МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ

**ЗАПОРОЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

КАФЕДРА МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

*К КУРСОВОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Международная информация»*

*Анализ методов прогнозирования*

Разработал:

.

Руководитель:

Реферат

Пояснительная записка: 28 страниц, 7 рисунков, 1 формула, 9 источников

Объект исследования: методы прогнозирования.

Цель работы: изучить методы прогнозирования и провести их анализ

Методы исследования: дедукция, системно-структурный

Результаты исследования: в процессе работы был проведён анализ методов прогнозирования, были рассмотрены некоторые теоретические аспекты определённых методов, сфера применения методов прогнозирования, и на конкретном примере был представлен метод экстраполяции и тенденции.

Ключевые слова : прогнозирование, экстраполяция, экспертные методы, эвристика, информация, технология, обработка информации

Содержание

 Введение……………………………………………………………………………….6

 1. Задачи и принципы прогнозирования………………………………………7

 2. Методы научно-технического прогнозирования ………………………11

 2.1 Классификация методов прогнозирования………..………………….11

 2.2 Экстраполяционные методы прогнозирования……………………….13

 2.2.1 Предварительная обработка исходной информации в задачах прогнозной экстраполяции………………………………………………………14

 2.3 Статистические методы……………………………………………………16

 2.4 Экспертные методы…………………………………………………………17

 2.4.1 Область применения экспертных методов…………………………17

 2.4.2 Метод эвристического прогнозирования (МЭП)…………………..19

 3. Классификация экономических прогнозов……………………………..23

 Вывод………………………………………………………………………………….28

Перечень ссылок……………………………………………………………………29

**Перечень сокращений**

ТЭО – таблица экспертных оценок

ПЭО – персональная экспертная оценка

МЭП – метод эвристического прогнозирования

ЭВМ – электронно-вычислительная машина

ЭЦВМ – электронная центральная вычислительная машина

МГД – магнитно-динамические установки

НТИ – научно-техническая информация

# ВВЕДЕНИЕ

Процесс прогнозирования достаточно актуален в настоящее время. Широка сфера его применения. Прогнозирование широко используется в экономике, а именно в управлении. В менеджменте понятие «планирование» и «прогнозирование» тесно переплетены. Они не идентичны и не подменяют друг друга. Планы и прогнозы различаются между собой временными границами, степенью детализации содержащихся в них показателей, степенью точности и вероятности их достижения, адресностью и, наконец, правовой основой. Прогнозы, как правило, носят индикативный характер, а планы обладают силой директивного характера. Не подмена и противопоставление плана и прогноза, а их правильное сочетание – таков путь планомерного регулирования экономики в условиях рыночной экономики и перехода к ней.

В промышленности методы прогнозирования также играют первостепенную роль. Используя экстраполяцию и тенденцию, можно делать предварительные выводы относительно разных процессов, явлений, реакций, операций.

Определённую нишу прогнозирование занимает и в военных дисциплинах. Используя методы прогнозирования, можно определить(оценить) радиоактивную обстановку местности и т. д.

 Существует много методов прогнозирования. Продифференцировав их общее число, необходимо выбрать оптимальный из них для использования в каждой конкретной ситуации.

 Анализ методов прогнозирования, изучение этих методов, использование их в разных сферах деятельности является мероприятием рационализаторского характера. Степень достоверности прогнозов можно затем сравнить с действительно реальными показателями, и, сделав выводы, приступить к следующему прогнозу уже с существующими данными, т.е. имеющейся тенденцией. Опираясь на полученные данные, можно во временном аспекте переходить на более высокую ступень и т.д.

**1. Задачи и принципы прогнозирования**

Прогноз – конкретное предсказание, суждение о состоянии какого-либо явления в будущем на основе специально научного исследования. Классификация прогнозов осуществляется, как правило, по двум признакам- временному и функциональному. По временному признаку различают прогнозы: кратко-, средне-, долгосрочные и сверхдолгосрочные. Функциональная классификация прогнозов предполагает их деление на исследовательские, программные и ресурсные.

Прогнозирование – процесс разработки прогнозов. В зависимости от вида прогноза различают нормативное, поисковое, оперативное.

Прогнозная модель – модель объекта прогнозирования, исследование которой позволяет получить информацию о возможных состояниях объектах в будущем и (или) путях и сроках их осуществления

Чтобы получить информацию о будущем, нужно изучить зако­ны развития народного хозяйства, определить причины, движущие силы его развития - это основная задача планирования и прогно­зирования. В качестве основных движущих сил развития произ­водства выступают социальные потребности, технические воз­можности и экономическая целесообразность. В соответствии с этим можно указать на три основные задачи планирования и прогнозирования: установление целей развития хозяйства; изыскание оптимальных путей и средств их достижения; опреде­ление ресурсов, необходимых для достижения поставленных целей.

*Выбор целей* является результатом анализа социально-полити­ческих задач, которые необходимо решить в обществе и которые отображают объективный характер действия экономических законов.

Выбору целей предшествует разработка альтер­натив целей, построение иерархической системы или «дерева целей», ранжирование целей, выбор ведущих звеньев. Исходными предпосылками выбора целей являются, с одной стороны, реаль­ная возможность решения данной альтернативы, а с другой - ее оптимальность по критерию эффективности.

*Пути и средства достижения целей* определяются на основе анализа развития народного хозяйства и научно-технического про­гресса. При этом в. процессе прогнозирования происходит ограни­чение области альтернативных вариантов путей и средств дости­жения поставленных целей, т. е. определяется область оптималь­ных решений. В процессе разработки плана (принятия решения) определяется единственное решение, оптимальное по принятому вектору критериев.

В зависимости от того, какая задача решается в первую оче­редь, различают два вида прогнозирования: исследовательское (или поисковое) и нормативное. Формирование прогноза объек­тивно существующих тенденций развития на основе анализа исторических тенденций называется *исследовательским* или *поисковым* прогнозированием. Этот вид прогнозирования основан на использовании принципа инерционности развития, при кото­ром ориентация прогноза во времени происходит по схеме «от настоящего — к будущему». Исследовательский прогноз — это картина состояния объекта прогноза в определенный момент будущего, полученная в результате рассмотрения процесса разви­тия как движения по инерции от настоящего времени до горизон­та прогноза. Прогнозирование тенденций развития объекта про­гноза, которые должны обеспечивать достижение в установленный момент будущего определенных социально-политических, эконо­мических и оборонных целей, называется *нормативным.* В этом случае ориентация прогноза во времени происходит по схеме «от будущего — к настоящему».

Рассогласование нормативных и исследовательских оценок объекта прогноза в каждый момент времени будущего является следствием противоречия «потребности—возможности». Комп­лексный прогноз строится на основе композиции исследователь­ского и нормативного прогнозов.

Выбор целей и средств для их достижения непременно должен сочетаться с *определением потребности в ресурсах.* При опреде­лении этой потребности следует рассматривать плановые и про­гнозные матрицы ресурсов (финансовых, трудовых, материальных и энергетических), а также матрицы производственных мощно­стей и ресурсов времени. Оценке подлежат как потребные ресур­сы, так и вероятные ограничения на их величину в диапазоне времени упреждения плана или прогноза. Матрицы ресурсов про­гноза являются важнейшими исходными данными при составле­нии балансов народного хозяйства при перспективном планиро­вании.

