

Введение

Практическая деятельность отдельной личности, общества в целом направлена, в конечном счете, в будущее. Даже изучение прошлого, истории человечества имеет ту же направленность. Представление о будущем в человеческом мышлении родилось не сразу. Само время довольно долго в сознании человека существовало только в настоящем. Постепенно наряду с настоящим временем, которое ассоциировалось с настоящим миром, появилось представление об ином мире - мире, куда уходят усопшие. Этот мир стал ассоциироваться с прошлым временем. Далее совершился переход от мира прошлого и настоящего к иному миру в ином времени, нетождественному прошлому и настоящему миру, то есть к иному, будущему, времени.

Этот процесс шел по трем основным направлениям, сменяющим друг друга и в то же время существующим параллельно: религиозному, утопическому, философско-историческому

В религиозной концепции будущего по степени распространения можно выделить два направления:

- буддистская концепция, согласно которой история представляется в виде постоянной смены циклов регресса от золотого века к концу света, затем сотворения нового мира, вновь регресса и т.д. без конца. Счастливое будущее видится в том, чтобы добродетельным поведением избавиться от бесконечных перевоплощений души после смерти, от этого вечного коловращения, и попасть в «нирвану», то есть качественно иное состояние, при котором отсутствуют желания и страдания;

- христианско-мусульманская концепция, согласно которой будущее представляется в виде перехода в качественно иное состояние - вечного блаженства для праведников и вечных мук для грешников.

В религиозной концепции лежит божественное начало, определяющее ход событий независимо от воли человека. Эта идея послужила основой создания целой науки - хиромантии.

Утопическая концепция отличается от религиозной тем, что иное будущее человечества определяется не сверхъестественными силами, не подвластными человеку, а самими людьми, их разумом и действиями. Утопия есть произвольное представление о желаемом будущем, умозрительное благое пожелание. К числу социальных утопий относятся идеи построения социалистического и коммунистического общества.

Развитие религиозных и утопических представлений о будущем сопровождалось зарождением представления об истории как процессе, обладающем определенными закономерностями и, в частности, философско-исторической концепции прогресса от низшего к высшему.

О необходимости прогнозирования и планирования. Взаимосвязь плана и прогноза

Прогнозирование как научная дисциплина начало развиваться относительно недавно, однако довольно динамически. Это в первую очередь связано со значением экономического прогнозирования, как средства наиболее правдоподобного отображения будущих состояний исследуемых социально-экономических систем. Прогнозирование способствует рационализации хозяйственной деятельности. Это касается как общегосударственного уровня, так и местных уровней управления, предприятий и каждого человека который в конкретной ситуации должен принимать решение касающееся выбора одной из имеющихся возможностей. Очевидно, что никакой прогноз не может быть выполнен абсолютно точно, иначе будущее можно было бы предвидеть с определенной конкретностью. Поэтому приходится довольствоваться указанием общих направлений достижения заданных параметров экономического развития.

Объяснение понятия прогноза начнем с введения понятия предвиденье. Предвиденье- это суждение (умозаключение) о неизвестных явлениях на основе известных фактов и явлений. Неизвестными явлениями выступают такие, которые будут происходить позднее во времени, по отношению к моменту составления предвиденья. Проще говоря, неизвестные явления это явления, принадлежащие к будущему. Известные явления, в этом случае, это такие которые уже произошли, т.е. принадлежат к прошлому.

Суждение о событии, которое произойдет позднее во времени, чем момент проведения предвиденья, осуществляемое на основе информации о прошлом называется предвиденьем будущего. Рис 1 показывает, что предвиденье будущего может носить как рациональный, так и иррациональный характер.

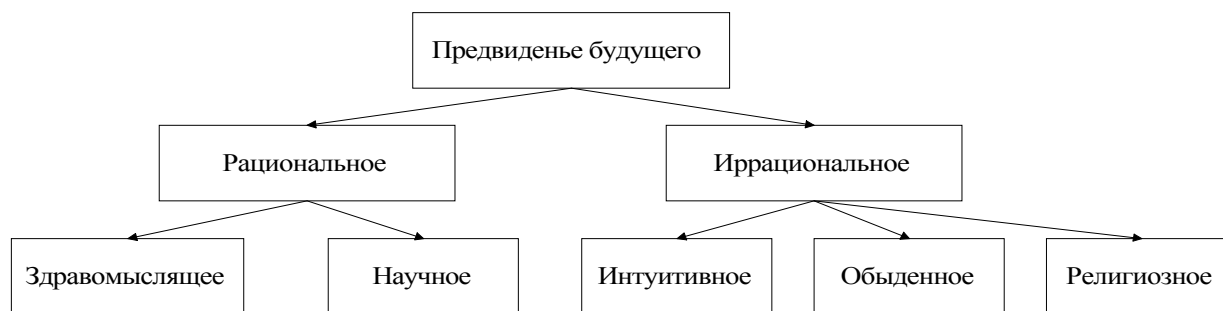


Рис 1. Классификация видов предвиденья будущего

О рациональном или научном предвидении говорят тогда, когда умозаключение это логический процесс исходящий из первопричин, т.е. от собрания факторов принадлежащий к прошлому и их интерпретации, до заключения. "Научное предвидение" представляет собой опережающее отображение действительности, основанное на познании законов природы, общества и мышления. Научное предвидение исходит из признания возможности:

- 1) априорного анализа и оценки информации об объекте предвидения,
- 2) обоснования и построения на этой основе теории, модели развития изучаемого объекта, а также
- 3) устойчивости воспроизводства результатов предвидения в рамках используемой теории развития.

Иррациональное предвидение подразделяется на :
интуитивное основанное на предчувствиях человека;
обыденное - на житейском опыте и связанных с ним аналогиях, приметах и т.п.;
религиозное - на вере в сверхъестественные силы, предопределяющие будущее.

Согласно терминологии прогностики "*прогноз (предсказание)*" – это научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта в будущем и (или) об альтернативных путях и сроках их осуществления. Таким образом, *прогнозирование* – это процесс разработки прогноза, а цель прогнозирования – вынесение научнообоснованных суждений о будущих состояниях, изучаемых систем, а также альтернативах их достижения.

Чрезвычайно важным является вопрос о возможности выявления общих закономерностей, методологии, процедур и методов обоснования прогнозной деятельности. Совокупность теоретических знаний и методических наработок по данной проблематике и составляет предмет изучения *прогностики* – научной дисциплины о закономерностях разработки прогнозов. Она изучает и обосновывает общие принципы, методологический и методический аппарат прогнозирования развития объектов любой природы. При этом адекватность методологии прогнозирования определяется целым спектром специальных факторов, носящих как объективный так субъективный характер

Планирование представляет собой процесс научного обоснования целей, приоритетов, определения путей и средств их достижения. На практике он реализуется путем разработки планов. План – это документ, который содержит систему показателей и комплекс различных мероприятий по решению социально–экономических задач. В нем отражаются цели, приоритеты, ресурсы, источники их обеспечения, порядок и сроки выполнения. Прогноз и план взаимно дополняют друг друга. Формы сочетания прогноза и плана могут быть самые различные: прогноз может предшествовать разработке плана, следовать за ним (прогнозирование последствий принятого в плане решения), проводиться в процессе разработки плана, самостоятельно играть роль плана (особенно в крупных экономических системах, когда невозможно обеспечить точного определения показателей, т.е. план приобретает вероятностный характер и практически превращается в прогноз).

Планирование нацелено на обоснование принятия и практической реализации управляющих решений. Цель прогнозирования – создать научно обоснованные предпосылки для их осуществления. Эти предпосылки включают: научный анализ тенденций развития экономики; вариантное предвидение предстоящего его развития, учитывающее как сложившиеся тенденции так и намеченные цели; оценку возможных последствий принимаемых решений. При разработке плана необходимо соблюдать ряд требований:

- 1 Оптимальность, предполагающая такой вариант плана, когда потребности в ресурсах наименьшие, а конечный результат по финансовым и другим критериям наилучший и, как правило, сроки осуществления события минимальные.
- 2 Определенность, при которой установленные показатели и другие условия должны быть конкретизированы по величине и срокам выполнения, обоснованными и реализуемыми.
- 3 В плане должны быть четко определены цели и задачи. Реализация плана предполагает полное и скоординированное выполнение предусмотренных действий всеми участниками процесса, т.е. любое отклонение скажется на конечном результате и в итоге не будет реализована поставленная задача.

Прежде чем приступить к процессу планирования, как правило, проводится предварительный анализ тенденций развития рассматриваемого объекта, разрабатываются возможные варианты хода процесса при изменении внешних и внутренних факторов в каких–то пределах, с тем, чтобы предложить для дальнейшего выбора один из них или несколько наиболее обоснованных. Данные функции обычно реализуются через прогноз.

Мероприятие – намеченная к реализации конкретная мера воздействия для решения поставленной задачи.

Программа – документ, представляющий собой увязанный по ресурсам, исполнителям и срокам комплекс социально–экономических и других заданий и мероприятий, направленных на решение определенной проблемы.

Концепция – руководящая идея, общий замысел, т.е. основной путь следования для достижения поставленной цели.

Основу долгосрочного развития Республики Беларусь составляет «Национальная стратегия устойчивого развития». В которой определяются основные экономические, социальные, экологические и технологические приоритеты развития страны. На ее основе разрабатывается на 15 летний срок «Концепция социально–экономического развития РБ». В которой предусматриваются значения основных социально–экономических параметров, которые требуется достичь за этот период времени. Реализацией Концепции занимаются различного рода Программы (Программа социально–экономического развития РБ, Программа развития экспорта, программа импортозамещения и др.), в которых описываются конкретные мероприятия по достижению запланированных параметров развития.

В настоящем курсе основное внимание уделено прогнозам и планам на макроуровне, т.е. экономике в целом, определяющим экономическую стратегию страны. Они в свою очередь, учитываются при планировании и прогнозировании на микроуровне.

Важной задачей которая ставится при планировании и прогнозировании является повышение эффективности функционирования экономической системы.

План - это утвержденное решение относительно системы мероприятий по достижению некоторой цели, предусматривающей порядок, ресурсы, последовательность и сроки их выполнения. Заметим, что область планирования в этом смысле - то, что полностью (или почти полностью) подконтрольно субъекту, осуществляющему планирование. Очень часто толкование соотношения план-прогноз таково: мероприятия планируются, а их результат прогнозируется.

Прогноз состояния и развития различных элементов экономики дает информацию для составления плана работы данного объекта (например, прогноз спроса на продукцию предприятия - информация для планирования ее производства). Кроме того, прогнозы должны содержать оценку возможных и вероятных последствий реализации или невыполнения принятых планов.

В методологическом плане, с учетом общих законов развития систем, в частности вторым законом термодинамики, весьма важным является признание того, что прогноз в развитии систем должен быть ориентирован не на безусловное осуществление (предсказание), а на всемерное и постоянное содействие оптимизации принимаемых решений, росту степени их эффективности. Это позволило классифицировать прогнозы по технике их осуществления:

- генетический (поисковый) прогноз;
- телеологический (нормативный) прогноз.

В общем случае генетический прогноз определяется как условное продолжение в будущее тенденций, наблюдаемых в прошлом и настоящем. Понятно, что данный подход не столько ставит перед собой задачу адекватного предвосхищения реального будущего объекта прогнозирования, сколько позволяет выявить проблематику развития, связанную с существующим механизмом развития при условии не вмешательства в сложившийся механизм управления. Этот прогноз отвечает на вопрос: «Какое вероятное будущее заложено в настоящем исследуемого объекта?». К наиболее распространенным техникам поискового прогнозирования можно отнести:

- экстраполяцию тенденций в будущее;
- определение экстрем развития (верхняя экстрема отсекает область абсолютно нереальных значений, нижняя - абсолютной невозможности функционирования, т.е. область катастроф);
- определение наиболее вероятных значений развития с учетом значений прогнозного фона.

Нормативный прогноз - это определение путей и сроков достижения возможных состояний явления, принимаемых в качестве целей. Имеется в виду прогнозирование достижения желаемых состояний на основе заранее заданных норм, идеалов, стимулов, целей. Такой прогноз отвечает на вопрос, какими путями достичь желаемого? Нормативный прогноз по форме своего выражения похож на план, однако действия, указанные в прогнозе не обязательно будут реализованы, достижение же цели носит вероятностный характер. Итак, нормативный прогноз - это варианты будущих планов и оценки их последствий.

