выглядеть следующим образом:

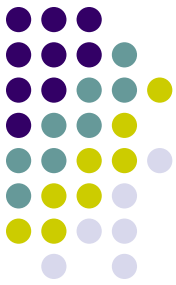
$$Y = 8,13 + 0,13 X^{(3)}.$$

Если менеджер ожидает в следующем квартале получить 120 заказов, то прогнозируемый доход компании согласно данному уравнению будет находиться в 95%-ном вероятностном интервале вокруг значения: $Y_{10} = 8,13 + 0,13 \cdot 120 = 23,73$.

Порядковый номер квартала i	Доход в тыс. долл. Y	Количество заказов $X^{(3)}$	Средняя стоимость доставки товара в долл. $X^{(4)}$
1	13	30	10
2	25	144,92	40
3	15	40	12,46
4	20	80	20
5	16	50,4	15
6	23	100	30
7	10	60	17,56
8	9	20	8
9	22	90	25

Прогнозирование циклов и кризисов

Циклический характер динамики мировой экономики и цен



Знания о циклическом характере развития живой и неживой природы, космических ритмах, а также цивилизаций и обществ пришли к нам еще из глубокой древности.

Так, знаменитый французский астролог и предсказатель XVI в. Нострадамус в своих пророчествах, как считают уже современные исследователи его творческого наследия, видимо, использовал 36-летний лунный цикл, известный в древнеиндийских источниках как «год богов и демонов», а также другой еще более длинный цикл - «великий солнечный месяц», составляющий 2160 лет.

Ближе к нашим дням, в первой половине XX в. идеи и гипотезы о циклах и ритмах окружающего нас мира выдвигали и активно пропагандировали выдающиеся русские ученые и мыслители - теория циклов, кризисов и инноваций **Н. Д. Кондратьева** и **И. Шумпетера**, учение о социокультурных циклах **П. А. Сорокина**, теория экологических циклов **В. И. Вернадского**, **А. Л. Чижевского** и **Н. Н. Моисеева**, теория исторических циклов **Ф. Броделя**:

- разработана общая классификация циклов **по их принадлежности** — природные (космические, солнечные, геологические, ноосферные, климатические, экологические, биологические) и социальные (демографические, технологические, экономические, государственно-политические, социокультурные, цивилизационные) и **продолжительности** — от краткосрочных до тысячелетних (исторические суперциклы);
- исследована **структура** циклов, **последовательность их фаз** (зарождения, становления, распространения, зрелости, кризиса и пребывания в реликтовом состоянии), **механизм их смены** в переходный период, когда нарастает хаотичность и вариантность развития, развиваются кризисы;
- раскрыт **механизм взаимодействия** циклов разной продолжительности, происходящих в различных сферах (смежных и отдаленных), а также **характер** такого взаимодействия (резонирующий, демпфирующий или деформирующий);
- разработаны долгосрочные и сверхдолгосрочные **прогнозы циклической динамики общества** — научно-технической сферы, инновационного развития, структуры экономики России и мира, сферы духовного воспроизводства, государственно-политических отношений и других сфер общества;
- исследованы **генетические механизмы проявления наследственности, изменчивости и отбора** в динамике общества, пределы и последствия изменений генотипа социальных систем.

Прогнозирование циклов и кризисов

Циклический характер динамики мировой экономики и цен



Трудами нескольких поколений отечественных и зарубежных ученых с той или иной степенью доказательности за более чем вековой период предыстории выявлены несколько типов экономических циклов. Наиболее ярко они проявились при исследовании временных рядов таких важнейших показателей развития мировой экономики и мирового рынка, как ВВП, промышленное производство, уровень занятости, валовые капиталовложения, загрузка производственных мощностей, товарные запасы, а также мировые цены на основных товарных **рынках** (особенно промышленного и сельскохозяйственного), акции на фондовых биржах и многие другие.

При этом каждому из перечисленных показателей **может** быть свойствен свой характер колебаний и фаз развития в зависимости от его природы и принадлежности к миру в целом или отдельно взятой стране.

В экономической литературе такого рода экономические бизнес-циклы называют по имени их первооткрывателей. Выделяют: краткосрочные сезонные колебания (обычно один - три месяца), циклы Китчина (четыре года), циклы Жугляра (девять лет), циклы Кузнецова (девять лет) и наконец долгосрочные циклы - большие волны Кондратьева (порядка 50 лет).

Понятием **«классический бизнес-цикл»** определяется явление, когда деловая активность поднимается до некоторого наивысшего уровня (точки экстремума), а затем падает. В современной специальной литературе при характеристике среднесрочных циклов очень широко используют термин «экономический цикл», или «цикл воспроизводства» (с периодом порядка четыре - шесть лет), который принято определять по методологии, разработанной У. Митчеллом и А. Бернсом в Национальном бюро экономических исследований США.

Сумма гармоник (колебаний) указанных циклов с характерными им частотами и амплитудами колебаний в конечном итоге и формирует общую фактическую динамику основных экономических показателей развития мирового рынка.

Прогнозирование циклов и кризисов

Прогнозирование циклов



Экономический цикл (Economic Cycle), иначе называемый бизнес-цикл (Business Cycle), является естественной формой развития (роста) экономики.

Рассматривая динамику экономического развития, выделяют три основных фазы:

1. рецессия (Recession) есть снижение деловой активности, падение производства, уровня занятости и доходов, различают по степени падения экономики - кризис и депрессию;

2. восстановление (Recovery) это подъем экономической активности, рост рыночной конъюнктуры, возрастание выпуска после его падения, имевшего место в период рецессии, до прежних уровней;

3. развитие (Expansion) - продолжение роста экономики после стадии восстановления, как правило, до достижения нового максимума выпуска, превосходящего достигнутый в предыдущем цикле; стадия expansion иногда может включать несколько циклов, которые в этом случае именуются циклами роста (growth cycles).

Каждый экономический индикатор так или иначе демонстрирует циклическое поведение.

В зависимости от природы индикаторов и их связи с общей экономической динамикой, выделяют **проциклические индикаторы** (ход которых совпадает с общим направлением экономического роста - прибыли корпораций растут на подъеме экономики), **противоциклические** (которые направлены против общего роста - безработица растет когда экономика падает) и **ациклические** (поведение которых мало меняется внутри цикла).

Прогнозирование циклов и кризисов

Прогнозирование циклов



В обществе нет систем, которые развиваются линейно.

Каждая из них имеет свой жизненный цикл и проходит фазы зарождения, становления, распространения, зрелости, кризиса и пребывания в реликтовом состоянии. Системы периодически сменяют друг друга, переходя через кризисные периоды.

В экономической и технологической динамике различают несколько **типов циклов**:

краткосрочные — продолжительностью три-четыре года (смена моделей техники и модификаций технологий, краткосрочные циклы Китчина);

среднесрочные — 8–12 лет (смена преобладающих поколений техники, определяющих конкурентоспособность продукции — деловые циклы Жугляра);

долгосрочные — 20–25 лет (инвестиционные циклы С. Кузнеца) и 50 лет (Кондратьевские циклы, в основе которых лежит смена преобладающих технологических укладов);

вековые или цивилизационные — продолжительностью в несколько столетий (за этот период в авангардных странах сменяются преобладающие технологические, экологические и экономические способы производства, происходят радикальные перемены в социально-политическом строе и духовной жизни общества);

тысячелетние — связанные со сменой преобладающих исторических суперциклов.

Взаимовлияние циклов проявляется в трех формах: резонирующей (углубляет амплитуду колебаний), демпфирующей (уменьшает ее), деформирующей (нарушает ход цикла).

Прогнозирование циклов и кризисов

Прогнозирование циклов



С позиций совершенствования методологии и требований практики внешнеэкономического прогнозирования традиционно наибольший интерес всегда привлекали классические среднесрочные циклы воспроизводства, столь характерные для рыночных экономик всех промышленно развитых стран. В их первооснове лежит, как известно, процесс периодического обновления капитала, что и является в конечном итоге основной причиной кризисов, регулярно охватывающих мировую экономику.

Именно циклический характер ее развития, что уже относительно устойчиво наблюдается в течение более чем 100 лет, определяет общий фон - общехозяйственную конъюнктуру в мире и ведущих странах. В рамках этого цикла обычно выделяют несколько последовательных фаз: кризис - депрессия - оживление - подъем - вновь кризис и т.д.

В процессе разработки надежных прогнозов наибольший практический интерес представляют критические точки переломов тенденций, т.е. моменты перехода от одной фазы цикла к другой. Именно данные точки являются сигналами - индикаторами изменения господствующей до того общехозяйственной ситуации на рынке, что, как известно, крайне важно не только для задач среднесрочного, но и в не меньшей мере для краткосрочного (конъюнктурного) прогнозирования мировых цен и спроса на соответствующих товарных рынках.

Прогнозирование циклов и кризисов

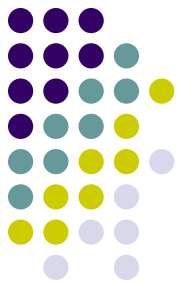
Прогнозирование циклов



Поскольку индикаторы создаются для выявления и учета особенностей именно различных сторон экономических процессов, их поведение также имеет свою специфику. В частности, важно знать, имеет ли конкретный индикатор свойство опережать общую динамику или он запаздывает по сравнению с основным ходом экономического цикла.

США существует специальная неправительственная исследовательская организация, Национальное бюро экономических исследований (NBER - National Bureau of Economic Research), которая занята отслеживанием экономических циклов, определением их поворотных точек. Разные индикаторы имеют свои собственные циклы, сдвинутые относительно друг друга во времени. Отследить по ним глобальный экономический цикл и дать его объективные характеристики очень важно, так как на этот цикл будут ориентироваться в своих деловых планах очень многие участники экономической деятельности.

По методу NBER, спад (рецессия) начинается с падения реального ВВП в течение двух последовательных кварталов подряд. Но само по себе такое падение не обязательно означает спад, ведь индикаторы часто отклоняются от основного тренда. Большое количество других индикаторов привлекается для того чтобы сформировать общую оценку тенденции, которая будет принята большинством исследователей и практиков. При этом наибольшее значение имеют даже не сами величины экономических показателей (ВВП, промышленное производство, торговый баланс и т.д.), а их изменения от месяца к месяцу, от квартала к кварталу, и в более длительной перспективе - от года к году. Именно в этих изменениях наиболее явно выражено влияние экономической ситуации на результаты бизнеса, изменение настроений и активности производителей и потребителей.



Прогнозирование циклов и кризисов

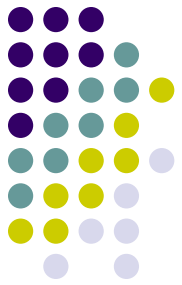
Теория и предвидение кризисов

Развивая общую теорию кризисов **А. А. Богданова**, теорию промышленных кризисов **М. И. Туган-Барановского**, теорию экономических кризисов **К. Маркса**, идеи **Н. Д. Кондратьева** и **П. А. Сорокина** о роли и содержании кризисов в динамике экономических и социальных систем, положения **Д. М. Кейнса** и **Э. Хансена** о государственных антикризисных программах, школа интегрального прогнозирования предложила следующие новации в этой области:

- развита **общая теория кризисов** как неизбежной фазы циклической динамики систем, показаны их основные функции — разрушительная в отношении устаревших элементов системы (подсистемы), созидательная (открывающая дорогу для инновационного освоения и распространения созревших новых элементов системы) и наследственная (передача следующему поколению очищенного и обогащенного генотипа системы (или надсистемы));
- исследована **структура кризисов**, включающая латентный (скрытый) период, обвал, депрессию и оживление — достижение докризисных параметров, но в новой структуре и в новом качестве;
- уточнена **классификация кризисов** во взаимосвязи с видами циклов, раскрыты **факторы** (экзогенные и эндогенные) их возникновения, **формы** кризисных потрясений в различных сферах;
- показана роль **инноваций** как основной формы целенаправленного отбора и выхода из кризиса, исследованы эпохальные инновации и предложено понятие антиинноваций, разработаны долгосрочные прогнозы инновационного развития мира и России, смены Кондратьевских циклов и волн базисных инноваций до середины XXI в. (рис. 4);
- обобщен **механизм выхода из кризиса** в различных сферах, показана активная роль общества и государства (выдвинутый П. А. Сорокиным социальный закон флуктуаций тоталитаризма и свободы в их преодолении);
- разработана **блок-схема прогнозирования кризисов** и путей выхода из них, этапы формирования базы знаний о кризисах и путях их преодоления (рис. 5);
- на основе подготовленных методологических рекомендаций по прогнозированию кризисов и путей их преодоления обоснованы **прогнозы кризисов и инноваций XXI в.**, начиная с подтвердившегося прогноза о времени, месте и характере мирового кризиса 2001–2002 гг., определен состав кластера эпохальных и базисных инноваций XXI в.

Рисунок 1.1 Истоки и содержание методологии интегрального макропрогнозирования





Прогнозирование циклов и кризисов

Методика прогнозирования кризисов

Теоретические положения прогнозирования кризисов и путей выхода из них:

1. Прежде всего важно четко определить цели и пределы прогнозирования кризисов.

Важно хорошо знать причины, сущность и характер данного конкретного кризиса.
2. Следующий шаг в прогнозировании кризиса - определение его структуры: какие элементы преобладающего цикла являются устаревшими, какие элементы системы остаются на будущее, что является ядром будущей системы. Другая цель анализа структуры кризиса - выявление поля его действия.

3. Необходимо изучить внешние факторы развертывания будущего кризиса, взаимодействие циклов, внешнюю среду: оценить сильные и слабые стороны взаимодействия, их синхронизацию и резонансное влияние.

4. Очередной шаг - прогнозирование путей выхода из кризиса. Важно не ошибиться в подборе аналогов, тщательно их проанализировать. Одновременно следует ясно понимать, что раз каждый кризис неповторим, то и ключ к выходу из него индивидуален. Лучше всего иметь несколько вариантов выхода из кризиса; один из этих вариантов затем принимается за основной, но нужно иметь и запасные на случай существенного изменения обстановки либо ошибок в прогнозе. Необходимо распознавать неизбежные ошибки в прогнозе, чтобы вовремя внести коррективы, своевременно отреагировать на ранее неизвестные факторы.

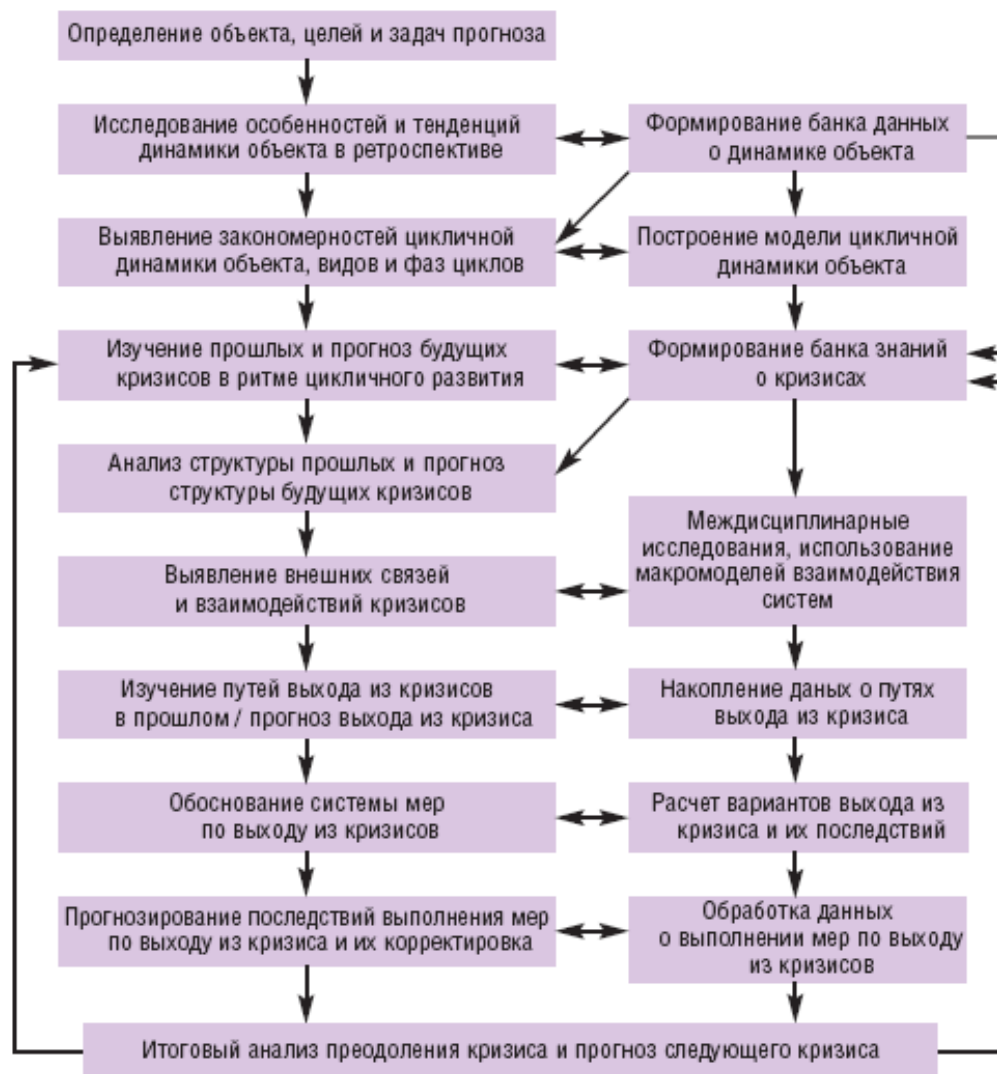
5. Последняя, заключительная стадия - анализ уроков кризиса, когда он уже позади, выявление того насколько реальный ход событий отвечает прогнозируемым вариантам.

Прогнозирование циклов и кризисов

Методика прогнозирования кризисов

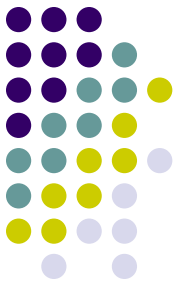


Рисунок 5 Блок-схема прогнозирования кризисов



Прогнозирование циклов и кризисов

Виды кризисов



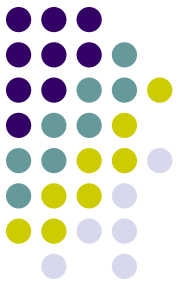
В экономике можно выделить следующие **виды кризисов**:

- **по объектам** — охватывающие экономику в целом и отдельные ее элементы — экономические отношения, структуру воспроизводства, его сферы (например, аграрные, финансовые, политические кризисы);
- **по длительности и глубине** — с периодичностью раз в 8–10 лет (наиболее изученные экономические кризисы, обусловленные массовым обновлением активной части основных фондов, сменой поколений техники); раз в 40–60 лет (завершающаяся фаза Кондратьевского цикла, связанная с переходом к очередному этапу в развитии способа производства); раз в несколько веков (вызванные назревшей необходимостью перехода к новому способу производства);
- **по сферам проявления** — индивидуальные (для конкретных предприятий), локальные (охватывающие район концентрации устаревших производств), региональные, национальные (охватывающие экономику региона или всей страны) и мировые (проявляющиеся в синхронизации кризисов во многих странах мира).

На микроуровне результаты прогнозирования кризисов и путей выхода из них используются при разработке прогнозов и стратегических планов перестройки структуры производства, обновления основных фондов, переподготовки кадров, в маркетинговых исследованиях и прогнозах изменений конъюнктуры внутренних и внешних рынков.

Прогнозирование циклов и кризисов

Выделение циклических составляющих временных рядов



Далеко не всегда значения временного ряда формируются только под воздействием каких-либо факторов. Часто бывает, что развитие того или иного процесса обусловлено его внутренними закономерностями, а отклонения от детерминированного процесса вызваны ошибками измерений или случайными флуктуациями или т.н. циклами.

Сталкиваясь с понятием **«циклическая составляющая временного ряда»** обычно неопытные исследователи представляют себе четко прописанную модель, генерирующую колебания “вверх и вниз”, так называемую «жестко заданную циклическую модель». Безусловно, такие циклы имеют место, но в общем случае циклические колебания в бизнесе, экономике, управлении и финансах обычно далеко не так жестко предопределены. Фактически, когда в экономической динамике говорят о циклах, то имеется в виду более общее, всеобъемлющее понятие цикличности. Под ним может пониматься любой вид динамики, не захваченной трендами или моделями сезонной составляющей.

Циклы, согласно самой широкой интерпретации, могут представлять собой колебания показателя “назад и вперед”, но это не обязательно. Все, что требуется - это наличие некоторой динамики, некоторое постоянство, некоторый способ, связывающий настоящее с прошлым и будущим рассматриваемого процесса или явления. Циклы присутствуют в большинстве динамических рядов, с которыми мы сталкиваемся, и их история содержит информацию относительно их будущего.

Прогнозирование циклов и кризисов

Выделение циклических составляющих временных рядов



Тенденция и сезонная динамика достаточно просты в формализации, так что мы можем охватить их достаточно незамысловатыми моделями. Это, прежде всего, объясняется четкими гипотезами относительно характера динамик названного типа, их причинных обоснований. Циклическая динамика, несомненно, более усложнена. Из-за широкого разнообразия примеров циклов, их причинности, наслоений эти модели имеют более сложную структуру.

Приступая к анализу дискретного ряда наблюдений, расположенных в хронологическом порядке, следует в первую очередь убедиться, действительно ли в формировании значений этого ряда участвовали какие-либо факторы, кроме чисто случайных.

Под **«чисто случайными»** понимаются те случайные факторы, под воздействием которых генерируются последовательности взаимно не коррелированных и одинаково распределенных случайных величин, обладающих не зависящими от времени средними значениями и дисперсиями. Для этого следует предварительно протестировать исходные данные с помощью соответствующих гипотезы, например, с помощью одного из «критериев серий», критерия Аббе и др.

Прогнозирование циклов и кризисов

Выделение циклических составляющих временных рядов



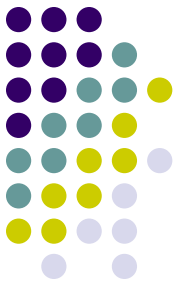
Если в результате проверки статистической гипотезы выяснилось, что имеющиеся наблюдения взаимно зависимы, то приступают к подбору подходящей модели для этого ряда. **Множество моделей**, в рамках которого ведется этот подбор, ограничивается обычно следующими **классами**:

- **стационарных временных рядов** (которые используются, в основном, для описания поведения случайных остатков);
- **нестационарных временных рядов**, которые являются суммой тренда и стационарной составляющей ряда;
- **нестационарных временных рядов, имеющих стохастический тренд**, который можно нивелировать путем перехода от ряда уровней к ряду разностей первого или более высоких порядков.

Отметим, и это чрезвычайно важно, что далее под временным рядом мы будем понимать компоненты исходного ряда типа (2.3.0), очищенные от трендовой и желательной сезонной составляющих. Т.е. мы хотим подробнее исследовать характеристики оставшихся компонент временного ряда и попытаться, если это будет возможно спрогнозировать его будущую траекторию.

При построении моделей, применяемых для прогнозирования, исследователи не могут стопроцентно рассчитывать на то, что модель будет абсолютно точной. Обычно достаточно, чтобы объект прогнозного исследования моделировался комплексно и с приемлемыми информационными характеристиками. В частности, ключ к удачному моделированию временных рядов и прогнозированию – это постепенное, точное приближение к представлению Уолда. В практике эконометрического моделирования и прогнозирования временных рядов обычно рассматривают три таких приближения: **модели скользящего среднего (СС), авторегрессионные модели (АР) и авторегрессионные модели со скользящими средними в остатках (АРСС)**. Данные модели различаются по своим возможностям фиксировать поведение автокорреляционной функции.

Для выбора лучшего вида модели прогноза циклических составляющих временных рядов рекомендуется использовать выборочную автокорреляцию и частную автокорреляцию вместе с информационным критерием Акаи (AIC) и критерием Шварца (SIC), а также последующей оценкой прогностической пригодности модели с помощью критерия Тейла.



Прогнозирование циклов и кризисов

Американская экономика представляет собой один из наиболее ярких примеров экономики с циклическим развитием. За последние 150 лет по методологии Национального бюро экономических исследований (НБЭИ) США зафиксировано **32 экономических цикла со средним периодом между двумя соседними пиками в 58 месяцев**. В послевоенный период активное вмешательство государства в экономику и, в частности, мероприятия специальной антициклической политики позволили несколько сгладить цикличность производства.

После 1945 г. в экономике США произошло всего 10 кризисов с более гладкой амплитудой по сравнению с предыдущим периодом и со средним интервалом между кризисами в 87 месяцев.

Предпоследний экономический цикл, характеризовался рекордной продолжительностью в 128 месяцев с июля 1990 г. по март 2001 г. После 8 месяцев спада в ноябре 2001 г. началось новое оживление экономики США. После 2001 года одним из самых интересных вопросов, которые волнуют и предпринимателей, и многих политиков в США, был вопрос о том, когда следует ожидать следующий кризис в американской экономике, и теперь мы с Вами можем сказать в 2008-2009 году.