Движущие силы развития не действуют изолированно, они взаимосвязаны и взаимообусловлены и могут быть представлены в виде связного треугольника графа:

***Рисунок 1.1*** *Взаимосвязь движущих сил развития*

Вершины этого «причинного, треугольника» идентифицируют движущие силы развития производства, его ребра — обоюдные связи между ними. Поэтому задачи планирования и прогнозиро­вания нельзя рассматривать изолированно. В процессе прогнози­рования и разработки плана обязательно производится анализ взаимодействия целей, способов и технических средств их дости­жения, ресурсов, необходимых для их реализации, и определяют­ся по принятым критериям эффективности оптимальные пути раз­вития народного хозяйства.

Несмотря на общность задач, их постановка при прогнозиро­вании и планировании различна. При планировании действует следующая схема: «цель - директивная, пути и средства ее дости­жения - детерминированные, ресурсы—ограниченные». При про­гнозировании схема иная: «цели—теоретически достижимые, пути и средства их достижения - возможные, ресурсы - вероятные». Задачи прогнозирования отличаются широтой охвата. Задачи прогнозирования надо оценивать как гло­бальные. К ним можно отнести: анализ ситуации, определение уровней достоверности информации, определение степени вероятности, выработка текущих, средне- и долгосрочных прогнозов. Принципы прогнозирования: сочетание социаль­но-политических и хозяйственных целей; демократический цент­рализм; системность; непрерывность и обратная связь; пропор­циональность и оптимальность; реальность и объективность; выделение ведущего звена и т. д.

Прогнозирование должно носить *системный* характер. Необходимость системного подхода в прогнозировании вытекает из особенностей развития науки и техники, народного хозяйства в период научно-технической революции. Научно-техническая рево­люция привела к принципиальному изменению свойств, характе­ристик и структуры современной техники и народного хозяйства. Рост количества элементов, объектов различной природы, услож­нение связей между ними и поведения объекта во внешней среде привели к созданию больших технических и производственных (организационно-экономических) систем.

Современные машины обладают высокой конструктивно-функ­циональной сложностью, представляют собой технические комп­лексы, включающие огромное количество деталей, узлов, агрега­тов и готовых изделий, объединенных конечной функциональной целостностью. Конструктивно-функциональная сложность обуслов­ливает высокую материалоемкость, трудоемкость, энергоемкость и стоимость технических комплексов. Развитие техники привело к созданию сложных иерархических структурных построений - больших технических систем. Это свойство технических комплек­сов потребовало системного подхода к ее созданию, системного проектирования. В разрабатываемых технических комплексах кон­струкции отдельных входящих элементов должны быть подчинены общей цели, ради которой создается система, т. е. должна быть обеспечена единая стратегия поведения технической системы.

Создание больших технических систем вызвало в свою очередь появление больших организационно-экономических (производственных) систем, охватывающих множество предприятий, объ­единенных выпуском определенного технического комплекса. Возникает иерархия в структуре управления производственными предприятиями. Неуклонно нарастающие темпы развития науки и техники, создание современных организационно-экономических систем привели к лавинообразному росту информации и увеличе­нию степени нерегулярности ее поступления. Все это потребовало совершенствования методов планирования, создания системы планирования.

Важнейшими требованиями системного подхода являются комплексность прогнозов и планов и непрерывный характер про­цесса планирования.

Комплексный подход предусматривает составление прогнозов и планов во взаимосвязи как в пространстве (в отраслевом и тер­риториальном разрезе), так и во времени. Взаимосвязь в прост­ранстве означает установление рациональных отношений между отраслями народного хозяйства, экономическими районами, уста­новление оптимальных соотношений между темпами развития науки, техники и промышленного производства, сбалансирован­ность потребностей и ресурсов на всех уровнях иерархии.[3]

Взаимосвязь прогнозов и планов во времени обеспечивается реализацией принципа непрерывности планирования. Корректировка планов и прогнозов должна носить дискретный характер с заранее установленными сроками (режим функциони­рования). Относительно частое изменение планов, обусловливаю­щее изменение производственных программ, может привести к дезорганизации работы отраслей и предприятий в силу слож­ности структуры производственных связей в народном хозяйстве, большой трудоемкости и материалоемкости процессов подготовки промышленного производства.

Чувствительность прогноза и планов к изменениям зависит от уровня иерархии, сроков упреждения и периодичности корректи­ровок. Чем ниже уровень, тем чувствительность выше, тем долж­ны быть короче периоды корректировки.

Важнейшим моментом внедрения и использования непрерыв­ных систем планирования является определение качестваработы таких систем и на основе этого нахождение оптимального режима функционирования.

Непрерывность планирования обеспечивается путем реализа­ции принципа обратной связи. Корректировка планов и прогнозов проводится на основании информации обратной связи, содержа­щей данные о результатах реализации планов, и прогнозов, уточнения потребностей, об изменении тенденции развития объек­та и внешней среды (социально-политического, научно-техниче­ского и экономического фона).

Различная степень неопределенности вырабатываемой инфор­мации о будущем влияет на характер применяемых методов, спо­собов и приемов прогнозирования и планирования. Если при разработке планов предпочтение отдается детерминированным методам, то при прогнозировании - стохастическим. При состав­лении планов преимущественное применение имеют регулярные методы, при прогнозировании — эвристические.

Специфика стадий и этапов планирования влияет также на количество и уровень агрегирования плановых и прогнозных показателей, степень их детерминированности, соотношения директивных и расчетных показателей.

2 МЕТОДЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

**2.1 Классификация методов прогнозирования**

Прежде всего приведем определение метода прогнозирования как способа теоретического и практического действия, направлен­ного .на разработку прогнозов. Это определение является доста­точно общим и позволяет понимать термин «метод прогнозирова­ния» весьма широко: от простейших экстраполяционных расчетов до сложных процедур многошаговых экспертных опросов.

Для изучения методического аппарата прогностики целесооб­разно с самого начала детализировать это широкое понятие. Далее будем различать простые методы прогнозирования и комплексные методы прогнозирования. При этом под простым методом прогнозирования будем понимать метод, неразложимый на еще более простые методы прогнозиро­вания, и соответственно под комплексным - метод, состоящий из взаимосвязанной совокупности нескольких простых.

В настоящее время наряду со значительным числом опубли­кованных методов прогнозирования известны многочисленные способы их классификации. Тем не менее считать этот вопрос удовлетворительно решенным нельзя, так как единой, полезной и полной классификации сейчас еще не создано. Вероятно, про­гностика, как молодая наука, еще не достигла такого уровня раз­вития, когда возможно создание классификации, удовлетворяю­щей всем этим требованиям. Итак, каковы же цели классификации методов прогностики? Можно указать две такие основные цели. Это, во-первых, обеспе­чение процесса изучения и анализа методов и, во-вторых, обслу­живание процесса выбора метода при разработке прогнозов объекта. На современном этапе трудно предложить единую клас­сификацию, в равной степени удовлетворяющую обеим из указан­ных целей.