Телеологический прогноз исходит из априорной заданности конечного состояния в развитии системы. В этом случае задача исследователя обосновать эффективную траекторию ее достижения на допустимом отрезке времени. Этот подход часто трактуется как обратная экстраполяция (продолжение) тенденций из условного будущего в настоящее с целью выявления альтернативных путей достижения оптимума.

Следует отметить, что лишь сбалансированное использование техники как поискового, так и нормативного подходов, позволяют достичь удовлетворительных результатов в практике прогнозирования. Данные подходы не столько противостоят, сколько дополняют друг друга.

Прогнозы в процессе принятия решения

В условиях рыночного хозяйствования различают две формы воздействия государства на экономику: ПРЯМОЕ И КОСВЕННОЕ.

Прямое государственное регулирование экономики осуществляется в следующих формах:

- контроль за размещением и строительством предприятий;
- экологический и санитарный контроль;
- контроль за качеством продукции;
- контроль за трудовым и социальным законодательством;
- финансовое участие и финансовая помощь;
- антимонопольный контроль;
- контроль за ценами.

Косвенное влияние государства на хозяйственную деятельность осуществляется в следующих формах:

- влияние на динамику цен и доходов;
- регулирование занятости и профессиональная подготовка;
- стимулирование производственных нововведений;
- налоговая политика;
- стимулирование конкурентоспособности;
- региональная политика;
- прогнозирование и программирование экономики.

Таким образом, прогнозирование является одной из форм косвенного влияния государства на экономику.

Экономическое прогнозирование получило широкое распространение практически во всех индустриально развитых странах. Одной из причин, объясняющих это, является то, что и в условиях рыночной экономики государство в лице его правительства выполняет функции управления экономикой. А управлять - это значит предвидеть, то есть уметь определять реальные потребности в тех или иных действиях, оценивать целесообразность принимаемых решений, уметь принимать меры по снижению уровня нежелательных последствий.

Необходимость в предвидении будущего связана с высокими темпами НТП, колоссальным ростом масштабов производства и потребления, в целом усложнением механизма управления современной экономикой. В таких условиях государство уже не может ограничиваться какими-то случайными мерами по антикризисному регулированию экономики. Нужна долговременная экономическая политика, выражающая стратегические цели всего общества. Предвидение вероятного исхода событий в будущем дает возможность заблаговременно подготовиться к ним, учесть их положительные и отрицательные последствия, а в ряде случаев вмешиваться в ход их развития, контролировать их. Государственные органы управления постепенно превратились в координационные центры, которые формируют и проводят в жизнь экономическую стратегию.

Прогнозирование экономики расширяет базу для устойчивых и долговременных отношений между хозяйствующими субъектами и государственными органами управления. И тем и другим прогнозы необходимы для выработки долгосрочной экономической политики.

Во многих странах успешно применяются национальные и региональные программы и стратегические планы развития экономики. В основе их разработки лежат экономические прогнозы.

В связи со стоящими задачами основные функции системы экономического прогнозирования сводятся к следующему:

- системное и систематическое изучение социально-экономических объектов (в т.ч. исследование динамики, структуры состояний; типологии социально-экономических объектов);
- выявление и анализ общих и частных закономерностей и тенденций развития социально-экономических объектов (в т.ч. построение теории функционирования и развития; построение интегральных индикаторов качества или эффективности функционирования социально-экономической системы; выявление явных и латентных факторов развития и т.д.);
- оценка действия выявленных тенденций в будущем (исследование и моделирование генезиса явлений);

- предвидение новых социально-экономических ситуаций, проблем, требующих решения;
- выявление возможных альтернатив развития в будущем, а также соответствующая экономическая оценка временных, материальных и финансовых ресурсов по их достижению;
- разработка систем мониторинга результативности функционирования систем социально-экономического прогнозирования;
- накопление информации о достоверности разрабатываемых прогнозов, с целью их оптимизации.

Информационное обеспечение прогнозирования и планирования

Прогнозирование и планирование основывается на информации которая может быть получена с использованием первичных и вторичных данных.

Первичные данные получают в результате исследований, специально проведенных для решения конкретной проблемы. Их сбор осуществляется путем наблюдений, измерений, опросов, экспериментальных исследований.

Вторичные данные – это данные, собранные ранее из внутренних и внешних источников для целей, отличных от целей данного исследования.

Внутренними источниками информации служат бухгалтерские, финансовые, статистические отчеты, отчеты руководителей, сообщения персонала и пр. Вторичная информация из внешней среды обширна и как правило рассеяна во множестве источников. Внешними источниками являются данные международных организаций таких как МВФ, ООН. Кроме того законы, указы, постановления государственных органов, данные официальной статистики, периодические издания. К ним также относятся выставки, конференции, презентации и пр. В последнее время развиваются компьютерные информационные системы (Internet).

Главное достоинство использования вторичных данных это быстрота получения, дешевизна, легкость использования, а также повышение эффективности сбора первичной информации. Поэтому сбор вторичной информации обычно предшествует сбору первичной информации.

На пример модель прогнозирования ВВП . Сперва теоретические предпосылки из вторичных источников. Эксперимент для социально-экономической системы в принципе невозможен, хотя практикуется.

Недостатки вторичных данных – использование в различных документах различных определений и систем классификаций, разная степень новизны, трудность оценки достоверности.

Внешнюю информацию можно подразделить на официально публикуемую, доступную для всех и так называемую синдикативную. Это первичная информация которую специальные информационно-консультационные организации собирают, обрабатывают, а затем продают своим подписчикам. Синдикативные данные основаны на отработанной системе сбора информации, поэтому им присущи высокое качество. Недостаток – к этим данным имеют доступ и конкуренты.

(Пару лет назад статистику по Беларуси проще всего было найти с сборника МВФ. Сейчас на сайте Госкомстат России в Internet.)

Методы получения вторичной информации.

Совокупность носителей информации называют документами. Выделяют два типа анализа документов: традиционный и формализованный. Эти два метода являются взаимодополняющими, позволяющими компенсировать недостатки другого метода.

Традиционный анализ – это цепь логических построений, направленная на выявление сути анализируемого материала. Информация в документах часто присутствует в неявном виде, в форме, отвечающей целям созданного документа, но не всегда соответствующих целям конкретного исследования. Традиционный анализ позволяет уловить основные мысли и идеи, оценить скрытые стороны документа. Основной его недостаток – субъективность. (Официальная интерпретация и альтернативная роста нашей экономики)

В традиционном анализе различают внешний и внутренний анализ.

Внешний анализ – анализ контекста документа, т.е. определяются автор, цель создания документа, достоверность. Пренебрежение таким анализом во многих случаях грозит неверным истолкованием содержания документа. (Сиюминутная политическая ситуация может диктовать тенденциозную оценку событий.)

Внутренний анализ – это исследование содержания документа, выявление уровня достоверности приводимых фактов и цифр, установление уровня компетентности автора, его отношение к описываемым фактам. (Авторы, придерживающиеся различных теоретических позиций, могут признать существенным в объяснении конкретного явления разные факты. В условиях переходного периода стабилизация экономики может быть достигнута мягкой и жесткой кредитно-денежной политикой.)

Специальные документы требуют специального анализа. К примеру при анализе юридических документов незнание юридического словаря может привести к грубым ошибкам.

Формализованный анализ документа позволяет избавиться от субъективности за счет применения количественных методов. Суть этих методов сводится к выявлению количественных характеристик исследуемого документа.

Принципы целесообразности и полезности применения методов количественного анализа когда требуется высокая степень точности объективного анализа при наличии обширного по объему и несистематизированного материала когда важные категории характеризуются определенной частотой появления в изучаемых документах.

(Поиск и отбор информации в каталогах, Internet.)

Качество данных.

Скептицизм Винера наверняка только усилился бы, будь у него возможность оценить качество содержащихся в наших временных рядах данных. У нас уже сложилась своеобразная дидактическая традиция - не обсуждать в аудиториях со студентами качество обрабатываемой информации. Есть две достаточно независимых группы курсов, занятые каждая «своим» делом - одни учат, какие бывают показатели (экономическая статистика, бухгалтерский учет), другие - как их хранить, обрабатывать и представлять (экономическая информатика). Генезис и эволюция информации, как правило остаются за рамками канонических курсов, читаемых на экономических факультетах. Эта традиция - закономерное следствие положения информации в современной Беларуси. Здесь следует выделить группу проблем, связанных с институционализацией информации в нашем обществе.

Информационное обеспечение подготовки и принятия решений кажется всегда было предметом острой критики. Однако сей предмет претерпел серьезное качественное изменение в начале 30-х годов, с началом массовой коллективизации. В царской России статистическая служба была налажена достаточно хорошо, о чем свидетельствуют издававшиеся ежегодники, представлявшие экономико-демографические, особенно - агроэкономические показатели как по всей стране, так и по отдельным губерниям. Почтенное отношение к статистическим данным сохранялось и в первые годы советской власти. Резкую перемену в отношении к информации в условиях строящегося социализма предсказал в 1920 году фон Мизес, доказывавший, что в отсутствие реальных ценовых механизмов - регуляторов для осуществления централизованного планирования необходимо цензурирование информации. Сбывшееся предсказание наложило тяжелый отпечаток на всю отечественную статистику советского периода, который сохранился и в период перестройки, и в настоящее время. Фактически никто не отвечает за качество самой информации, отсутствуют правила циркуляции, нет стандартов на форму представления информации. Явно необходим закон о правилах сбора, хранения, обработки и представления информации, дополненный четкими правилами и нормативными актами, регулирующими его выполнения.

(Есть маленькая ложь, есть большая ложь, а есть статистика. Данные: чем богаты, тем и рады.)

Можно ли получать полезные результаты на основе моделирования, основанного на искаженной информации, нужно ли вообще работать с такими данными? Можно и нужно. Во-первых, наши замечания о качестве информации носили общий характер призыва к объективному институциональному регулированию качества доступных данных. В каждом конкретном случае есть много способов проверки достоверности информации и ее корректировки - никогда не надо терять бдительности и разумного скептицизма по отношению к данным.

Во-вторых, ошибки в данных были, есть и будут всегда и везде - на то и статистические методы, чтобы грубые ошибки выявлять, а также позволять обрабатывать “загрязненные” измерения. С ошибками нужно бороться - для этого необходима законодательная и исполнительная основа деятельности соответствующих органов в государстве. Нам же с ошибками в данных приходится жить, понимая, что они - “объективная реальность”, данная нам в измерениях.

В-третьих, альтернатива моделированию - словесный или “вербальный анализ”, оперирующий произвольными категориями с расплывчатыми результатами, точность которых невозможно оценить. Понятным примером здесь может служить любое политическое предсказание. Плохой же модельный результат на плохих данных имеет количественную меру качества и имеет соответствующее к себе отношение исследователя. Не забудем еще, что в моделировании - конечная цель - не всегда только конкретный набор параметров, являющихся решением задачи - сам процесс построения модели может быть богат на открытия и служить инструментом познания.

Этапы прогнозирования

Весь процесс экономического прогнозирования можно представить в виде совокупности взаимосвязанных и взаимообусловленных этапов:



Рис 2. Обобщенная схема процесса научного прогнозирования

1. Выявление проблемы
 - 1.1. Обнаружение потребности в прогнозной информации
 - 1.2. Планы, цели, решения
 - 1.3. Ограничение объекта прогнозирования
2. Изучение информации по объекту прогнозирования
 - 2.1. Поиск и сбор данных
 - 2.2. Априорная оценка информации
 - 2.3. Корректировка отобранных данных
 - 2.4. Формальная идентификация причинно-следственных связей
3. Выбор метода прогнозирования
 - 3.1. Формулировка исходных гипотез/теорий
 - 3.2. Формализация модели объекта
 - 3.3. Обоснование метода получения прогноза
4. Конструирование генератора прогнозной информации
 - 4.1. Идентификация генератора
 - 4.2. Проверка прогностической пригодности генератора
 - 4.3. Обоснование вида генератора прогноза
5. Получение прогнозной информации
 - 5.1. Уточнение характеристик генератора
 - 5.2. Планирование и осуществление прогноза
6. Анализ результатов
 - 6.1. Анализ тестовой информации
 - 6.2. Соответствие исходным гипотезам/теориям
 - 6.3. Согласованность с внешними источниками прогнозной информации
7. Систематическая эксплуатация генератора прогнозной информации
 - 7.1. Работа в реальном режиме времени
 - 7.2. Мониторинг объекта/генератора
 - 7.3. Диагностика

Методы прогнозирования и планирования

В настоящее время, по различным оценкам насчитывается порядка 200 методов прогнозирования, на практике же в качестве основных используется порядка 15-20. Методы экономического прогнозирования можно подразделить на интуитивные и формализованные. Интуитивные методы используются, когда невозможно учесть влияние многих факторов из-за значительной сложности объекта прогнозирования или объект слишком прост (Реакция покупателей на новый товар. Их предпочтения).