Прогнозирование циклических составляющих временных рядов



Общие основания построения прогнозов циклических процессов в рядах динамики

Определим исходную информационную выборку, имеющуюся в распоряжении исследователя за ретроспективный период длительности T , как Ω_T . Исходя из существа повседневной социально-экономической практики, естественно воспринимать массив исходных данных как выборку, содержащую имеющиеся в наличии прошлые значения ряда динамики исследуемого показателя y_t , т.е.

$$\Omega_T = \{\dots y_t y_{t-1}, y_{t-2}, \dots\},$$

где в теоретических целях мы представляем, что ряд имеет начало в бесконечном прошлом.

Если y_t является стационарным рядом, то исходный ряд Ω_T можно представить в виде прошлых и настоящих значений его возмущений, т.е.

$$\Omega_T = \{\dots \varepsilon_t, \varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots\}.$$

Предположим, например, что процесс, для которого мы собрались строить прогноз, стационарный процесс вида $AP(1)$, т.е.

$$y_t = \phi y_{t-1} + \varepsilon_t.$$

Тогда

$$\varepsilon_T = y_T - \phi y_{T-1},$$

$$\varepsilon_{T-1} = y_{T-1} - \phi y_{T-2},$$

$$\varepsilon_{T-2} = y_{T-2} - \phi y_{T-3}$$

и так далее.

Другими словами, мы можем вычислить настоящие и прошлые значения случайной составляющей, зная настоящие и прошлые значения исследуемой выборки. Таким образом, даже если исследуемый ряд наилучшим образом с точки зрения выбранных оценочных критериев качества описывается моделями СС или АРСС, если ряд представлен в обратимом виде, то мы можем записать его как АР модель исходного ряда. То есть, возможно выразить ε через y .

Прогнозирование циклических составляющих временных рядов



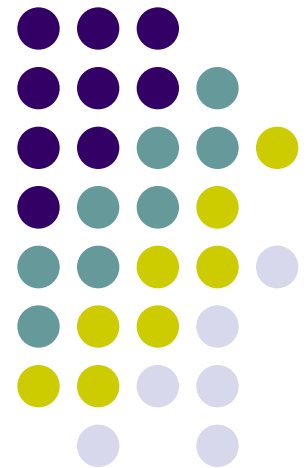
Таким образом, верно утверждение о том, что исходная информационная выборка без потери своих информационных свойств может быть эквивалентно представлена выборкой, содержащей настоящие и прошлые значения компонент ε и y , т.е. $\Omega_T = \{ \dots, y_t, \dots, \dots, \varepsilon_t, \dots \}$ или привязываясь к текущему значению временного ряда

$$\Omega_T = \{y_T, y_{T-1}, y_{T-2}, \dots, \varepsilon_T, \varepsilon_{T-1}, \varepsilon_{T-2}, \dots\}.$$

Предположим, что основываясь на такой выборке, мы хотим найти оптимальный прогноз значения ряда y_t на период $T+1$. Оптимальный прогноз – это прогноз с наименьшими потерями в среднем, то есть, который минимизирует ожидаемые потери. В широком смысле **оптимальный прогноз** – это условное среднее, $E(y_{T+1} | \Omega_T)$, т.е. ожидаемая оценка будущего значения ряда, которое прогнозируется, основываясь на имеющейся информации. Т.е. предполагается существование влияния предшествующих членов ряда на значения их последующих уровней.

В общем, условное среднее не обязательно должно быть линейной функцией от элементов, содержащихся в информационной выборке. Из-за того, что линейные функции легко поддаются обработке, мы предпочитаем работать с линейными прогнозами, т.е. с прогнозами, являющимися линейной функцией от элементов информационной выборки, путем поиска лучшей линейной аппроксимации к условному среднему, называется линейным отображением (проекцией) и записывается $P(y_{T+1} | \Omega_T)$. Это объясняет общее понятие “прогноз с взвешенными наименьшими квадратами ошибки”. Линейное отображение очень часто бывает пригодным и точным, т.к. условное среднее часто близко к линейному. В случае гауссовского распределения случайной составляющей временного ряда условное математическое ожидание всегда линейное, поэтому верно утверждение $M(y_{T+1} | \Omega_T) = P(y_{T+1} | \Omega_T)$.

Тема 6.
Основные базовые прогнозы.
Ресурсные: демографический прогноз,
прогноз природных ресурсов, прогноз
НТП, зоологический прогноз.



МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ



Комплекс макроэкономических прогнозов (СЭС) состоит из двух частей:

1. базовые прогнозы

2. социально-экономические прогнозы.

Базовые прогнозы, безусловно, имея свои цели и задачи, служат как бы базой для разработки социально-экономических прогнозов.

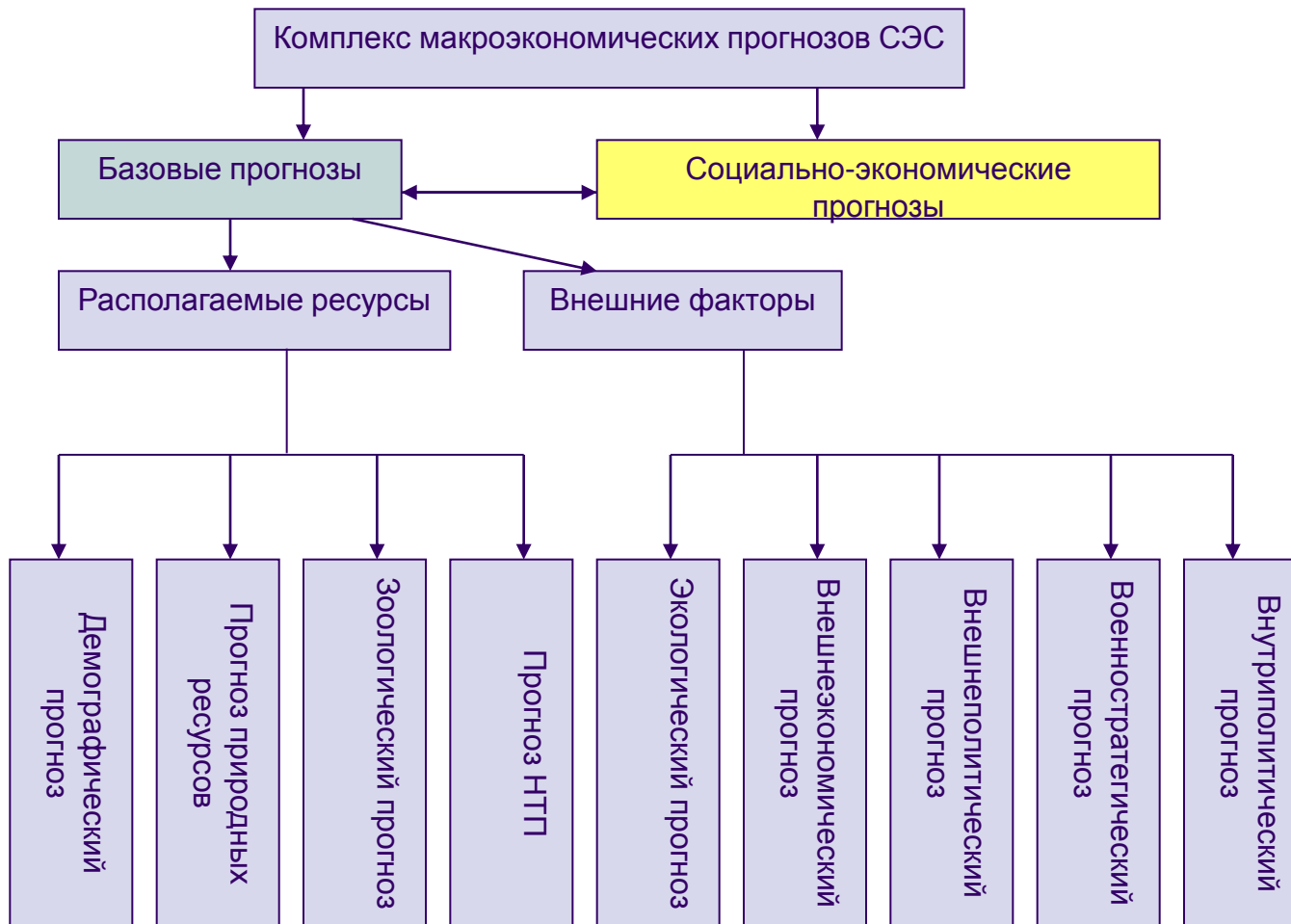
1. Базовые прогнозы по своему отношению к социально-экономическим прогнозам подразделяют на два блока:

Первый (ресурсный) блок базовых прогнозов предоставляет социально-экономическим прогнозам информацию по возможным значениям и дальнейшим изменениям ресурсной базы страны. К первому блоку относятся: демографический прогноз, в том числе прогноз трудовых ресурсов; прогноз природных ресурсов; зоологический прогноз; прогноз научно-технического процесса.

Второй блок (фоновый) базовых прогнозов определяет внешние по отношению к социально-экономическому развитию факторы, которые влияют на параметры социально-экономического развития страны. Ко второму блоку относятся: экологический прогноз; внешнеэкономический прогноз; внешнеполитический прогноз; военно-стратегический прогноз; внутриполитический прогноз (см. рис. слайда 3).

2. В социально-экономических прогнозах основными являются прогнозы: экономического роста; совокупного спроса; отраслевой структуры СЭС; уровня инфляции; развития межотраслевых комплексов; занятости населения; уровня жизни населения; жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) и быта.

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ



МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ



Варианты прогнозов могут отличаться:

1. по намеченным целям;
2. по объемам ресурсов;
3. по распределению капитальных вложений между экономической, социальной и научно-технической сферами;
4. по различным значениям внешних (экзогенных) факторов по отношению к СЭС;
5. по различным наборам инструментов государственного воздействия на процессы развития СЭС страны (по различиям в государственной политике).

Например, прогнозные макроэкономические оценки Министерства экономики России на 1995-1997 гг. рассчитывались в двух вариантах.

Прогноз по первому варианту основывался на предположении возможности успешной реализации мер в сфере кредитно-денежного регулирования, благоприятной внутривнутриполитической и внешнеэкономической ситуации и снижения инфляции до уровня 15-20% в год.

Второй вариант прогноза допускал усиление влияния факторов, препятствующих достижению финансовой стабилизации, более высокий уровень инфляционных ожиданий, следствием чего предполагались и большие по сравнению с первым вариантом темпы роста цен. Уровень инфляции по второму варианту к концу трехлетнего периода снижался лишь до 40% в год.

При составлении Министерством экономики РФ прогноза развития страны на 1997 г. был реализован вариантный подход.

Основная мысль оптимистического варианта сводилась к предположению, что все задуманные проекты по реформированию экономики, в особенности бюджетно-налоговой системы, будут претворены в жизнь.

Другой (пессимистический) вариант прогноза Минэкономики был рассчитан на частичную реализацию задуманных правительством мероприятий по реформированию экономики, сохранение комплекса негативных факторов развития СЭС страны.

На основе различных вариантов прогнозов развития СЭС формируются концепция и основные направления развития экономики страны.

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ



Макроэкономические показатели, отражающие масштабные экономические явления, прогнозируются на уровне государства. Эти прогнозы используются для:

1. применения в качестве самостоятельных расчетов;
2. планирования, прежде всего бюджетного.

К макроэкономическим показателям, прогнозы которых по заказу правительства страны осуществляет система государственного прогнозирования относятся:

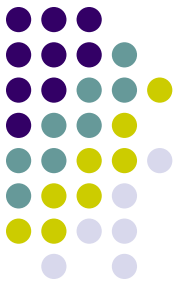
- валовой внутренний продукт (ВВП);
- объем промышленной продукции;
- объем продукции сельского хозяйства;
- производство потребительских товаров, в т.ч. продовольственных и непродовольственных;
- объем розничного товарооборота;
- объем инвестиций;
- эмиссия денег;
- индекс изменения цен, включая и потребительские товары;
- уровень безработицы и др.

Кроме того, к прогнозам макроуровня относятся прогнозные обзоры состояния экономики страны.

Прогнозы макроэкономических показателей, используемых в планировании в качестве базы для обоснования планов государства и регионов, учитываются в расчетах:

- бюджетных планов;
- индикативных планов всей страны и ее регионов;
- планов государственных и муниципальных предприятий, входящих в предпринимательский сектор экономики страны и др.

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ



К основным факторам влияния на макроэкономические показатели (объект прогнозирования) относятся (прогнозный фон):

- международная обстановка;
- социальные потребности;
- технические возможности;
- политическое состояние;
- состояние ресурсов;
- экономическая целесообразность.

Результаты макроэкономического прогнозирования используются при решении следующих основных задач:

- установление целей развития;
- изыскание оптимальных путей и средств достижения целей;
- определение потребностей в ресурсах для достижения целей развития. **Например,** определение доходной части государственного бюджета страны для решения социальных задач общества, определение необходимой суммы инвестиций региону на ближайшие 5-10 лет и т.д.;
- разработка действий различных органов по достижению поставленных целей развития, **например** действий правительства страны, в т.ч. Министерства экономики и Министерства финансов, ЦБ РФ, отраслевого министерства и учредителей по оздоровлению убыточной отрасли;
- определение возможных действий противоборствующих сил и их влияния на решение проблемы, **например** возможного воздействия на структуру распределения бюджетных средств отдельными партиями, олигархами и иными лоббистами.

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ



В процессе разработки прогноза макроэкономического показателя анализируется взаимодействие целей, способов и средств его достижения, а также определяются необходимые ресурсы для реализации. По сути, прогноз на этом уровне приближается к плану. Несмотря на общность задач, постановка их при прогнозировании и планировании бывает различной (представлены ниже в виде таблицы).

Постановка задачи	Цели	Пути и средства	Ресурсы
Прогноз	Теоретически достижимые	Возможные	Вероятностные
План	Рекомендательные (индикативный план), обязательные (директивный план)	Детерминированные (однозначно определенные)	Ограниченные

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ



Многочисленные методы, используемые при прогнозировании макрэкономических показателей, можно разбить (свести) на три большие группы:

1. Общенаучные, или логические. К этой группе относятся: метод определения сходства и различий; метод сопутствующих изменений; метод аналогии;

2. Межнаучные. Это методы, в основу которых положены экспертные оценки; экстраполяция и интерполяция; моделирование; теория вероятностей и математическая статистика;

3. Частнонаучные. К ним относятся специальные методы, заимствованные из планирования: балансовые; сетевые; программно-целевые; адаптивные и др.

Значительное число макроэкономических показателей может прогнозироваться на основе моделирования. При этом используются следующие наиболее общие виды моделей:

1) модель независимых факторов:

$y = f(o, z, u...)$, где o, z, u - независимые факторы влияния;

2) модель зависимых факторов: $y = f(x_1, x_2, x_3)$,

где $x_i, \forall i=1, \dots, n$ — зависимые факторы влияния, в т.ч.:

а) линейная модель:

$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$,

где $a_{0,1,2,\dots,n}$ - основные параметры факторов влияния;

б) степенная модель:

$y = a_0x_1^{a_1}x_2^{a_2}\dots x_n^{a_n}$;

в) логарифмическая модель:

$y = a_0 + a_1\lg x_1 + a_2\lg x_2 + \dots + a_n\lg x_n$.

МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ



Каждый макроэкономический показатель испытывает влияние своих специфических факторов, которое необходимо учитывать при прогнозе.

Например:

А) Для валового внутреннего продукта (ВВП) это:

1. потребительские расходы домашних хозяйств; 2. инвестиционные расходы бизнеса; 3. государственные закупки товаров и услуг; 4. расходы иностранных лиц и др.

В) Для показателя объема производства (товарной продукции):

1. объем основного капитала; 2. эффективность использования капитала; 3. численность работников; 4. баланс рабочего времени; 5. производительность труда и др.

С) Для показателей импорта: 1. количество соглашений по импорту и сумма согласованных поставок; 2. таможенные пошлины; 3. действующие ограничения и квоты; 4. состояние товарного производства в стране и мире и т.д.

Прогноз макроэкономических показателей разрабатывается с учетом иных прогнозов (например, демографического, ресурсного, спроса, предложения, научно-технического прогресса).

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Разработка демографических прогнозов



Базовые прогнозы подразделяются на **ресурсные** и **фоновые**.

Ресурсный блок: **демографический прогноз**, прогноз природных ресурсов, прогноз НТП, зоологический прогноз.

Характерной чертой современных **демографических прогнозов** служит поиск наиболее эффективных методов оценки не только половозрастной, но и других признаков, характеризующих структуру населения.

Например, огромное влияние на развитие экономики, социальной сферы оказывает возрастная структура населения. Влияние демографического фактора проявляется, прежде всего, посредством реализации **трудового потенциала населения**, который определяется численностью трудовых ресурсов, их составом, структурой - профессиональной, квалификационной, образовательной. Формирование трудового потенциала осуществляется в процессе воспроизводства населения, расширенного возобновления поколений. Оно может происходить как стихийно, так и на основе сложившихся национальных традиций, религиозных представлений или в сочетании стихийности с элементами государственного управления, регулирования, т.е. специальными мерами (прямыми или косвенными) воздействия на воспроизводственное поведение населения. Управление воспроизводством населения осуществляется посредством разработки и реализации демографической политики, стержневую основу которой образуют демографические прогнозы.

Стадии разработки демографического прогноза:

Первая стадия — *аналитическая*.

- анализ демографической ситуации в стране, регионах на начало прогнозируемого периода,
- оценка демографических результатов развития общества за истекший период,
- сопоставление их с прогнозными значениями показателей,
- выявление характера отклонений фактических значений показателей от прогнозных и причин, обусловивших такие отклонения.

Очень важно выявить в процессе анализа те диспропорции, негативные тенденции, которые возникли в демографическом развитии страны, и на основе этого обосновать состав демографических проблем, их масштабы, остроту. Необходимо также выявить положительные тенденции в демографическом развитии для того, чтобы предусмотреть их усиление, развитие в прогнозных периодах.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Разработка демографических прогнозов



Вторая стадия — целевая.

Обосновывается состав целей демографического прогноза. Значимость этой стадии определяется тем, что состав целей определяет характер тех мер, которые органы управления должны разработать и реализовать, чтобы повлиять на демографическое развитие в соответствующих направлениях. В составе целей следует выделить по характеру их возникновения две группы:

1. Цели, достижение которых представляет собой решение тех проблем, которые возникли в демографическом развитии страны истекшего периода.
2. Цели, достижение которых предопределено изменением демографических условий в прогнозном периоде, характером тех требований, которые предъявит развитие экономики и социальной сферы к демографической ситуации страны в прогнозном периоде.

Третья стадия — расчетная.

Обоснование системы прогнозных показателей: численности населения, естественного прироста, структуры населения (половозрастной, территориальной, образовательной).

Группы факторов, влияющих на характер демографического развития.

1. Объективные факторы, на характер действия которых система государственных органов повлиять не может, например сложившиеся традиции, религиозные представления населения, состояние международной обстановки, последствия войн, иных социальных потрясений.

2. Факторы, влияние которых в большей или меньшей степени управляемо. Например, прогресс в медицинской науке, качество медицинского обслуживания, культурно-образовательный уровень населения, уровень жизни по различным аспектам — жилищная обеспеченность, бытовые условия, размер доходов. Влияние каждого фактора рассчитывается отдельно, после чего определяется суммарное влияние всех факторов.

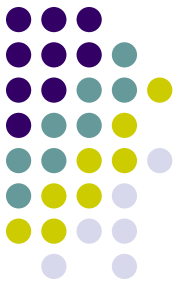
Существует взаимозависимость между различными факторами. **Например**, с изменением характера влияния одних факторов изменяется характер влияния других.

Поэтому в прогнозных расчетах используются экономико-математические методы, разрабатываются многофакторные динамические модели, в которых значения демографических показателей представлены как функции, а факторы - как аргументы.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Разработка демографических прогнозов



В составе прогнозируемых показателей наиболее значимы следующие:

- численность населения страны по годам прогнозируемого периода;
- темпы роста численности, структура населения, ее динамика;
- трудовой потенциал;
- экономический потенциал населения;
- потребительский потенциал населения;
- жизненный фонд населения.

Прогнозная численность населения зависит от рождаемости, смертности, его структуры, масштабов, интенсивности миграционных процессов. На рождаемость оказывает влияние половозрастная структура населения, масштабы помощи молодым семьям федеральных, региональных, местных органов.

Динамика смертности зависит от качества медицинского обслуживания населения, особенно людей пенсионного возраста, эффективности социальной защиты этой части населения, от интенсивности, условий труда.

На интенсивность миграционных процессов влияет возможность трудоустройства на новом месте жительства, психологическая готовность к переезду, способность адаптироваться в новых условиях по всем аспектам жизнедеятельности.

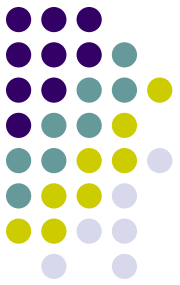
Трудовой потенциал населения - показатель, отражающий его экономические возможности. Для определения трудового потенциала необходимо иметь информацию о средней продолжительности трудовой жизни отдельных возрастных групп населения (или поколений). Теоретически она равняется 44 годам для мужчин и 39 годам для женщин.

С увеличением возраста продолжительность активной трудовой жизни соответственно сокращается. В действительности она меньше по разным причинам: часть времени трудоспособного возраста используется на приобретение образования, теряется вследствие заболеваний, существуют льготные категории профессий, относительно которых продолжительность трудовой жизни короче, часть времени в рыночных условиях теряется вследствие безработицы. Такое уменьшение фактической продолжительности трудовой жизни учитывается с помощью соответствующих коэффициентов. Кроме того, в расчетах учитывается трудовой фонд населения нетрудоспособного возраста.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Разработка демографических прогнозов



На основе трудового потенциала населения может быть рассчитан его **экономический потенциал** - показатель, определяющий возможные результаты реализации трудового потенциала населения. Он рассчитывается как произведение прогнозной производительности труда людей, занятых трудовой деятельностью, на их прогнозную численность с учетом того, что производительность труда лиц различных возрастных групп неодинакова.

Показатель **потребительского потенциала населения** отражает объем продовольственных и непродовольственных товаров, который может быть потреблен населением в течение прогнозируемого периода. Он рассчитывается как произведение норм потребления товаров, дифференцированных по половозрастным, профессиональным, социальным и другим группам, на прогнозируемую численность населения соответствующих групп.

Разница между величинами экономического и потребительского потенциалов выражает экономическую эффективность жизни населения. Она может быть рассчитана относительно всего населения, одного усредненного человека, лиц различных групп - половозрастных, профессиональных, социальных. Содержание экономической эффективности жизни населения - тот добавочный продукт, который создается им в течение трудовой жизни.

Данные роста численности людей старшего возраста позволят скоординировать выпуск врачей-кардиологов, онкологов и других специалистов, нужных для лечения людей, входящих в данную категорию населения. Виды спроса на товары широкого потребления, особенно одежды, также зависят от половозрастной структуры населения, численности и состава семей. При строительстве жилищ нельзя не учитывать перспективы изменения числа и структуры семей в стране, ведь одно дело - квартира для однополой, другое - для многодетной семьи.

Практически очень трудно найти какую-нибудь область экономики и социальной жизни, в которой в целях долгосрочного прогнозирования и планирования не использовались бы в той или иной мере данные демографических прогнозов. Однако демографический прогноз нельзя понимать упрощенно - как ответ на вопрос о том, сколько будет жителей в таком-то году в стране или какой-либо ее части. Поэтому в современном представлении результат демографического прогноза - понятие комплексное, состоящее из связанных между собой элементов.

Например, перспективы развития населения региона нельзя определить без прогноза миграции. В свою очередь миграция существенно влияет на возрастной состав населения. Но изменение возрастного и полового состава населения сильно сказывается на динамике числа рождений и смертей.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Разработка демографических прогнозов



По мнению специалистов-демографов, наибольшую практическую ценность имеют прогнозы, разрабатываемые на период до 20 лет. Несмотря на снижающуюся достоверность прогнозов с временным горизонтом свыше 20 лет, потребность в разработке таких прогнозов очевидна. Т.к. для управления, регулирования экономическими, социальными процессами в стране такими, как оптимизация размещения производительных сил, разработка генеральных схем развития городов, регионов, рационализация использования природных, трудовых ресурсов, требуется информация, которая может содержаться только в долгосрочных демографических прогнозах. Наличие долгосрочных демографических прогнозов — обязательное условие достоверности экономических и социальных прогнозов.

Варианты демографических прогнозов отражают возможное влияние экономических, социальных, экологических, внешнеэкономических, внешнеполитических, внутривнутриполитических и других факторов на демографическую ситуацию в стране.

Выделяют следующие **основные варианты демографических прогнозов**: минимальный, максимальный, средний, наиболее вероятный.

Их совокупность отражает возможные основные тенденции демографического развития. Особую практическую значимость имеют максимальный и минимальный варианты, которые определяют границы демографического развития. Наиболее вероятный прогноз является основным ориентиром для обоснования управленческих решений на федеральном и региональном уровнях.

Состав демографических факторов, характер их влияния относительно каждого региона своеобразны. Для одних регионов огромное значение имеет миграционный фактор, для других — природно-климатический, для третьих — последствие военных событий прошлых лет, для четвертых — национальные особенности.