Существуют два основных типа классификации: последова­тельная и параллельная. *Последовательная* классификация пред­полагает вычленение частных объемов из более общих. Это про­цесс, тождественный делению родового понятия на видовые. При этом должны соблюдаться следующие основные правила: 1) осно­вание деления (признак) должно оставаться одним и тем же при образовании любого видового понятия; 2) объемы видовых поня­тий должны исключать друг друга (требование отсутствия пере­сечения классов); 3) объемы видовых понятий должны исчерпы­вать объем родового понятия (требование полного охвата всех объектов классификации).

Параллельная классификация предполагает сложное инфор­мационное основание, состоящее не из одного, а из целого ряда признаков. Основной принцип такой классификации—независи­мость выбранных признаков, каждый из которых существен, все вместе одновременно присущи предмету и только их совокупность дает исчерпывающее представление о каждом классе.

Последовательная классификация имеет наглядную интерпре­тацию в виде некоторого генеалогического дерева, охватывает всю рассматриваемую область в целом и определяет место и взаимо­связи каждого класса в общей системе. Поэтому она является более приемлемой для целей изучения, позволяет методически более стройно представлять классифицируемую область знаний.

Каждый уровень классификации характеризуется своим клас­сификационным признаком. Элементы каждого уровня представ­ляют собой наименования принадлежащих им подмножеств элементов ближайшего нижнего уровня, причем подмножеств непересекающихся.

Элементы нижнего уровня представляют собой наименование узких групп конкретных методов прогнозирования (иногда из одного элемента), которые являются модификациями или разно­видностями какого-либо одного, наиболее общего из них.

В целом классификация является открытой, так как представ­ляет возможность увеличивать число элементов на уровнях и наращивать число уровней за счет дальнейшего дробления и уточнения элементов последнего уровня.

На первом уровне все методы делятся на три класса по при­знаку «информационное основание метода». Фактографическиеметоды базируются на фактически имеющемся информационном материале об объекте прогнозирования и его прошлом развитии. Экспертные методы базируются на информации, которую постав­ляют специалисты-эксперты в процессе систематизированных про­цедур выявления и обобщения этого мнения. Комбинированныеметоды выделены в отдельный класс, чтобы можно было отно­сить к нему методы со смешанной информационной основой, в которых в качестве первичной информации используются фактографическая и экспертная. Например, при проведении экспертного опроса участникам представляют цифровую информацию об объекте или фактографические прогнозы, либо, наоборот, при экстраполяции тенденции наряду с фактическими данными используют экспертные оценки.

Не следует относить к комбинированным методам те методы прогнозирования, которые к экспертной исходной информации применяют математические методы обработки или исходную фак­тографическую информацию оценивают экспертным путем. В большинстве случаев они достаточно хорошо укладываются в первый или второй из перечисленных выше классов.[2]

Эти классы разделяются далее на подклассы по принципам обработки информации. *Статистические* методы объединяют сово­купность методов обработки количественной информации об объекте прогнозирования по принципу выявления содержащихся в ней математических закономерностей развития и математиче­ских взаимосвязей характеристик с целью получения прогнозных моделей. *Методы аналогий* направлены на то, чтобы выявлять сходство в закономерностях развития различных процессов и на этом основании производить прогнозы. *Опережающие* методы про­гнозирования строятся на определенных принципах специальной обработки научно-технической информации, реализующих в про­гнозе ее свойство опережать развитие научно-технического про­гресса.

Экспертные методы разделяются на два подкласса. Прямые экспертные оценки строятся по принципу получения и обработки независимого обобщенного мнения коллектива экспертов (или одного из них) при отсутствии воздействий на мнение каждого эксперта мнения другого эксперта и мнения коллектива. Эксперт­ные оценки с обратной связью в том или ином виде воплощают принцип обратной связи путем воздействия на оценку экспертной группы (одного эксперта) мнением, полученным ранее от этой группы или от одного из ее экспертов.

Третий уровень классификации разделяет методы прогнозиро­вания на виды по классификационному признаку «аппарат мето­дов». Каждый вид объединяет в своем составе методы, имеющие в качестве основы одинаковый аппарат их реализации. Так, ста­тистические методы по видам делятся на методы экстраполяции и интерполяции; методы, использующие аппарат регрессионного и корреляционного анализа; методы, использующие факторный анализ.

Класс методов аналогий подразделяется на методы математи­ческих и исторических аналогий. Первые в качестве аналога для объекта прогнозирования используют объекты другой физической природы, другой области науки, отрасли техники, однако имею­щие математическое описание процесса развития, совпадающее с объектом прогнозирования. Вторые в качестве аналога исполь­зуют процессы одинаковой физической природы, опережающие во времени развитие объекта прогнозирования.

Опережающие методы прогнозирования можно разделить на методы исследования динамики научно-технической информации; методы исследования и оценки уровня техники. В первом случае в основном используется построение количественно-качественных динамических рядов на базе различных видов НТИ и анализа и прогнозирования на их основе соответствующего объекта. Вто­рой вид методов использует специальный аппарат анализа коли­чественной и качественной информации, содержащейся в НТИ, для определения характеристик уровня, качества существующей и про­ектируемой техники.

Прямые экспертные оценки по признаку аппарата реализации делятся на виды экспертного опроса и экспертного анализа. В первом случае используются специальные процедуры формиро­вания вопросов, организации получения на них ответов, обработ­ки полученных ответов и формирования окончательного резуль­тата. Во втором — основным аппаратом исследования является целенаправленный анализ объекта прогнозирования со стороны эксперта или коллектива экспертов, которые сами ставят и реша­ют вопросы, ведущие к поставленной цели.

Экспертные оценки с обратной связью в своём аппарате име­ют три вида методов: экспертный опрос; генерацию идей; игровое моделирование. Первый вид характеризуется процедурами регла­ментированного неконтактного опроса экспертов перемежающими­ся обратными связями в рассмотренном выше смысле. Второй — построен на процедурах непосредственного общения экспертов в процессе обмена мнениями по поставленной проблеме. Он характеризуется отсутствием вопросов и ответов и направлен на взаимное стимулирование творческой деятельности экспертов. Третий вид использует аппарат теории игр и ее прикладных раз­делов. Как правило, реализуется на сочетании динамического взаимодействия коллективов экспертов и вычислительной маши­ны, имитирующих объект прогнозирования в возможных будущих ситуациях.

Наконец, последний, четвертый, уровень классификации под­разделяет виды методов третьего уровня на отдельные методы и группы методов по некоторым локальным для каждого вида совокупностям классификационных признаков, из которых ука­зать один общий для всего уровня в целом невозможно.

**2.2 Экстраполяционные методы прогнозирования**

Методы экстраполяции тенденций являются, пожалуй, самыми распространенными и наиболее разработанными среди всей сово­купности методов прогнозирования. Использование экстраполяции в прогнозировании имеет в своей основе .предположение о том, что рассматриваемый процесс изменения переменной представля­ет собой сочетание двух составляющих—регулярной и случайной:

 **(1.2.2)**

Считается, что регулярная составляющая *f(a, х)* представляет собой гладкую функцию от аргумента (в большинстве случаев— времени), описываемую конечномерным вектором параметров *а,* которые сохраняют свои значения на периоде упреждения про­гноза. Эта составляющая называется также *трендом, уровнем, детерминированной основой процесса, тенденцией.* Под всеми этими терминами лежит интуитивное представление о какой-то очищенной от помех сущности анализируемого процесса. Интуи­тивное, потому что для большинства экономических, технических, природных процессов нельзя однозначно отделить тренд от слу­чайной составляющей. Все зависит от того, какую цель пресле­дует это разделение и с какой точностью его осуществлять.