Метод исторических аналогий и прогнозирования по образцу – состоит в анализе высокоразвитой системы (страны, региона, отрасли) и на основании истории развития высокоразвитой системы строится прогноз для менее развитой системы.

Сущность методов экспертных оценок заключается в том, что в основу прогноза закладывается мнение специалиста или коллектива специалистов.

Индивидуальные экспертные оценки основаны на мнении эксперта соответствующего профиля
Метод интервью предполагает беседу прогнозиста с экспертом по схеме «вопрос-ответ»

Аналитический метод предусматривает тщательную самостоятельную работу эксперта над анализом тенденций, оценкой состояний и путей развития прогнозируемого объекта. Не применим для сложных систем.

Метод написания сценария основан на определении логики процесса во времени при различных условиях. Он предполагает установления последовательности событий при переходе от текущего состояния к будущему.

Наиболее достоверными являются коллективные экспертные оценки. Методы коллективных экспертных оценок предполагают определение степени согласованности мнений экспертов по направления развития объекта прогнозирования. Для оценки согласованности используется математико-статистический инструментарий.

Суть метода коллективной генерации идеи (мозговой атаки) состоит в начале с генерации идеи, а затем ее критики с выдвиганием контридеи и выработки согласованной точки зрения.

Метод 635. Означает 6 участников, каждый из которых должен записать 3 идеи в течение 5 мин.

Цель метода «Дельфи» – разработка программы последовательных многотуровых индивидуальных опросов. Позволяет выявлять неточности в ответах.

Метод «комиссий» – обсуждение за «круглым столом». Недостаток – группа экспертов руководствуется в основном логикой компромисса.

При анализе и прогнозе систем широко используется прогнозный граф и «дерево целей». Графом называют фигуру состоящую из вершин, соединенных ребрами. «Дерево целей» – это граф, выражающий отношение иерархичности между вершинами. Вершина – это цель для всех исходящих ветвей.

Метод морфологического анализа предполагает выбор наиболее приемлемого решения проблемы из числа возможных.

Сущность методов экстраполяции заключается в изучении сложившихся в прошлом и настоящем устойчивых тенденций развития объекта прогноза и переносе их на будущее.

Метод подбора функции – один из распространенных методов экстраполяции. Задача выбора функции заключается в подборе по фактическим данным формы зависимости так, что бы отклонение данных исходного ряда от фактических значений было минимальным. Продолжение функции и есть прогноз. В зависимости от вида подбираемой функции выделяют методы: экспоненциального сглаживания, скользящего среднего и адаптивного сглаживания.

Методы моделирования предполагают построение модели на основе предварительного изучения объекта, выделения его существенных характеристик.

К матричным моделям относятся модели межотраслевого баланса, когда данные представляются в виде матриц «затраты-выпуск».

Модели оптимального планирования используются для определения оптимального варианта функционирования объекта.

Экономико–статистические модели используются для установления количественной характеристики связи, зависимости и взаимообусловленности экономических показателей. Включают одно и многофакторные эконометрические модели.

Модели принятия решений основываются на теории игр и применяются в условиях неопределенности или в ситуациях когда интересы сторон не совпадают.

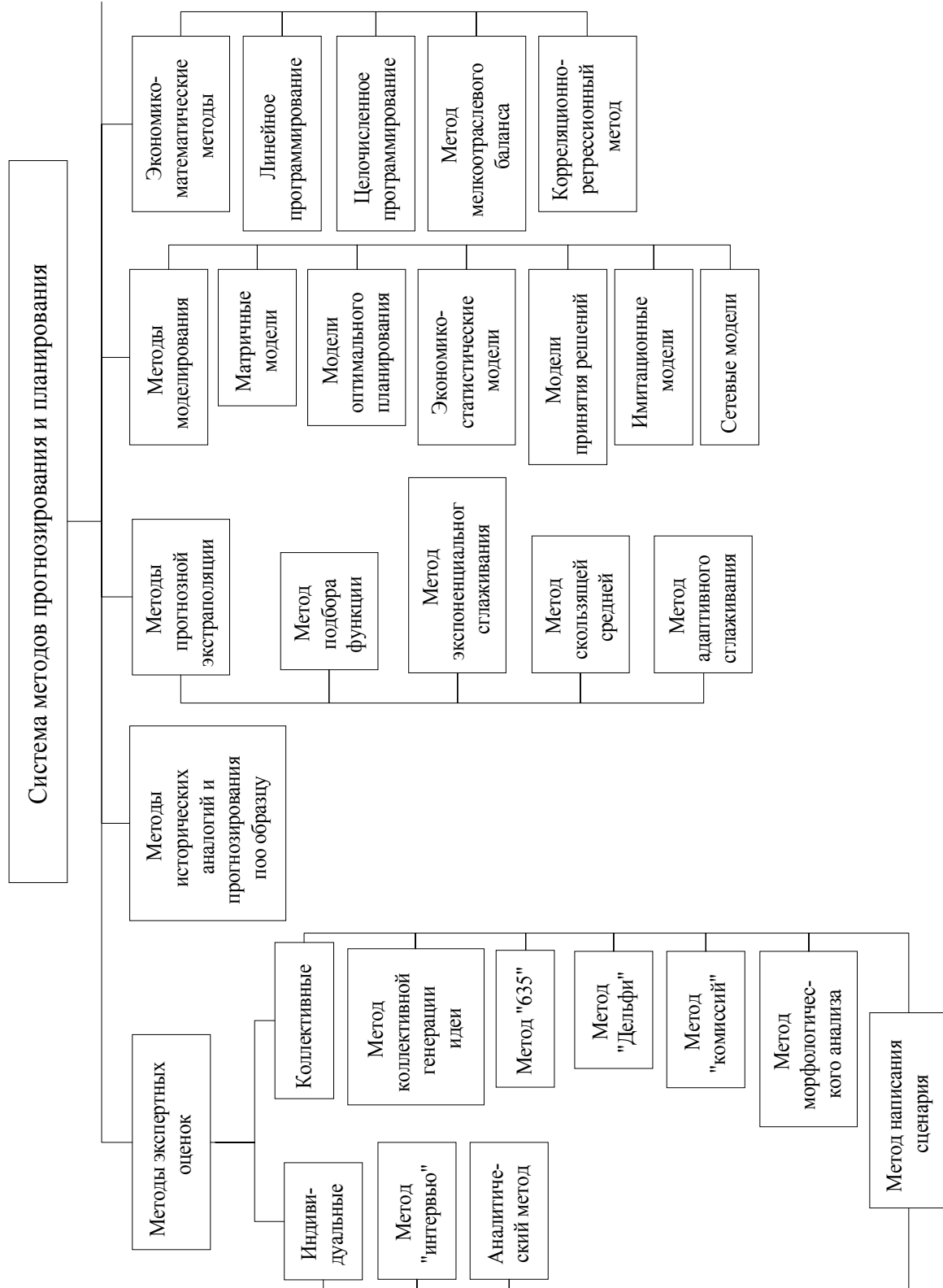


Рис 3. Классификация методов прогнозирования и планирования в экономике

Цель имитационного моделирования состоит в воспроизведении поведения исследуемого объекта на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между элементами.

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

ЭММ – подставляют собой способы расчета экономических показателей с применением методов прикладной математики и математической статистики.

Методы межотраслевого баланса базируются на принципах разработки межотраслевого баланса. Использование метода на основе межотраслевого баланса позволяет осуществить прогнозирование развития экономики и ее отраслевой структуры исходя из конечных потребностей.

Линейное и целочисленное программирование относятся к методам оптимизации, когда создается возможность выбора оптимального варианта использования ресурсов и удовлетворения потребностей в продукции.

Сущность корреляционно-регрессионного метода заключается в определении зависимости показателя от различных факторов. Форма связи характеризует изменение одного показателя в зависимости от изменения другого.

Сущность метода экономического анализа заключается в том, что экономический процесс расчленяется на составные части и выявляются взаимосвязь и влияние этих частей друг на друга и на ход развития всего процесса.

С помощью балансового метода реализуется принцип сбалансированности и пропорциональности. Сущность его заключается в увязке потребностей страны в различных видах ресурсов с возможностями производства.

Сущность нормативного метода заключается в технико-экономическом обосновании прогнозов, планов, программ с использованием норм и нормативов.

Сущность ПЦМ заключается в отборе основных целей социального, экономического и научно-технического развития, разработке взаимоувязанных мероприятий по их достижению.

Выбор метода прогнозирования должен обеспечивать с одной стороны функциональную полноту, достоверность и точность прогноза, а с другой стороны уменьшить затраты времени и средств на прогнозирование.

На выбор метода прогнозирования влияют:

существо практической проблемы подлежащей решению

динамические характеристики объекта прогнозирования

вид и характер располагаемой информации, типовое представление объекта прогнозирования

период упреждения

требования к результатам прогнозирования.

Методические основы разработки прогнозов развития социально-экономических систем

Под методологической базой прогнозирования будем понимать совокупность понятий, принципов и концепций, лежащих в основе обоснования и разработки научно-обоснованного прогноза. Методологические требования являются общими для научной прогностики и определяют правила построения конкретных методик прогнозирования.

В качестве методики прогнозирования понимается совокупная последовательность специальных правил и приемов (одного или нескольких методов) разработки конкретных прогнозов, увязанная с условиями материально-организационного обеспечения их эффективного использования.

Конкретная методика прогнозирования должна, во-первых, определяться содержательными представлениями о фактических и желаемых состояниях/траекториях социально-экономического развития объекта прогноза (т.е. моделью объекта), а во-вторых, использовать адекватную технику моделирования состояния, как объекта, так и ожидаемых последствий применения тех или иных инструментов сближения фактического и желаемого уровней развития.

К числу базовых параметров прогнозирования, содержательное наполнение которых закреплено в терминологическом справочнике по вопросам прогностики [13], относятся следующие атрибуты:

- объект прогнозирования;
- форма представления прогноза;
- период упреждения прогноза;
- исходное основание прогноза;
- метод и инструментарий прогнозирования;
- качество прогноза.

Объекты социально-экономического прогнозирования

Определяющим моментом процесса прогнозирования является четкое представление исследователя о том, что собственно он собирается спрогнозировать. В общем случае в качестве объектов прогнозирования могут выступать любые явления или процессы, на которые направлена познавательная и практическая деятельность людей.

Таким образом, объектами социально-экономического прогнозирования являются будущие состояния либо процессы, связанные в широком смысле либо с экономической, либо с социальной деятельностью людей, и представляющие научно-практический интерес для субъекта прогнозирования. Безотносительно к специфике предметной области речь принципиально может идти о следующих сущностях:

- прогноз исхода развития на известную временную характеристику;
- прогноз времени наступления известного события;
- прогноз динамических (временных) рядов.

В первом случае ищется ответ на вопрос: «Что произойдет на/за известный момент/промежуток времени?». Во втором: «Когда произойдет известное явление/процесс?». В третьем: «Как количественно/качественно изменится известный объект на/за известный момент/промежуток времени?».

Обычно конкретный прогноз разрабатывается в рамках определенной группировки прогнозов в зависимости от целей исследования. Целевая группировка в общем случае складывается из ведущего и фонового направлений. Ведущее направление целевой группировки, задаваемое прогнозистом экзогенно и имманентное соответствующим целям управления, образует профиль прогноза, который собственно и является предметом исследования. Прогнозный фон – совокупность внешних по отношению к объекту прогнозирования условий, существенных для решения задачи прогноза. Таким образом, одной из первоочередных задач, стоящих перед прогнозистом, является грамотное определение границ объекта прогнозирования. Имея в виду не только объемные, но и временные характеристики прогноза.

В соответствии с принятой терминологией в области практики управления объектами социально-экономической среды, для них приемлема классификация по масштабу деятельности. В ней различают:

- мегапроекты (глобальные);
- макроэкономические объекты прогнозирования;
- региональные;
- отраслевые;
- микроэкономические.

По содержательному характеру выделяют следующие объекты прогнозирования:

- экономические;
- социальные;
- социально-демографические;
- эколого-экономические;
- научно-технические и т.д.