Например, для России характерен высокий уровень смертности, значительно превышающий уровень многих промышленных стран. Неблагоприятные тенденции динамики смертности возникли в 1960-е годы. Так, смертность мужчин и женщин в возрасте до 40 лет в России в среднем в 2—3 раза выше, чем в западных странах, при этом и уровень младенческой смертности значительно выше. Средний возраст смертности населения от различных заболеваний в России на 4—5 лет ниже, чем на Западе. Ожидаемая продолжительность жизни в России — одна из самых низких среди промышленно развитых стран. Наименьшего значения этот показатель достиг в 1994 г.: 57,4 года — для мужчин, 71 год — для женщин, в среднем — 64,1 года.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Разработка демографических прогнозов



Низкий уровень рождаемости при высокой смертности приводит к тому, что каждый год умирает больше людей, чем рождается, и вот уже более 10 лет наблюдается естественная убыль населения. Даже положительный миграционный прирост эту убыль уже не перекрывает. Кроме того, население неравномерно рассредоточено по территории страны: 40% сосредоточено в Центральном экономическом районе, площадь которого составляет 25% территории страны. Азиатская же часть составляет 75% территории, а доля ее населения - 22% общей численности при плотности 2,5 чел./ км .

Выводы:

1. **Основной функцией** демографического прогноза является прогнозирование движения (миграции) населения страны и регионов, воспроизводства трудовых ресурсов по половозрастному составу, уровню занятости трудоспособного населения, квалификации его профессионального состава.
2. Демографическое прогнозирование имеет большое практическое значение. Без знания перспективного изменения численности дошкольного и иных контингентов как по стране в целом, так и по регионам нельзя планировать развитие сети дошкольных учреждений и школ. Органы социального обеспечения нуждаются в данных о перспективах изменения численности лиц пенсионного возраста. Для развития сети медицинского обслуживания населения также нужны данные о будущей половозрастной структуре, так как от нее во многом зависит профиль подготавливаемых медицинских кадров и строительство медицинских учреждений.
3. **Основным результатом** прогноза является информация о численности семей, их средней величине, направлении и интенсивности миграционных потоков населения, средней продолжительности жизни, продолжительности активной трудовой деятельности, возможных структурных изменениях.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Прогноз природных ресурсов



Цель прогнозирования природных ресурсов - выявление наличия природных ресурсов как по уже разведанным и используемым, так и по открытым, но еще не используемым, возможной степени их использования в будущем и условий, необходимых для этого. Прогноз охватывает все виды ресурсов: топливные и минеральные, лесные (исключая животный мир), энергию рек, альтернативные виды энергии (солнечной, ветровой, энергию морских приливов и отливов); их количественные и качественные характеристики.

Объем и состав природных ресурсов, условия их залегания, распределение в пространстве воздействуют на структуру национальной экономики, развитие регионов, их специализацию, на экспортную и импортную составляющие платежного баланса и, в итоге, на эффективность производства.

Потребление природных ресурсов осуществляется непосредственно, когда природный продукт исчезает в результате экономической или социальной деятельности (добыча полезных ископаемых и последующее их производственное использование, технологическое потребление природных ресурсов в металлургической, химической промышленности, гидротеплоэнергетике, сельском хозяйстве, потребление природных ресурсов населением).

Имеет место и косвенное потребление природных ресурсов, когда природный продукт не является объектом потребления, но в результате экономической или социальной деятельности происходит ухудшение качественных и количественных характеристик окружающей природной среды.

Например, в результате функционирования автомобильного транспорта (грузового и пассажирского), предприятий металлургии, теплоэнергетики, химической промышленности, добывающей и других отраслей промышленности среда обитания - вода, атмосфера, земля, лес - загрязняются. При этом следует выделить особый вид природопотребления, когда природные ресурсы используются длительное время без существенного ухудшения их качественных и количественных характеристик - рекреационное потребление водных, лесных, земельных ресурсов, атмосферного воздуха.

В большинстве стран мира, в том числе и в России, обострились две глобальные проблемы природопользования - истощение многих видов природных ресурсов и постоянное снижение качества окружающей среды обитания. Необходимы меры по рационализации природопользования и охране окружающей природной среды. Они должны базироваться на разработке прогнозов природных ресурсов, обеспеченности ими потребностей развития экономики, социальной сферы.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Прогноз природных ресурсов



Факторы, отрицательно влияющие на состояние природных ресурсов:

- увеличение масштабов их экономического (производственно-хозяйственного) и социального потребления,
- естественные факторы (засоление, заболачивание, опустынивание почвы, последствия стихийных бедствий -наводнений, ураганов и др., увеличение площади загрязнения почвы в результате движения паводковых вод).

Факторы положительно влияющие на состояние природных ресурсов :

- хозяйственная деятельность, направленная на воспроизводство природных ресурсов: посадка леса и других видов растительного мира, мероприятия по разведению, селекции различных видов животного мира, поиск, разведка полезных ископаемых;
- природоохранная деятельность человека: очистка водных, земельных ресурсов, предотвращение загрязнения воздушного бассейна;
- жизнедеятельность микроорганизмов, очищающая загрязненные водные ресурсы, поглощение различными видами растительного мира вредных веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, снижение их концентрации в атмосфере под влиянием перемещений воздушных масс.

Существуют факторы влияние которых трудно или даже невозможно рассчитать с необходимой точностью, **например**, результаты поиска, разведки полезных ископаемых, научно-технического прогресса в природоэксплуатирующих отраслях, естественные факторы. Поэтому показатели природоресурсного прогноза должны периодически корректироваться, уточняться по мере появления новой информации.

С развитием науки и техники уменьшается степень зависимости общественного производства от наличия естественных ресурсов, кроме того, требования экологии (экологического прогноза) сужают рамки использования естественных ресурсов (угля, нефти) и акцентируют внимание на поиске других, альтернативных источников энергии.

Особую значимость для страны имеют ресурсы недр, которые образуют фундамент экономики, развития всех ее отраслей. По характеру потребления выделяют три группы ресурсов недр:

- а) энергетические ресурсы (нефть, природный газ, каменный уголь, сланцы, торф);
- б) минеральные ресурсы (руды черных и цветных металлов);
- в) нерудное сырье.

Ресурсы недр невозпроизводимы, истощаемы. Обеспеченность нашей страны этими видами природных ресурсов одна из наиболее высоких в мире.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Прогноз природных ресурсов



Проблема дефицита ресурсов недр стала проявляться в последние годы и в России и состоит в том, что:

- **во-первых**, некоторые виды полезных ископаемых Россия закупает в других странах;
- **во-вторых**, дефицит в сильной степени проявляется косвенно - в росте затрат на добычу полезных ископаемых, так как постоянно увеличивается глубина их добычи. Поэтому процесс добычи перемещается в восточные, северные районы, где себестоимость добычи единицы ресурсов значительно выше по объективным причинам: более суровые климатические условия, большая удаленность от районов потребления.

Рост затрат происходит также в результате снижения природного качества ресурсов, поскольку месторождения с высоким качеством уже выработаны. Относительно ресурсов недр очень актуальна проблема рационализации их использования, снижения потерь полезных ископаемых при их добыче, переработке.

Основные показатели прогноза состояния ресурсов недр следующие:

- объемы запасов полезных ископаемых каждого вида,
- потребность в полезных ископаемых,
- качество ресурсов недр, использование ресурсов недр.

Прогнозируемые объемы запасов полезных ископаемых определяются на основе информации о результатах деятельности геологоразведочной отрасли. Потребность в ресурсах недр рассчитывается в соответствии с производственными программами отраслей - потребителей полезных ископаемых и норм их расходов на единицу продукции.

К частично воспроизводимым природным ресурсам необходимо отнести земельные угодья, водные и лесные ресурсы.

Земельные угодья - наиболее потребляемый вид природных ресурсов. Крупные потребители земельных ресурсов - сельское и лесное хозяйство, капитальное строительство, отрасли социальной сферы.

В составе показателей земельного прогноза базовым является общий объем земельной площади с выделением в зависимости от характера потребления земель: а) сельскохозяйственного назначения; б) несельскохозяйственного назначения; в) непригодных, неиспользуемых земель. В прогнозе предусматривается изменение пропорций между этими тремя видами земельных ресурсов в процессе трансформации одного вида в другой.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Прогноз природных ресурсов



В составе сельскохозяйственных земель прогнозируются отдельно площади пашни, пастбищ, садов и огородов. В составе несельскохозяйственных прогнозируются площади земель, используемых промышленностью, транспортом, социальной сферой, капитальным строительством.

В состав неиспользуемых входят заболоченные земли, пески, каменистые участки, земли с неудобным рельефом.

Качественные показатели земельных ресурсов прогнозируются на основе анализа перспектив по осушению или обводнению земель, выравниванию рельефа, внесения удобрений, совершенствования технологии обработки почвы. При использовании всех резервов повышения качества земель коэффициент их воспроизводства должен всегда превышать единицу.

Вода может воспроизводиться посредством ее очистки от загрязнения. По сравнению с другими видами природных ресурсов, проблемы рационализации водопользования в последние годы достигли наибольшей остроты.

По масштабам, глубине загрязнения в наибольшей степени оказались подверженными вредному воздействию хозяйственной деятельности человека водные ресурсы. Т.к. загрязненная в процессе хозяйственного использования вода, как правило, сбрасывается в водоемы, а вредные отходы, оставленные на поверхности земли или зарытые в нее, в значительной степени также попадают в водоемы в результате паводковых и грунтовых вод, выпадения осадков.

Кроме того, вода, как и земля, - один из наиболее потребляемых видов природных ресурсов. Она используется в огромных объемах сельским хозяйством, металлургической, химической, целлюлозно-бумажной и другими отраслями промышленности, энергетикой, отраслями социальной сферы.

В России возникла реальная угроза количественного и качественного истощения водных источников. Во многих регионах страны увеличивается дефицит водных ресурсов, а качество поверхностных вод значительно ниже нормативно-допустимого.

Особая актуальность очистки водных ресурсов определяется также тем, что к их качеству предъявляются повышенные требования, так как вода непосредственно используется для удовлетворения различных потребностей населения, и степень ее чистоты, химический состав непосредственно влияют на здоровье человека, возможности нормального удовлетворения этих потребностей (хозяйственно-бытовых, спортивно-оздоровительных, рекреационных, медицинских).

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Прогноз природных ресурсов



Среди показателей прогноза водных ресурсов наиболее важны следующие:

- объемы наличных вредных ресурсов в масштабе страны и по регионам;
- объем водопотребления;
- объем загрязненных, сбрасываемых в водоемы вод;
- объемы очищенных вод;
- динамика качественных показателей состояния водных источников.

Для расчета, обоснования прогнозных показателей используются нормативно-факторный, экономико-математический, балансовый методы.

Прогнозная потребность населения в воде рассчитывается как произведение прогнозной душевой нормы потребления воды на прогнозируемую численность населения. При этом рассчитывается отдельно потребность городского и сельского населения, так как душевые нормы дифференцированы относительно этих двух групп - для городского населения они выше, поскольку проживание человека в квартире городского типа требует больше воды по сравнению с сельским домом.

После расчета прогнозных объемов имеющихся водных ресурсов и потребностей в них разрабатываются прогнозные балансы водных ресурсов в масштабе страны и на региональных уровнях. В них отражаются водопотребление, динамика количественных и качественных характеристик водных ресурсов, соотношение между объемами наличия и потребления, выявляется дефицит (излишек) в масштабе страны и по регионам. Информация, содержащаяся в водных балансах, используется в прогнозировании развития отраслей экономики и социальной сферы, их размещения по территории страны, в прогнозировании процессов миграции населения и для других целей.

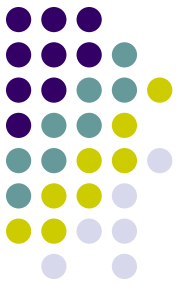
Отличительная особенность **лесных ресурсов** состоит в том, что они полностью воспроизводимы. По запасам леса, его качеству, структуре пород деревьев Россия занимает одно из первых мест в мире, и в масштабе страны запасы леса значительно превышают потребность.

Основные показатели прогноза лесного фонда - площадь вырубki и площадь посадки леса, его возрастная, породная и качественная структуры, территориальное размещение. После расчета прогнозной площади вырубok определяется площадь посадок. В расчетах последней учитывается не только площадь вырубok, но и то количество деревьев, которое может быть восстановлено естественно.

При разработке лесного прогноза следует стремиться к тому, чтобы коэффициент воспроизводства лесов превышал единицу, чтобы осуществлялось расширенное воспроизводство лесных ресурсов, их накопление не только в масштабе страны, но и по регионам, особенно малолесным.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ



Прогнозы научно-технического развития страны

Прогноз научно-технического развития страны (НТП) включает четыре блока.

Первый блок - прогнозы развития фундаментальной науки.

Второй блок - прогнозы развития научно-исследовательских и опытно конструкторских работ (НИОКР).

Третий блок - прогнозы освоения результатов НИОКР в производственную и непроизводственную сферы: внедрение новой техники (оборудования), технологии, прогрессивных форм организации производства и труда.

Четвертый блок - прогноз распространения уже внедренных достижений науки и техники.

Классификации прогнозов НТП по блокам в определенной степени соответствует классификация прогнозов по временным горизонтам (периодам упреждения). Первому блоку соответствуют дальнесрочные (более 20 лет) и долгосрочные (10-20 лет) прогнозы; второму - среднесрочный прогноз (5-10 лет); третьему и четвертому - краткосрочный прогноз (1-3 года).

По мере увеличения периода прогнозирования возрастает степень неопределенности прогнозов НТП и оценки производственных, социальных и экологических последствий освоения его результатов.

Меняются и используемые методы прогнозирования.

Прогнозы распространения внедренных достижений (четвертый блок) и освоения результатов НИОКР (третий блок) выполняются в основном с помощью формализованных, количественных методов прогнозирования - логических и математических моделей. По мере удаления горизонта прогнозирования начинает возрастать роль качественных и в особенности эвристических методов экспертных оценок.

Прогноз фундаментальных направлений развития науки и техники осуществляется главным образом на основании предсказаний квалифицированных специалистов-экспертов.

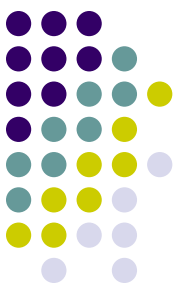
Разработке прогноза НТП предшествуют исследования существующего уровня научно-технического развития (НТР), включающие анализ: патентной информации; основных достижений отечественной и мировой науки с оценкой их экономической эффективности; основных факторов, задерживающих ускорение НТП, и важнейших нерешенных проблем научно-технического развития; основных межотраслевых научно-технических задач; конкурентоспособности на мировом рынке важнейших видов продукции; проблем, связанных с окружающей средой.

Результаты НТП представляются с помощью обобщающих показателей перспектив научно-технического и социально-экономического развития. Эти перспективы разрабатываются на основании: определения приоритетных направлений НТП; оценки ожидаемых результатов НИОКР и возможности использования зарубежных достижений; прогноза технических и технико-экономических показателей; оценки ожидаемого взаимовлияния развития отраслей; оценки потребности в трудовых, материальных и научных ресурсах.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

ПРОГНОЗЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ



Прогнозы НТП разрабатываются в вариантной постановке. По каждому варианту проводится оценка социально-экономических последствий использования результатов НТП. В практике **научно-технического прогнозирования разрабатываются:**

1. **международные** прогнозы, объектом которых являются глобальные, общие для многих стран проблемы;
2. **национальные** прогнозы, объектом которых являются научно-технические проблемы, актуальные для многих или всех отраслей экономики и социальной сферы страны;
3. **межотраслевые, отраслевые** и прогнозы, разрабатываемые на уровне регионов.

Достоверность прогнозов НТП, как правило, определяется через сопоставление результатов, полученных путем применения нескольких методов прогнозирования.

Прогноз НТП тесно связан с прогнозом **природных ресурсов и зоологическим** прогнозом, их результаты используются в социально-экономическом прогнозировании в «одном пакете».

Например, производство и использование атомной энергии позволяет уменьшить потребности в природных ресурсах, производство и использование синтетических (химических) материалов позволяет уменьшить потребление как природных ресурсов, так и ресурсов животного происхождения (масла, краски, шерсть, кожа).

Результаты второго, особенно третьего и четвертого блоков прогноза НТП, тесно связаны с экологическими прогнозами, они дают представление о возможностях совершенствования природоохранной техники и технологии. Через социально-экономические прогнозы, базирующиеся на результатах прогнозов развития науки и техники, экологические прогнозы и прогнозы природных ресурсов получают информацию о возможностях развития ресурсосберегающих и безотходных технологий. Результаты прогноза НТП пронизывают все проработки по социально-экономическим прогнозам, так как экономический рост связан напрямую с НТП в части интенсивного развития производства и сферы услуг, структурный прогноз полностью базируется на прогнозе развития науки и техники. От ускорения темпов НТП зависит степень и способы удовлетворения личных и общественных потребностей населения, рациональная организация и совершенствование производственного аппарата страны, система методов и средств управления национальной экономикой.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

РЕСУРСНЫЕ ПРОГНОЗЫ

Зоологический прогноз



Целью **зоологического прогнозирования** является *предвидение развития животного мира лесов, в особенности пушных зверей, рыбных богатств рек, озер, различных водоемов, богатств морей и Мирового океана.*

Зоологический прогноз тесно связан с **экологическим прогнозом**, так как состояние и развитие животного мира напрямую зависит от настоящего и будущего состояния среды его обитания и прогнозом природных ресурсов, в частности земельных угодий, водных и лесных ресурсов.

Задача прогнозиста состоит в определении экстремальных условий для живой природы. Например, такое социальное явление, как браконьерство наносит дикой природе невосполнимый ущерб. Так, лов рыбы во время нереста приводит к серьезному сокращению отдельных пород рыб, особенно ценных (осетровые, красная рыба, отдельные породы белой рыбы). Отстрел птиц в период размножения и сбор яиц может резко снизить их численность. Уничтожение лесных животных привело к полному исчезновению отдельных видов и необходимости их искусственного разведения (например, зубры в России и бизоны в США).

На конечный результат зоологического прогноза сильно влияют достижения НТП в плане селекционной работы, генной инженерии, микробиологических исследований, которые показывают возможности человека по прекращению разрушительного воздействия на окружающий нас живой мир.

Результаты зоологического прогноза используются в прогнозировании социально-экономического развития страны, так как богатства животного мира являются факторами как производства продовольствия (яйца, мясо, молоко, рыба, жиры и т. п.), так и товаров длительного пользования (меховая и кожаная одежда, обувь, шерстяные изделия).

Рассмотрев ресурсные прогнозы, перейдем к **фоновым**, к которым относятся: **экологический, военно-стратегический, внешнеэкономический, внутривнутриполитический и внешнеполитический прогнозы.**

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

ФОНОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

Экологический прогноз



Требования экологии сдерживают, ограничивают рост производства, приводят развитые страны к необходимости установления «разумных» темпов роста отдельных производств.

Экологический прогноз должен учитывать прогнозируемые показатели развития экономики, научно-технического прогресса в отраслях промышленности, сельском хозяйстве и непроизводственной сфере, введение различных форм собственности на средства производства и природные ресурсы и другие настоящие и будущие (возможные) кардинальные преобразования в национальной экономике, оценивать влияние этих факторов и самому выдвигать требования к ним. Особую важность для повышения уровня обоснованности экологических прогнозов имеют данные прогнозов НТП по внедрению в производство технологий, обеспечивающих полное и комплексное использование природных ресурсов, сырья и материалов (безотходных технологий) или данные по существенному снижению вредных воздействий на окружающую среду за счет совершенствования технологических процессов, улучшения характеристик оборудования, транспортных средств, качества сырья, топлива, материалов, данных по внедрению высокоэффективных установок для очистки промышленных отходов и выбросов в атмосферу, внедрения технологий вторичной переработки сырья.

Экологическое прогнозирование опирается на проектные нормы и нормативы экологической безопасности для всех отраслей национальной экономики, которые затем учитываются в прогнозе ее структуры, прогнозе НТП в части требований по развитию технологий очистки воздуха, воды, ресурсосберегающих технологий, производств по переработке сырья. В процессе экологического прогнозирования определяются ограничения по использованию природных ресурсов, которые учитываются в прогнозе природных ресурсов в части рационализации их использования и охраны окружающей среды.

Изменяется отношение к природе как населения, так и государственных органов. Это обусловлено тем, что большая часть экологических проблем приобретает общенациональный и даже всемирный характер. Все большее количество стран отказывается от традиционного представления общего блага как стихийного баланса индивидуальных интересов, так как распределение прав собственности между многочисленными субъектами, государственная система штрафов, субсидий не могут решить проблему экологии. Идет процесс переориентации развитых стран на экологически чистое производство.

БАЗОВЫЕ ПРОГНОЗЫ

ФОНОВЫЕ ПРОГНОЗЫ



Внутриполитический, внешнеполитический, внешнеэкономический и военно-стратегический

Внутриполитический прогноз дает информацию о возможных ситуациях и расстановке политических сил внутри страны, их социально-экономических, внешнеэкономических и военно-политических последствиях. В зависимости от того, какая партия станет «партией власти», зависит социально-экономическая политика правительства и центрального банка страны.

Внешнеполитический прогноз дает информацию о возможных политических отношениях с другими странами. С этой целью прогнозируются возможные изменения политической ситуации в ведущих странах мира и странах-партнерах по торговле. Внешнеполитический прогноз разрабатывается в различных вариантах, которые формируются и под влиянием результатов внутриполитического прогноза. Данные внешнеполитического прогноза используются для формирования вариантов внешнеэкономического прогноза и для разработки вариантов военно-стратегического прогноза.

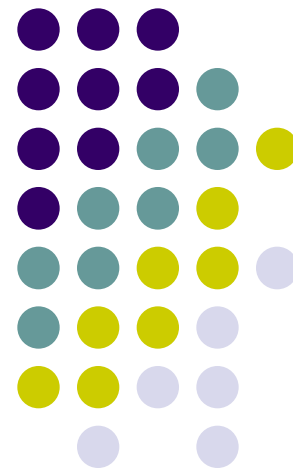
Целью внешнеэкономического прогноза является определение результатов экспорта и импорта. Результаты прогноза экспорта зависят от данных прогноза НТП, прогноза природных ресурсов, зоологического прогноза в части возможностей экспорта лицензий, ноу-хау, и формационных технологий и программ и т.п. Внешнеэкономический прогноз на основании анализа конъюнктуры и тенденций развития мирового рынка определяет возможности страны в экспорте наукоемкой конкурентоспособной продукции и необходимом импорте инвестиционной и потребительской продукции.

Внешнеэкономический прогноз получает от социально-экономических прогнозов информацию по производству наукоемкой продукции, оценки степени удовлетворения потребностей (спроса) национального производства и сферы услуг в инвестиционной продукции (машины, оборудования, силовые установки) и новейших технологиях, а также потребностей (спроса) населения в товарах народного потребления и продовольствии. Варианты внешнеэкономического прогноза зависят от вариантов внешнеполитических прогнозов, так как возможности торговли во многом зависят от отношений стран-партнеров. При разработке прогноза используются данные, характеризующие геополитическое и геоэкономическое положение страны, ее интересы и т. п.

Военно-стратегический прогноз дает информацию о возможных конфликтах с другими странами, военных блоках как других стран, так и с участием своей страны. В процессе прогнозирования учитываются данные внешнеполитического и внутриполитического прогнозов. На основании наиболее вероятного военно-стратегического прогноза или прогноза наиболее рационального, выбранного из различных вариантов, формируется военная доктрина страны.

Военная доктрина определяет уровень необходимой (достаточной) оборонной мощи страны, необходимость и степень военного присутствия ее вооруженных сил в других регионах. Военно-стратегический прогноз использует данные прогнозов развития военно-промышленного комплекса и выдвигает свои требования экономическим прогнозам по необходимым объемам вооружения и оснащению вооруженных сил.

Тема 7. Социально-экономические прогнозы



Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование спроса



Прогнозирование спроса представляет собой определение возможного будущего спроса на товары и услуги в целях лучшего приспособления субъектов хозяйствования к складывающейся конъюнктуре рынка.

Прогноз спроса рассматривается как прогноз физического объема реализации товара (услуги). Он может дифференцироваться по категориям потребителей и регионами. Прогнозирование может осуществляться по любому периоду упреждения.

Главный акцент в краткосрочном прогнозе делается на количественной, качественной и ценовой оценках изменений объема и структуры спроса; учитываются временные и случайные факторы.

Долгосрочные прогнозы спроса определяют прежде всего возможный физический объем продажи товара (услуги) и динамику изменения цен.

Спрос прогнозируется на отдельный товар или товарную группу. Такой прогноз дает представление о реальном уровне спроса на товар в будущем на конкретный период. Причем чем короче период, тем точнее прогноз. Прогноз спроса (объема продажи) является фундаментом для планирования и всех других экономических расчетов.

На основе прогноза спроса в дальнейшем разрабатываются:

- прогнозы сбыта (продажи) и объемов производств предприятий отрасли, региона, страны;
- показатели индикативных планов отрасли, регионов страны.