Случайная составляющая n*(х)* обычно считается некоррели­рованным случайным процессом с нулевым математическим ожи­данием. Ее оценки необходимы для дальнейшего определения *точностных* характеристик прогноза.

Экстраполяционные методы прогнозирования основной упор делают на выделение наилучшего в некотором смысле описания тренда и на определение прогнозных значений путем его экстра­поляции. Методы экстраполяции во многом пересекаются с мето­дами прогнозирования по регрессионным моделям. Иногда их различия сводятся лишь к различиям в терминологии, обозначе­ниях или написании формул. Тем не менее сама по себе прогнозная экстраполяция имеет ряд специфических черт и приемов, позво­ляющих причислять ее к некоторому самостоятельному виду методов прогнозирования.

Специфическими чертами прогнозной экстраполяции можно назвать методы предварительной обработки числового ряда с целью преобразования его к виду, удобному для прогнозирова­ния, а также анализ логики и физики прогнозируемого процесса, оказывающий существенное влияние как па выбор вида экстра­полирующей функции, так и на определение границ изменения ее параметров.

2.2.1 Предварительная обработка исходной информации в задачах прогнозной экстраполяции

Предварительная обработка исходного числового ряда направ­лена на решение следующих задач (всех или части из них): сни­зить влияние случайной составляющей в исходном числовом ряду, т. е. приблизить его к тренду; представить информацию, содержащуюся в числовом ряду, в таком виде, чтобы существенно снизить трудность математического описания тренда. Основными методами решения этих задач являются процедуры сглаживания и выравнивания статистического ряда.

Процедура *сглаживания* направлена на минимизацию случай­ных отклонений точек ряда от некоторой гладкой кривой пред­полагаемого тренда процесса. Наиболее распространен способ осреднения уровня по некоторой совокупности окружающих точек, причем эта операция перемещается вдоль ряда точек, в связи с чем обычно называется скользящая средняя. В самом простом варианте сглаживающая функция линейна и сглаживающая груп­па состоит из предыдущей и последующей точек, в более слож­ных — функция нелинейна и использует группу произвольного числа точек.

Сглаживание производится с помощью многочленов, прибли­жающих по методу наименьших квадратов группы опытных точек. Наилучшее сглаживание получается для средних точек группы, поэтому желательно выбирать нечетное количество точек в сглаживаемой группе.

Сглаживание даже в простом линейном варианте является во многих случаях весьма эффективным средством выявления тренда при наложении на эмпирический числовой ряд случайных помех и ошибок измерения. Для рядов со значительной ампли­тудой помехи имеется возможность проводить многократное сгла­живание исходного числового ряда. Число последовательных циклов сглаживания должно выбираться в зависимости от вида исходного ряда, от степени предполагаемой его зашумленности помехой, от цели, которую преследует сглаживание. Надо иметь при этом в виду, что эффективность этой процедуры быстро уменьшается (в большинстве случаев), так что целесообразно повторять ее от одного до трех раз.

Линейное сглаживание является достаточно грубой процеду­рой, выявляющей общий приблизительный вид тренда. Для более точного определения формы сглаженной кривой может применять­ся операция нелинейного сглаживания или взвешенные скользящие средние. В этом случае ординатам точек, входящих в сколь­зящую группу, приписываются различные веса в зависимости от их расстояния от середины интервала сглаживания.

Если сглаживание направлено на первичную обработку число­вого ряда для исключения случайных колебаний и выявления тренда, то *выравнивание* служит целям более удобного представ­ления исходного ряда, оставляя прежними его значения.

Наиболее общими приемами выравнивания являются логариф­мирование и замена переменных.

В случае если эмпирическая формула предполагается содер­жащей три параметра либо известно, что функция трехпарамет­рическая, иногда удается путем некоторых преобразований иск­лючить один из параметров, а оставшиеся два привести к одной из формул выравнивания.

Можно рассматривать выравнивание не только как метод представления исходных данных, но и как метод непосредствен­ного приближенного определения параметров функции, аппрокси­мирующей исходный числовой ряд. Зачастую именно так и используется этот метод в некоторых экстраполяционных про­гнозах. Отметим, что возможность непосредственного его исполь­зования для определения параметров аппроксимирующей функ­ции определяется главным образом видом исходного числового ряда и степенью наших знаний, нашей уверенности относительно вида функции, описывающей исследуемый процесс.

В том случае, если вид функции нам неизвестен, выравнива­ние следует рассматривать как предварительную процедуру, в процессе которой путем применения различных формул и прие­мов выясняется наиболее подходящий вид функции, описывающей эмпирический ряд.

Одной из разновидностей метода выравнивания является исследование эмпирического ряда с целью выяснения некоторых свойств функции, описывающей его. При этом не обязательно преобразования приводят к линейным формам. Однако результа­ты их подготавливают и облегчают процесс выбора аппроксими­рующей функции в задачах прогностической экстраполяции. В простейшем случае предлагается использовать следующие три типа дифференциальных функций роста:

1) Первая производная, или абсолютная дифференциальная функция роста.

2) Относительный дифференциальный коэффициент, или лога­рифмическая производная,

3) Эластичность функции

**2.3 Статистические методы**

Прежде чем приступить к анализу статистических методов прогнозирования, рассмотрим некоторые общие понятия и опреде­ления, относящиеся к корреляционным и регрессионным моделям. Две случайные величины являются корреляционно связан­ными, если математическое ожидание одной из них меняется в зави­симости от изменения другой.

Применение *корреляционного анализа* предполагает выполне­ние следующих предпосылок:

а) Случайные величины *y(y1, у2, ..., Уn)* и *x(x1, x2, ..., Хn)* могут рассматриваться как выборка из двумерной генеральной совокуп­ности с нормальным законом распределения.

б) Ожидаемая величина погрешности *и* равна нулю

в) Отдельные наблюдения стахостически независимы, т. е. зна­чение данного наблюдения не должно зависеть от значения преды­дущего и последующего наблюдений.

г) Ковариация между ошибкой, связанной с одним значением зависимой переменной *у,* и ошибкой, связанной с любым другим значением y , равна нулю.

д) Дисперсия ошибки, связанная с одним значением *у,* равна дисперсии ошибки, связанной с любым другим значением .

е) Ковариация между погрешностью и каждой из независимых переменных равна нулю.

ж) Непосредственная применимость этого метода ограничивается случаями, когда уравнение кривой является линейным относительно своих параметров bo, bi, ...,bk Это, однако, не означает, что само уравнение кривой относительно переменных должно быть линей­ным. Если эмпирические уравнения наблюдений не являются линейными, то во многих случаях оказывается возможным при­вести их к линейной форме и уже*.* после этого применять метод наименьших квадратов.

з) Наблюдения независимых переменных производятся без погрешности.

Перед началом корреляционного анализа необходимо проверить выполнение этих предпосылок.