К основополагающим особенностям объектов социально-экономического прогнозирования, их развития, определяющим специфику выбора приемлемого инструментария прогнозирования, относится наличие в них т.н. “активного элемента”. Что в свою очередь подразумевает наличие у данных объектов набора специфических признаков, часто не позволяющих надеяться на возможность безоговорочного использования неких объясняющих клише для толкования динамики объекта. Среди этих особенностей следует выделить наличие таких характеристик исследуемой системы как:

множественность интересов (движущая сила) в рамках одного объекта исследования их возможная разнонаправленность;

- множественность ответных реакций на внешние воздействия;
- неоднозначность критериев оценки эффективности развития исследуемой системы;
- возможность искажения информации в системе;
- ограниченность в экспериментировании с объектом.

Кроме названных фундаментальных особенностей экономического развития объектов социально-экономического прогнозирования исследователю-аналитику не следует забывать о таких осложняющих факторах, как нелинейность, неравномерность, неопределенность и альтернативность их развития. Данные особенности детерминируются ключевой ролью научно-технического прогресса в обеспечении современного экономического роста.

В силу особенностей объектов социально-экономического прогнозирования их реальное будущее состояние принципиально непредсказуемо. Подтверждая истину о том, что знание законов развития общества не тождественно знанию результатов этого развития.

Всю совокупность процессов развития объектов социально-экономических исследований можно условно разделить на обратимые и необратимые процессы. Это деление отражает с одной стороны суть реально происходящего в социально-экономической жизни общества, а с другой является основой для обоснования выбора конкретного технологического инструментария получения прогнозной информации.

Условность деления отражает тот факт, что в широком онтологическом смысле динамика социально-экономического развития в общем, историческом контексте, конечно необратима. При этом общий вектор развития определяется как инерционностью механизма движения, именуемому иногда теологической составляющей процесса, так и резкими, спонтанными изменениями направления и динамики общего курса. Обычно такого рода события называют переломами развития или революциями. Обратимость социально-экономических процессов является в общем случае относительным явлением. Конкретное ее представление осуществляется либо через некоторые равномерные кругообороты, как правило, это явления связанные и обусловленные сезонностью, а,

следовательно, в основе с солнечной активностью. Другая форма проявления обратимости развития проявляется через факты циклической динамики, что в большей части отражает историческую общность институционального развития общества.

Все перечисленное говорит о том, что такая системная характеристика, как «сложность» является неперенным атрибутом объектов социально-экономического прогнозирования. А это влияет на характеристику «надежность» прогноза, снижая показатели устойчивости этих систем, давая часто повод говорить о принципиальной непредсказуемости в прогнозировании поведения данных объектов.

Осложняющим моментом также является тот факт, что, как правило, для объектов социально-экономического прогнозирования актуальна проблема недостаточности исходной статистической базы исследования, что с одной стороны, может проявляться в наличии т.н. «малых выборок» данных, а с другой, «зашумленности» данных избыточной информацией.

Формальное представление социально-экономического прогноза

В зависимости от требований заказчика прогноза, а также объективных возможностей его разработчиков выделяют различные формы представления результатов прогнозирования.

Если исследователь стремится предсказать какой-то факт, явление на какой-то момент времени в будущем – имеет место точечный (детерминированный) прогноз. Детерминированность прогноза здесь понимается не как безусловное утверждение об исходе тех или иных событий. Это противоречит самому определению прогноза. Это лишь форма подачи сообщения, прогнозной информации.

В случае если исследователя интересует динамика процесса за некоторый промежуток времени – прогноз представляется в виде тренда, траектории будущего развития.

Ввиду того, что прогноз носит вероятностный характер предпочтительно иметь информацию обо всем возможном диапазоне изменения прогнозируемой величины. Иногда говорят – получить веер прогноза. С этой целью прогнозная информация может выражаться интервально (для непрерывных величин) или веерно (для дискретных величин). В случае работы исследователей с исходной информацией об объекте прогноза, представленной количественно, результат предсказания может также описываться вероятностным распределением прогнозируемой величины. В этом случае следует указать ожидаемые средние характеристики объекта прогноза, а также величины разброса вокруг средних показателей, т.е. дисперсию.

Период упреждения прогноза

Период времени, на который разрабатывается прогноз, носит название периода упреждения прогноза. Иногда, максимально возможный период упреждения прогноза специально интересует исследователя, в этом случае его именуют прогнозным горизонтом.

По периоду упреждения традиционно различают оперативные (текущие), кратко-, средне-, долго-, дальнесрочные прогнозы.

Оперативный прогноз предполагает перспективу, в течение которой не ожидается существенных изменений самого объекта исследования ни с количественной, ни с качественной стороны.

Краткосрочный прогноз разрабатывается на промежуток времени, когда имеют место только количественные изменения, среднесрочный - предполагает присутствие в системе не только количественных, но и качественных изменений, долгосрочный – существенное количество в системе качественных изменений.

Дальнесрочный прогноз предполагает перспективу, когда ожидаются столь существенные качественные изменения системы, что можно говорить лишь о самых общих перспективах развивающегося объекта.

При этом оперативные прогнозы, как правило, содержат в себе детальные оценки рассматриваемого процесса. Краткосрочные – общие количественные, среднесрочные заявления – количественно-качественные, долгосрочные прогнозы – качественно-количественные выводы, дальнесрочные – самые общие качественные оценки.

Во многих источниках часто приводится классификация точной временной градации прогнозов по периоду упреждения. Этот факт с позиции научного подхода не представляется убедительным. Он делает проблематику обоснования границ получения относительно надежного предсказания мало важной и почти механистической, формально сводя проблему к ориентации на сложившуюся практику управления. Хотя на самом деле следует помнить, что временная градация прогнозов весьма условна. Она является относительной характеристикой и зависит в основном от целей прогнозирования, характера объекта прогнозирования, прежде всего его масштаба и динамики, т.е. всего того, что определяет качественную целостность объекта рассмотрения.

Характеристики качества прогноза, методы его оценки.

Проблема определения такого важнейшего атрибута процесса прогнозирования как «качество прогноза» является одной из ключевых задач методологии научного прогнозирования, определяющей во многом, если не во всем общую процедуру технологии прогнозирования. От степени нашего понимания важности этого вопроса во многом зависит общая эффективность всей практики разработки социально-экономических прогнозов.

Ответ на вопрос о содержании понятия качества прогноза не возможен без ответа на вопрос о цели прогнозирования. Не трудно понять, что на первый взгляд самый естественный ответ на него, а именно: «наиболее точное предсказание событий будущего» не приемлем, по крайней мере, в рамках ныне существующих научных парадигм. Аргументов здесь можно привести огромное количество. Главное же заключается в том, что исчезает общественно необходимая мотивация в проведении прогнозных исследований вообще. Ибо окончательное подтверждение точности возможно лишь после того, как ожидаемый факт свершится либо нет. Т.е. отработает принцип «поживем - увидим».

На сегодняшний день большинством исследователей данной проблематики качество прогноза определяется как интегральная характеристика, в рамках которой можно выделить как составляющие объективного характера, так и субъективную компоненту. Понятие «качество прогноза» в широком смысле слова представляет собой единство таких прогнозных параметров как обоснованность, достоверность, точность, информативность, ценность и др. Узкое толкование этого термина подразумевает некую меру устойчивого развития объекта в соответствии с траекториями, определяемыми прогнозом.

Объективные составляющие понятия «качество прогноза» носят инвариантный характер по отношению к заказчику-потребителю прогнозной информации. К ним можно отнести такие показатели качества прогнозной информации как информативность, точность, достоверность прогноза.

Достоверность или надежность прогноза представляет собой в определенной степени свойство устойчивости предсказания, его вероятностную характеристику. Она определяет вероятность реализации соответствующей прогнозной оценки для заданных условий прогноза, например, временных либо пространственных границ разброса параметров объекта прогнозирования.

Точность прогноза – мера соответствия прогнозируемой величины фактическому ее значению. Иногда допускается следующее определение – оценка доверительного интервала прогноза для заданной вероятности его осуществления. Следует отметить, что характеристики точности и надежности являются сопряженными. В общем случае, чем выше надежность прогноза, тем ниже его точность и наоборот.

С понятием точность прогноза связано понимание оценки ошибки прогноза. Она является измерителем меры точности прогноза. Следует различать фактическую, иногда называемую эмпирической, ошибку прогноза, т.е. оцененную по факту свершения события или как ее называют апостериорную ошибку и ожидаемую, т.е. априорную. По характеру своего появления ошибки разделяют на систематические и случайные. По методам их отражения – на количественные и качественные методы фиксации ошибок. В свою очередь по способу расчета количественные ошибки могут быть абсолютными, относительными, сравнительными.

Величина ошибок прогноза напрямую связана с его обоснованностью. Обоснованность прогноза подразумевает степень соответствия состояния исходной предпрогнозной информации и выбранных методов прогнозирования объекту, целям и задачам прогнозирования.

Иногда понятие «ошибка прогноза» трактуется более концентрированно, как апостериорная величина отклонения прогноза от действительного состояния объекта или путей и сроков его достижения. В качестве источников ошибок выступают различные факторы, которые могут приводить к ошибкам. Эти источники могут носить регулярный (неадекватный метод прогнозирования, недостоверность или недостаточность исходных данных и др.) и нерегулярный (проявление различных видов случайных событий) характер.

Рабочие способы априорной оценки ошибок прогноза и вероятности их проявления, зависят от выбранных технологий и методов прогнозирования. В дальнейшем эта проблема будет рассматриваться отдельно применительно к каждому конкретному методу.

Информативность – характеристика степени детализации описания объекта прогноза. Повышая требования к информативности предсказания, в общем случае исследователь может ожидать потери в точности и надежности прогноза.

Субъективная составляющая понятия качества предсказания, зависит в большей мере от особенностей заказчика исследования. Она определяется, прежде всего, оценкой субъективной полезности прогнозной информации. Оценка полезности зависит от целевых и прагматических установок потребителя. Для конкретного потребителя существует разное отношение к срочности разработки, ее детальности, материальным и финансовым издержкам по проекту. Огромное значение в этой связи имеют те цели, ради которых проводится работа, степень понимания, а иногда и готовность к пониманию, полученных в ходе исследования фактов, степень готовности к поведению прогноза, общая культура и привычка к проведению научных исследований и т.п.

Практическую ценность для исследователя представляют, конечно, способы повышения качества предсказания в заданных временных рамках. Действия такого рода имеют смысл лишь в некотором ограниченном интервале времени, не являясь при этом абсолютной гарантией полного исполнения прогноза.

Процедура проверки, оценки истинности прогноза не эмпирическим путем носит название «верификации прогноза» (валидность прогноза). По логике их проведения различают следующие разновидности верификации прогнозов [13, 14].

Прямая верификация – требует подтверждения сделанного прогноза любыми другим альтернативными методами прогнозирования, отличными от того, который использовался по факту прогнозистом.

Косвенная верификация – предполагается подтверждение прогнозной информации из любых других источников информации, касающихся данного объекта.

Инверсная верификация – осуществляется проверка прогностической пригодности метода либо модели на ретроспективном периоде прогнозирования.

Консеквентная верификация – определяется как получение значений верифицируемого прогноза путем неких логических либо аналитических выводов из ранее уже сделанных успешных прогнозов.

Дублирующая верификация (проверка повторным опросом) – предполагает сравнение исходных результатов прогноза со значениями другого предсказания, полученного при иной формулировке постановки исходного вопроса, проблемы.

Оппонентная верификация – осуществляется путем успешного опровержения критических замечаний со стороны внешних заинтересованных субъектов касательно итога либо методики проведения прогноза.

Верификация путем снижения систематических ошибок – прогнозисту надлежит выявить и минимизировать источники регулярных ошибок прогноза.

Верификация экспертом – предполагается сравнение результата прогнозирования с мнением наиболее компетентного в данной предметной области эксперта.

Общая процедура прогнозирования развития социально-экономических объектов

Совокупность основополагающих принципов и правил, построения научного прогноза, конкретных методов исследования, процедур в рамках которых, осуществляется деятельность по обоснованию и разработке прогноза, а также определенные способы работы и взаимодействия коллективов исследователей и их обеспечивающих подразделений носит название технологии научного прогнозирования.

Прогнозирование развития социально-экономических систем – это вид научно-практической деятельности, охватывающий вопросы методологии, организационно-методического, информационно-технологического и кадрового обеспечения данной предметной области. Весть комплекс работ, проводимых с целью получения качественного социально-экономического прогноза, строится на основе принципов научного прогнозирования.

Принцип прогнозирования - это основополагающий постулат, на основе которого осуществляется любая изыскательская работа в области прогнозирования развития систем. В практике научного прогнозирования выделяют шесть основополагающих принципов [13].