Прогноз спроса на товар по отрасли, региону или стране характеризует потенциал рынка товара. С учетом знаний о конкурентах и импорте такой прогноз способствует принятию правильного решения:

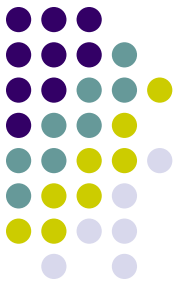
- во-первых, по регулированию экономическими процессами на уровне государства, региона, отрасли;
- во-вторых, по формированию стратегии деятельности фирмы.

Поэтому прогноз спроса осуществляется как специальными научными учреждениями государства, так и независимыми предпринимательскими фирмами, в том числе консалтинговыми.

На спрос оказывают влияние различные факторы.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование спроса



К основным факторам относятся:

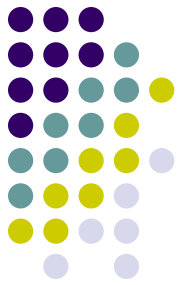
- потребительские вкусы, в том числе доверие и отношение покупателей к товару и товаропроизводящей фирме;
- число покупателей;
- цены, в том числе на сопряженные товары;
- доходы покупателей;
- потребительские ожидания;
- жизненный цикл товара;
- время года, в том числе сезонность спроса;
- наличие ресурсов и их поступление;
- цены на ресурсы, сырье, полуфабрикаты и материалы;
- наличие капитала, в том числе основного и оборотного, собственного и заемного;
- кредитная политика;
- производственные мощности и уровень технического прогресса;
- производительность труда;
- подготовленность персонала;
- объем продажи в прошлом;
- организация продажи;
- качество товара;
- упаковка и дозировка товара;
- реклама;
- дизайн;
- сервис и сфера платных услуг;

Прогноз спроса представляет собой расчет возможного перечисленных факторов. Рекомендуется включать в экономико-математическую модель прогноза спроса лишь два-три определяющих фактора.

Прогнозирование спроса требует привлечения следующей пространственно-временной информации, касающейся:

- численности населения и его состава;
- денежных доходов населения;
- доли рынка товара предприятий отрасли (региона);
- состояния рыночных цен на товар (товарную группу) и сопряженные с ним товары;
- обеспеченности населения данным товаром в расчете на одного человека (одну семью, 100 семей или 1000 человек в зависимости от специфики товара);
- складывающихся тенденций рынка;
- прибыльности деятельности;
- состояния рынка взаимозаменяемых и взаимодополняемых товаров;
- физиологических и рациональных норм потребления и др.

Также, используется информация, базирующаяся на материалах бюджетной и торговой статистики. Бюджетная статистика включает выборочные обследования доходов и расходов по отдельным слоям населения. Торговая статистика включает информацию об обороте товара по всем каналам его реализации.



Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование спроса

Прогнозирование спроса осуществляется с помощью качественных и количественных методов (в том числе нормативно-целевого метода).

Для краткосрочных и среднесрочных прогнозов применяются **качественные методы** (экспертной оценки; оценки уровня продаж, высказанные ведущими торговыми фирмами; анкетирование потребителей) и **количественные методы** (использование коэффициента эластичности спроса; метод геометрической прогрессии; трендовая модель; многофакторные корреляционные и регрессионные модели, в том числе множественной линейной регрессии).

Качественные методы прогнозирования спроса представляют собой субъективные оценки при отсутствии расчетов экономического потенциала.

Количественные методы прогнозирования спроса - это математические расчеты, в том числе модели, отражающие соотношение между спросом и рядом факторов, представляющих собой независимые переменные.

Для долгосрочных прогнозов применяется нормативно-целевой метод, который также можно отнести к группе количественных методов прогнозирования спроса.

Рассмотрим подробнее некоторые из указанных типовых методов прогнозирования спроса.

Особое значение в прогнозировании спроса имеет показатель его **эластичности**, выражающий зависимость одного фактора от состояния другого, например, зависимость количества товара от денежных доходов или цены товара. Обычно используется коэффициент эластичности спроса, который выражает величину изменения спроса (в процентах) при изменении цены товара (доходов населения) на 1%.

Коэффициент эластичности спроса $\hat{y}$ рассчитывается по формуле:

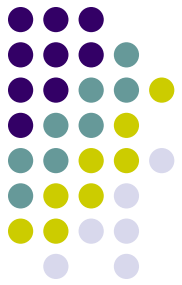
$$\hat{y} = \frac{\Delta y}{y} \div \frac{\Delta x}{x}$$

где y — спрос на товар; x — цена или доходы; Δ — изменение показателя.

Следует отметить, что использование коэффициента есть своего рода упрощение понятия эластичности. При более точной трактовке эластичность рассматривается как предел соотношения между относительным приращением функции y : (зависимой переменной) и относительным приращением независимой переменной x : , когда $\Delta \rightarrow 0$ обозначается символом $E_x(y)$ и выражается формулой:

$$E_x(y) = \frac{\partial y}{y} \div \frac{\partial x}{x}$$

Соответственно коэффициент эластичности характеризует приближенный процент функции (повышение или понижение), соответствующий приращению независимой переменной на 1%.



Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование спроса

Другим методом краткосрочного прогнозирования спроса является **трендовая модель**, основой которой также являются временные (динамические) ряды. Изучение временных рядов - важная область исследований экономической динамики времени. Ряды могут быть, во-первых, моментными и интервальными и, во-вторых, эволюторных и стационарных процессов.

Для моментного ряда характерна величина явления по состоянию на определенную дату, а для интервального - величина явления по состоянию за определенный период.

Эволюторный процесс временного ряда содержит тренд, чего нет при стационарном процессе.

Временные (динамические) ряды могут быть в виде: тренда, лага, периодических колебаний.

Тренду, как уже отмечалось, присуща длительная, "вековая" тенденция. У *лага* имеется запаздывание одного явления от другого, связанного с ним. *Периодические колебания* зависят от сезона, циклов и иных повторяющихся изменений. Для выявления тенденций указанных видов временных рядов используются такие методы их математико-статистической обработки, как экстраполяция, выравнивание и анализ автокорреляции.

Трендовая модель наиболее популярна в прогнозировании. Она основана на том, что объем и особенно структура спроса характеризуются определенной степенью инерционности, т. е. потребление с запаздыванием приспосабливается к изменившимся условиям. Инерционность означает в данном случае невозможность произвольно в короткое время существенно изменить не только структуру, но и привычки потребления населения. **Трендовая модель прогнозирования** - это уравнение, формализующее закономерности развития спроса в базисном периоде. Модель применяется в том случае, если установлено, что найденные закономерности будут действовать на определенном отрезке времени в будущем.

В этом случае ряд динамики рассматривается как функция времени и с известным приближением описывается различными математическими уравнениями.

Типовые математические функции прогнозирования спроса: а) уравнение прямой; б) логарифмическая функция; в) экспоненциальная функция; г) параболическая функция; д) логистическая функция; е) гиперболическая функция

Из трендовых моделей в прогнозировании спроса наиболее широко используются следующие виды:

а) уравнение прямой $y = a + bx$, б) логарифмическая функция $y = a + b \lg x$, в) экспоненциальная функция $y = a^x$, г) параболическая функция $y = a + bx + cx^2$, д) логистическая функция $y = \frac{H}{1 + be^{-ax}}$, е) гиперболическая функция $y = \frac{1}{a + bx}$

Прогноз спроса на базе трендовых моделей основывается на допущении, что все факторы, действовавшие в базисном периоде, и взаимосвязь этих факторов останутся неизменными и в прогнозном периоде.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование спроса

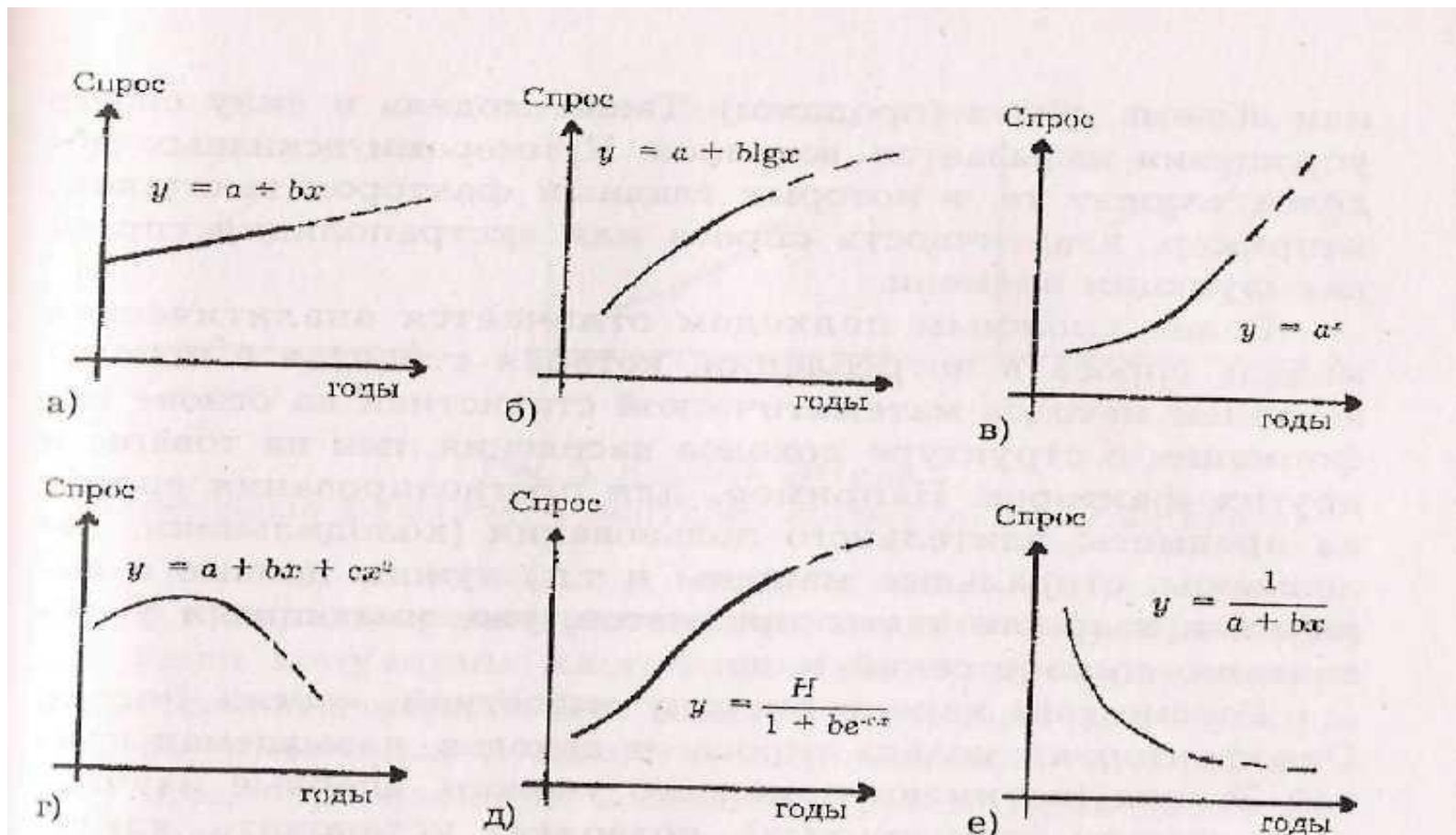


Рис. Типовые математические функции прогнозирования спроса



Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование спроса

В практике среднесрочного прогнозирования спроса всегда были популярны **многофакторные корреляционные и регрессионные модели**. Эти модели выступают как функции спроса, в которых в качестве переменных используются факторы, определяющие динамику спроса. В многофакторных моделях спрос на определенный товар характеризуется как функция нескольких независимых переменных. Суть экономического предсказания заключается в том, чтобы на базе имеющихся объемных и структурных параметров потребления за прошлый и настоящий периоды определить траекторию развития спроса на будущий период и исчислить его важнейшие параметры. Многофакторная модель позволяет точнее отразить процесс формирования спроса, чем трендовые однофакторные модели. Среди многофакторных моделей особое признание получила **множественная линейная регрессия**.

Долгосрочные прогнозы требуют перехода к нелинейным типам взаимосвязей, предполагающим наличие скачков, перегибов и проч., т. е. от экстраполяционных методов надо переходить к интерполяционным. Долгосрочные прогнозы спроса используют нормативы обеспеченности населения материальными и духовными благами. Эти нормы разрабатываются специальными организациями, они характеризуют научно обоснованное представление общества об идеальном потреблении того или иного товара. Напомним, что прогнозирование с помощью **нормативного**, метода сводится к тому, чтобы на основе известных значений крайних членов ряда (последнего фактического и нормативного) определить возможный уровень потребления в различные периоды внутри этого ряда.

При прогнозировании спроса продовольственных и непродовольственных товаров применяются разные подходы. Для продовольственных товаров характерна сравнительная стабильность потребления в целом. Сложившийся уровень потребления продуктов питания обычно меняется постепенно за счет изменения привычек и вкусов населения. Например, можно довольно-таки точно спрогнозировать спрос на хлебобулочные и кондитерские изделия, мясопродукты, рыбопродукты, сахар, овощи и фрукты. Сложившиеся тенденции увеличения или снижения потребления этих товаров обычно не подвержены резким колебаниям по годам. Возможны лишь сезонные колебания и изменение потребления при резком изменении политико-экономического состояния страны.

Для прогнозирования потребления непродовольственных товаров требуется учет следующих факторов:

- величины рационального гардероба;
- перспективной нормы потребления товара;
- износа имеющегося товара у населения для его замены;
- дополнительной потребности в товаре для обеспечения им естественного прироста населения до среднего уровня, сложившегося в обществе.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование темпов инфляции



Инфляция - это обесценение национальной валюты. В результате этого происходит обвальное повышение цен на товары и услуги (открытая инфляция). Но если государство «замораживает» цены и действуют при этом инфляционные факторы, то растет инфляционный потенциал (подавленная инфляция), и если цены «отпустить», произойдет их лавинообразный рост. Инфляция вызывает рост цен, но не всякий рост цен связан с инфляцией.

Рассмотрим инфляционные причины роста цен.

1. Диспропорциональность, или несбалансированность государственных расходов и доходов, выражающаяся в дефиците государственного бюджета. Если этот дефицит финансируется за счет займов в центральном эмиссионном банке страны, другими словами, за счет активного использования «печатного станка», то это приводит к росту массы денег в обращении, следовательно - повышению уровня цен.

2. Инфляционный рост цен может происходить, если финансирование инвестиций осуществляется аналогичными методами. Особенно инфляционно опасными являются инвестиции, связанные с милитаризацией экономики. Так, непроизводительное потребление национального дохода на военные цели означает не только потерю национального богатства. Одновременно военные ассигнования создают дополнительный платежеспособный спрос, что ведет к росту денежной массы без соответствующего товарного покрытия. Рост военных расходов является одной из причин хронических дефицитов государственного бюджета и увеличения государственного долга другим странам, для покрытия которых государство увеличивает денежную массу.

С ростом «открытости» экономики той или иной страны, все большим втягиванием ее в мирохозяйственные связи увеличивается опасность импортируемой инфляции. Так, скачок цен на энергоносители в 1973 г. («энергетический кризис») вызвал рост цен на импортируемую нефть и, по технологической цепочке, на другие товары. В условиях неизменного курса валюты страна каждый раз испытывает воздействие «внешнего» повышения цен на ввозимые товары.

Инфляция приобретает самоподдерживающийся характер в результате так называемых инфляционных ожиданий. Инфляция присуща любому типу экономики (рыночной - открытая, нерыночной - подавленная). Важно установить временную связь между инфляцией и ее факторами, что позволит осуществлять прогнозирование инфляционных процессов и управлять ими. Для исследования соотношения между ростом денежной массы и ее товарным покрытием необходим анализ динамики производства и уровня цен. Именно индекс цен сигнализирует об инфляции. Рассмотрим подробнее этот показатель.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование темпов инфляции



Для вычисления индекса цен берут отношение между совокупной ценой товаров и услуг определенного набора «рыночной корзины» для временного периода и совокупной ценой идентичной или сходной группы товаров и услуг в базовом периоде. Обычно состав товаров в «рыночной корзине» подбирается таким образом, чтобы группа была статистически представительной, включала как можно больше товаров, которые приобретаются всем населением. Выражается индекс обычно в процентах:

$$\text{индекс цен в данный период} = \frac{\text{цена «рыночной корзины» в данный период}}{\text{цена «рыночной корзины» в базовый период}} * 100\%$$

Однако данный индекс оказывается ниже реального уровня инфляции по ряду причин.

1. Цены повышаются прежде всего на новые виды продукции, которые обычно не входят в состав «корзины». Поэтому индекс роста цен, исчисленных «по корзине», оказывается более низким, чем исчисленных по всей группе товаров, реализуемых в торговой сети.
2. Может иметь место снижение качества товаров народного потребления без уменьшения их розничной цены. По данным отдельных исследователей, в 1987-1989 гг. происходило ежегодное снижение качества товаров народного потребления, выпускаемых советскими предприятиями, примерно на 2% при сохранении розничных цен, т.е. без уценки. Падение качества есть снижение потребительских свойств, полезности товара, поэтому он продается по более дорогой цене - единицы полезного свойства. Есть все основания рассматривать снижение качества как адекватный рост индекса цен (скрытая форма инфляции).
3. Сам дефицит на товары народного потребления является источником инфляции. Непосредственное проявление инфляции, обусловленной дефицитом, наблюдается в росте тех цен, по которым потребитель вынужден покупать товары на неофициальном, «черном рынке», если он не имеет возможности приобрести их на открытом рынке.
4. Рост потребительских цен может быть связан и с увеличением издержек производства. Повышение цен в добывающих отраслях, особенно в топливно-энергетическом комплексе, через определенный промежуток времени сказывается на уровне затрат во всех секторах народного хозяйства (включая услуги) по принципу «домино». Происходит удорожание потребительского набора товаров и услуг и, как следствие, увеличивается оплата труда и социальные выплаты.

Таким образом, измерение индекса цен и прогнозирование его величины зависят от различных факторов: от состава «рыночной корзины», качества продукции, издержек производства и величины дефицита на товары народного потребления. Поэтому данного индекса недостаточно для прогнозирования темпов инфляции.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование темпов инфляции



Многие экономисты утверждают, что при анализе и прогнозировании темпов инфляции изучения одного показателя недостаточно, нужен комплексный анализ различных показателей.

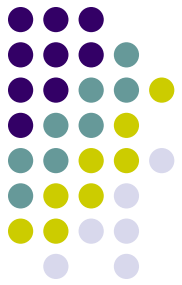
Для предсказания динамики инфляции необходимо учитывать взаимное влияние основных факторов экономического развития и определить соответствующие временные лаги. Обычно же изучение вопроса ограничивается анализом динамики денежной массы и индекса потребительских цен. В различных странах разрабатываются разнообразные модели прогнозирования уровня инфляции, учитывающие специфику данной национальной экономики.

Приведем как пример модель MODJS, разработанную в США для прогнозирования уровня инфляции. В этой эконометрической модели были использованы следующие факторы-аргументы (эндогенные переменные):

- предполагаемое правительством изменение косвенных налогов (налогов, включаемых в состав цены);
- предполагаемое изменение государственных субсидий;
- предполагаемое изменение цен на некоторые группы товаров и услуг, контролируемых государством;
- известные положения трудовых соглашений и договоров между правительством и фермерскими союзами относительно цен на сельскохозяйственную продукцию;
- трансфертные платежи.

Экзогенными переменными модели являются:

- прогнозные цены на импортную продукцию;
- прогнозный уровень занятости.



Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование уровня жизни населения

Прогноз уровня жизни, входящий в комплекс «социально-экономические прогнозы», может считаться и базовым прогнозом, так как он служит основой для определения целей экономического развития, а также определения минимума народного благосостояния, в том числе и для наименее защищенных слоев населения.

Содержание этой категории раскрывается через такие понятия, как «условия жизни», «уровень жизни» и «качество жизни».

Под **«условиями жизни»** понимают непосредственные объективные обстоятельства жизни населения: уровень занятости или безработицы, уровень доходов, обеспеченность семей жильем и личной собственностью, обеспеченность и качество социальной сферы, в том числе услуг.

Понятие **«качество жизни»** характеризует как самого человека (продолжительность жизни, продолжительность активной части жизни, уровень физического и психического здоровья, уровень образования, культурного и интеллектуального потенциала), так и состояние сферы обитания человека - экологические параметры обитания, комфортность, удобство жизненных условий.

«Уровень жизни» по сравнению с вышеназванными показателями более конкретный показатель. Он выражает (в натуральном исчислении) достигнутый уровень обеспеченности населения необходимыми для жизни материальными, духовными и социальными благами.

Ясно, что между этими тремя показателями народного благосостояния трудно провести четкий раздел, вследствие чего при прогнозировании уровня жизни населения этот показатель учитывает многие факторы, относящиеся к двум другим. В этом смысле можно сказать, что прогнозирование уровня жизни представляет собой прогнозирование уровня народного благосостояния.

Главная задача прогнозирования уровня жизни состоит в том, чтобы, как минимум, определить условия, препятствующие в перспективе падению жизненного уровня населения, а также условия, необходимые для роста народного благосостояния.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование экономического роста



Наибольшее распространение в прогнозировании экономического роста в странах с более или менее стабильной социально-экономической системой получили многофакторные эконометрические модели типа:

1. $Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$.

Используются и однофакторные модели как, например, модель, выражающая зависимость показателя эконометрического роста от времени (трендовая модель), или модель, выражающая зависимость показателя экономического роста только от величины трудовых ресурсов (L) для анализа и прогнозирования в краткосрочном периоде, когда изменения производственных фондов, т.е. капитала (K), незначительны по сравнению с предыдущим годом.

Наиболее известна двухфакторная модель в форме производственной функции: 2. $Y = A_0 K^A L^B$.

В зависимости от величины A и B может иметь место три типа экономического роста.

- Если $(A + B) = 1$, это значит, что выпуск национального продукта (дохода) увеличивается пропорционально затратам факторов производства, капитала и труда (функция Кобба-Дугласа). Их суммарная экономическая эффективность остается неизменной, происходит чисто экстенсивное расширение производства, когда низкая эффективность капитала (низкая фондоотдача) покрывается приростом трудовых ресурсов.

- Если $(A + B) > 1$, это значит, что при росте факторов производства в n раз, выпуск продукции увеличивается более чем в n раз, т. е. рост производства отражает рост совокупных затрат факторов. Но это возможно тогда, когда под воздействием внедрения достижений НТП, которыми обычно являются применение новой техники и/или технологии, повышается производительность производственных фондов (фондоотдача), или при той же эффективности фондов повышается эффективность трудовых ресурсов. В первом случае $(A) > (B)$ и рост является фондосберегающим, во втором случае $(B) > (A)$ рост является трудосберегающим.

- Если $(A + B) < 1$, это значит, что выпуск продукции увеличивается медленнее по сравнению с ростом затрат факторов производства. При этом снижается суммарная эффективность, происходит деинтенсификация роста. Во втором случае, когда $(A + B) > 1$, в результате влияния НТП в производственной функции можно выделить член, отражающий это влияние.

Данная функция отличается от производственной функции Кобба-Дугласа тем, что содержит дополнительный множитель ($e^{\pi t}$), показывающий эффект экзогенного («заданного» извне) технического прогресса:

$$N = A \cdot L^{\alpha} \cdot K^{\beta} \cdot e^{\pi t},$$

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование экономического роста



где e — основание натурального логарифма,
 π — параметр, характеризующий темп технического прогресса,
 t — время.

Можно отойти от вышеописанного вида производственной функции и рассмотреть зависимость результата производства (Y) не непосредственно через значения факторов производства, а опосредованно - через факторы, влияющие как на величину (оценку) факторов, так и на их эффективность.

Сами факторы производства (капитал, труд, НТП) выступают как первичные (глобальные), а факторы, влияющие на них, - как вторичные.

Вторичные факторы можно разделить на те, что влияют на величину глобальных факторов, и те, что влияют на их эффективность.

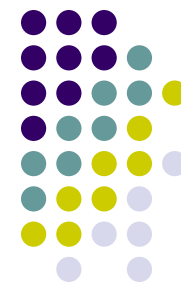
Приведем пример такой классификации факторов, известный по курсу «Макроэкономика».

Живой труд в сфере производства:

- *факторы, влияющие на величину L* : продолжительность рабочего года, недели, дня; возрастной состав рабочей силы; состав рабочей силы по полу;
- *факторы, влияющие на производительность труда*: уровень общего образования; уровень профессионального образования; уровень умелости (продолжительность работы по специальности); уровень и система оплаты труда.

Производственные фонды (прошлый труд):

- *факторы, влияющие на величину K* : временная загрузка фондов и степень использования потенциальных мощностей; скорость оборота фондов;
- *факторы, влияющие на оценку производительности фондов*: технический уровень и уровень морального износа фондов; отраслевое распределение фондов; территориальное распределение фондов; масштабы производства.



Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование экономического роста

Уравнения роста Харрода, устанавливающие условия, необходимые для поддержания устойчивого (равновесного) экономического роста, имеют две формы.

Первая форма: $N \cdot K = C$,

где N - темп прироста национального дохода, K - капитальный коэффициент (объем накоплений, деленный на прирост национального дохода),

C - доля сбережений в национальном доходе.

Вторая форма уравнения роста: $P \cdot K_n = C$,

где P - необходимый темп роста, позволяющий поддерживать равновесие в экономике;

K_n - требуемая величина капитала для создания 1 % прироста национального дохода.

В зависимости от продолжительности периода прогнозирования на первый план выходят разные факторы-аргументы, влияющие на экономический рост.

В краткосрочном периоде прогнозирования, когда возможности увеличения производственных мощностей (предложения) минимальны, наблюдается существенная связь экономического роста с совокупным спросом, структурой совокупного спроса, динамикой и характером (структурой) распределения доходов, политикой перераспределения доходов правительства, развитием финансовых и кредитных отношений, денежно-кредитной политикой правительства.

В среднесрочном периоде наиболее существенна связь с ростом инвестиций и структурными сдвигами.

В долгосрочном периоде на первый план выходят зависимости от социального и научно-технического прогресса, а также демографических изменений.

Однако для прогноза экономического роста показатели динамики трудовых, природных и зоологических ресурсов, а также «рукотворных» ресурсов являются экзогенными переменными, так как они определяются в рамках автономных прогнозов, а динамика производственных фондов является эндогенной переменной, потому что она определяется в рамках данного прогноза и является его элементом.

Прогноз экономического роста учитывает требования прогнозов: экологического (нормативы, ограничения); уровня жизни населения; внешнеэкономического и военно-стратегического.



Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование уровня жизни населения

В процессе разработки прогнозов уровня жизни используется система комплексных показателей:

- **демографических**, в том числе трудовых: прироста населения и отдельных социальных групп, продолжительности жизни, занятости, безработицы и ее структуры;
- **социальных**: а) численность населения по различным уровням образования, доля средств в федеральном бюджете и в совокупных расходах населения на здравоохранение, образование и культуру, отражающих уровень удовлетворения потребностей в развитии личности; б) уровня и качества обеспеченности населения жильем и коммунальными услугами;
- **экологических**: показатели окружающей среды, отражающие уровень удовлетворения потребностей в здоровой среде обитания;
- **экономических**: производство ВВП (ВВП), ЧИП и НД на душу населения.

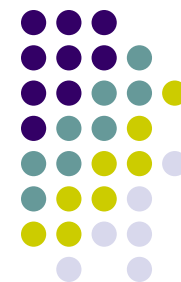
Прогнозируются комплексные показатели доходов домашних хозяйств (семей), их расходы на конечное потребление товаров и услуг. При этом доходы населения прогнозируются по различным группам. Прогнозируются также объемы потребления важнейших материальных благ в натуральном выражении.

Доходы населения складываются из множества позиций (источников дохода). Основные из них: оплата труда и различные доходы от организаций, дивиденды, пенсии и пособия, стипендии, а кроме того, поступления от продаж продуктов личного подсобного хозяйства, поступления из финансовой системы (включая страховые возмещения, различные ссуды, проценты по вкладам) и прочие поступления от продажи личного имущества. Все **доходы**, полученные населением страны, делятся **на три категории**: номинальные доходы, реальные и реально использованные (конечные) доходы.

В состав номинальных доходов включаются: денежные (оплата труда плюс трансфертные платежи); натуральные (в том числе от семейного и фермерского хозяйства); косвенные доходы населения (получаемые путем использования бесплатных услуг учреждений социальной сферы).

Реальные доходы населения получают путем вычета из номинальных доходов оплаты услуг, обязательных платежей и налогов.

Конечные доходы определяются путем вычета из реальных доходов добровольных платежей и взносов, прироста сбережений, сокращения задолженности населения за товары и имущество, купленные в кредит. Конечные доходы рассчитываются в сопоставимых ценах с целью выявления темпов изменения доходов и доходов на душу населения без учета инфляции.



Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование уровня жизни населения

Для прогнозирования дохода населения основное значение имеет величина личного располагаемого дохода (ЛРД) населения, в том числе оплата труда (зарботная плата плюс надбавки) и трансфертные платежи (ТП), включающие выплаты по социальному страхованию, пособия по безработице и т.д. Это основная часть номинальных доходов - денежные доходы. Для начисления личного располагаемого дохода используются прогнозные значения ВВП и объема амортизационных отчислений (АО), а также объем косвенных налогов (КН).

Для прогнозирования доходов необходимо прежде всего определить основной источник - среднемесячную заработную плату по стране. Для этого используется показатель (индекс) роста производительности труда в производственной сфере.

Показатель производительности труда исчисляется как отношение объема продукции в сопоставимых ценах к численности работающих в производственном секторе экономики. Для расчетов используется индекс - соотношение темпов роста среднемесячной зарплаты и производительности труда. Индекс устанавливается обычно экспертным путем на основе его нормативного прогноза по отраслям, использования отраслевых данных по объему производства продукции.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование занятости населения



Уровень и характер занятости населения непосредственно влияют на его материальное положение, доходы, потребность в социальной защите. Потеря работы, как правило, означает для человека переход в низшую социальную группу по качеству, уровню жизни. Занятость населения - это один из важнейших индикаторов состояния социальной сферы страны.

Цель прогнозирования занятости - это рациональное использование трудового потенциала страны во всех регионах, максимальное обеспечение населения работой. Для прогнозирования занятости следует учитывать многообразие ее видов, имеющих свои преимущества и недостатки, которые следует оценить и учесть в прогнозе.

Помимо полной занятости, существует еще и неполная (отрабатывается неполный рабочий день или неделю), которая стала в современной России очень распространенным явлением. Число неполностью занятых работников в России, даже с учетом того, что для некоторых групп населения (пенсионеры, женщины с детьми, студенты и т.д.) неполная занятость - нормальное явление, слишком велико. Этому способствуют различные причины, которые обязательно нужно учитывать при разработке прогноза.

В зависимости от характера динамики занятости в течение прогнозируемого периода различают стабильную (равномерную) и нестабильную занятость.

Вторичная занятость, когда кроме основной имеется дополнительная работа, позволяет полно и эффективно использовать трудовой потенциал человека, повысить его доходы. Социально-экономическая целесообразность этой деятельности определяется также и тем, что в условиях рыночной экономики возникают ситуации, когда дополнительная работа становится основной. Поскольку в России эта форма занятости очень распространена в виде совместительства, оказания услуг населению по строительству, ремонту, пошиву одежды и т.д., то при составлении прогнозов ее обязательно надо учитывать.

При прогнозировании возникает необходимость выявления постоянной, временной и сезонной занятости. Значительный удельный вес временно занятых в общей численности работающих нежелателен по экономическим и социальным причинам: уровень эффективности их труда, как правило, ниже, чем у постоянно занятых, а размеры доходов выше. Что касается сезонной занятости, то ее наличие обусловлено отраслевыми особенностями.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование занятости населения



Сейчас в РФ сильно колеблется уровень территориальной занятости: существуют трудодефицитные и трудоизбыточные регионы. Прогнозы должны составляться с целью принятия государственных решений по снижению этой разницы, так как она препятствует равномерному социально-экономическому развитию территорий и в конечном итоге отрицательно отражается на темпах развития экономики и социальной сферы всей страны.

Отраслевая занятость в современных условиях также неодинакова: существуют отрасли, в которых происходит отток трудовых ресурсов по различным причинам, и отрасли, где предложение рабочих кадров превышает спрос на них. Устранение этого дисбаланса должно стать одной из целей социально-экономического прогнозирования.

Выделение социальной занятости позволяет оценить и спрогнозировать уровень занятости различных социальных групп: рабочих, служащих, пенсионеров.

Разрабатывается также и прогноз профессиональной занятости, т. е. занятости отдельных профессиональных групп: учителей, врачей, научных работников и т.д., с учетом того, что в каждой отрасли используется труд представителей различных профессиональных групп.

Очень важное значение при разработке прогноза имеет выявление и обоснование возрастной занятости населения, т.е. занятости отдельных возрастных групп. Например, достижение более высокой трудообеспеченности молодежи в прогнозируемом периоде имеет большее значение по сравнению с трудообеспечением людей пенсионного или предпенсионного возраста.

Соотношение различных видов занятости образует структуру занятости населения, которая является одним из основных параметров прогноза, так как посредством изменения пропорций между различными видами занятости в определенных направлениях осуществляется обоснование достижения наиболее эффективного варианта занятости населения в прогнозируемом периоде.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование занятости населения



Процесс прогнозирования занятости состоит из следующих стадий:

1. Анализ. На этой стадии анализируется состояние занятости населения по всем направлениям: уровню, характеру динамики, структуре и т.д.; выявляются основные тенденции, причины их возникновения, развития, ослабления и др. Так, в РФ уровень зарегистрированной безработицы составлял в конце 1997 г. 2,8% всего населения России, а общий - 9,1% (по данным Федеральной службы занятости и Минтруда РФ). При этом доля безработного населения с периодом безработицы более 1 года в общей численности безработных выросла с 9% в 1994 г. до 15,7% в 1996 г. и до 21,4% в сентябре 1997 г. Вообще сферу трудовых отношений в РФ сейчас трудно прогнозировать, так как в ней преобладают латентные процессы. Это касается как структуры занятости и незанятости (высокий уровень незарегистрированной занятости, в том числе вторичной и скрытой безработицы; скрытая занятость среди полностью и частично безработных), так и оплаты труда (с одной стороны, реальная невыплата официально начисленной зарплаты, а с другой - неофициальные выплаты «черным налом»; разного рода «превращенные» формы оплаты труда, начиная с выплаты зарплаты или ее части продукцией предприятия, создания условий для «левой» работы на оборудовании предприятия и т. п. и кончая оплатой труда за счет процентов по банковским депозитам, страховых премий и т. д.). Вытеснение в трудовых отношениях писаного права «обычным» резко снижает возможность адекватного прогнозирования этой сферы.

Возникновение такой ситуации обусловлено действием ряда **факторов**:

- процесс расширения «теневых» экономических отношений не мог не повлечь за собой рост незарегистрированной занятости;
- сохранение в основном старой системы трудового законодательства с высоким формальным уровнем защиты прав работника пришло в противоречие с новым складывающимся социально-экономическим укладом. В условиях распада традиционной системы контроля за соблюдением трудового законодательства и при фактическом отсутствии санкций за его нарушение последние, причем в больших количествах, стали неизбежными;
- высокий уровень налогообложения, связанный с трудностями издержек, создает мощный стимул для экономии на них за счет развития неформальных, «теневых», трудовых отношений даже в регистрируемом секторе экономики.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирование занятости населения



2. Расчеты. На этой стадии определяются параметры желаемого уровня занятости. При разработке прогноза учитываются две группы факторов, различающихся по направленности их влияния на занятость:

- факторы, определяющие ее уровень;
- факторы, определяющие структуру предложения трудовых ресурсов.

В конечном итоге уровень занятости формируется в результате соотношения спроса и предложения трудовых ресурсов. Наиболее сильное влияние на потребность в рабочей силе оказывают развитие СЭС, масштабы деятельности отраслей производственной и непроизводственной сфер, а также другие факторы, такие, как структура контингента выпускников соответствующих учебных заведений, межрегиональная и внутрирегиональная миграция трудовых ресурсов, уровень оплаты труда. Для определения степени влияния на занятость отдельных единичных факторов может применяться метод прямого расчета, а для определения воздействия всей совокупности факторов строятся математические многофакторные модели.

3. Осуществляется **обоснование** тех вариантов прогноза, которые наиболее вероятны и базируются на мерах возможного государственного регулирования. Такими мерами могут быть: снижение (повышение) ставок налогов на предпринимательский доход хозяйствующих субъектов; изменение размеров таможенных пошлин на импортируемую и экспортируемую продукцию; изменения режима ценообразования; меры, направленные на изменение процентной ставки за кредитные ресурсы; выделение государственных средств на создание рабочих мест; различные формы государственной помощи организациям и отраслям с целью активизации и повышения масштабов их хозяйственной деятельности, влекущих за собой увеличение численности работников и т.д.; профессиональная ориентация и психологическая поддержка безработных граждан; опережающее обучение и переподготовка работников, находящихся под угрозой увольнения; коллективная поддержка и обеспечение занятости населения на градообразующих производствах; увеличение масштабов общественных работ и временной занятости безработных граждан; социальная защита работников организаций, к которым применяются процедуры, предусмотренные законодательством РФ о несостоятельности (банкротстве).

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирования развития ЖКХ



В состав **жилищно-коммунального хозяйства** (ЖКХ) входят:

- а) строительные и ремонтные организации, связанные с эксплуатацией жилого фонда;
- б) предприятия, оказывающие санитарно-технические, энергетические, транспортные и дорожные услуги (водопровод, канализация, электросети, газовые хозяйства, метро, дорожно-мостовое хозяйство).

Жилищные условия относятся к числу **основных показателей уровня жизни населения** и связаны с общим уровнем экономического развития и доходов на душу населения. Поскольку жилищные условия - один из лучших индикаторов состояния социальной сферы, прогнозирование этой области занимает важное место в общей системе социального прогнозирования. Но жилищный рынок имеет свои особенности, которые необходимо учитывать при прогнозировании:

- жилье нельзя покупать и продавать так же легко, как любой другой товар;
- оно содержит определенный «социальный заряд», т.к. является необходимым условием для нормальной жизни;
- жилье - очень долговечный товар;
- рынок жилья тесно связан с рынком земли.

Для прогнозирования развития ЖКХ применяются следующие показатели:

Исходный показатель - это **наличный жилой фонд** как совокупность всех жилых помещений, независимо от форм собственности. Размеры его возможного расширения определяются объемом капитальных вложений по всем источникам финансирования и изменением стоимости строительства жилья.

Общая потребность в жилой площади в прогнозируемый период, рассчитанная исходя из перспективной численности населения и нормы его обеспечения жилплощадью на 1 жителя.

Дополнительная потребность в жилплощади в прогнозируемый период, рассчитываемая как разность между общей потребностью в жилой площади и наличным жилым фондом с учетом выбытия.

Ввод в действие жилой площади и объем капитальных вложений в жилищное строительство в прогнозируемый период, определяемые на основе предыдущего показателя и средней стоимости строительства 1м² жилой площади, дифференцированной по регионам страны.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирования развития ЖКХ



Прогноз развития ЖКХ строится на основе анализа сложившейся в этой отрасли ситуации с помощью указанных показателей и обязательно с учетом специфики рынка жилья и деятельности предприятий, оказывающих коммунальные услуги. В условиях относительно низких доходов основной массы населения и высокой рыночной стоимости жилья для обеспечения его доступности необходима государственная поддержка населения.

Поэтому новая концепция реформы ЖКХ в РФ выделяет следующие приоритеты:

- сокращение в течение ближайших лет бесплатной приватизации населением жилья из государственного и муниципальных жилищных фондов как «начального капитала» для последующего улучшения жилищных условий;
- выделение средств органами местного самоуправления для предоставления гражданам адресных субсидий на оплату жилья и коммунальных услуг;
- развитие кредитования жилья коммерческими банками;
- развитие рынка ценных бумаг в жилищной сфере — жилищных сертификатов, облигаций, векселей;
- государственная поддержка граждан по улучшению жилищных условий путем обмена жилья с доплатой, продажи занимаемого жилья для приобретения другого;
- постепенное повышение оплаты жилья и коммунальных услуг;
- демонополизация сферы оказания коммунальных услуг;
- создание кондоминиумов, т.е. товариществ собственников жилья, где в общую собственность владельцам жилых и нежилых помещений передаются места общего пользования;
- обеспечение качественных условий проживания;
- снижение издержек, т.е. себестоимости коммунальных услуг.

Социально-экономические прогнозы

Прогнозирования развития ЖКХ



При составлении прогнозов развития ЖКХ помимо этой программы следует учитывать и особенности ситуации, сложившейся в РФ и препятствующей выполнению намеченных целей:

- себестоимость услуг, оказываемых предприятиями ЖКХ, очень высока, так как она досталась современной России от СССР, где не использовались ресурсосберегающие технологии. К сожалению, исправить эту ситуацию можно только перейдя на новые технологии, а это требует большого объема капиталовложений;
- ЖКХ строилось с учетом существовавших во времена СССР государственных дотаций на все виды транспорта, которые сейчас отменены. В силу этого себестоимость услуг резко выросла, и снижение ее возможно только при переходе на более дешевое топливо для транспортировки, что опять же требует больших капиталовложений:

Все эти трудности значительно усложняют процесс разработки прогнозов в сфере ЖКХ.

Что касается сферы *бытовых услуг* для населения, то к ней относятся организации, оказывающие следующие услуги: ремонт и индивидуальный пошив одежды и обуви; ремонт радиотелевизионной аппаратуры, бытовых машин и приборов; изготовление металлоизделий; ремонт и техническое обслуживание транспортных средств; ремонт и изготовление мебели; химчистка и хранение; ремонт и строительство жилищ; услуги фотографий, парикмахерских, прачечных, пунктов проката; ритуальные услуги; транспортные услуги.

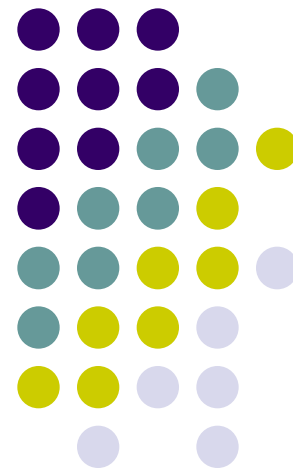
Прогнозирование развития сферы бытовых услуг основано на расчетах потребности населения в этих услугах и зависит от множества факторов:

- степени развития сферы услуг;
- динамики численности населения;
- уровня денежных доходов населения;
- уровня динамики цен на услуги.

При разработке прогноза следует учитывать, что снижение доходов населения, произошедшее в России в последующие годы, вызвало резкое снижение спроса на бытовые услуги. Это привело к тому, что многие организации этой сферы прекратили свое существование, а цены тех, которые выжили, сделали эти услуги недоступными большинству жителей России.

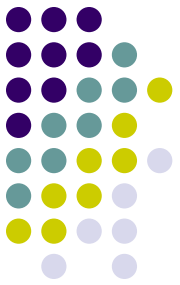
Тема 8.

Системы прогнозов отраслей национальной экономики



Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы

Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов



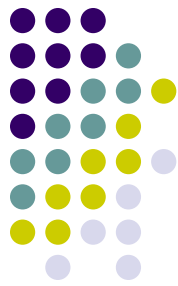
Главные задачи и виды отраслевого прогнозирования

Главные задачи долгосрочного отраслевого прогнозирования - определить важнейшие тенденции развития отдельных производств, примерные темпы их роста и вероятные объемы выпуска продукции. В зависимости от охвата производств и взаимосвязей между ними отраслевое прогнозирование можно подразделить на следующие виды:

- 1) Прогнозирование развития **отдельной отрасли** либо на базе оценки емкости рынков сбыта ее продукции, т.е. учета потребностей населения, народного хозяйства и внешней торговли, либо на основе ее связей с народнохозяйственными показателями.
- 2) Одновременное прогнозирование **нескольких взаимосвязанных и взаимозависимых отраслей**. Оно базируется на определении связи между этими отраслями, выявлении пределов взаимозаменяемости различных продуктов и преимуществ одних продуктов перед другими.
- 3) Одновременное прогнозирование **всего промышленного производства по отраслям**. Оно ведется в тесной связи с оценкой перспектив экономики страны в целом. В этом случае отраслевое прогнозирование представляет собой часть общего народнохозяйственного прогноза, и тогда большое значение для него имеет выявление возможных изменений структуры промышленного производства. Вероятные тенденции и объемы производства каждой отрасли можно определять *либо* отдельно и затем по их сумме устанавливать общий масштаб промышленной продукции, *либо* исходя из предполагаемых изменений общего объема промышленного производства и доли в нем отдельных отраслей.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы

Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов



Факторы, учитываемые при разработке отраслевых прогнозов

Для того, чтобы дать обоснованную гипотезу развития различных отраслей, необходимо установить, **какие факторы** оказывают и будут в предстоящий период оказывать воздействие на изменения объемов производства той или иной продукции.

Не существует какого-либо одного критерия, который можно положить в основу оценки перспектив развития отдельных производств (отраслей), т.к. слишком велики **различия** между отраслями добывающей и обрабатывающей промышленности и сферой коммунального обслуживания, между отраслями, производящими сырье, полуфабрикаты, отдельные части и узлы промышленной продукции, различные потребительские товары и т.д., между отраслями со сложными технологическими и кооперационными связями, с непрерывным массовым или небольшим серийным выпуском продукции, с большим или предельно малым ассортиментом изготавливаемых изделий.

Развитие разных отраслей зависит от многих **экономических, социальных** и иных **факторов**:

1) научно-технический прогресс; 2) взаимозаменяемость продукции; 3) изменение цен на товары-заменители; 4) политика государства в области развития различных отраслей; 5) сдвиги в структуре потребляющих отраслей; 6) изменения в структуре внешней торговли; 7) темпы роста доходов населения; 8) сроки обновления основного капитала и др., - при этом в разные периоды решающую роль для развития тех или иных производств, а в ряде случаев и для целых групп или даже для всех отраслей промышленности играют различные из перечисленных факторов.

Когда невозможно более или менее точно определить степень воздействия каждого фактора в отдельности, то оценивают их совокупное влияние на рост отрасли. При этом не всегда удается учесть даже главные тенденции отраслевого развития, поэтому основное внимание прогнозистов направлено на выявление одного-двух **ведущих** факторов роста, а остальные, как правило, не принимаются в расчет или же их воздействие без корректировки учитывается на основе практики **прошлого** периода.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы

Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов



Методы отраслевого прогнозирования

Применение различных методов отраслевого прогнозирования позволяет учитывать в отдельности влияние большинства важных факторов, действующих как в сфере производства, так и в области изменения условий реализации продукции. Чрезвычайно сложная и пестрая картина развития различных отраслей указывает на необходимость как можно более конкретно учитывать воздействие основных факторов развития как внутриотраслевых, так и внешних. В первую очередь это делается тогда, когда прогнозируется развитие конкурирующих отраслей или новых производств. Помимо учета общих причин, влияющих на многие производства, нужно также обращать внимание на специфические факторы, оказывающие воздействие только на отдельные из них.

Основными методами отраслевого прогнозирования являются следующие: 1) метод по прогнозу валового национального продукта; 2) метод по доле отрасли в общем объеме промышленного производства; 3) метод по рынкам сбыта продукции.

1. Метод прогнозирования по прогнозу валового национального продукта

Данный метод применяется для оценки будущей потребности страны в энергии, материалах, оборудовании и различных потребительских товарах. Этот метод, например, использовался при разработке прогноза развития металлургической промышленности в Японии.

2. Метод прогнозирования по доле отрасли в общем объеме промышленного производства

Данный метод основан на предположении, что соотношения между разными производствами, как и их доля в общем объеме промышленной продукции, остаются либо неизменными, либо изменяются незначительно. Когда тем или иным способом получен общий объем промышленного производства в будущем, выпуск продукции в отдельных отраслях можно находить по их удельным весам. Точность такого прогноза зависит от того, насколько правильно была выбрана перспективная структура всей промышленности

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы

Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов



Доля отрасли в общем объеме промышленного производства рассчитывается на основе межотраслевого баланса (МОБ) (каркасной модели экономики, таблицы, в которой показываются многообразные натуральные и стоимостные связи в народном хозяйстве; анализ МОБ дает комплексную характеристику процесса формирования и использования совокупного общественного продукта в отраслевом разрезе), для чего рассчитываются: коэффициенты прямых затрат (технологические коэффициенты) - средние величины непосредственных затрат продукции одной отрасли (в качестве средств производств) на выпуск единицы продукции другой отрасли; коэффициенты косвенных затрат - средние величины затрат, которые входят в данный продукт не непосредственно, а через затраты сопряженных отраслей; коэффициенты полных материальных затрат - средние затраты i -того продукта на производство единицы конечного продукта отрасли j по всей цепи сопряженных производств (т.о., они складываются из прямых затрат каждой отрасли на данный продукт и косвенных затрат); коэффициенты комплексных затрат - величины затрат одного продукта на единицу другого продукта с учетом косвенных взаимосвязей, однако не по всей сфере материального производства (когда это коэффициенты полных затрат), а лишь в определенной, выделенной для расчета группе отраслей.

3. Отраслевой прогноз по рынкам сбыта продукции

Данный метод предполагает наличие прогнозов по тем отраслям народного хозяйства, которые являются потребителями продукции прогнозируемого производства, а они в свою очередь обычно разрабатываются на базе оценки общих народно-хозяйственных показателей. Кроме определения перспективной емкости внутреннего рынка сбыта данной продукции (решающего параметра в этих расчетах) оцениваются также объем ее экспорта и импорта и изменение запасов у потребителей и производителей.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы

Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов,
отраслей и регионов



Система национальных счетов и межотраслевой баланс

Широкое распространение в практике разработки глобальных моделей получили и межотраслевые модели, основой которой является принцип межотраслевого баланса.