Связь между случайной и неслучайной величинами называется *регрессионной,* а метод анализа таких связей — *регрессионным анализом.* Применение регрессионного анализа предполагает обя­зательное выполнение предпосылок (б-г) корреляцион­ного анализа. Только при выполнении приведенных предпосылок оценки коэффициентов корреляции и регрессии, получаемые с помощью способа наименьших квадратов, будут несмещенными и иметь минимальную дисперсию.

Регрессионный анализ тесно связан с корреляционным. При выполнении предпосылок корреляционного анализа выполняются предпосылки регрессионного анализа. В то же время регрессионный анализ предъявляет менее жесткие требования к исходной инфор­мации.» Так, например, проведение регрессионного анализа воз­можно даже в случае отличия распределения случайной величины от нормального, как это часто бывает для технико-экономических величин. В качестве зависимой переменной в регрессионном ана­лизе используется случайная переменная, а в качестве независи­мой — неслучайная переменная.

По степени комплексности статистические исследования можно разделить на двумерные и многомерные. Первые касаются рассмот­рения парных взаимосвязей между переменными (парные корре­ляции и регрессии) и направлены в прогнозных исследованиях на решение таких задач, как установление количественной меры тес­ноты связи между двумя случайными величинами, установление близости этой связи к линейной, оценки достоверности и точности прогнозов, полученных экстраполяцией регрессионной зависимо­сти. Многомерные методы статистического - анализа направлены в основном на решение задачи системного анализа многомерных стохастических объектов прогнозирования. Целью такого анализа является, как правило, выяснение внутренних взаимосвязей между переменными комплекса, построение многомерных функций связи переменных, выделение минимального числа характеристик, описы­вающих объект с достаточной степенью точности. Одной из основ­ных задач здесь является сокращение размерности описания объ­екта прогнозирования.

Таким образом, статистические методы используются в основ­ном для подготовки данных, приведения их к виду, пригодному для производства прогноза. Как правило, после их применения исполь­зуется один из методов экстраполяции или интерполяции для полу­чения непосредственно прогнозного результата.

**2.4 Экспертные методы**

2.4.1 Область применения экспертных методов

Методы экспертных оценок в прогнозировании и перспективном планировании научно-технического прогресса применяются в сле­дующих случаях:

а) в условиях отсутствия достаточно представительной и досто­верной статистики характеристики объекта (например, лазеры, голографические запоминающие устройства, рациональное исполь­зование водных ресурсов на предприятиях);

б) в условиях большой неопределенности среды функционирования объекта (например, прогнозов человеко-машинной системы в кос­мосе или учет взаимовлияния областей науки и техники);

в) при средне- и долгосрочном прогнозировании объектов новых отраслей промышленности, подверженных сильному влиянию новых открытий в фундаментальных науках (например, микробио­логическая промышленность, квантовая электроника, атомное машиностроение);

г) в условиях дефицита времени или экстремальных ситуациях.

Экспертная оценка необходима, когда нет надлежащей теоре­тической основы развития объекта. Степень достоверности экспер­тизы устанавливается по абсолютной частоте, с которой оценка эксперта в конечном итоге подтверждается последующими собы­тиями. Существует две категории экспертов - это узкие специали­сты и специалисты широкого профиля, обеспечивающие формули­рование крупных проблем и построение моделей. Выбор экспертов для прогноза производится на основе их репутации среди опреде­ленной категории специалистов. Однако не следует забывать и того обстоятельства, что первоклассный специалист не всегда может достаточно квалифицированно рассмотреть и понять общие, глобальные, вопросы. Для этой цели нужно привлекать экспертов хотя и недостаточно узко информированных, но обладающих спо­собностью к дерзанию и воображению.

«Эксперт» в дословном переводе с латинского языка означает «опытный». Поэтому и в формализованном, и в неформализован­ном способах определения эксперта значительное место занимают профессиональный опыт и развитая на его основе интуиция. Усло­вия необходимости и достаточности отнесения специалиста к кате­гории экспертов вводятся следующим образом.

Важно установить не абсолютную степень надежности эксперт­ной оценки, а степень надежности по сравнению с оценкой среднего специалиста, а также корреляцию между вероятностью его прогноз­ной оценки и надежностью класса тех гипотез, которыми оперирует эксперт. В общем, нужно определить, что такое эксперт. Перечис­лим некоторые требования, которым должен удовлетворять эксперт:

1) оценки эксперта должны быть стабильны во времени и транзи-тивны; 2) наличие дополнительной информации о прогнозируемых признаках лишь улучшает оценку эксперта; 3) эксперт должен быть признанным специалистом в данной области знаний; 4) эксперт должен обладать некоторым опытом успешных прогнозов в дан­ной области знаний.

Характеризуя экспертов, следует иметь в виду, что в результате выработки оценок могут иметь место ошибки двух видов. Ошибки первого вида известны в технике измерений как систематические, ошибки второго вида — как случайные. Эксперт, склонный к ошиб­кам первого вида, выдает значения, которые устойчиво отличаются от истинного в сторону увеличения или уменьшения. Полагают, что ошибки этого вида связаны со складом ума экспертов. Для коррек­ции систематических ошибок можно применять поправочные коэф­фициенты или же использовать специально разработанные трени­ровочные игры. Ошибки второго вида характеризуются величиной дисперсии. Исходя из анализа основных видов ошибок при выне­сении экспертных суждений, можно добавить к рассмотренному ранее перечню требований к экспертам еще одно. Смысл его состоит в том, что следует предпочесть эксперта, оценки которого имеют малую дисперсию и систематическое отклонение средней ошибки от нуля, эксперту со средней ошибкой, равной нулю, но с большей дисперсией. К сожалению, априори определить способность человека делать правильные экспертные оценки невозможно. Важным средством подготовки экспертов являются специальные тренировочные игры.

Организация форм работы эксперта может быть программиро­ванной или непрограммированной, а деятельность эксперта может осуществляться в устной (интервью) либо в письменной форме (ответ на вопросы специальных таблиц экспертных оценок или сво­бодное изложение по заданной теме).

Программирование формы работы эксперта предполагает:

построение граф-модели объекта на базе ретроспективного ана­лиза; определение структуры таблиц экспертных оценок (ТЭО) или программы интервью на базе граф-модели объекта и целей экспер­тизы; определение типа и формы вопросов в ТЭО или в интервью;

определение типа шкалы для вопросов в ТЭО; учет психологиче­ских особенностей экспертизы при определении последовательности вопросов в ТЭО; учет верифицирующих вопросов; разработка логи­ческих приемов для последующего синтеза прогнозных оценок в комплексных прогнозах объекта.

Организация стимуляции работы эксперта состоит в разработке:

эвристических приемов и способов, облегчающих поиск прогнозной экспертной оценки; правовых норм, гарантирующих эксперту оформление приоритета и авторства, а также неразглашения всех научно-технических идей, выдвигаемых им в процессе экспертизы;

форм моральной, профессиональной и материальной заинтересо­ванности эксперта в экспертных оценках; организационных форм работы эксперта (включение в план работы и т. п.).