Принцип системности – требование безусловности рассмотрения во взаимосвязанности и соподчиненности прогнозов объекта прогнозирования, прогнозного фона и их элементов.

Принцип согласованности – требование согласованности нормативных и поисковых прогнозов различной природы и различного периода упреждения. Находит свое конкретное воплощение в иерархичности прогнозов и их временной взаимосвязи.

Принцип вариантности – требование разработки множества прогнозов, исходящих и соответствующих множеству вариантов прогностического фона. Согласно общеизвестным законам кибернетики, избирательная способность (информационная мощность) управляющей системы (в данном случае в части ее прогностических возможностей) должна соответствовать многообразию состояний объекта управления. Важная составляющая прогнозов — анализ возможностей и ограничений социально-экономического развития: научно-технических, структурных, социальных, и др. Разнообразие сочетаний целей, возможностей, ограничений и инструментов создания и коррекции прогнозов обуславливает альтернативность как микро так макропрогнозов.

Принцип непрерывности (адаптации) – требование необходимости корректировки прогноза по мере поступления новых данных об объекте прогнозирования.

Принцип верифицируемости - требование соблюдения достоверности, точности и обоснованности прогноза, т.е. стремление к улучшению качественных характеристик предсказания.

Принцип рентабельности – требование соблюдения экономической эффективности в практике получения прогнозной информации, т.е. правила превышения эффекта от использования прогнозной информации над общими затратами на его разработку в заданном диапазоне времени (операционная рентабельность прогноза), а также адекватной оценки значимости и эффективности результатов прогнозирования для заинтересованного субъекта управления (стратегическая рентабельность).

Прогнозирование на основе временных рядов

Наблюдения над некоторым явлением, характер которого меняется во времени, порождает упорядоченную последовательность, называемую временным рядом.

В каждый момент времени (или временной интервал) t значение исследуемой величины, являющейся числовой характеристикой явления, может формироваться под совокупным воздействием большого числа факторов как случайного, так и неслучайного характера.

Изменение условий развития явления ведет к ослаблению действия одних факторов и усилению других и в конечном счете к варьированию изучаемого признака во времени. Характерным для временного ряда $x_{t1}, x_{t2}, \dots, x_{tn}$ является то, что порядок в последовательности t_1, t_2, \dots, t_n существен для анализа.

Можно привести множество примеров временных рядов, появляющихся в реальной действительности. Укажем некоторые из них: ВВП, количество осадков за определенные периоды времени.

Как правило имеют дело с рядами, определенными в равноотстоящие друг от друга моменты времени. Тогда в качестве единицы времени выбирают интервал между двумя соседними моментами и члены ряда обозначают символами x_0, x_1, x_2, \dots . Если необходимо рассматривать значения ряда в моменты предшествующие начальному, то используются обозначения $\dots, x_{-3}, x_{-2}, x_{-1}$.

Анализ временного ряда.

Во временных рядах главный интерес представляет описание или моделирование их структуры.

Следует иметь в виду, что конечной целью анализа временных рядов (как и статистического анализа вообще), является достижение более глубокого понимания тех причинных механизмов, которые обуславливают появление этих рядов.

Можно выделить три основных задачи исследования временных рядов:

Описание изменения исследуемого признака во времени и выявление свойств исследуемого ряда.

Объяснение механизма изменения уровней ряда.

Статистическое прогнозирование значений изучаемого признака для будущих моментов времени.

Рассмотрение реальных ситуаций позволяет прийти к выводу, что типичные временные ряды могут, быть представлены как декомпозиция из четырех составляющих:

$$X_t = f(S_t, T_t, C_t, R_t)$$

S_t - эффект сезонности;

T_t - тренд, или систематическое движение;

C_t - колебания относительно тренда с большей или меньшей регулярностью (циклическость);

R_t - случайная (несистематическая) остаточная компонента.

Любой ряд можно описать в виде одной из таких составляющих или суммы нескольких из них.

Под сезонностью понимают влияние внешних факторов, действующих циклически с заранее известной периодичностью. Типичными примерами являются эффекты, связанные с астрономическими либо календарными причинами.

Временные ряды с интервалом меньше года (месяц, квартал) очень часто содержат эффект сезонности. Под сезонностью понимают систематически повторяющиеся колебания показателей, обусловленные особенностями производственных условий в определенный период. Примером сезонных колебаний могут служить рыночные цены на сельскохозяйственную продукцию, например на картофель. Очевидно, что цены будут самыми низкими в период после уборки основных сортов картофеля, потом по мере роста затрат на хранение цены будут увеличиваться и достигнут своего максимума перед урожаем следующего года. И это повторяется каждый год. (см рис 4)

Сезонные колебания присутствуют не только в сельскохозяйственных рядах, но и во многих общеэкономических. Потребление электроэнергии, газа, продажа определенных видов товаров, деловая активность предприятий - все эти ряды в той или иной степени подвержены эффекту сезонности.

Применительно к задачам краткосрочного управления и прогнозирования сезонная составляющая зачастую не является информативной, т.е. при прогнозе основная проблема сводится к оценке тенденции, после чего эта оценка корректируется на сезонность. Таким образом, при анализе прогнозе временных рядов мы два раза сталкиваемся с необходимостью учета влияния сезонности. Во-первых, при оценке тенденции, которая представляет собой ряд, очищенный от случайной составляющей и сезонности.

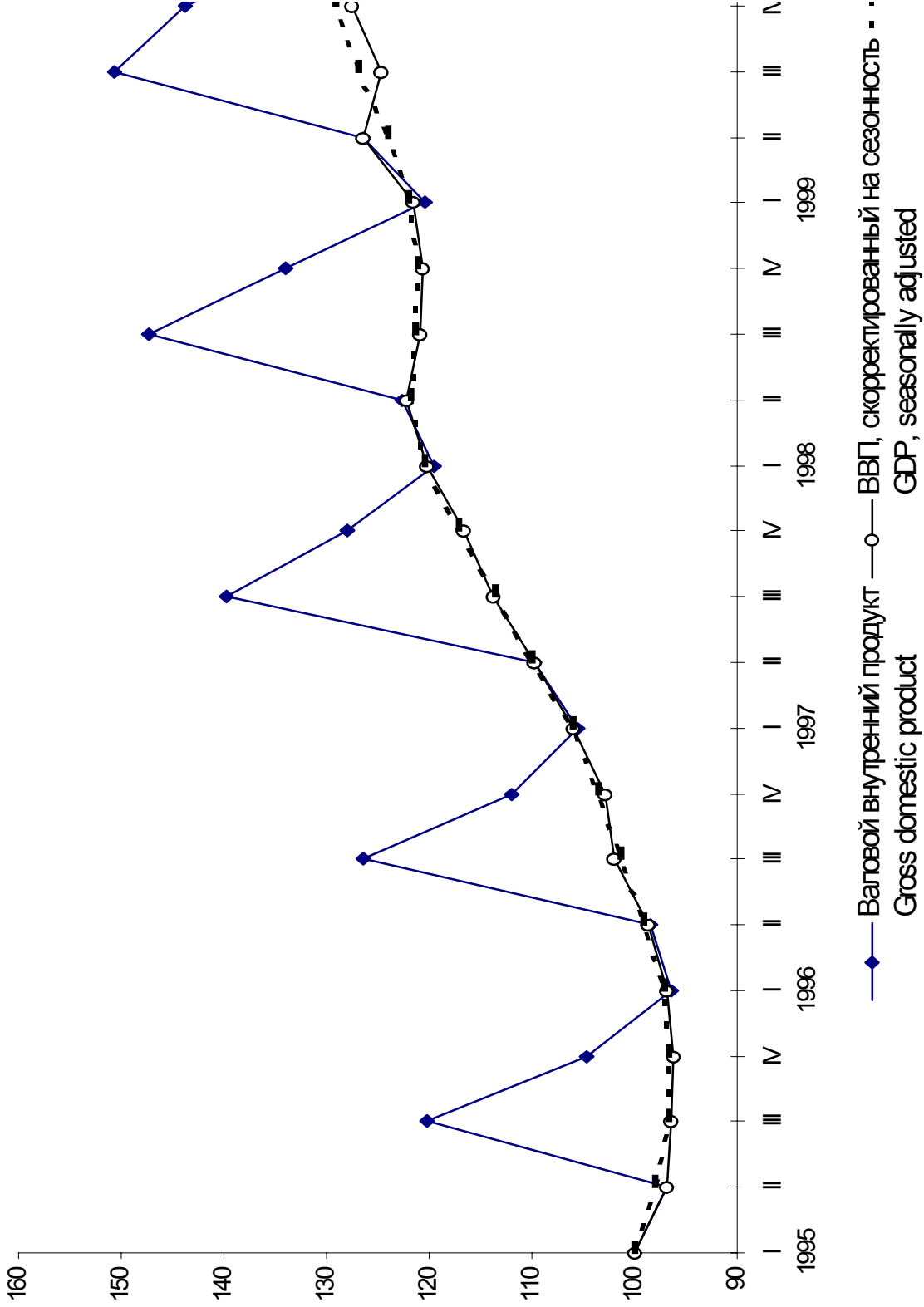


Рис 4. Сезонная корректировка валового внутреннего продукта

Сезонная составляющая в таких случаях лишь затрудняет идентификацию тех составляющих динамики, которые являются информативными. Во-вторых, с сезонностью сталкиваемся, при корректировке прогнозных значений.

Сезонные эффекты, несмотря на то, что время их проявления и характер из года в год могут несколько изменяться, имеют достаточно регулярный характер. Размах и форма сезонных колебаний могут также демонстрировать эволюцию с течением времени. Однако регулярность сезонных колебаний позволяет проводить их идентификацию, что в свою очередь обеспечивает возможность сезонной корректировки временных рядов.

Существует несколько методик оценки сезонной компоненты. Основные отличия их сводятся к тому, в какой последовательности производить выделение составляющих временного ряда, какими методами и на каком этапе считать выделение составляющих достаточно точным.

Между компонентами временного ряда существуют специфические функциональные отношения. В анализе временных рядов принято рассматривать две формы взаимосвязи: аддитивную, мультипликативную, а так же смешанную.

В аддитивной форме ряд представляется в виде

$$Y_t = T_t C_t + S_t + e_t,$$

где T_t C_t - тренд и циклическая составляющая,

e_t - ошибка

S_t - сезонная составляющая, которая предполагается периодической с периодом L : $S_t = S_{t+L}$.

Мультипликативная форма: $Y_t = T_t C_t * S_t * e_t$

Смешанная форма: $Y_t = T_t C_t * S_t + e_t$

Для простоты расчетов при оценке сезонной составляющей первые две компоненты - тенденцию и цикличность ($T_t C_t$) - выделяют вместе. Сезонная составляющая (S_t) представляет собой набор индексов сезонности для каждого месяца. e_t - случайная составляющая. В случае аддитивной модели индексы будут измеряться в абсолютных величинах, а в случае мультипликативной модели - в относительных.

Трендом (или тенденцией) называют неслучайную медленно меняющуюся составляющую временного ряда, на которую могут накладываться случайные колебания или сезонные эффекты. Это не вполне строгое понятие лежит в основе нескольких моделей и методов анализа временных рядов, так или иначе разлагающих временной ряд на несколько компонент, одна из которых является в том или ином смысле достаточно гладкой, а остальные компоненты характеризуют воздействие случайных факторов.