В 1973 г. в своей нобелевской речи В.В.Леонтьев продемонстрировал межотраслевую модель мировой экономики до 2000 г., в которой все страны мира объединены в три региона, а в каждом регионе выделены по три укрупненные отрасли.

Его модель стала отправным моментом проекта «Будущее мировой экономики», над которым работала группа американских специалистов во главе с В. В. Леонтьевым. Методологической основой проекта являлась межотраслевая глобальная модель (15 регионов, 45 отраслей), с помощью которой анализировались альтернативные сценарии мирового развития.

В развитых странах макроэкономическое прогнозирование опирается на сформированную из статистической информации схему основных взаимосвязей- в национальной экономике, получившую название **системы национальных счетов (СНС)**.

СНС основана на балансовом методе и представляет собой национальный учет, который на макроуровне состоит из показателей, характеризующих результаты экономической деятельности, структуру экономики, имеющиеся в стране ресурсы, их использование и т.п.

СНС построена в форме балансовых таблиц и счетов, создающих как бы макет функционирования элементов (звеньев) национальной экономики. В качестве первичных элементов в СНС выступают экономические операции и хозяйствующие субъекты.

Под **экономической операцией** понимается процесс, в котором один из хозяйствующих субъектов передает или продает, а другой хозяйствующий субъект получает или покупает материальные или финансовые ценности или услуги.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы

Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов



Экономические операции фиксируются в счетах, построенных на принципе двойной записи, в соответствии с которым каждая операция фиксируется дважды - в разделе «Ресурсы» и в разделе «Использование». По каждому счету выводится балансирующее сальдо - разность между ресурсами и их использованием. При избытке ресурсов сальдо записывается в раздел «Использование», при недостатке - в раздел «Ресурсы».

В целях использования данных для анализа и прогнозирования счета объединяются в группы по видам деятельности и секторам национальной экономики. Таким образом, СНС можно представить как систему взаимосвязанных счетов, каждый из которых описывает тот или иной аспект экономического процесса, а взятые вместе, они обеспечивают описание общей картины экономического процесса.

СНС России содержит в себе счета внутренней экономики и счета внешнеэкономических связей. Система показателей прогнозирования включает перечень как стандартных основных показателей, так и нестандартных показателей, которые не входят в систему национальных счетов, но крайне необходимы для достижения целей исследований.

В каждой стране при наличии общих для всех стран показателей имеется своя система показателей. При этом между странами имеются расхождения и в стандартных показателях, а в системе нестандартных - тем более. При этом система показателей может меняться. Это объясняется тем, что в экономической системе с каждым годом возникают новые проблемы и утрачивают актуальность некоторые старые.

Система показателей несовершенна, и об этом надо помнить при их использовании в прогнозно-аналитических расчетах. Покажем это на примере одного показателя - ВВП, который занимает центральное место в СНС и рассчитывается тремя методами, результаты которых не совпадают.

При расчетах **производственным методом** он исчисляется как сумма валовой добавленной стоимости всех производителей продукции и услуг.

При расчете **методом распределения доходов** - как общая сумма доходов всех хозяйствующих субъектов от всех видов экономической деятельности и амортизационных отчислений.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы

Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов



При расчете **методом конечного использования** - как сумма величины конечного потребления благ и услуг, капитальных вложений, прироста материальных оборотных средств и сальдо внешнеторговых операций.

Несмотря на то что ВВП (наряду с ЧНП и НД) является важнейшим индикатором уровня социально-экономического развития страны, он не может отражать такие характеристики качества жизни, как здоровье нации, продолжительность жизни, в том числе ее активной части. По этой причине недостатки ВВП как индикатора качества жизни выражаются в следующем:

- переоценка материальных товаров и военного производства и недооценка сектора услуг;
- игнорирование ценностей многих национальных достижений (активов): уровня образованности населения страны, состояния окружающей среды, инфраструктуры производственной, социальной, рыночной;
- игнорирование неоплачиваемой работы в домашних хозяйствах, добровольной общественной работы;
- отражение потоков доходов, но недооценка запасов ресурсов, потребности в их сохранении.

Одним из важных разделов современной СНС является **межотраслевой баланс**.

В принципе межотраслевой баланс часто рассматривают как дезагрегирование схемы счета товаров и услуг. Это дезагрегирование предполагает следующие операции:

1. счет товаров и услуг должен быть детализован по основным группам товаров и услуг, предусмотренным в стандартной классификации товаров и услуг с «централизованной классификацией продуктов»;
2. показатели промежуточного потребления необходимо распределить по отраслям экономики, потребляющим в производстве товары и услуги;
3. для каждой группы товаров и услуг устанавливается валовая добавленная стоимость.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Дезагрегирование счета товаров и услуг по указанным направлениям должно обеспечить основную информацию, необходимую для составления межотраслевого баланса. Это следует понимать как пояснение концептуальных связей, которые существуют между счетом товаров и услуг и межотраслевым балансом, а не как описание технических методов составления межотраслевого баланса, используемых на практике. Схема межотраслевого баланса по методологии СНС отвечает известной открытой статистической модели, в которой выделяются три главные части (квадранты): внутренний, или квадрант I; боковое правое крыло (квадрант II); нижнее крыло (квадрант III); IV квадрант не разрабатывается. Общая схема межотраслевого баланса имеет следующий вид:

Промежуточное потребление (I))	Конечное использование (II)
Валовая добавленная стоимость (III)	

Внутренний квадрант, или квадрант 1, характеризует взаимосвязи отраслей, отражает промежуточное потребление; во II квадранте приводится структура конечного использования валового внутреннего продукта (ВВП); в III квадранте показывается стоимостная структура валовой добавленной стоимости.

В I квадранте по строкам и колонкам записываются отрасли экономики. В колонках по каждой отрасли представлены затраты на производство продукции по отраслям экономики, а по строкам показывается, как распределяется продукция каждой отрасли между всеми отраслями.

В правой части межотраслевого баланса (II квадрант) строки соответствуют отраслям-производителям. Колонки представляют собой категории конечного использования: конечное потребление, валовое накопление, сальдо экспорта-импорта.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

В III квадранте колонки соответствуют отраслям-производителям, а строки — основным стоимостным компонентам валовой добавленной стоимости.

По колонкам межотраслевого баланса показывается стоимостная структура валового выпуска продукции отдельных отраслей, которая состоит из промежуточного потребления (квадрант I) и валовой добавленной стоимости (квадрант III). По строкам показан натурально-вещественный состав продукции, которая расходуется на промежуточное потребление (квадрант I) и конечное использование (квадрант II).

По своей сущности балансовый метод не является непосредственно методом прогнозирования или планирования, а служит инструментом, средством расчета, установления количественных соответствий, пропорциональности между прогнозируемыми (планируемыми) показателями - промежуточной и конечной продукцией, производством и потреблением, ресурсами и их использованием, доходами и расходами населения и государства, крупных корпораций и их объединений, материально-вещественными и финансовыми потоками.

В то же время балансовый метод позволяет рассчитать те показатели прогноза (плана), которые функционально зависят от прогнозируемых показателей.

$$a_{11} X_1 + a_{12} X_2 + \dots + a_{1n} X_n + X_1^I = X_1$$

$$a_{21} X_1 + a_{22} X_2 + \dots + a_{2n} X_n + X_2^I = X_2$$

$$\dots\dots\dots$$
$$a_{n1} X_1 + a_{n2} X_2 + \dots + a_{nn} X_n + X_n^I = X_n$$

где $i, j = 1, \dots, n$ — число отрасли (производства);

a_{ij} - технологические коэффициенты, отражающие удельные расходы промежуточной продукции i -й отрасли для производства продукции j -й отрасли;

X_j - объем производства i -й отрасли; X_i^I - объем производства j -й отрасли; T_i - конечное потребление продукции i -й отрасли.

Таким образом, имеется n -уравнений, в которых содержится $2n$ неизвестных — X_i и X_i^I так как коэффициенты a_{ij} определяются (прогнозируются) или экспертным методом, или на уровне прогрессивных значений предпрогнозного периода.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Для решения и уравнений с 2я неизвестными необходимо спрогнозировать n неизвестных. Логичнее спрогнозировать конечное потребление товаров, т.е. спрос (потребности) хозяйствующих субъектов - Y_j . В этом случае появляется возможность применения различных методов прогнозирования. Определив значения Y_t , получаем значения X_t . Таким образом, МОБ является в первую очередь инструментом для прогнозных (плановых) расчетов, как бы способом для балансирования прогнозных показателей. В части коэффициентов a возникает также проблема - как рассчитать их значение в динамике с учетом достижений НТП. Справедливость данных утверждений подтверждает тот факт, что в эконометрические модели развития экономической системы США для учета возникающих структурных изменений в экономике при долгосрочных прогнозах включен блок МОБ с динамическими коэффициентами прямых затрат (технологическими коэффициентами).

Отметим, что в аналитических прогнозных (плановых) расчетах широко используются не только материальные балансы, но и трудовые, и финансовые, как в натуральном, так и в стоимостном измерениях. Для группы однородной продукции разрабатываются так называемые натурально-стоимостные материальные балансы (например, баланс топлива в единицах условного топлива - 1 кг условного топлива = 7000 Ккал).

Качество статистических данных зависит не только от методов сбора первичных данных, но и от их обработки. К процессу обработки относится также расчет средних величин. При вычислении средних величин возникают две проблемы. Во-первых, в условиях кризисного развития экономики наблюдается существенная вариация признаков в самих наблюдаемых рядах. Например, разный уровень сокращений объемов производства видов продукции влияет на величину индекса производства для промышленности в целом. Во-вторых, возникают проблемы при определении среднего уровня какого-либо показателя для страны в целом при существенном разбросе этого уровня для различных регионов. Вариация по регионам также максимальна для показателя потребительских цен: максимальный уровень превышает минимальный более чем в два раза.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Особенности межотраслевых балансовых моделей прогнозов можно видеть на примере модели среднесрочного прогноза, построенной японскими учеными в 1962 г.

Модель создавалась для решения двух задач.

Во-первых, дать по каждому сектору, отрасли оценку спроса продукции, импорта, занятости и капитала в 1968 г., согласованную с реальными совокупными оценками расходов, полученными на основе среднесрочной макроэкономической модели.

Во-вторых, сопоставить по секторам прогнозируемые величины индексов промышленного производства, импорта, занятости и валовых частных инвестиций, определяемые межотраслевой моделью, по суммарному объему импорта, занятости и инвестиций с прогнозами макроэкономической модели. Это обеспечивает возможность пересмотра исходных данных и совершенствование моделей для повышения точности прогнозов.

В качестве инструментов экономической политики в межотраслевой модели рассматриваются главным образом переменные и параметры, отражающие отраслевую и внешнеторговую политику, аналогично тому, как используются в макромоделли переменные экономической политики и параметры, отражающие налоговую и финансовую политику.

В межотраслевой модели государственные потребительские расходы на оборону и образование, инвестиционные расходы на строительство дорог и гидросооружений также являются переменными экономической политики.

Для определенных секторов, которые тесно связаны с политикой в области импортных ограничений и тарифных ставок, значительное влияние оказывают функции импорта. Так, для отрасли, производство которой в будущем определяется либо экономической политикой, либо ее производственными мощностями, продукция определяется экзогенно, а импорт трактуется как разность между спросом и внутренним производством. Для таких отраслей, как машиностроение и химия, где производство находится под влиянием политики импорта, средний уровень импорта рассматривается как параметр экономической политики.

Такой подход использован в модели, поскольку эндогенный спрос на конкретный продукт, являющийся объектом экономической политики, всегда можно распределить между внутренним производством и импортом, изменяя параметры в функциях импорта.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Межотраслевая модель является статической открытой моделью Леонтьева. Рассматриваемая модель имеет некоторые характерные особенности, касающиеся разбивки конечного спроса, корректировки коэффициентов прямых затрат при прогнозах, оценки потребности в импорте по секторам, занятости, капитала, которые рассмотрены ниже.

Систему уравнений можно для иллюстративных целей упростить и представить следующим образом:

$$C_i + G_i + I_i + J_i + E_i = Fd_i; \quad (1)$$

$$X_i + M_i = \sum_j a_{ij} X_j + Fd_i, \quad (2)$$

$$M_i = M_i (X_i + M_i) \quad (3)$$

$$V_i = v_i X_{ii}; \quad (4)$$

$$L_i = L_i + w/p; \quad (5)$$

$$V_i = V_i (K_i + L_i + t), \quad (i = 1, 2, \dots n). \quad (6)$$

Здесь в уравнениях: C_i — расходы на потребление, по видам продуктов; G_i — закупки правительственными органами товаров и услуг, по видам продуктов; I_i — валовые инвестиции в основные фонды частных предприятий и в индивидуальном строительстве, по видам продуктов; J_i — изменение запасов, по видам продуктов; E_i — экспорт товаров и услуг, по видам продуктов; Fd_j — конечный спрос, по видам продуктов; M_i — импорт товаров и услуг, по видам продуктов; X_i — валовой выпуск, по отраслям; V_i — валовая добавленная стоимость, по отраслям; K_i — валовой капитал, по отраслям; L_i — занятость, по отраслям; a_{ij} — коэффициент прямых затрат; v_i — доля добавленной стоимости в объеме валовой продукции отрасли; w/p — реальная заработная плата в расчете на одного занятого; i — порядковый номер отрасли, продукта; n — количество отраслей ($n = 60$); t — время в календарных годах, для 1960 г. $t = 35$.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Уравнение (1) показывает, что реальные расходы по статьям конечного спроса делятся в модели по 60 отраслям, при этом используется несколько видов эконометрических моделей для каждой отрасли, в том числе функции потребления и экспорта.

Уравнение (2) является уравнением баланса спроса и предложения и представляет собой главный элемент межотраслевой модели; левая часть каждого из 60 уравнений отражает предложение по группе продуктов, производимой отраслью. Правая сторона - конечный спрос для этой же группы продуктов, в том числе и промежуточный спрос ($\sum_j a_{ij} X_j$).

Напомним, что коэффициенты прямых затрат a_{ij} показывают, какое количество продукта j -й отрасли затрачивается на производство единицы продукта j -й отрасли. Матрица коэффициентов прямых затрат рассчитывается по данным межотраслевых национальных счетов. В рассматриваемой модели весь импорт трактуется как конкурирующий, в противном случае импорт отнесен к отраслям, в которые он должен был бы входить, если бы существовало соответствующее отечественное производство.

В уравнении (3) используется функция импорта, которая разделяет общее предложение продуктов на отечественное производство и импорт. Параметры этих функций отражают влияние производственных мощностей отечественных отраслей, международной конкурентоспособности и тарифной политики. На основе уравнений (2) и (3) рассчитываются величины производства и импорта.

Уравнения (4)–(6) базируются на объемах производства, полученных выше. Уравнение (4) дает добавленную стоимость по отраслям, уравнение (5) - возможность исчислить спрос на рабочую силу исходя из добавленной стоимости и реальной ставки заработной платы, определяемой по макроэкономическому прогнозу, а уравнение (6) позволяет сделать оценку добавленной стоимости как функции труда и капитала.

Временные ряды, которые использовались для построения модели, охватывали период 1951-1962 гг., в некоторых случаях выбирался восьмилетний ряд наблюдений с 1955 по 1962 г., так как не было всех необходимых статистических данных.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Прогноз отраслевой структуры СЭС

Исследование тенденций изменения отраслевой структуры и факторов, ее определяющих, могут внести коррективы в представления о возможных темпах роста, объемах потребления и накопления, которые складываются при прогнозе экономического роста. Развитие экономики зависит не только от количественного роста, например, машиностроения, сбалансированности его развития, но и от тех качественных сдвигов, которые произойдут в этой отрасли на основе использования достижений НТП.

В то же время подобные сдвиги определяются внутренними процессами, происходящими в машиностроении, а эти процессы, в свою очередь, связаны со смежными отраслями, в частности с металлургией. Поэтому другой важной задачей прогноза структуры является выявление и изучение всего комплекса общеэкономических и межотраслевых факторов, определяющих развитие каждой отдельной отрасли.

Особенно важно установить тенденции усиления или ослабления определенных факторов, какие из факторов вообще перестают действовать и какие приходят им на смену.

Поэтому прогноз структуры включает прогноз межотраслевых связей. Здесь существует широкое поле деятельности, поскольку каждая отрасль использует несколько видов ресурсов и связана со многими другими отраслями. Так, отрасли машиностроения и строительства используют несколько основных видов конкурирующих конструкционных материалов: черные и цветные металлы, химические материалы, традиционные минеральные строительные материалы, железобетон.

В производстве электроэнергии могут быть использованы и уголь, и газ, и нефтепродукты; в легкой промышленности — натуральное и синтетическое сырье.

Важно учитывать то обстоятельство, что ориентация на определенное сочетание факторов зависит не только от внутренних потребностей данной отрасли, но и от тех условий, в которых развивается весь комплекс отраслей и производств, формирующих предложение ресурсов. Например, качественный скачок в автомобилестроении зависит в частности от развития технологии светодиодов, т.е. от развития электронной промышленности.

Таким образом, в задачи прогноза структуры СЭС входит предсказание динамики развития каждой отрасли экономики, определяемой как потребностями в продукции отрасли, так и возможностями роста, определяемыми имеющимися ресурсами, их составом, участием в их воспроизводстве, экономическими функциями отрасли во взаимодействии с другими отраслями.

Прогноз структуры должен определять, когда начнет утрачиваться значение одних отраслей, произойдет падение темпов их роста и одновременно возрастет роль других отраслей. Окончательная цель прогноза — определение альтернативных путей изменения структуры СЭС и возможных вариантов структурной политики государства в будущем.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Прогноз отдельных отраслей, опирающийся на внутренние закономерности их развития, может не соответствовать результатам, вытекающим из межотраслевых расчетов. Здесь необходим анализ причин этих расхождений, учет результатов автономных прогнозов с целью уточнения и обогащения прогноза структуры СЭС в целом.

Разрабатывается несколько вариантов прогноза отраслевой структуры. Они основываются на вариантах прогноза развития науки и техники (прогноза НТП), отличающихся объемом финансирования; прогноза природных ресурсов; экологического прогноза в части ограничений по темпам развития отраслей, подотраслей и производств; внешнеэкономического прогноза, предполагающего различные возможности технико-экономического сотрудничества с другими странами, экспорта (импорта), возможности привлечения иностранных инвестиций и техники; военно-стратегического прогноза в части потребности в оборонной технике, рассчитанной на основе принципа оборонной достаточности (оборонной доктрины) страны.

Процесс разработки прогноза структуры, как и прогноза любого объекта, проходит в режиме итерации, т.е. используя данные базовых прогнозов, прогноз структуры СЭС передает в свою очередь другим блокам свою информацию, и это повторяется до тех пор, пока не будет достигнут приемлемый результат.

Так, например, прогнозу НТП передаются возможные объемы финансирования развития науки и техники, данные о предполагаемых закупках за рубежом научной информации; экологическому прогнозу — варианты развития производств и данные по их экологическим параметрам; внешнеэкономическому прогнозу — варианты экспорта продукции национальных производителей, потребности в импорте продукции, иностранных инвестициях; демографическому прогнозу — потребности в рабочей силе, в том числе по специальностям и профессиям.

В итоге прогноз структуры должен быть взаимосвязан с прогнозами, характеризующими различные аспекты формирования ресурсов, а также прогнозами, формирующими потребности. Относительно ресурсов устанавливаются взаимосвязи с прогнозом природных ресурсов, прогнозом инвестиций основных производственных фондов и занятости в материальном производстве, а потребностей — взаимосвязи с прогнозом уровня жизни, в особенности в части прогнозов структуры потребления, учитывающих влияние на эту структуру изменений доходов населения. Эти связи имеют существенное значение не только для прогноза структуры, но и для макроэкономических расчетов.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Структурные особенности распределения ресурсов, как и структурные особенности потребностей, через многоотраслевые построения трансформируются в изменение макроэкономических показателей.

Роль прогноза структуры СЭС заключается как в получении самостоятельных результатов, так и в опосредовании взаимосвязей между общеэкономическими и узкоотраслевыми прогнозами, а также между отраслевым разрезом прогноза ресурсов и потребностей и общим прогнозом развития СЭС, показателей ее роста.

В прогнозировании структуры используются различные методы: экспертные оценки, эконометрические модели, метод сценария, экономико-математические модели, в том числе и метод разработки межотраслевого баланса (МОБ).

Если спрогнозирован спрос на продукцию всех отраслей, можно используя коэффициенты прямых затрат (технологические коэффициенты) МОБ, полученные на основе ретроспективного анализа, просчитать объемы промежуточной продукции и соответственно валовой продукции отраслей. Однако ввиду того что развитие технологий (НТП) снижает расходы топливно-энергетических и материальных ресурсов на единицу производимой продукции и позволяет перейти на более прогрессивное сырье и материалы, комплектующие, узлы и схемы, в прогнозных расчетах необходимо учитывать результаты прогноза НТП в различных вариантах.

Существуют объективные трудности установления взаимосвязей:

- между показателями МОБ в стоимостном выражении и стоимостными (финансовыми) макроэкономическими показателями;

- между показателями объема производства отраслей;

- прогноznым балансом доходов и расходов отраслей;

- прогноznым балансом доходов и расходов населения;

- объемом денежной массы, необходимой для обеспечения нормального воспроизводственного процесса в СЭС;

- консолидированным (с выделением федерального) бюджетом государства.

Основная трудность в том, что данные финансовой отчетности, по которым формируется прогнозная информация, сводятся по «хозяйственным отраслям», в которых производится разнородная продукция (диверсификация производства), а МОБ построен по принципу «чистой» отрасли, т.е. по однородной продукции по каждой строке и столбцу матрицы. Установление зависимостей по «чистым» отраслям очень важно, поскольку позволяет оценить финансовую обеспеченность производителей для воспроизводства ресурса определенного вида, а для бюджета и населения — оценить доход от производства ресурса определенного вида.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Прогнозирование развития межотраслевых комплексов

В условиях становления рыночной системы усиливаются интеграционные связи между различными секторами экономики и социальной сферы: отраслями, подотраслями, первичными звеньями хозяйствования, регионами. Особенно большое усиление интеграционных процессов характерно для межотраслевых народно-хозяйственных комплексов, формирование которых началось еще в доперестроечный период.

Межотраслевой народно-хозяйственный комплекс - это совокупность отраслей, которые прямо или косвенно участвуют в производстве конечной продукции.

Характер участия отраслей в производстве конечной продукции определяет особенности взаимосвязей между ними, их интеграцию и, следовательно, особенности прогнозирования межотраслевых интеграционных процессов.

Виды межотраслевых народно-хозяйственных комплексов:

1. Особенность первого вида комплексов в том, что в его составе находится основная, ведущая отрасль, которая производит конечную продукцию комплекса, а другие отрасли производят средства производства для этой ведущей или оказывают ей различного рода производственные услуги. Такая интеграционная основа характерна для *агропромышленных, инвестиционных комплексов*. В каждом из них в зависимости от выполняемых функций выделяются три группы отраслей: первая, основная, - сельское хозяйство и капитальное строительство; вторая и третья - обслуживающие отрасли первой (в агропромышленном комплексе - это отрасли, производящие сельскохозяйственную технику, удобрения, и отрасли, осуществляющие заготовку, транспортировку, хранение сельскохозяйственной продукции, в инвестиционном комплексе - отрасли, производящие строительные материалы, строительную технику, и отрасли, производящие оборудование, подлежащее монтажу, установке на строящихся объектах).

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Второй вид межотраслевых комплексов можно назвать **технологическим**, так как в его интеграционной основе лежит технологическая зависимость одной отрасли от другой.

В технологических комплексах функционирование каждой отрасли - отдельная стадия общего технологического процесса изготовления конечной продукции всего комплекса, а конечная продукция одной отрасли является полуфабрикатом для изготовления конечной продукции другой отрасли. Иными словами, все отрасли можно расположить в определенном порядке, соответствующем последовательности стадий общего технологического процесса. Такой характер интеграционной основы отчетливо проявляется в горно-металлургическом, топливно-энергетическом, химико-лесном комплексах.