Исходя из полученной в результате анализа модели объекта прогнозирования, определяются научные и технические направле­ния, по которым необходимо привлечь эксперта, выделяются группы экспертов по принадлежности вопроса к области фунда­ментальных, прикладных наук или к стыковым научным направ­лениям.[5]

При решении задачи формирования экспертной группы необхо­димо выявить и стабилизировать работоспособную сеть экспертов. Способ стабилизации экспертной сети заключается в следующем. На основе анализа литературы по прогнозируемой проблеме выби­рается любой специалист, имеющий несколько публикаций в дан­ной области. К нему обращаются с просьбой назвать 10 наиболее компетентных, по его мнению, специалистов по данной проблеме. Затем обращаются одновременно к каждому из десяти названных специалистов с просьбой указать 10 наиболее крупных их коллег-ученых. Из полученного списка специалистов вычеркиваются 10 первоначальных, а остальным рассылаются письма, содержащие указанную выше просьбу. Данную процедуру повторяют до тех пор, пока ни один из вновь названных специалистов не добавит новых фамилий к списку экспертов, т. е. пока не стабилизируется сеть экспертов. Полученную сеть экспертов можно считать генеральной совокупностью специалистов, компетентных в области прогнози­руемой проблемы. Однако в силу ряда практических ограничений оказывается нецелесообразным привлекать всех специалистов к экспертизе. Поэтому необходимо сформировать репрезентативную выборку из генеральной совокупности экспертов.

Определение специфики процедур для методов класса ПЭО (персональных экспертных оценок) осуществляется на основе ана­лиза требований к экспертам и их оценкам, вытекающим из сущно­сти методов :

*а) аналитические записки* предъявляют требования структуризации экспериментируемой проблемы, экспликации и ранжирования целей, анализа альтернативных путей достижения цели, оценки затрат на каждую альтернативу и рекомендаций по наиболее эффективным способам решения проблем;

*б) парные сравнения,* нормирование и ранжирование требуют одно­родности оцениваемых признаков, наличия логически обоснованных критериев и эталонов, наличие однозначно определенных процедур оперирования с критериями, эталонами и признаками;

*в) интервью* предъявляют специфические требования как к экспер­ту, так и к интервьюеру;

*г) морфологическая структуризация* требует четкого определения функциональных характеристик объекта или проблемы, которые необходимо улучшить, классификации научных принципов, на основе которых возможно улучшение характеристики; анализа все­возможных комбинаций этих принципов и отсева заведомо абсурдных; оценки комбинаций по степени осуществимости и затрат на их реализацию; сравнения комбинаций по комплексному критерию «затраты — эффективность — время».

2.4.2 Метод эвристического прогнозирования (МЭП)

Основная задача, стоящая перед специалистами по анализу и проектированию больших систем, в общем случае, как правило, заключается в нахождении наиболее оптимальных способов созда­ния более эффективных систем — либо вновь проектируемых, либо модернизируемых. Сложность решения этой задачи состоит прежде всего в том, что здесь обычно нет возможности найти решение чисто математическими методами, поскольку, как правило, не удается точно определить величины (функционалы), подлежащие оптими­зации (экстремализации) в математическом смысле. Это связано не только со сложностью описания функционирования больших систем, но и с такими принципиальными видами, как, например, специфика целей, для достижения которых предназначена система. Во-первых, перед системой может стоять не одна цель, а набор их, что сразу же приводит к задаче векторной оптимизации. Во-вторых, набор целей, поставленных перед системой, может содержать в своем составе чисто качественные цели, не подлежащие практи­чески реализующимся количественным измерениям. Это приводит, с одной стороны, к проблеме оценки степени достижения качествен­ной цели и, с другой — к проблеме соизмерения важности качест­венных и количественных целей и степени их достижения.

Аналогичная ситуация возникает и при оценке последствий предполагаемого способа достижения поставленной цели. Укажем для примера, что эти последствия могут одновременно носить эко­номический, политический, социальный или какой-либо другой характер.

В этих условиях решение системной задачи находится посред­ством эвристических приемов, использующих весьма сложный математический аппарат, и заключается в выдаче обоснованных рекомендаций, достаточных для выработки решения.

Методом эвристического прогнозирования называется метод получения и специализированной обработки прогнозных оценок объекта путем систематизированного опроса высококвалифициро­ванных специалистов (экспертов) в узкой области науки, техники или производства. Прогнозные экспертные оценки отражают индивидуальное суждение специалиста относительно перспектив развития его области и основаны на мобилизации профессиональ­ного опыта и интуиции.

Метод эвристического прогнозирования сходен с дельфийской техникой, коллективной генерацией идей и методом коллективной экспертной оценки в том смысле, что одним из элементов его является сбор и обработка суждений экспертов, высказанных на основе профессионального опыта и интуиции. Однако он отли­чается от указанных методов большей четкостью теоретических основ, способами формирования анкет и таблиц, порядком работы с экспертами и алгоритмом обработки полученной информации. Эвристическим данный метод назван в связи с однородностью форм мыслительной деятельности эксперта при решении научной проблемы и при оценке перспектив развития объекта прогнозиро­вания, а также в связи с использованием экспертами специфиче­ских приемов, приводящих к правдоподобным умозаключениям.[6]

Назначение метода эвристического прогнозирования - выявле­ние объективизированного представления о перспективах развития узкой области науки и техники на основе систематизированной обработки прогнозных оценок репрезентативной группы экспертов.

Область применения МЭП — научно-технические объекты и проблемы, развитие которых либо полностью, либо частично не поддается формализации, т. е. для которых трудно разрабаты­вать адекватную модель. Например, элементно-технологическая база ЭЦВМ.

В основе метода лежат три теоретических допущения: 1) сущест­вования у эксперта психологической установки на будущее, сфор­мулированной на основе профессионального опыта и интуиции, и возможности ее экстериоризации; 2) тождественности процесса эвристического прогнозирования и процесса решения научной проблемы с однотипностью получаемого знания в форме эвристи­ческих правдоподобных умозаключений, требующих верификации;

3) возможности адекватного отображения тенденции развития объекта прогнозирования в виде системы прогнозных моделей, синтезируемых из прогнозных экспертных оценок.

Эти допущения реализуются в методе эвристического прогнози­рования путем системы приемов работы с экспертами, способами оценок и синтеза прогнозных моделей.

В качестве исходных документов при работе по методу эвристи­ческого прогнозирования выступают: описание метода; инструкции по формулированию вопросов; инструкции по составлению анкет и таблиц экспертных оценок; порядок работы с экспертами; набор эвристических приемов для экспертов; инструкция для экспертов по заполнению анкет и таблиц; инструкция по обработке на ЭВМ экс­пертных анкет и таблиц; алгоритмы и программы для обработки данных на ЭВМ; заполненные экспертами анкеты и таблицы; ин­струкция по оценке компетентности экспертов; инструкция по синте­зу прогнозных моделей; набор способов верификации прогнозов.

Наличие полностью сформулированного информационного мас­сива дает полное основание для качественной работы с МЭП.

*Формирование анкет и таблиц экспертных оценок***.** Информаци­онным массивом для разработки прогнозов методом эвристического прогнозирования является набор заполненных экспертами таблиц и анкет. Таблицы содержат перечень строго сформулиро­ванных вопросов. К вопросам в анкетах предъявляются следующие требования: 1) они должны быть сформулированы в общепринятых терминах; 2) формулировка их должна исключать всякую смысло­вую неоднозначность; 3) все вопросы должны логически соответ­ствовать структуре объекта прогноза; 4) они должны быть отне­сены к одному из трех перечисленных ниже видов. В зависимости от вида вопроса применяется определенная процедура его форму­лирования и составления анкет.