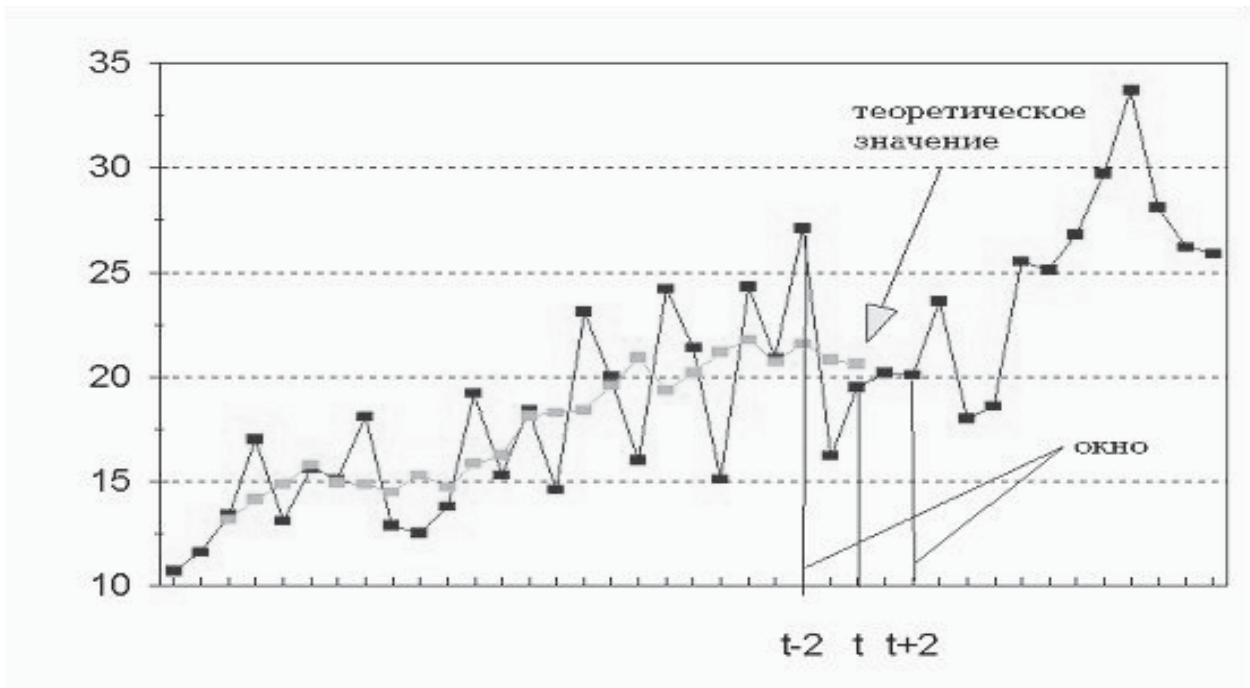
Следует признать относительность термина долгий. Его использование зависит от поставленных целей. Например, при исследовании величины осадков в течении сотни лет, медленное увеличение в течение всей длительности изучаемого периода может быть понято как тренд, однако на самом деле этот рост осадков, характерный для данного столетия, может оказаться частью некоторого медленного колебательного процесса наблюдаемого в пределах нескольких тысячелетий. Делать вывод на тысячелетие вперед на основе «тренда», выявленного по данным одного столетия, очевидно, неправильно.

Сглаживание временных рядов.

Достаточно простым методом выявления тенденции развития является сглаживание временного ряда, т.е. замена фактических уровней расчетными, имеющими меньшую колеблемость, чем исходные данные. Соответствующее преобразование называется фильтрованием. Рассмотрим несколько методов сглаживания.

Метод скользящих средних

Данный метод основан на представлении ряда в виде суммы достаточно гладкого тренда и случайной компоненты. В основе метода лежит идея расчета теоретического значения на основе локального приближения. Для построения оценки тренда в точке t по значениям ряда из временного интервала $[t-m, t+m]$ рассчитывают теоретическое значение ряда. Наибольшее распространение в практике сглаживания рядов получил случай, когда все веса для элементов интервала $[t-m, t+m]$ равны между собой. По этой причине этот метод называют методом скользящих средних, т.к. при выполнении процедуры происходит скольжение окном шириной $2m + 1$ по всему ряду от начала до конца. Ширину окна обычно берут нечетной т.к. теоретическое значение рассчитывается для центрального значения: количество слагаемых $k = 2m+1$ с одинаковым числом уровней слева и справа от момента t . (рис 1)



Общая формула метода скользящих средних имеет вид:

$$y_t' = a_{-m}y_{t-m} + \dots + a_0y_t + \dots + a_my_{t+m},$$

где y_t' - сглаженное (отфильтрованное) значение уровня на момент t ; a_m - вес приписываемый уровню ряда, находящемуся на расстоянии m от момента t . Суммирование в фильтре распространяется на $1+2m$ уровней (m уровней до момента t и m уровней после него).

Чем больше интервал сглаживания, тем сильнее усреднение данных и менее изменчива выделяемая тенденция. Чаще всего сглаживание производят по трем, пяти и семи членам исходного ряда. При этом следует учитывать следующие особенности скользящей средней: если рассмотреть ряд с периодическими колебаниями постоянной длины, то при сглаживании на основе скользящей средней с интервалом сглаживания, равным или кратным периоду, колебания полностью устраняются; нередко сглаживание на основе скользящей средней столь сильно преобразует ряд, что выделенная тенденция развития проявляется лишь в самых общих чертах, а более мелкие, но важные для анализа детали (волны, изгибы и т. д.) исчезают; после сглаживания мелкие волны могут иногда поменять направление на противоположное - на месте «пиков» появляются «ямы» и наоборот. Все это требует осторожности в применении простой скользящей средней и заставляет искать более тонкие методы описания.

Экспоненциальное сглаживание

Экспоненциальная средняя Q_t является примером асимметричной скользящей средней, в которой учитывается степень старения данных - чем старше информация, тем с меньшим весом входит она в формулу для расчета сглаженного значения уровня ряда Q_t :

$$Q_t = a y_t + (1 - a) Q_{t-1}$$

Здесь: Q_t - экспоненциальная средняя, заменяющая наблюдаемое значение ряда y_t (в сглаживании участвуют все данные, полученные к текущему моменту t)

a - параметр сглаживания, характеризующий вес текущего (самого нового) наблюдения, $0 < a < 1$.

Метод применяется для прогнозирования нестационарных временных рядов, имеющих случайные изменения уровня и угла наклона. По мере удаления от текущего момента времени в прошлое вес соответствующего члена ряда быстро (экспоненциально) уменьшается и практически перестает оказывать какое-либо влияние на значение Q_t .

Легко получить, что $Q_t = Q_{t-1} + a(y_t - Q_{t-1})$. Последнее соотношение позволяет дать следующую интерпретацию экспоненциальной средней: если Q_{t-1} - прогноз значения ряда y_t , то разность $y_t - Q_{t-1}$ есть погрешность прогноза; таким образом прогноз Q_t для следующего момента времени $t+1$ учитывает ставшую известной в момент t ошибку прогноза.

Медианное сглаживание

Основное достоинство медианного сглаживания - устойчивость к выбросам. В основе метода лежит вычисление скользящей медианы. Для того, чтобы найти значение скользящей медианы в точке t , вычисляется медиана значений ряда во временном интервале $[t-q, t+q]$. Медиана ряда во временном интервале определяется как центральный член вариационного ряда - последовательности значений ряда, входящих в этот временной интервал, упорядоченной по возрастанию. Соответствующее значение называется $(2q+1)$ -точечной скользящей медианой. В отличие от выборочного среднего, выборочная медиана значительно более устойчива по отношению к наличию выбросов и других случайных искажений данных. Например, при введении в базу данных последовательности чисел (24, 27, 23, 31, 29, 27, 26) была допущена ошибка: вместо числа 23 было введено 233. Эта ошибка в меньшей мере скажется на результатах расчета медианы этого ряда, так как при построении вариационного ряда ошибочное значение будет находиться в самом конце ранжированного по возрастанию ряда, а за теоретическое значение берется центральный член.

Применение сглаживания и критерии качества.

Выравнивание методом скользящих средних наиболее распространен как метод для оценки тенденции. Однако фильтрацию методом простого скользящего среднего можно сравнить с применением частотного фильтра. При относительно небольшой ширине окна сглаживания (m) фильтр простого скользящего среднего работает как фильтр высоких частот, т.е. исключает колебания высокой частоты. С другой стороны, фильтр простого скользящего среднего обладает тем преимуществом, что вычисления его весьма просты. Кроме того, заранее известны периоды извлекаемых частот. Таким образом, с помощью простого скользящего среднего можно совершенно исключить вклад некоторой заданной частоты подбором подходящей длины фильтра.

Эконометрические методы и модели прогнозирования

Эконометрической моделью называют систему регрессионных уравнений и тождеств. Коэффициенты уравнений определяются с помощью методов математической статистики на основе конкретной экономической информации. Данные методы позволяют получить количественные оценки коэффициентов каких-либо функций, если имеется возможность выделить факторы, влияющие на эти функции, и высказать гипотезу об их форме. Наиболее часто используемым из таких методов является метод наименьших квадратов.

Главное отличие эконометрических моделей от моделей временных рядов заключается в том, что последние описывают движение исследуемой переменной как функцию от ее прошлых тенденций, в то время как эконометрические уравнения устанавливают зависимости от движения других показателей, в том числе и от состояния этих переменных в прошлом.

В формализованном виде эконометрическая модель представляет собой зависимость:

$$X = F(A, B, C),$$

где X - зависимая переменная

A, B, C - объясняющие переменные.

Количественная оценка взаимосвязей между переменными позволяет использовать в дальнейшем эти взаимосвязи для прогнозирования изменений фактора-функции в связи с изменением факторов-аргументов. То есть открывается возможность построения не только отдельного уравнения регрессии, но и взаимодействующей системы таких уравнений для оценки динамики целого набора переменных. Такие системы и называют эконометрическими моделями.

Наряду с регрессионными уравнениями, параметры которых определяются специальными методами, в эконометрические модели входят так называемые идентифицированные уравнения или тождества. Последние выражают взаимозависимость между переменными, вытекающую из особенностей структуры используемой статистики.

Например, народнохозяйственные статистические показатели представляют собой сумму показателей более низкого уровня. Построив регрессионные уравнения для последних и имея тождественное уравнение определения на их основе макропоказателей, можно получить модельную оценку величин переменных макроуровня.

Процедура разработки эконометрических моделей может быть разбита на три этапа.

Первый этап включает мероприятия, которые подводят к оценке параметров отдельных уравнений. Сначала определяются цели создания модели. Формулирование целей позволяет: определить уровень дезагрегации моделей и совокупность входящих в модель переменных; выделить из всей совокупности экзогенные переменные; выбрать расчетный период оценки уравнений модели. Например, если предполагается использовать модель для исследования государственного регулирования или роли внешнего рынка, то в качестве экзогенных переменных обычно берутся различные виды налоговых ставок, государственных закупок, экспорта и импорта. Первый этап завершается созданием теоретической модели, то есть формированием теоретических положений о взаимовлиянии выбранных переменных.

После этого появляется возможность перейти ко второму этапу разработки модели - к оценке параметров уравнений регрессии и формированию системы уравнений, то есть модели. Для каждой экзогенной переменной методом наименьших квадратов оценивается несколько вариантов регрессионных уравнений, из которых необходимо выбрать лучший для включения его в модель. Обычно в систему включаются такие варианты уравнений, которые имеют наилучшие качественные характеристики и более оправданы теоретически.

После того как модель сформирована, начинается третий этап, а именно проверка ее способности воспроизводить (адекватно отражать) прошлое движение экономической системы, то есть имитация на модели расчетного периода. Такая проверка необходима для любых моделей, поскольку если модель не может удовлетворительно воспроизвести прошлое движение экономической системы, то нет никаких оснований полагать, что она сможет верно предсказать будущее.

Процедура разработки эконометрических прогнозов также состоит из ряда этапов. Первоначально на основе экономической теории разрабатывается концепция развития объекта прогнозирования в будущем на уровне общей гипотезы о характере его развития.

Для получения траекторий движения экзогенных переменных используются различные методы прогнозирования: экстраполяция, экспертные оценки. Как правило, исследуются несколько вариантов движения экзогенных переменных, чтобы учесть наиболее вероятные пути их развития.

После проведения качественного анализа тенденций развития в предшествующий период, имитации этого периода на модели, определения случайных отклонений и построения теоретической концепции будущего развития можно задать все необходимые параметры для решения системы уравнений, то есть для расчета первого варианта прогноза.

Дальнейшая работа представляет собой итеративный процесс, заключающийся в приведении в логическое соответствие концепции и эконометрического прогноза. Анализ прогноза приводит, с одной стороны, к изменению, уточнению теоретической концепции, а с другой, в свою очередь, к разработке нового варианта прогноза.

То есть при разработке эконометрических прогнозов большую роль играет эффективное использование различных методов прогнозирования: экстраполяции, экспертных оценок и т.д. Таким образом эконометрические прогнозы представляют собой синтез различных методов прогнозирования.

Пример

С использованием информации по Республике Беларусь получена следующая модель:

$$XG(t) = 10,4 + 0,187Y(t) - 75,3R(t) + 0,701MG(t) \quad (1)$$

(0,947) (0,001) (0,017) (0,000)

$$MG(t) = 242,0 - 0,192Y(t) + 86,6R(t) + 1,202XG(t) \quad (2)$$

(0,225) (0,017) (0,039) (0,000)

где где $XG(t)$ – объем экспорта товаров в момент времени t , $Y(t)$ – ВВП в сопоставимых ценах в момент времени t , $R(t)$ –реальный курс белорусского рубля в момент времени t , $MG(t)$ – объем импорта товаров в момент времени t .