Интеграционная основа **третьего вида** комплекса - **транспортного** - иная, преимущественно косвенная. Она проявляется в том, что все транспортные отрасли, образующие этот комплекс (железнодорожный, автомобильный, водный, морской и речной, трубопроводный, авиационный, гужевой), производят однородный вид услуг - осуществляют грузовые и пассажирские перевозки, но используют для этого различные транспортные средства. Однородность выполняемых транспортными отраслями функций определяет целесообразность объединения их в одном комплексе, поскольку многие вопросы управления, рационального транспортного обслуживания можно решить лишь в масштабе совокупности всех транспортных отраслей, а не каждой в отдельности. Такими вопросами могут быть: необходимость рационального распределения грузовых, пассажирских перевозок между различными видами транспорта, достижения максимального соответствия производственных мощностей (пропускных и провозных способностей) различных видов транспорта в условиях смешанных перевозок.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Четвертый вид межотраслевых комплексов представлен **машиностроением**. Он отличается от предыдущих тем, что, во-первых, это самый крупный и сложный по составу комплекс. Если предыдущие комплексы состоят из нескольких отраслей, то в составе машиностроительного насчитывается несколько десятков отраслей. Во-вторых, существенная особенность комплекса состоит в том, что косвенный характер взаимосвязей между его отраслями проявляется в большей степени, чем в транспортном комплексе. Каждая машиностроительная отрасль производит независимо от другой различные, как правило, не взаимозаменяемые виды продукции. Косвенная связь между ними проявляется следующим образом:

- а)** использованием одинакового исходного сырья - металла;
- б)** в сходстве технологий изготовления продукции в различных машиностроительных отраслях. Степень сходства может быть очень высокой, например, в производстве комбайнов, тракторов и автомобилей, и относительно невысокой, например, в отраслях приборостроения и тяжелого машиностроения;
- в)** в сходстве орудий труда, например, во многих отраслях машиностроения используются станки токарные, фрезерные, карусельные, шлифовальные, станки с числовым программным управлением;
- г)** в сходстве схем организаций производства машиностроительной продукции различных видов (крупносерийное, серийное, мелкосерийное);
- д)** все машиностроительные отрасли производят разнообразные виды орудий труда.

Целесообразность объединения машиностроительных отраслей в единый комплекс определяется тем, что многие вопросы их развития могут быть решены оптимально лишь на уровне всей совокупности отраслей или отдельных их групп, например, вопросы использования результатов НТП (экономия металла и другого сырья, организация производства и применение высоких технологий).

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Среди общих проблем в первую очередь необходимо выделить: стабилизацию производства и обеспечение его роста; активизацию процессов обновления основных производственных фондов; улучшение экономических показателей хозяйственной деятельности отраслей - производительности труда, фондоотдачи, материалоемкости, рентабельности, себестоимости и усиление инвестиционной активности.

Другие проблемы отражают специфику каждого комплекса: экономическую, организационную, структурную и технологическую. Так, для отраслей машиностроительного комплекса очень актуальны проблемы повышения коэффициента сменности оборудования, обновления активных производственных фондов, станочного парка, улучшения качественных характеристик продукции до уровня, позволяющего конкурировать на мировых рынках. Для агропромышленного комплекса актуальны проблемы повышения эффективности сельхозпроизводства - повышения урожайности, продуктивности, производительности труда, снижения себестоимости сельхозпродукции, увеличения объемов ее производств, совершенствования экономических отношений сельскохозяйственных предприятий с предприятиями, производящими сельхозтехнику, удобрения, горюче-смазочные материалы и другую продукцию для сельского хозяйства, устранения межотраслевых диспропорций.

Разработка прогнозов развития межотраслевых комплексов направлена на решение возникших проблем в кратчайшие сроки. Для этого выявляются причины возникновения проблем, анализируются механизмы их действия, причины тех трудностей, которые препятствуют развитию производства. Одни из них объективны и могут быть устранены посредством соответствующих мер государственного управления, в частности через совершенствование налоговой, кредитной систем, ценового механизма. Другие причины трудностей субъективны и могут быть устранены по мере накопления опыта хозяйствования в новых условиях.

В прогнозах выявляется также возможность, целесообразность дальнейшего усиления интеграционных процессов, совершенствования экономических взаимоотношений между хозяйствующими субъектами различных отраслей внутри комплексов, изменения организационных форм хозяйствования, схем управления комплексами.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Например, в агропромышленном комплексе развивается новая, интеграционная форма организации производства и реализации конечной продукции - **агрофирмы**. В составе агрофирм функционируют сельхозпредприятия, производящие продукцию растениеводства, животноводства, предприятия, осуществляющие транспортировку, хранение, переработку, изготовление и реализацию конечной продукции комплекса. Такое объединение функций позволяет значительно сократить затраты на производство конечной продукции (за счет резкого сокращения посреднических функций, транспортных перевозок сельхозсырья, полуфабрикатов, готовой продукции, экономии постоянных расходов) и приблизить процесс реализации продукции непосредственно к потребителю.

Каждый межотраслевой прогноз содержит обоснование, расчет количественных показателей комплекса, в которых отражена динамика объемов производства, масштабов хозяйственной деятельности. В агропромышленном комплексе такими показателями являются прежде всего показатели объемов сельхозпродукции - растениеводства и животноводства.

Показатель объема производства продукции растениеводства - валовой сбор зерна. Это натуральный показатель. Прогнозная величина его определяется как произведение прогнозных величин урожайности и посевных площадей.

Первоначально рассчитывается динамика урожайности - основного источника увеличения валового сбора. Для этого используется **факторный метод**. Основные факторы, влияющие на урожайность, - сортность, качество семян, качество подготовки почвы, внесение удобрений, организация посевных работ, качество ухода за посевами, организация уборочных работ, снижение потерь зерна при его уборке, транспортировке и хранении.

После определения состава факторов рассчитывается *степень влияния* каждого и суммарное влияние всех факторов на динамику урожайности в прогнозируемом периоде.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

Прогнозные расчеты динамики должны дополняться расчетами экономической эффективности. Для этого величина прироста сельхозпродукции в результате действия каждого фактора сопоставляется с затратами ресурсов. Например, определяется прирост урожайности в результате увеличения вносимых удобрений. Он рассчитывается на основе научных агротехнических исследований, практического опыта относительно каждого вида почвы, каждого вида удобрений. Затем рассчитываются дополнительные затраты на приобретение удобрений, внесение их в почву.

После расчета динамики урожайности прогнозируются размеры посевных площадей, их структура. При заданном объеме валового сбора зерна и рассчитанной величине урожайности прогнозная величина посевных площадей может быть определена как частное от деления валового сбора на урожайность. При этом следует учитывать рациональное распределение, использование посевных площадей для выращивания различных видов культур, ориентироваться на оптимальный вариант структуры посевных площадей. Значимость этой задачи определяется тем, что сельскохозяйственные угодья взаимозаменяемы, т.е. на одном участке земли могут выращиваться различные культуры, но урожайность их, как правило, неодинакова. Поэтому следует обосновать и ориентироваться на такой вариант специализации сельскохозяйственных угодий, при котором урожайность всех видов культур максимальна. С этой целью в прогнозировании применяется балансовый метод, разрабатываются земельные балансы, в которых отражены ресурсы каждого вида сельскохозяйственных угодий, типа почв. Сопоставление информации земельных балансов с потребностями страны в различных видах продукции растениеводства позволяют обосновать оптимальный вариант структуры посевных площадей.

Объем животноводческой продукции зависит от численности поголовья скота и продуктивности каждого его вида. Прогнозирование динамики продуктивности скота осуществляется **факторным методом**.

Основные факторы, влияющие на динамику продуктивности, - породный, возрастной состав и структура поголовья стада, качество кормов, обеспеченность ими хозяйств, качество ухода за скотом, кормление. После расчета влияния каждого фактора и суммарного влияния всех факторов обосновывается динамика продуктивности в прогнозируемом периоде. Прогнозируемый размер поголовья скота определяется по его видам - крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, свиньи. Динамика его зависит от темпов воспроизводства стада, на которое оказывает влияние большое количество факторов, из них наиболее значимы возрастной, породная структура стада, качество ухода за подрастающим поколением. Степень влияния каждого фактора и суммарного влияния всех факторов также может быть рассчитана на основе результатов исследований соответствующих научных учреждений.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

В разработке прогноза развития инвестиционного (строительного) комплекса особую значимость имеет обоснование основных показателей его функционирования: объем капитальных вложений, ввод в действие производственных мощностей и основных фондов. В прогнозировании капитальных вложений важно определить размеры необходимого и возможного их объема.

Для обоснования первой величины требуется определить потребность в капитальных вложениях. Их размеры зависят от масштабов деятельности, т.е. прогнозируемого объема прироста производственных мощностей, а также масштабов необходимого обновления основных фондов. В расчетах используются нормативы удельных капитальных вложений, которые установлены на единицу прироста производственных мощностей и дифференцированы по отраслям материального производства и социальной сферы.

Прогнозная величина необходимого объема капитальных вложений может быть рассчитана как произведение нормативов удельных капитальных вложений на прогнозируемый прирост производственных мощностей.

В современных условиях потребность экономики России, ее социальной сферы в капитальных вложениях очень велика вследствие огромных масштабов прошедшего сокращения (спада) производства и в особенности объемов капитальных вложений из-за высокого уровня износа основных фондов в народном хозяйстве. За последние 6 лет объемы капитальных вложений сократились более чем на 70%, а уровень износа основных фондов в промышленности с учетом морального фактора достиг более 60%.

На динамику прогнозируемой величины возможного объема капитальных вложений в условиях рыночной экономики влияют две группы факторов. Влияние первой группы определяет наличие финансовых средств у основных инвесторов. Вторая группа факторов влияет на заинтересованность в инвестировании, обновлении основных фондов. Обе группы факторов действуют в направлении сокращения объемов капитальных вложений, при этом основными инвесторами являются предприятия и фирмы негосударственного сектора.

Отраслевые, межотраслевые и территориальные прогнозы



Прогнозирование развития многоотраслевых комплексов, отраслей и регионов

В отраслевых прогнозах главное - дать научно обоснованную оценку народнохозяйственной потребности в продукции отрасли, а также привести возможные варианты развития и размещения отраслевых структурных подразделений, определяющие наиболее эффективные пути удовлетворения этих потребностей. Непременная составляющая прогнозов - обоснование потребности данной отрасли в ресурсах многоцелевого назначения и в продукции других отраслей.

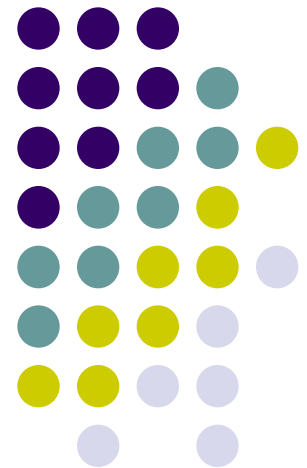
Отраслевые прогнозы разрабатываются в региональном разрезе. Однако если их использовать напрямую для регионального прогнозирования, т. е. накладывать на территорию оптимальные (рациональные) проектировки по отраслям, то можно получить несуразную картину развития регионов. Тот же абсурд возникает, когда отраслевые прогнозы разрабатываются путем наложения прогнозов развития отраслей по регионам.

Поэтому требуется не одна итерация, чтобы на базе учета народнохозяйственных и региональных интересов, ресурсных и других ограничений всего национального хозяйства найти приемлемые варианты, в которых получают свое отражение и количественные параметры, и региональная структура каждой отрасли.

Только путем вариантных проработок в итерационном режиме можно выработать необходимую стране систему прогнозов, включающую комплексный прогноз социально-экономического развития страны и размещения производительных сил по регионам и отраслям. В результате итерации формируются основная цель и система подцелей развития СЭС страны. Система прогнозов и система целей служат основой для разработки концепции и основных направлений развития.

Тема 10.

Прогнозирование развития мирового рынка



Прогнозирование развития мировой экономики

Глобальные модели прогнозирования



Существует множество связей между тем, что происходит в одной стране, и событиями, имеющими место в другой, - это и условия равенства экспорта одной страны и импорта других стран, оттока капитала из одной страны и прилива его в другие, миграция трудовых ресурсов, соотношения между валютным курсом одной страны и валютными курсами других стран, взаимозависимость цен, реализуемая через мировой рынок, и другие взаимосвязи.

Поэтому прогнозирование отдельных стран не должно проводиться изолированно, так как могут возникнуть противоречия в управленческих решениях, принимаемых различными странами.

При использовании в прогнозировании моделей возникает естественное стремление попытаться увязать их в некоторую систему, в рамках которой учитывались бы вышеприведенные взаимосвязи между странами.

Например, политика экономического роста, осуществляемая в одной стране, создает некоторый вторичный эффект, реализуемый через последствия роста экономической активности в странах, внешняя торговля которых с первой страной значительна.

Рассмотрим **преимущества глобальной модели (системы моделей).**

- Полная система моделей способствует разработке более точных прогнозов, чем при самостоятельном и изолированном прогнозировании каждой страны.
- Полученные прогнозы могут использоваться в национальном планировании различных стран и при формировании их социально-экономической политики.
- Такая система моделей может применяться в планировании отдельно взятой страны без какого-либо согласования с прочими странами. В этом случае появляются преимущества по сравнению с использованием какой-либо «чисто национальной» модели. В частности, при использовании всей системы моделей можно получать более точные прогнозы для отдельных переменных, которые в моделях отдельной СЭС считаются экзогенными.
- Обмениваясь информацией или совместно используя эти модели, страны, участвующие в разработке системы моделей, могли бы устранить противоречия, возникающие из-за несогласованного поведения друг друга и нестабильности мирового рынка.

Прогнозирование развития мировой экономики

Глобальные модели прогнозирования



Взаимодействие между странами не лишено недостатков так называемой некоалиционной игры, при которой достигается некоалиционное равновесие, но все же эффективное достижение равновесия путем улучшения информационной базы глобальной модели гораздо предпочтительней, чем неравномерное движение, возникающее при отсутствии у каждой страны возможности предвидеть поведение других стран.

Если все страны, участвующие в их разработке, решат достичь соглашения относительно принятия таких решений, которые бы послужили на благо всех стран, то такой тип согласования означает переход к коалиционной игре и, соответственно, к коалиционному равновесию.

Если существуют какие-либо международные органы, которые наделены определенными полномочиями в области принятия решений, то можно достичь наибольшей эффективности в использовании межстрановых моделей.

В отдельных странах с полностью открытой экономикой и большим объемом внешней торговли ведется работа по построению моделей мирового рынка с целью совершенствования не только национального прогнозирования, но и планирования.

В таких организациях, как ОЭСР (Организации Экономического Сотрудничества и Развития), существуют определенная система прогнозирования, позволяющая получать достаточно согласованные прогнозы для определенной группы стран, а также система обмена информацией.

При прогнозировании и планировании, осуществляемом в рамках ЕС (Европейского союза), предпринимаются попытки согласования планов отдельных стран и существует общий орган, которому страны-участники дали полномочия на сбалансирование своих интересов и принятие решений.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Глобальные модели прогнозирования



Наиболее значительным исследовательским проектом объединения моделей различных СЭС в систему, в которой учитываются международные связи, является проект ЛИНК, который финансируется американским Советом по исследованию в области общественных наук. В проекте ЛИНК участвуют США, Япония, Великобритания и другие развитые западно-европейские страны. В большинстве случаев в нем используются макроэкономические модели социально-экономических систем отдельных стран, но если для каких-либо стран таких моделей не существует, то в рамках проекта ЛИНК разрабатываются новые.

Размерность задачи взаимоувязки этих моделей и решение полученной системы в целом весьма значительны, к настоящему времени система включает более десяти эконометрических моделей различных СЭС, большая часть которых состоит примерно из 100 уравнений (регрессионных, уравнений равновесия и тождеств). ЛИНК состоит из динамических квартальных моделей, которые необходимо разрешить не только для одного квартала, но и для нескольких последующих.

Основная задача ЛИНК состоит в том, чтобы найти решение этих моделей, которые согласованы по показателям международной торговли. Для каждой национальной модели получается несколько сотен, а иногда и тысяч решений.

Отображение связей между национальными моделями можно представить в двух различных видах. Первый связан с попыткой прямого или косвенного отображения всех товарных потоков между странами, т.е. учета движения всех видов товаров между всеми странами. Число связей в этом случае оказалось бы огромным: порядок этой величины определяется произведением числа позиций в товарной номенклатуре торговли на квадрат числа стран-участниц.

Прогнозирование развития мировой экономики

Глобальные модели прогнозирования



Второй подход заключается в введении «переменных мирового рынка»: элементов товарной структуры мировой торговли. Тогда экспорт любого товара из каждой страны поступает на некоторый условный мировой рынок, а импорт в какую-либо страну поступает с этого же мирового рынка. Затем наступает очередь балансировки спроса и предложения, однако при этом отдельно не рассматриваются потоки между каждой парой стран-участниц проекта. В этом случае количество переменных окажется существенно меньше, чем при использовании первого подхода. Таким образом, система в целом будет состоять из национальных моделей и их переменных, некоторого количества переменных мирового рынка и уравнений, отражающих требования сбалансированности мировой торговли. В проекте ЛИНК использован второй подход.

Исследовательский проект **КОМЕТ**, осуществляемый в рамках ЕС, нацелен на построение среднесрочной эконометрической модели Европейского союза. Для достижения этой цели при разработке прогнозов принимаются во внимание связи между странами и, изучаются последствия использования различных инструментов экономической политики, в частности для отслеживания этих последствий по взаимосвязям между странами-участницами проекта.

Например, с помощью этой системы изучаются последствия колебаний валютных курсов.

Широкое распространение в практике разработки глобальных моделей получили и межотраслевые модели, основой которой является принцип межотраслевого баланса.

Прогнозирование развития мировой экономики

Объективная потребность в мирохозяйственных прогнозах



К необходимости разработки мирохозяйственных прогнозов непосредственно подводят основные мотивы: **1) национальные прогнозы** (оценки развития внешней торговли и движения капитала являются составной частью национальных прогнозов, но они требуют исследования общих тенденций на мировом рынке) **2) задачи** различных **международных** организаций (прежде всего ООН, ее специализированных и региональных органов); **3) практическая потребность** в прогнозе мировых рынков отдельных видов товаров (прогноз мировых рынков нефти, хлопка, зерновых, оборудования, автомобилей и т.д. требует оценки общей динамики и структуры мирового производства и потребления); **4) задачи перспективного планирования** в военно-стратегической области и сфере международной политики (экономический прогноз выступает здесь как основа прогноза изменения соотношения потенциалов различных государств и групп государств; он также выявляет тенденции в международном соотношении производительности труда и уровней жизни населения, что является важным обстоятельством при рассмотрении межгосударственных противоречий).

В книге «Орбиты планетарной экономики» Владислава Дадаева приводится яркий пример использования прогноза LINK в политике.

Стремясь удержать рвущуюся вверх инфляцию, американская администрация встала на путь ограничения денежной массы, проведения политики «дорогих денег», одним из важнейших компонентов которой явилось резкое увеличение учетной ставки Федеральной резервной системы, которая выполняет в США роль центрального банка.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Объективная потребность в мирохозяйственных прогнозах

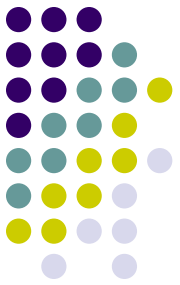


К маю 1981 г. эта ставка была увеличена до неслыханного уровня - 14 % (в 1978 г. она составляла 7 %). В Соединенные Штаты ринулись огромные массы спекулятивных, так называемых горячих денег из-за рубежа. Когда вам платят 14 % на каждый доллар, а на каждый франк - порядка 10 %, то оказывается, конечно же, выгодным купить на «горячие» франки доллары и вложить их в американский банк. Общая сумма долларовых вложений, образовавшихся из таких зарубежных источников, составила в 1981 г. невероятную сумму - 41,3 млрд. долл. - почти в 4 раза больше, чем в предыдущем году.

Для французского франка это означало падение курса по отношению к доллару почти на 74 %. Каждое повышение курса доллара по отношению к франку на 10 сантимов для Франции означает увеличение дефицита ее торгового баланса на 2 млрд. франков. Не говоря уже о том, что этот дефицит в 1982 г. достиг 93 млрд. франков, в течение одного года США выкачали этим валютно-финансовым насосом 28 млрд. франков. Это была не только цена спроса и предложения. Это была также цена политического непослушания французов и наказание за «слишком» левую внутриэкономическую политику. Было бы совсем неудивительно, если бы перед тем, как поднять в очередной раз учетную ставку процента, американское руководство запросило у разработчиков LINK прогноз международных последствий этой акции».

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Основные аспекты долгосрочного мирохозяйственного прогноза



Принято выделять следующие аспекты долгосрочного мирохозяйственного прогноза.

1. Суммарный прогноз физического объема и структуры мирового производства (включая прогнозы ресурсов и общественного продукта), при этом перспективы развития структуры мирового производства рассматриваются в разрезе отраслей, товарных групп и видов использования общественного продукта.

2. Прогноз международных условий производства и распределения, который предполагает:

1. оценку будущих тенденций в изменении удельного веса отдельных стран и групп стран (прежде всего, индустриальных и развивающихся) **а)** в суммарном мировом производстве; **б)** в производстве по основным отраслям и товарным группам; 2. определение тенденций в **в)** производительности труда, **г)** эффективности капиталовложений **д)** использовании основного капитала и естественных ресурсов;

3. определение параметров предполагаемого изменения международного соотношения доходов.

3. Прогноз экспорта капитала, научно-технического опыта и международной миграции людских ресурсов, предусматривающий оценку (на базе перспективного исследования тенденций в области производства и распределения) будущего международного передвижения производительных ресурсов.

4. Прогноз международного разделения труда и международной торговли. Он вытекает из прогнозов международных условий производства и экспорта капитала, хотя тенденции в них самих зависят и от развития международной торговли.

5. Прогноз платежных балансов и мировых валютных рынков.

6. Прогноз изменения форм и условий международных экономических отношений, эволюции международных экономических институтов.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Модель Киршена



При разработке мирохозяйственных прогнозов также используется экономико-математическое моделирование, для чего используются модели для развитых капиталистических государств (зона А), а также для слаборазвитых в экономическом отношении стран (зона С).

Модель для зоны А составлена профессором Брюссельского университета Е.Киршеном и состоит из 4 уравнений и 2 тождеств, связывающих: а) 6 эндогенных переменных; б) 6 переменных, выражающих тот или иной курс экономической политики государств; в) 8 экзогенных переменных, не поддающихся контролю со стороны экономической политики; г) 10 констант.

Модель для зоны С разработана группой экспертов Центра экономического прогнозирования и программирования ООН. Она состоит из 15 уравнений с 15 эндогенными переменными, 5 экзогенными переменными, рядом структурных параметров, поддающихся изменению посредством политических мер, константами и коэффициентами пропорциональности.

Перспективы роста экономики в зоне А выводятся на основе модификации производственной функции Кобба-Дугласа: рост валового внутреннего продукта в эндогенном секторе (вся экономика минус экзогенный сектор, включающий сельское хозяйство, эксплуатацию жилого фонда и деятельность государственного аппарата) у стран зоны А определяется как функция роста массы труда (L), массы капитала (K), прогресса техники и организации производства; прогноз производства в экзогенном секторе строится автономно.

Центральное значение в модели Киршена имеет **импортная функция $M=(m-r)Y$** , отражающая связи между экономикой стран зоны А и зоны С.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Модель Киршена



Импорт (M) зоны A из зоны C здесь представлен как функция валового внутреннего продукта (Y) зоны A , при этом коэффициент ($m-r$) призван отразить противоречивые экономические и политические факторы, действующие как в странах зоны A , так и в странах зоны C и оказывающие влияние на импортную квоту зоны A .

К этим факторам, относятся: соотношение цен в зоне A и за ее пределами, развитие производственных возможностей зоны C , истощение источников ряда сырьевых ресурсов и зоне A , замещение естественного сырья искусственным, сокращение доли продовольствия в суммарном потреблении, протекционистские мероприятия в странах зоны A против импорта из зоны C .

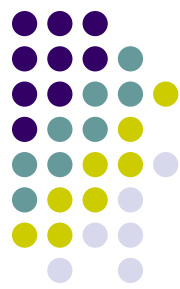
Величина **« m »** выражает потенциальную долю импорта в валовом внутреннем продукте зоны A при отсутствии каких-либо протекционистских ограничений.

Переменная **« r »** призвана количественно выразить эффект указанных ограничений на импортную квоту. Отказ от импорта приводит к сокращению экспорта из развитых стран в слаборазвитые и, кроме того: 1) представляет собой препятствие росту в экономически слаборазвитых странах; 2) порождает для стран зоны A а) пустую растрату факторов производства, б) необходимость давать или одалживать слаборазвитым странам больше, чем было бы необходимо при иных условиях.

Если в данной модели импорт зоны A из зоны C рассматривается как функция валового внутреннего продукта зоны A . то экспорт из зоны A в зону C представлен как величина, обусловленная двумя факторами: импортом товаров и услуг зоны A из зоны C и экспортом капитала в её различных формах из зоны A в зону C . Определение объема экспорта осуществляется на основе: 1) уравнения импорта; 2) выявления факторов, от которых зависит разность между экспортом и импортом; 3) составления и решения уравнения платежного баланса.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Модели и апокалипсические прогнозы Форрестера и Медоуза



Джеем Форрестером и его ассистентом Деннисом Медоузом были разработаны экономико-математические модели серии **«Мир»**, инструментальную базу которых составляет созданный Форрестером метод системной динамики, представляющий собой высокоэффективный продукт органического, системного соединения аппарата моделирования динамики исследуемого объекта с машинной имитацией его «поведения». В основе метода - учет цепей обратных связей между элементами моделируемого объекта (предприятия, отрасли, региона, страны, мира). Основополагающий принцип системной динамики - разделение всех переменных на две основные категории - **уровни** и **темпы**.