К *первому* виду относятся вопросы, ответы на которые содержат количественную оценку: вопросы относительно времени свершения событий; опросы относительно количественного значения прогнозируемого параметра; вопросы относи­тельно вероятности осуществления события ; вопросы по оценке относительного влияния фак­торов друг на друга в некоторой шкале . Для данного типа вопроса применяется самая простая процедура составления анкет. В этом случае сам прогнозист, знающий объект прогноза, формулирует перечень значений оцениваемых параметров, вероятностей и вре­менных отрезков. При определении шкалы значений количествен­ных параметров (время, характеристика и пр.) целесообразно поль­зоваться неравномерной шкалой. Конкретное значение неравномер­ности определяется характером зависимости ошибки прогноза от времени упреждения.

Ко *второму* виду относятся содержательные вопросы, требую­щие свернутого ответа не в количественной форме. Вопросы, требующие ответа в свернутой форме, могут быть трех типов: дизъюнк­тивные; конъюнктивные; импликативные.

Вопросы, требующие содержательного ответа в свернутой форме, характеризуются наиболее сложной процедурой их форми­рования в анкету. Анкета в окончательном виде получается в результате трехэтапной итерации. На первом этапе прогнозист тщательно изучает результат работы (доклад) группы экспертов (метод комиссий) над определенной системой. Итогом изучения является формулировка первого варианта вопросника, который на втором этапе рассылается председателям соответствующих комис­сий для корректировки и уточнения. В результате получается вто­рой вариант вопросника. На третьем этапе вопросы группируются по темам и в определенном порядке внутри тем. Окончательный вариант вопросника приобретает форму таблиц экспертных оценок.

К *третьему* виду относятся вопросы, требующие ответа в раз­вернутой форме, которые, в свою очередь, делятся на два типа:

1) вопросы с формой ответа в виде перечня сведений о предмете;

2) вопросы с формой ответа в виде перечня аргументов, подтверждаю­щих или отвергающих тезис, содержащийся в вопросе .

Вопросы, требующие содержательного ответа в развернутой форме, определяются путем двухэтапной итерации. Первый этап — прогнозист обращается к экспертам с просьбой сформулировать наиболее перспективные и наименее разработанные проблемы. На втором этапе из всех названных проблем выбираются лишь имеющие непосредственное отношение к объекту прогноза и прин­ципиально разрешимые.

После того как все вопросы уточнены и сведены по тематиче­ским признакам в соответствующие разделы анкет или таблиц, переходят к работе с экспертами, анализу и обработке экспертных оценок.

**3. КЛАССИФИКАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ**

Экономические прогнозы разра­батываются с различными целями и для разных уровней на­родного хозяйства. Каждый вид прогнозов имеет свои особен­ности.

Прогноз основных направленийй научно-технического про­гресса содержит следующие направления научно-технического про­гресса:

В области орудий труда*:* создание комплексов механизмов для завершения механизации труда в основных производствен­ных процессах в ряде отраслей промышленности, строитель­стве, сельском хозяйстве; повышение уровня автоматизации производства с прерывными процессами и немассовым выпус­ком продукции путем внедрения оборудования с программным управлением и других электронных средств; обновление и мо­дернизация оборудования, сокращение сроков его замены и т. д.

В области предметов труда: изменение структуры конструк­ционных материалов за счет повышения доли алюминия и пластмасс; создание новых видов сырья и материалов на базе традиционных их видов (металлические сплавы, материалы на основе химической переработки древесины и т. п.).

В области электроэнергетики*:* наращивание мощностей атом­ных электростанций; начало строительства электростанций про­мышленного назначения с магнитно-гидродинамическими (МГД) установками и т. д.

В области техники управления: увеличение количества ав­томатизированных систем управления предприятиями и отрас­лями; начало формирования общегосударственной автоматизи­рованной системы сбора и обработки информации.[7]

Объектом экономического прогнозирования научно-техниче­ского прогресса являются как натурально-вещественные, так и стоимостные показатели. При этом исходной стадией является научно-технический прогноз. На его основе прогнозируются общественно необходимые затраты труда на достижение оп­ределенных результатов и ожидаемые индивидуальные затраты этого труда. Сопоставляя общественно необходимые затраты с индивидуальными, можно исключать как заведомо неприем­лемые те варианты развития, в которых индивидуальные за­траты превосходят общественно необходимые. Среди оставшихся определяются эффективные варианты, которые при прочих рав­ных условиях дают наибольшую экономию.

Как известно, на уровне предприятий, объединении, мини­стерств экономические результаты выражаются в различных хозрасчетных показателях, а также в показателе народнохозяй­ственного экономического эффекта от создания и использова­ния определенных потребительных стоимостей. Совершенство­вание потребительных стоимостей может стать самостоятель­ным объектом экономического прогнозирования.

Развитие экономики порождает новые потребности, которые выражаются как в натурально-вещественных, так и в стоимо­стных показателях и могут выступать в форме платежеспособ­ного, неудовлетворенного, отложенного спроса на сырье, мате­риалы, рабочую силу, капитальные вложения и т. д. Эти потребности также являются объектом экономического прогно­зирования научно-технического прогресса.

Экономический прогноз научно-технического прогресса может быть представлен в разных формах. На рисунке 1.3 показаны основные, но далеко не все воз­можные формы прогноза. Так, прогнозы могут различаться по периодичности их составления (периодические и разовые), по степени информированности исследователя и т. п.

Предварительный прогноз составляется при выборе объекта экономического прогнозирования научно-технического прогресса в целях первоначального выяснения его значимости, а также получается при последовательном уточнении исходных данных в процессе составления прогноза.

Описательный прогноз содержит качественные характери­стики наиболее вероятных направлений научно-технического прогресса и его влияния па показатели экономической эффек­тивности. В нем содержатся указания на наиболее перспектив­ные направления научно-технического прогресса; предвидение последствий осуществления этих направлений, их влияния на внешнюю по отношению к нему среду; сравнительная оценка значимости изучаемых достижений научно-технического про­гресса для народного хозяйства; описание необходимых усло­вий реализации рассматриваемых достижений и др.

Рисунок 1.3 Формы экономического прогноза

Описательный прогноз может содержать и количествен­ные оценки: гипотезы о времени научного решения проблемы или широкого распространения нового метода производства; числовые данные о существующих в народном хозяйстве тенден­циях, показывающие необходимость совершенствования произ­водительных сил в данном направлении и т. п. Этот вид опи­сательного прогноза отличается от количественного прогноза только тем, что не содержит числовой оценки экономического эффекта. Количественный прогноз может содержать целый ряд качественных оценок: гипотезы о конкретном характере хоз­расчетных отношений в будущем, о государственной политике цен, о влиянии рассматриваемого достижения на неэкономиче­ские цели и т. п.