В скобках под коэффициентами в уравнениях указаны соответствующие р-значения (t-статистики), применяемые для тестирования статистической значимости коэффициентов.

Значения основных критериев оценки качества модели (1), (2) приведены в таблице 2.

Таблица 2

Критерий	Значения основных критериев оценки качества модели (1), (2)	
	Уравнение (1)	Уравнение (2)
R^2	0,889450	0,853286
Скорректированный R_a^2	0,875631	0,834947
Стандартная ошибка регрессии	89,48293	117,1555
Статистика Дарбина-Уотсона	2,020107	1,830523
Критерий Акаике	11,95754	12,49644
Критерий Шварца	12,14785	12,68676
F–статистика	64,36516	46,52791
p–значение (F–статистики)	0,000000	0,000000

Методы экспертных оценок

Методы, основанные на опыте и интуиции, - эвристические методы, используются в решении наиболее сложных задач в условиях неопределенности, которая возникает из-за недостатка информации или неустойчивости развития. Экспертные методы используются для анализа и прогнозирования:

1. объектов, развитие которых либо полностью, либо частично не поддается предметному описанию или математической формализации;
2. в условиях отсутствия достаточно представительной и достоверной статистики по характеристикам объекта;
3. в условиях большой неопределенности среды функционирования объекта, рыночной среды;
4. при средне- и долгосрочном прогнозировании новых рынков
5. в случаях, когда или время или средства, выделяемые на прогнозирование и принятие решений не позволяют исследовать проблему с применением формальных моделей;
6. отсутствие необходимых технических средств моделирования;
7. в экстремальных ситуациях.

Выделяют два уровня использования экспертных оценок: качественный и количественный. Как правило, применение экспертных оценок на качественном уровне оправдано. Применение экспертных оценок в тех случаях, когда могут быть использованы математические методы, нередко обусловлено неумением использовать математические методы.

Индивидуальные экспертные оценки используют при прогнозировании в относительно узких областях науки и практики. Они основаны на использовании мнений экспертов, не зависящих друг от друга.

Коллективные экспертные оценки применяют при прогнозировании объектов и процессов, имеющих междисциплинарный характер.

Метод коллективной генерации идей позволяет получить большое количество конструктивных идей. При проведении экспертного опроса на заседании экспертов должна быть охарактеризована проблема и выделен центральный вопрос. Все идеи, оценки, предложения фиксируются, запрещается любая критика и поощряется свободная интерпретация идей в рамках данного вопроса. Результаты этого метода представляют систему идей. Коллективная генерация идей приводит к получению избытка информации, включающей как чрезвычайно ценные, так и общеизвестные и даже ошибочные предложения. Работа по данному методу может включать несколько туров и продолжаться несколько недель.

Метод «635» используется в качестве отправной точки других коллективных методов. Предполагает индивидуальную работу эксперта над идеями. Возможны различные модификации этого метода. К примеру идеи записываются последовательно каждым экспертом.

Одним из наиболее эффективных методов использования экспертов считается метод «Дельфи», который предполагает проведение экспертных опросов в несколько туров. Он предполагает критику субъективных взглядов отдельных экспертов без непосредственного контакта между ними с сохранением анонимности мнений. Процесс продолжается до тех пор, пока продвижение в направлении согласования точек зрения не становится незначительным, тогда фиксируются расходящиеся точки зрения.

Пример: оценка стоимости сложного проекта. Тур первый – все выставляют стоимость. Затем экспертов знакомят со средним значением и размахом, и всей совокупности оценок. Затем вторичный опрос, при котором эксперты, чьи оценки сильно отклоняются от среднего просят уточнить и аргументировать их. В третьем туре знакомят с результатами второго тура и аргументацией.

Методика проведения экспертных опросов.

Предполагается, что эксперт основывает свое суждение на группе причинных факторов, влияющих на изучаемый показатель, оценивает вероятность его реализации.

В общем, требования к эксперту включают:

1. высокий уровень общей эрудиции;
2. оценки эксперта должны быть стабильны во времени;
3. эксперт должен иметь определенный практический и исследовательский опыт;
4. эксперт должен иметь психологическую установку на будущее (НСУР);

5. он должен быть способен к адекватному отображению тенденций развития исследуемого объекта;

6. эксперт не должен быть заинтересован в конкретных результатах прогноза.

Пример не всегда коллективные оценки являются достоверными. (Военные совещания)

В ситуациях неустойчивости, неопределенности требуется привлечение экспертов высокой квалификации. Прогнозы составленные «средними» экспертами, обычно основаны на традиционных, привычных оценках.

Анкеты в основном используются для оценки последствий внедрения, какой либо идеи.

Анкета, как инструмент экспертного прогнозирования должна отвечать следующим требованиям:

1. вопросы должны быть сформулированы в общепринятых терминах(форум в Интернете);
2. формулировка вопроса должна исключать смысловую неопределенность (Вы перестали пить по утрам коньяк);

3. обеспечивать достижение целей прогноза;

4. соответствовать структуре объекта прогнозирования;

5. обеспечить использование конкретного способа верификации результатов прогнозирования.

Определение групповых оценок на основе оценок отдельных экспертов

При равной компетентности экспертов в качестве групповой оценки используют среднеарифметическое значений оценок экспертов. Точность оценки может быть определена по величине ее стандартного отклонения. Для учета различий в компетентности экспертов их оценкам могут быть приписаны различные весовые коэффициенты. Значения этих коэффициентов интерпретируются как вероятность задания экспертом достоверной оценки и должны принимать значения от 0 до 1. (Стимул от значения коэффициента зависит уровень оплаты).

Наиболее эффективно компетентность оценивается с помощью регламентированной самооценки экспертов. Эксперту предлагается поставить себе балл по десятибалльной шкале. Другой способ - это каждый эксперт в группе задает весовые коэффициенты всем остальным экспертам, кроме себя.

Работа с экспертами может проводиться в три этапа.

На первом этапе эксперты уточняют объект исследования, показатели, подлежащие оценке, формулировки вопросов и терминологию, состав группы экспертов.

На втором этапе экспертам передают анкеты с пояснительной запиской, в которой описываются цель экспертизы, структура и порядок заполнения анкет.

Третий этап работы с экспертами, выполняется после завершения опроса, в процессе обработки и анализа полученных результатов.

Догма согласованности.

Считается, что решение может быть принято лишь на основе согласованных мнений экспертов. Поэтому исключают из экспертной группы тех, чье мнение отличается от мнения большинства. При этом отсеиваются как неквалифицированные лица, попавшие в состав экспертной комиссии по недоразумению или по соображениям, не имеющим отношения к их профессиональному уровню, так и наиболее оригинальные мыслители, глубже проникшие в проблему, чем большинство. Следовало бы выяснять их аргументы, предоставить им возможность для обоснования их точек зрения.

Догма одномерности.

Распространен довольно примитивный подход так называемой «квалиметрии»(см.,например, [34]), согласно которому объект всегда можно оценить одним числом. Оценивать человека одним числом приходило в голову лишь на невольничьих рынках. Вряд ли даже самые рьяные квалиметристы рассматривают книгу или картину как эквивалент е) «рыночной стоимости».

Каждый объект можно оценивать по многим показателям качества. Например, легковой автомобиль можно оценивать по таким показателям:

расход бензина на 100 км пути (в среднем);

надежность (средняя стоимость ремонта за год);

быстрота набора скорости 100 км/час после начала движения;

максимальная достигаемая скорость;

длительность сохранения в салоне положительной температуры при наружной температуре (- 50 градусов) при выключенном двигателе;

вес, и т.д.

Можно ли свести оценки по этим показателям вместе? Определяющей является конкретная ситуация, для которой выбирается автомашина. Максимально достигаемая скорость важна для гонщика, но, как нам представляется, не имеет большого практического значения для водителя рядовой частной машины. Для такого водителя важнее расход бензина и надежность. Для машин различных служб государственного управления надежность важнее, чем для частника, а расход бензина - наоборот. Для районов Крайнего Севера важна теплоизоляция салона, а для южных районов страны - нет.

Пример задачи принятия решения

В городе Загорье приближается праздник - 500 лет со дня основания. Городская дума решила отметить эту круглую дату, провести праздник, а заодно обеспечить пополнение городского бюджета. И вот мы присутствуем на заседании, где обсуждаются детали.

Надо решить, где проводить праздник - на открытом воздухе или в здании городского театра. Финансовый результат праздника зависит от погоды, которая будет в тот день. При хорошей солнечной погоде все Загорье выйдет на улицы, праздничные мероприятия соберут массу участников, и городской бюджет пополнится солидной суммой. А если дождь? Загорцы - патриоты своего города, и праздничные эстрады, качели и карусели не будут пустовать, но их посетителей, празднующих под зонтиками, будет, конечно, много меньше, чем в солнечную погоду.

Второй вариант - празднование в здании. Он явно выигрывает в случае дождя - праздновать под крышей явно лучше, чем под зонтиками. Однако в солнечную погоду многие жители Загорья предпочтут радоваться солнцу, гулять или работать в садах и огородах, но не праздновать в здании.

Итак, каждый из двух вариантов решения имеет плюсы и минусы. Для принятия решения явно не хватает следующей количественной информации:

- насколько вероятна в день праздника солнечная погода и насколько - дождливая;
- каковы финансовые результаты праздника при различных вариантах сочетания погоды и места проведения (а таких сочетаний четыре: солнечно - проведение на открытом воздухе, праздник под дождем, в театре при солнце, в здании при дожде).

На первый вопрос Дума поручает ответить городскому гидрометцентру, на второй - группе из режиссеров праздника, бухгалтеров и представителей торговых фирм. Перед началом следующего заседания думцы Загорья получают запрошенные ими количественные данные, сведенные в таблицу.

Табл. 1. Прибыль города при различных вариантах проведения праздника (тыс.руб.)

Погода	Праздник на открытом воздухе	Праздник в театре
Солнечно (60 %)	1000	750
Дождь (40 %)	200	500

В Думе началась дискуссия.

- Надо получить побольше в самом плохом случае, - сказал осторожный Воробьев. - А хуже всего - при дожде, доходы по сравнению с солнечной погодой уменьшаются при любом нашем решении. При дожде на открытом воздухе заработаем 200 тысяч, а собравшись в театре - 500 тысяч. Значит, надо проводить праздник в театре - и как минимум 500 тысяч нам обеспечены.

- Нельзя быть таким пессимистом, - заявил горячий Лебедев. - Чаще всего в нашем городе солнечно, дожди - лишь исключение. Надо быть оптимистами - исходить из того, что все пойдет, как мы хотим, будет солнечно, мы проведем праздник на открытом воздухе и получим миллион в бюджет Загорья.

- На мой взгляд, и пессимист Воробьев, и оптимист Лебедев обсуждают крайние случаи - самую худшую ситуацию и самую лучшую. А надо подходить системно со всех сторон, учесть обе возможности, - начал выступление обстоятельный Чибисов, профессор-математик местного университета, специалист по теории вероятностей. - Рассмотрим сначала первый вариант - праздник на открытом воздухе. Мы получим 1000 тыс. в 60 % случаев (когда будет солнце) и 200 тыс. в 40 % случаев (при дожде), значит, в среднем $1000 \times 0,6 + 200 \times 0,4 = 600 + 80 = 680$ тысяч. А для второго варианта аналогичный расчет дает $750 \times 0,6 + 500 \times 0,4 = 450 + 200 = 650$ тыс. Значит, надо проводить праздник на открытом воздухе.

- Коллега Чибисов рассуждает так, как будто мы будем отмечать 500 лет Загорья каждый год, да и все данные в таблице лет сто не изменятся, - вступил в дискуссию экономист Куликов. - Но нам предстоит провести только один праздник, и сделать это надо так, чтобы потом не жалеть об упущенных возможностях. Если мы решим проводить торжества на открытом воздухе, а пойдет дождь, то получим 200 тыс. вместо 500 тыс. при решении, соответствующе погоде, т.е. упущенная выгода составляет $500 - 200 = 300$ тыс. При праздновании в театре в случае солнечной погоды упущенная выгода составит $1000 - 750 = 250$ тыс., т.е. будет меньше. Значит, надо отмечать 500 лет Загорья в театре.