В модели используются **5 основных показателей**:

1) Численность населения Земли; 2) общий объем инвестиций; 3) глобальные запасы природных ресурсов; 4) удельный вес сельского хозяйства в общем объеме инвестиций; 5) степень загрязненности окружающей среды. Для каждой из названных эндогенных переменных в модели отведен свой блок, входы в который определяются выходами из других блоков в предшествующий момент времени. Мир представлен как единое целое, не имеющее внутренней дифференциации.

«Мир» Форрестера реализует следующую гипотезу: 1) истощение природных ресурсов вызывает повышение цен на сырье, что 2) ведет к замедлению роста инвестиций и 3) падению роста производства; 4) спад производства ведет к снижению уровня жизни, что вызывает 5) дальнейшее затухание темпов роста и 6) уменьшение абсолютной численности.

Вывод, сделанный Форрестером: если не будут приняты меры к стабилизации экономического роста, то к середине 21 в. современную цивилизацию ждет поворот к закату. Рекомендованное состояние, по Форрестеру, есть состояние полного равновесия, при котором: 1) численность населения балансируется равенством рождаемости и смертности; 2) объем инвестиций - потребностью в простом воспроизводстве основного капитала; 3) загрязнение окружающей среды - адсорбцией загрязнителей.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Модель и прогноз Месаровича и Пестеля



В моделях Медоуза, анализируется динамика человеко-машинного симбиоза: «популяция машин» генерирует загрязнение окружающей среды, что может привести к повышению коэффициента смертности; с др. стороны, если численность населения возрастет сверх возможности удовлетворить его потребности в продуктах питания, то поток инвестиций переключится с промышленности на с/х, что вызовет падение темпов роста промышленного производства.

Главные недостатки моделей и прогнозов Форрестера и Медоуза состоят в применении экспоненциального роста, подобного росту числа клеток в результате простого деления, а также в усреднении «до полного обезличивания стран с различным социально-экономическим строем, уровнем развития и множеством иных признаков несовместимости».

М.Месарович и Э.Пестель, в отличие от Форрестера и Медоуза: 1) отказались от рассмотрения мира как гомогенной, нерасчлененной системы: а) выделили в ней 10 регионов; б) разбили все население на региональные группы по 85 возрастным категориям; в) выделили несколько разновидностей капитала; 2) применили к модели мира теорию иерархических структур, выделив: а) уровень индивидуума; б) групповой уровень; в) экономико-демографический уровень; г) технологический уровень; д) экологический уровень; 3) вместо экспоненциального предложили органический рост, подобный развитию биоценоза, в котором наряду с увеличением числа клеток происходит их специализация и адаптация.

Месарович и Пестель реализуют свою модель на четырех альтернативных сценариях развития мира на 50 лет вперед. Сценарии отличаются друг от друга вариантами мероприятий, направленных на сокращение разрыва в доходах на душу населения в развитых и развивающихся странах, при этом базисным является сценарий, который учитывает: а) сложившиеся тенденции во взаимоотношениях между развитыми и развивающимися странами, б) оптимистическую гипотезу о достижении демографического равновесия в результате контроля над рождаемостью, в) отсутствия добровольной помощи развивающимся странам со стороны развитых стран.

Результаты прогноза показали, что в этом случае к 2025г. разрыв между развитыми и развивающимися странами в среднедушевых доходах составит 8:1 - для стран Латинской Америки; 20:1 - для стран Юго-Восточной Азии. Три других сценария учитывают оказание финансовой помощи развивающимся странам (на различных этапах прогнозируемого периода) и выводят соответствующие этим предположениям соотношения.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Долгосрочный прогноз развития мировой экономики до 2015 г. ИМЭМО РАН



Институтом мировой экономики и международных отношений (ИМЭМО) РАН разработан под общим руководством академика РАН Мартынова В.А. **Долгосрочный прогноз развития мировой экономики до 2015г.**, сценарий которого основан на концепции, предусматривающей возможность избежания человечеством катастроф глобального масштаба.

Основные положения Долгосрочного прогноза.

1) Важнейшим феноменом трансформаций начала 21в. станет **экономическая глобализация**, которая будет сопровождаться: а) утверждением единой для людей всех стран мира доминирующей мотивации их участия в общественном производстве, а именно: стремлением людей к увеличению уровня своего дохода; б) усилением экономической и политической многополярности мира; в) утратой центрами многополярного мира военно-политического противостояния, присущего миру биполярному; г) ростом международного разделения труда; д) усилением международной конкуренции; е) увеличением числа стран с относительно стабильным политическим режимом и социально ориентированной экономикой.

Мировой капитализм останется (по своим социальным и экономическим характеристикам) многоликим, разноуровневым и противоречивым.

Прогнозирование развития мировой экономики

Долгосрочный прогноз развития мировой экономики до 2015 г. ИМЭМО РАН



США сохраняют свое лидерство, более того, эта страна, по всей вероятности, в конце прогнозного периода вступит в новую фазу гуманитарного, или постиндустриального, общественного развития. **Россия** сможет достичь уровня экономического развития, позволяющего ей принимать активное участие в мировых интеграционных процессах.

2) Мировая экономика будет расти в первые десятилетия XXI в. более высокими темпами, чем в последние десятилетия XX века, а именно: а) среднегодовые темпы прироста **мирового валового внутреннего продукта** (ВВП) увеличатся с 3,4 % в 1975-1995 гг. до 3,9 % в 2001-2015 гг.; б) общий объем валового продукта за это время возрастет в 2 раза, а ВВП на душу населения - примерно на 60 % (по сравнению с 1995 г.).

3) Основными факторами этого ускорения будут: а) факторы экономической глобализации; б) демографические рост и изменения (например: будет продолжаться концентрация населения в больших городах; изменится возрастная структура населения и т.д.); в) информатизация научно-технической сферы (в результате чего увеличится ее способность, с одной стороны, быстро учитывать требования и потребности рыночной экономики, а с другой - существенно сократить главный ресурс - время, необходимое для всего цикла, от появления научных и технических идей до их реализации в виде конечного результата); г) повышение качества образования.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Социально-экономическое прогнозирование в системе государственного управления США



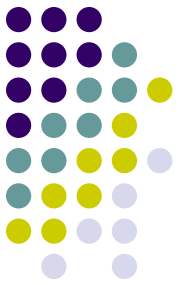
Развитие прогнозной деятельности федерального правительства тесно связано с процессом возрастания его управляющих функций. Осознание необходимости государственного управления СЭС потребовало нескольких десятилетий, прежде чем оно было официально провозглашено в качестве постоянно осуществляемой деятельности правительства США. Главные прогнозные разработки федерального правительства на макроуровне сосредоточены в трех организациях: Совете экономических консультантов, Совете управляющих Федеральной резервной системы (ФРС) и Административно-бюджетном управлении (АБУ).

Официально необходимость повышения роли и влияния государства на экономику была зафиксирована в Акте о занятости, принятом 20 февраля 1946 г.

Принятие этого документа на многие годы предопределило развитие государственной экономической политики. В нем отмечалось, что правительство обязано постоянно проводить экономическую политику, привлекая все имеющиеся возможности, для достижения благоприятного развития свободного предпринимательства, общего благосостояния и «максимального уровня занятости, производства и покупательной способности». Для выработки экономической политики правительства Акт о занятости предусматривал создание специального правительственного органа - **Совета экономических консультантов**. В него входят три члена, назначаемых Президентом по рекомендации Сената. Каждый из них должен быть по своему образованию, опыту и достижениям исключительно квалифицированным специалистом в вопросах анализа и объяснения социально-экономических процессов, оценки программы и деятельности правительства, а также в вопросах формулирования и составления рекомендаций, направленных на повышение уровня занятости, производства и покупательной способности.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Социально-экономическое прогнозирование в системе государственного управления США



Обязанности Совета экономических консультантов при Президенте заключались в следующем:

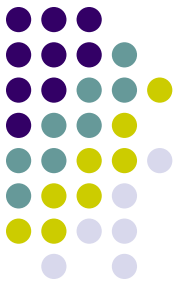
- помощь и консультации Президенту при составлении экономического отчета; в отчете должны были быть представлены анализ текущей ситуации, определение предполагаемых тенденций в ближайшем будущем, обзор программы федерального правительства.
- сбор и анализ информации об экономических процессах с точки зрения задач правительства;
- оценка различных экономических программ и выработка рекомендаций;
- проведение специальных исследований по заказу Президента.

С начала 60-х годов значение экономических консультантов увеличилось, прогнозные исследования Совета стали основным видом его деятельности. Это произошло в связи с усилением позиций Совета в целом, обусловленными определенными достижениями экономической науки, с одной стороны, и повышением роли экономического регулирования, с другой. Среди достижений экономической науки, которые привели к повышению ее роли в формировании государственного регулирования, в первую очередь назовем разработку системы показателей национального дохода и продукта (системы национальных счетов), а также широкое применение математических методов и вычислительной техники в экономике.

Совет экономических консультантов разрабатывает прогнозы с учетом исследований в других правительственных организациях и частных фирмах. Прогноз в окончательном виде, является итогом совместной работы Совета с казначейством (Министерством финансов) и Административно-бюджетным управлением.

Прогнозирование развития мировой экономики

Социально-экономическое прогнозирование в системе государственного управления США



С начала 60-х годов эти три подразделения осуществляют выработку представлений о ближайших перспективах экономического развития на еженедельно проводимых совместных консультациях - «тройках».

Можно выделить три уровня специалистов, входящих в их состав.

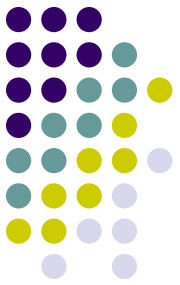
Первый, высший уровень «тройки» включает руководителей названных подразделений, т.е. председателя Совета экономических консультантов, директора Административно-бюджетного управления, министра финансов. На этом уровне внимание уделяется вопросам политического характера: рассматривается необходимость изменений социально-экономической политики в связи с выработанными представлениями о будущем.

Второй уровень «тройки» объединяет специалистов, также занятых выработкой политических решений, однако они принимают непосредственное участие в самом процессе прогнозирования, т.е. в выработке прогнозов. Сюда относятся экономисты специализирующиеся в области прогнозирования и представляющие подразделения «тройки»: ответственный член Совета экономических консультантов, заместитель министра финансов по экономической политике и главный экономист Административно-бюджетного управления. Как правило, все они являются крупными специалистами в области экономики.

Третий уровень включает, прежде всего, специалистов по разработке социально-экономических прогнозов, перед которыми ставятся конкретные задачи и закрепляются определенные участки этой работы. Важной особенностью является также привлечение на договорной основе на определенное время ведущих специалистов в этой области из университетов и научно-исследовательских институтов.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Социально-экономическое прогнозирование в системе государственного управления США



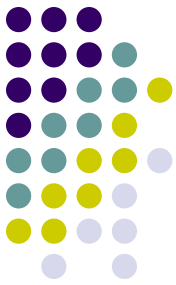
Совет управляющих ФРС - второе крупное подразделение федерального правительства, ведущее серьезные прогнозные исследования. Следует отметить, что большинство обсуждений вариантов социально-экономической политики на высшем уровне «тройки» проводится с участием председателя Совета управляющих ФРС. Совет имеет достаточно большой штат экономистов, которым вменяется в обязанность выработка социально-экономических прогнозов и анализ текущей социально-экономической ситуации. Выработка прогнозов как регулярно осуществляемая форма их деятельности сложилась примерно с середины 60-х годов, также принимают участие в прогнозных исследованиях «тройки».

Каждый месяц в Вашингтоне проводятся заседания **Комитета по операциям на открытом рынке** (КООР), который является главным руководящим органом ФРС.

В промежутках между заседаниями КООР семь членов Совета директоров ФРС несколько раз в неделю проводят совещания с целью определения норм обязательных резервов и изменений нормы процентов банков ФРС. Т.е. здесь вырабатывается политика использования двух других средств кредитно-денежного регулирования. Деятельность этой группы тесно координируется с решениями КООР. Три-четыре раза в год, в зависимости от экономической обстановки, специалисты ФРС для нужд КООР разрабатывают краткосрочные (на четыре-шесть кварталов вперед) прогнозы развития экономики США.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Социально-экономическое прогнозирование в системе государственного управления США



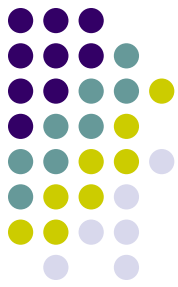
Обычно разрабатывается несколько вариантов прогнозов, различающихся предположениями относительно динамики тех или иных монетарных агрегатов.

Прежде всего задается ряд условий относительно развития монетарных показателей (например, желаемая траектория изменения количества денег в обращении или динамика нормы процента). Эти условия вводятся в используемую в ФРС эконометрическую модель и после корректировки параметров проводятся модельные расчеты, позволяющие получить прогноз траекторий макропеременных. Одновременно с модельными прогнозами в ФРС разрабатываются аналогичные прогнозы на базе экспертных оценок. Затем оба прогноза сравниваются, в них вносятся необходимые изменения, с тем чтобы в конце концов выработать совместный согласованный вариант прогноза, который и выступает в виде окончательного базового варианта.

Все корректировки, введенные в модель для получения базового варианта, впоследствии используются и при расчетах альтернативных вариантов. Задается иная, чем в базовом варианте, траектория изменения массы денег в обращении или нормы процента. Рассчитывается ряд вариантов: пессимистический, оптимистический и несколько средних. Анализ их позволяет специалистам ФРС иметь более полное представление о возможных в будущем ситуациях в экономике и быть заранее готовыми к их появлению.

Наряду с макропрогнозами на шесть и более месяцев вперед в ФРС также разрабатываются оперативные прогнозы на один месяц вперед. При построении прогнозов в нее вводится ряд показателей из квартальной модели и динамика роста банковских резервов. Варианты прогнозов, полученные на базе данной модели, сравниваются с результатами экспертных оценок, с прогнозами на других моделях и представляются в КООР для выработки оперативной политики ФРС.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ



Прогнозирование как отрасль коммерческой деятельности в США

Прогнозные разработки федерального правительства, естественно, не ограничиваются деятельностью вышеназванных подразделений. Так, Министерство финансов связывает их с разработкой планов поступлений государственных средств, с оценкой влияния предлагаемых изменений налоговой политики, с необходимостью прогноза динамики платежного баланса и т.д. Министерство торговли имеет повышенный интерес к определенным сферам внутреннего и внешнего рынка. Министерству труда требуется знать динамику рабочей силы и рыночных цен. Обычно в качестве основы таких прогнозов используют макроэкономический прогноз «тройки».

Из методов прогнозирования, используемых федеральными правительственными организациями, как, впрочем, и при разработке прогнозов на других уровнях, наибольшее распространение получили экспертные оценки.

Первоначально прогнозированием занимались отдельные исследователи или небольшие их группы. Однако в силу закона концентрации производства, который действует во всех сферах бизнеса, в т.ч. и прогнозной, мелкие исследовательские группы объединялись в крупные прогнозные компании. Прогнозирование стало основным направлением прикладного использования экономической науки, в котором в настоящее время заняты тысячи людей. Это обусловило даже появление термина «прогнозная индустрия США».

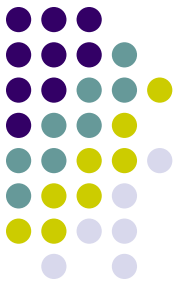
Основными организационными формами коммерческой сферы прогнозирования являются специализированные компании, разрабатывающие на продажу различного рода прогнозы социально-экономического развития стран, отраслей, регионов и отдельных корпораций.

Можно выделить три группы компаний, специализирующихся в этом направлении.

1. Управленческие консультационные фирмы, которые наряду с другими видами управленческих услуг выполняют прогнозные разработки.
2. Специализированные коммерческие прогнозные фирмы, занимающиеся построением различных прогнозов, а также осуществляющие консультирование и обучение клиентов методам прогнозирования.
3. Организаций, функционирующих в прогнозном бизнесе, - различные университетские исследовательские группы.

Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Консультационные фирмы по управлению и прогнозированию

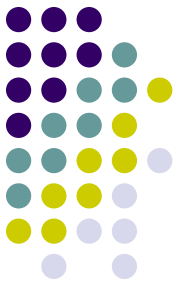


Консультирование в управлении как специфическая форма коммерческой деятельности возникло в начале XX в. В 1910 г. в США насчитывалось 15 фирм, оказывавших помощь в организации производства и управления за определенную плату. Первоначально они специализировались на услугах по проектированию производственных участков, их отладке и пуске в эксплуатацию. Затем в деятельности таких фирм все большее место стали занимать вопросы рационального использования ресурсов, повышения эффективности производства. До 40-х годов консультационный бизнес не получил широкого распространения вследствие серьезной конкуренции со стороны внутренних служб компаний. Оживление в консультационном бизнесе началось во время Второй мировой войны в связи с усложнением производства, бурным развитием новых технологий, вызвавшими необходимость изменения организационных структур управления.

Можно выделить следующие разновидности консультационных фирм по управлению: **национальные**, имеющие множество отделений по всей стране и консультирующие управляющих частных и правительственных учреждений, **национальные бухгалтерские** фирмы, специализирующиеся на определенных аспектах управления, **отраслевые консультационные, региональные и местные** фирмы, имеющие собственную клиентуру, **международные** консультационные фирмы - «фабрики мысли», разрабатывающие новые подходы к решению проблем, прогнозы развития управления.

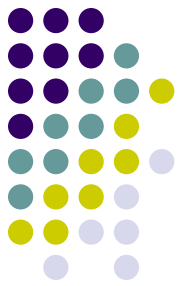
Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Консультационные фирмы по управлению и прогнозированию



Обеспечение консультационных услуг зачастую базируется на проведении прогнозных исследований. В частности, выработка рекомендаций компаниям по рационализации анализа рынков сбыта, стратегического планирования требует от консультационных фирм владения методами экономического прогнозирования и осуществления собственных прогнозных исследований. По этой причине многие консультационные управленческие фирмы имеют в своем составе подразделения, специализирующиеся на построении прогнозов. Особенно значителен вклад таких фирм в разработку отраслевых технологических прогнозов по заказам отдельных заинтересованных компаний. Вместе с тем достаточно широко развито прогнозирование и на макроуровне.

В настоящее время типичными видами услуг, оказываемых прогнозными фирмами, являются: построение экономических прогнозов различного уровня (мировой экономики, отдельных стран, регионов, отраслей, продуктов), сдача в аренду банков статистики и эконометрических моделей, проведение научных конференций, семинаров, разработка обучающих программ в области использования различных методов прогнозирования, специальные исследования по заказам отдельных фирм.



Прогнозирование развития мировой ЭКОНОМИКИ

Университетские прогнозные исследования

Как правило, небольшие прогнозные группы создаются при университетах по инициативе и под руководством профессоров, специализирующихся в области эконометрики. Часть средств на их содержание отпускается университетами, основную же долю составляют доходы от реализации прогнозов

В индивидуальном порядке в США занимаются разработкой прогнозов многие специалисты. Обычно в основе их прогнозов лежат не эконометрические модели, а экспертные оценки. При этом круг прогнозируемых показателей ограничен (обычно около десяти показателей), что снижает возможности их коммерческой реализации. При использовании эконометрических моделей номенклатура прогнозируемых переменных резко увеличивается. Однако поддержание моделей в рабочем состоянии требует привлечения дополнительного персонала, организации групп специалистов, эксплуатирующих имеющуюся модель. В США функционирует большое количество подобных групп, некоторые из них пользуются широкой международной известностью. Обычно прогнозные коллективы создаются при университетах (Мичиганском, Калифорнийском, Мерилендском), где есть специалисты, работающие в этом направлении.

С точки зрения взаимодействия различных прогнозных организаций интерес представляет группа экономического прогнозирования Калифорнийского университета. Особенностью ее функционирования является отсутствие собственной экономической модели. Руководители группы считают более эффективным использование детально проработанных моделей других фирм. В частности, в Калифорнийском университете на условиях арендной платы эксплуатируется модель коммерческой прогнозной фирмы «Чейз эконометрик ассошиэйшн». Это избавляет от существенных затрат по поддержанию модели в рабочем состоянии и периодических переоценок ее параметров. В то же время в распоряжении исследователей находится крупноразмерная, многократно проверенная в экспериментальных расчетах эконометрическая модель (со всем необходимым программным сервисным обеспечением), в разработке которой принимали участие специалисты высшей квалификации.

Опыт макроэкономического прогнозирования Великобритании



В 1970-х годах в Великобритании, при разработке прогнозов широко использовались эконометрические методы и модели, являющиеся одним из эффективных средств прогнозирования. Это объясняется их способностью генерировать консультативно-справочную информацию в процессе выбора и подготовки курса социально-экономической политики. Типичным примером агрегированной модели английской экономики 70-х годов служит модель NIESR, созданная в Национальном институте экономических и социальных исследований. Основная задача, стоящая перед создателями модели, - определение общих закономерностей функционирования британской экономики и получение надежных прогнозов.

Модель включает 20 эндогенных и 14 экзогенных переменных. Взаимосвязи между переменными описаны линейными уравнениями. В модели использован широко распространенный на Западе кейнсианский подход, т.е. анализ будущего потенциала страны с точки зрения спроса; возможность его использования объясняется тем, что на исследуемом периоде в Великобритании спрос и предложение развивались относительно пропорционально.

Среди экзогенных переменных модели выделяются величины инструментальных переменных, отражающих политику государства (обязательные платежи, средняя продолжительность рабочей недели, государственные невоенные текущие расходы на закупки товаров и услуг).

К важнейшим составляющим конечного спроса относятся потребительские расходы. В модели функция потребления увязывает потребительские расходы (без учета всякого рода долговых обязательств) с различными видами располагаемого личного дохода в постоянных ценах (величина субсидий не оценивается).

Опыт макроэкономического прогнозирования Великобритании



Особенности модели.

1. Доходы от ренты и заработной платы рассчитываются в зависимости от ВВП и темпов роста цен.
2. Потребительские цены (за вычетом косвенных налогов) определяются функцией от производства и лаговых значений импортных цен.
3. Налоги на заработную плату определяются налоговой политикой государства. Отчисления на социальное страхование зависят от размера заработка.
4. Объем валового внутреннего продукта, средняя продолжительность рабочей недели и трудовое законодательство определяют численность занятых.
5. Инвестиции в прирост запасов получают из тождества как разность величин запасов предыдущего и последующего года.
6. На основе тождественных преобразований увязывается изменение косвенных налогов и субсидий с изменением потребительских и государственных расходов, экспорта, инвестиций и основного капитала.

Опыт макроэкономического прогнозирования Великобритании



Лучшими имитационными и прогнозными свойствами обладает квартальная модель экономики Великобритании, построенная с учетом факторов как со стороны спроса, так и со стороны предложения. Согласование этих факторов осуществляется путем балансирования между ростом населения, трудовых ресурсов и производства. Модель представлена 106 тождествами и 120 уравнениями, при этом 135 переменных заданы экзогенно. Расчеты по модели осуществлялись на базе квартальной статистики. Блочная структура модели позволяет описать характер последствий экономических мероприятий правительства.

Она включает несколько блоков: цен, финансов, формирования доходов и расходов населения и государства, занятости и безработицы. В модели проводится детализированный анализ конечного спроса по компонентам.

Одной из важнейших составляющих конечного спроса является показатель потребления товаров длительного пользования и предметов первой необходимости. По каждой группе товаров потребление рассчитывается как функция доходов населения, цен, кредитных условий. Следующий важный элемент конечного спроса — инвестиции, которые в модели разбиваются по отраслям и видам (целевому использованию). Рост инвестиций при прочих равных условиях ведет к увеличению суммарного показателя конечного спроса, который в свою очередь приводит к росту выпуска продукции. Особую роль среди компонент конечного спроса в модели выполняют показатели правительственных расходов и внешнеэкономических связей. Так, например, варьирование величиной импорта позволяет согласовать спрос и предложение продукции по отраслям материального производства.

Опыт макроэкономического прогнозирования Великобритании



Отдельный блок модели отражает финансовую политику государства и деятельность банков: здесь вычисляются краткосрочная и долгосрочная ставки банковского процента, размеры финансовых активов корпораций и государства. Размеры ставок долгосрочных и краткосрочных процентов определяются суммой активов и количеством денег в обращении.

Наличие блока цен делает модель чувствительной к изменениям в условиях мировой торговли. С его помощью представляется реальная возможность проследить причинно-следственные связи между колебаниями цен на мировом рынке и состоянием британской экономики. В модели рассчитываются импортные, экспортные и внутренние цены. Внутренние цены рассчитываются как функция доходов населения, уровня занятости и величины валового внутреннего продукта.

При расчете цен на импортные товары авторы прогноза учитывают обратные связи между импортной ценой, удельным весом импорта в валовом товарообороте и характеристиками внешнеторговой политики государства

Экспортные цены в модели определяются эндогенно в виде функции от валового внутреннего продукта, доли экспорта Великобритании в мировой торговле и уровня мировых цен. Экспортные и импортные цены рассчитываются для нескольких групп товаров. Блок цен связан с блоком формирования дохода.

Трудовые ресурсы в модели определяются тождеством, т.к. функции занятости и безработицы известны. Безработица определяется разностью между трудовыми ресурсами и численностью занятых;