Исследовательский прогноз показывает возможные направ­ления научно-технического прогресса, обеспеченные народнохо­зяйственными ресурсами и научно-техническими разработками. По длительности прогнозного периода исследовательские про­гнозы подразделяются на срочные (составляемые на заданный период). краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные. К крат­косрочным относятся прогнозы, охватывающие период, на один год превышающий время начала удовлетворения потребностей в рассматриваемых достижениях научно-технического про­гресса. Среднесрочные прогнозы составляются на срок, начи­ная с которого полностью удовлетворяются потребности в этих достижениях. Долгосрочные прогнозы охватывают весь эконо­мический горизонт в исследуемой области народного хозяйства. Деление прогнозов на краткосрочные, среднесрочные и долго­срочные таким способом не является общепринятым в прогно­стической литературе. Тем не менее оно представляется удач­ным, поскольку учитывает специфику каждого конкретного объ­екта прогнозирования.

Нормативный прогноз рассматривает необходимые ресурсы и целесообразные направления деятельности для обеспечения выполнения поставленных нормативных целей. Эти цели чаще всего связаны с необходимостью решения неэкономических за­дач общества.

Нормативные прогнозы делятся на оперативные, тактиче­ские и стратегические в соответствии с тем, к какой из этих категорий относятся нормативные цели, положенные в основу их разработки.[8]

В однофакторных прогнозах в качестве объекта прогнози­рования выбирается либо какой-то один элемент новой техно­логии, либо один показатель, характеризующий взаимодействие технологий (труд определенной квалификации, машины одного вида, количество новых научных трудов по одной тематике, фондоемкость национального дохода и т. п.). Объектами много­факторных прогнозов являются структура занятости, ряды ма­шин, соотношения между несколькими факторами обществен­ного производства и т. д.

Односекторным считается прогноз, рассматривающий про­цессы в одной из хозяйственных ячеек, многосекторным – во взаимодействующей группе таких ячеек. Многоуровневые про­гнозы рассматривают научно-технический прогресс и его влия­ние на эффективность общественного производства в иерархи­ческой подсистеме народного хозяйства.

Построение системного прогноза основывается на системном подходе к исследованию научно-технического прогресса. Струк­тура этого прогноза представлена на рисунке 2.3

***Рисунок 2.3*** *Структура системного прогноза*

При построении системного прогноза производства новой техники деревом целей может служить иерархическая система конкретных потребностей, непосредственно связанная с рас­сматриваемыми направлениями научно-технического прогресса. Системный прогноз должен содержать также варианты дости­жения целей, обеспеченные народнохозяйственными ресурсами, систему организационных мер для реализации каждого из этих вариантов в хозяйственной практике и описывать информаци­онные потоки, обеспечивающие рассматриваемую систему не­обходимой информацией.

Прогноз называется условным, если при его построении ис­ходят из каких-то конкретных гипотез о ситуации, в которой осуществляются прогнозируемые события.

Управляемый прогноз есть специальный вид условного про­гноза, в котором некоторые из условий выделены как управляе­мые переменные (т. е. переменные, значения которых могут быть регулируемы в процессе целенаправленной хозяйственной деятельности). Условный прогноз, не содержащий управляемых переменных, называется неуправляемым. Управляемый прогноз является вариантным, если он содержит несколько вариантов изменения управляемых переменных и последствий этих изме­нений. Если при этом не рассматриваются варианты управле­ния, которые заведомо менее удовлетворительны с точки зре­ния достижения поставленных целен, то такие прогнозы мы называем эффективными.

Прогноз является оптимальным, если из множества про­гнозных вариантов научно-технического развития выбираются оптимальные по некоторому критерию.

По методу построения прогнозы подразделяются на эксперт­ные, экстраполяционные, модельные и дедуктивные.

Если рассмотреть использование рассмотренных выше методов прогнозирования на современном этапе, то можно прийти к выводу, что наиболее ярким примером может служить ситуация на валютном рынке, а также показатели биржевой активности фирм, предприятий, организаций.

## На показанном рисунке представлен график роста/падения американского доллара относительно украинской гривны на период с 31.01 по 04.02 (на период с 04.02 по 10.04 представлен мой прогноз) – указанный вид прогнозирования – метод экстраполяции и тенденции. Т.е. уже существует какая-то тенденция: участок кривой (А-F) и методом прогнозирования я достраиваю участок (E-F), который, на мой взгляд, будет в наибольшей степени отражать ситуацию на валютном рынке.

## Аналогичную ситуацию мы можем наблюдать и на таком явлении, как стоимость одного американского доллара на «чёрном рынке» и курс НБУ. Если в начале 90-х годов это сравнение сильно отличалось, то в середине и в конце 90-х годов такая тенденция наблюдалась всё меньше и меньше.

Можно сделать прогноз, что в Украине, в государстве, которое пытается построить действительно демократическое общество, проявится тенденция, характерная для большинства западных стран, когда рыночная стоимость иностранной валюты и курс национальных банков почти идентичны, либо же стремятся друг к другу.

На фондовых биржах, используя методы прогнозирования, можно получить предварительные данные относительно изменения мировых индексов деловой активности (индекс Доу Джонса, например)

# ВЫВОД

Работа отдела информации по научному прогнозированию не предполагает конечных выводов о тенденциях в развитии науки, техники и производства. Его задача, главным образом, своевре­менно выявить симптомы намечающихся или сложившихся тен­денций в развитии науки, техники и производства, извлечь из ли­тературы и систематизировать высказывания специалистов по интересующим проблемам. Окончательная оценка ре­зультатов анализа и выводы остаются за научными руководителями.

Работа по прогнозированию тесно связана с проблемой науч­ной организации труда. В данном случае эту связь следует рас­сматривать с двух точек зрения. Во-первых, эта работа означает внесение элементов научной организации в информационную дея­тельность. Наделение служб информации функциями прогнозиро­вания развития науки и техники предполагает расширение сфе­ры информационной деятельности на основе обобщения передо­вого отечественного и зарубежного опыта, а также внедрение в практику информационной работы методов научного анализа информации. Работа в этом направлении повышает целеустрем­ленность в деятельности служб информации, стимулирует более углубленную обработку и расширяет рамки поиска инфор­мации, способствует слиянию усилий службы информации и ис­следователей в единый творческий процесс.

С другой стороны, эта работа имеет целью подвести научную базу под решение вопросов, связанных с перспективным планиро­ванием развития науки и производства. Научная организация перспективного планирования, руководство исследованиями и производством сегодня возможны лишь на основе научного пред­видения. Именно отсутствие целеустремленной систематической работы по выявлению тенденции в развитии науки и производ­ства нередко порождают субъективизм в планировании.

Все это служит еще одним подтверждением известного поло­жения о том, что внесение элементов научной организации в ин­формационную деятельность многократно окупается в решении вопросов научной организации творческих процессов.

## ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Теория прогнозирования и принятия решений. М:1989. 160 страниц
2. Шехурин Д.Е. Научное прогнозирование средствами информации С.-Пт.:1990. 123страницы
3. Косолапов В.В. Информационное прогнозирование и обеспечение. К:1978. 198 страниц
4. Зенкин А.И. О математических методах прогнозирования М:1987.90страниц
5. Баранов В.А. Общие вопросы методологии и научного прогнозирования. Х:1992. 230 страниц
6. Анализ закономерностей прогнозирования развития науки итехники. К:1990. 239 страниц
7. Экономические аспекты научно-технического прогнозирования. М:1975. 222 страницы.
8. Медведцева О.В. Прогнозирование в системе экономических отношений. К:1992. 156 страниц
9. Лабунская Н.Л. Система прогнозирования. М:1990. 120 страниц