Возможны ли другие варианты

Неопределенность не только в том, будет дождь или нет. Неопределенности - во всех числах таблицы. Сведения о погоде, пусть даже рассчитанные за 100 лет, содержат погрешности, которые можно оценить с помощью методов метрологии и математической статистики. Например, вместо 60 % должно стоять $(60+3)$ % . Тем более содержат неточности данные о предполагаемой прибыли. Ведь для того, чтобы ее рассчитать, необходимо:

- оценить затраты на подготовку к празднику (это можно сделать достаточно точно, особенно при отсутствии инфляции);

- оценить число участников празднества (а это уже труднее - таких праздников раньше не было), например, поручив социологам опросить горожан;

- оценить затраты среднего участника праздника (а это зависит, в частности, от общего экономического положения Загорья к моменту праздника, которое тем самым тоже необходимо спрогнозировать).

В результате вместо 1000 в таблице должно стоять $1000+200$. Следовательно, рассуждения четырех думцев, опирающихся на числа из табл.1, строго говоря, некорректны. Реальные числа - иные, хотя и довольно близкие.

Сценарный метод прогнозирования социально-экономических систем (СЭС)

В наиболее общем виде сценарный метод (СМ) может быть охарактеризован как метод организации междисциплинарных прогностических исследований, в которых участвуют специалисты различного профиля. Одной из основных задач метода является выработка коллективом исследователей единого представления об объекте прогнозирования, закономерностях и возможных путях его развития.

В содержательном плане СМ представляет собой практическую реализацию принципа последовательного разрешения неопределенности. Он включает приемы и процедуры содержательного и формализованного описания прогнозируемой СЭС и алгоритмы построения и исследования сценариев ее развития.

Назначение СМ состоит в обеспечении научно обоснованными прогнозами принятия решений в конкретных областях управленческой деятельности, в определении цели или целей развития прогнозируемого объекта.

С помощью принятых языков описания СЭС, как правило, приходится отвечать на три группы вопросов:

1. Каковы тенденции того или иного конкретного аспекта развития рассматриваемой СЭС в различных, возможных в будущем условиях и какими факторами эти тенденции определяются?
2. С какими проблемными ситуациями может встретиться развитие исследуемой СЭС в будущем и как это повлияет на прогнозируемое состояние системы?
3. Как и в какой степени управленческие решения влияют на траекторию будущего развития прогнозируемой СЭС, каковы последствия различных альтернатив рассматриваемого решения, какова область допустимых альтернатив этого решения?

Таким образом, в широком смысле, под сценарием понимается гипотетическая картина последовательного развития во времени и пространстве событий, составляющих в совокупности эволюцию прогнозируемой СЭС в интересующем исследователя разрезе. В сценарии в явном виде фиксируются причинно-следственные зависимости, определяющие возможную в будущем динамику изменения состояния системы и условия, в которых эти изменения будут происходить.

Сценарий является некоторой относительной, условной оценкой возможного развития прогнозируемой системы, так как всегда строится в рамках предположений о будущих условиях развития. Другими словами, сценарий отвечает на вопрос: «Что может быть, если сложатся такие-то условия развития прогнозируемой СЭС?» Формально сценарий может быть представлен некоторой траекторией в пространстве параметров состояния СЭС, условий ее существования во времени. Свойства сценария позволяют строить методы решения основной задачи прогноза - определения области реально возможного.

Прогностические процедуры сценарного метода построены на использовании основных свойств и закономерностей развития СЭС. Прежде всего, это свойства целенаправленности, управляемости и самоорганизации.

В каждый исторический период руководством СЭС формируются ближайшие и долгосрочные цели развития системы и определяются пути их достижения. Далее происходит процесс согласования желаемых целей и возможных путей их достижения. Прогнозирование эволюции СЭС с помощью сценарного метода основано на выявлении целей рассматриваемой системы и поиске путей их достижения в рамках ограничений, обусловленных различными факторами.

Выявление истинных целей развития СЭС и их возможной эволюции в будущем - основополагающий, фундаментальный момент прогноза. Только знание целей позволяет объяснить изучаемое явление и предсказать возможные пути его развития.

Метод прогнозного графа

Развитие сценарного прогнозирования привело к разработке двух взаимосвязанных методов - прогнозного графа и «дерева целей».

Графом называют геометрическую фигуру, состоящую из «вершин-точек», соединенных «отрезками-ребрами». Графы могут содержать или не содержать так называемые циклы (петли), быть связанными или несвязанными, ориентированными или неориентированными. Если граф не содержит петель и ориентирован, то такой граф называют «деревом целей» или «графо-деревом», то есть «дерево целей» - это связанный граф, выражающий взаимосвязи и соподчиненность элементов.

В основу метода прогнозного графа положено первоначальное осуществление подцелей и событий, лежащих на низких уровнях иерархии. Схематично это представлено ниже:

Долгосрочная цель

Среднесрочная цель

Краткосрочная цель

Подцели

Пример



Тема 2. Формы планирования

Ведущая роль при разработке планов и прогнозов развития экономики принадлежит государству. Наибольшее распространение получили следующие формы государственного планирования экономики:

- директивное, при котором жестко определяются цели и задачи, а также временные рамки. Процесс исполнения такого плана носит обязательный для всех характер. Директивная форма может использоваться при планировании республиканского и местного бюджетов, а также в особо оговоренных законодательством чрезвычайных ситуациях (устранение последствий стихийных действий).

- стратегическое, при котором решаются задачи, которые определяют характер экономических преобразований, устойчивость экономики, уровень жизни населения и др. При этом конечный результат не является строго фиксированным, а расположен в некоторой зоне с заданными предельными границами по величине и времени. Цель стратегического планирования заключается в построении модели будущего развития государства или другого объекта. В большинстве случаев разрабатывается несколько альтернативных моделей, из которых выбирается одна наиболее совершенная. Назначение стратегического планирования – это сделать управленческое решение обоснованным не только с точки зрения текущей конъюнктуры, но в первую очередь с точки зрения завтрашнего дня.

- индикативное, является инструментом по реализации целей, поставленных в стратегическом плане развития с учетом конкретно складывающейся ситуации. Оно предусматривает воздействие на экономику через набор макроэкономических показателей и носит рекомендательный характер. При этом государство экономическими методами (льготы, лицензии, квоты, и пр.) стимулирует выполнение запланированных индикаторов.

Достижению целей поставленных в плане во многом способствуют: законодательное обеспечение экономического развития, адекватность проводимой государственной политики содержанию планов, экономическая мотивация субъектов хозяйствования на достижение поставленных целей.

На практике могут использоваться все три формы планирования. Для Республики Беларусь Национальная стратегия устойчивого развития – это результат стратегического планирования. Разрабатываемые в последние годы программы социально-экономического развития построены на принципах индикативного планирования.

Линейное программирование

Для изучения различных экономических явлений экономисты используют их упрощенные формальные описания, называемые экономическими моделями. Строя модели выявляют существенные факторы, определяющие исследуемое явление и отбрасывают детали, несущественные для решения поставленной задачи.

Этапы построения экономической модели:

1. формулируется предмет и цели исследования;
2. выделяются структурные элементы, выявляются наиболее важные качественные характеристики этих элементов;
3. качественно описываются взаимосвязи между элементами;
4. формулируется математическая модель;
5. проводятся расчеты по математической модели и анализ полученного решения.

Экономические модели позволяют выявить особенности функционирования экономического объекта при изменении каких-либо параметров.

Математическая модель экономического объекта – это его отображение в виде совокупности уравнений, неравенств, логических отношений, графиков.

Модель – это условный образ объекта, построенный для упрощения его исследования.

Основные типы моделей:

- макроэкономические – описывают экономику как единое целое, связывая между собой укрупненные показатели: ВВП, потребление, инвестиции, занятость;
- микроэкономические – описывают функционирование составляющих экономической системы;
- теоретические – позволяют изучать общие свойства экономики и ее структурных элементов;
- равновесные – описывают такие состояния экономики, когда результирующая всех сил, стремящихся вывести ее из данного состояния, равна нулю;
- статистические – описывают состояние экономики в конкретный момент времени;
- динамические – включают взаимосвязь переменных во времени;
- детерминированные – предполагают жесткие функциональные связи между переменными модели;
- стохастические – допускают наличие случайных воздействий на исследуемые показатели.

Математическая экономика – раздел экономической науки, занимающейся анализом свойств и решений математических моделей экономических процессов. Задачей математической экономики является изучение вопроса о существовании решения модели, условия его неотрицательности, стационарности, наличие других свойств.

Эконометрика – наука, исследующая количественные закономерности в экономике при помощи методов математической статистики.

Многие задачи, с которыми приходится иметь дело в повседневной практике, являются многовариантными. Среди множества возможных вариантов приходится отыскивать наилучшие при ограничениях налагаемых на природные, экономические и технологические возможности.

Математическое программирование – область математики, разрабатывающая теорию и численные методы решения многомерных экстремальных задач с ограничениями.

Математическая модель задачи включает:

1. совокупность неизвестных величин $x=(x_1, \dots, x_n)$, называемых планом задачи;
2. целевую функцию, которая позволяет выбирать наилучший вариант из множества возможных. Обозначают $Z=z(x)$. Это может быть прибыль, объем выпуска или реализации, затраты производства;
3. условия, налагаемые на неизвестные величины. Эти условия следуют из ограниченности ресурсов, из условий производственных и технологических процессов. Математически выражаются в виде уравнений и неравенств. Их совокупность образует область допустимых решений.

Модель задачи имеет вид:

$$\begin{aligned} \max(\min) Z &= z(x_1, \dots, x_n) \\ \varphi_i(x_1, \dots, x_n) &\{ \leq, =, \geq \} b_i \quad (i = \overline{1, m}) \\ x_j &\geq 0 \quad (j = \overline{1, n}) \end{aligned}$$

План x , удовлетворяющий системе ограничений задачи, называется допустимым. Допустимый план, доставляющий целевой функции экстремальное значение, называется оптимальным.

Если целевая функция и функции системы ограничений линейны, то имеет место задача линейного программирования. Особенностью задач линейного программирования является то, что целевая функция достигает экстремума на границе области допустимых решений.

Графическое решение задачи линейного программирования

Вектор $c = (c_1, c_2)$ называется градиентом функции. Он показывает направление наискорейшего возрастания целевой функции: $c = (dz/dx_1, dz/dx_2)$. Вектор $(-c)$ указывает направление наискорейшего убывания целевой функции. Его называют антиградиентом.

Из геометрической интерпретации элементов ЗЛП следует порядок ее графического решения.

1. С учетом системы ограничений строим область допустимых решений.
2. Строим вектор $c = (c_1; c_2)$ наискорейшего возрастания целевой функции — вектор градиентного направления.
3. Проводим произвольную линию уровня $Z = Z_0$ (проще всего провести линию $Z = 0$, перпендикулярную к вектору c).
4. При решении задачи на максимум перемещаем линию уровня $Z = Z_0$ в направлении вектора c так, чтобы она касалась области допустимых решений в ее крайнем положении (крайней точке). В случае решения задачи на минимум линию уровня $Z = Z_0$ перемещаем в антиградиентном направлении.
5. Определяем оптимальный план x^* и экстремальное значение целевой функции $Z^* = Z(x^*)$.

Сетевое планирование и управление

При планировании и оперативном управлении сложными комплексами работ, объединенных общностью цели, с успехом используются их графические модели — *сетевые графики (сети)*. С математической точки зрения сетевой график — это связный оргграф без петель и контуров. В настоящее время разработаны специальные математические методы *сетевого планирования и управления (СПУ)*. Основными понятиями СПУ являются работа и событие. Под *работой* понимаются любые действия, трудовые процессы, сопровождающиеся затратами ресурсов или времени и приводящие к определенным результатам. Под *событием* понимают результат завершения одной или нескольких работ. Событие является предпосылкой для выполнения работ, следующих за ним. Поэтому любая работа на сети может быть определена двумя событиями, между которыми она находится. Событием же может заканчиваться или начинаться сразу несколько работ. Работы на сети изображают произвольной длины направленными отрезками прямых (стрелками), а события — обычно кружками, в которых указывают порядковый номер или шифр события. У каждой стрелки проставляется время выполнения работы, а иногда и другие числовые характеристики (расход ресурса, количество исполнителей и т.д.). Сетевые графики выполняются с соблюдением определенных правил. В частности, он должен иметь только одно исходное событие (исток сети /) — начало работ комплекса — и только одно завершающее событие (сток сети 5) — окончание всех работ комплекса. Но, прежде чем строить сеть, надо составить подробный список работ комплекса, в отношении каждой работы выяснить ее технологические связи с другими работами, место работы в комплексе, конечные результаты (события) каждой работы. После того как описанный подготовительный этап будет закончен, приступают к построению сети.