

# Технологии экспертного прогнозирования в условиях неопределенности

В. А. Мишин

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Финуниверситет), Financial University  
mishin96@inbox.ru

**Аннотация.** Использование прогнозирования – то есть предсказыванию результата в будущем, на основании уже имеющихся фактов, оценки внешних и внутренних условий существования того или иного процесса сейчас весьма актуально. Любой специалист может составить простейший прогноз, но ведь множество сложных процессов во многих сферах также подлежат прогнозированию, и зачастую обычные люди не могут сделать действительно достоверного прогноза, в таких случаях прибегают к использованию прогнозов, сделанных экспертами с использованием системно-аналитических методов. Они, как правило, являются наиболее точными и обоснованными.

**Ключевые слова:** технологии прогнозирования; экспертиза; моделирование; система; системный анализ; аналитические методы

## I. ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день мы все чаще прибегаем к использованию прогнозирования – то есть предсказыванию результата в будущем, на основании уже имеющихся фактов, оценки внешних и внутренних условий существования того или иного процесса. Любой человек может составить простейший прогноз, но ведь множество сложных процессов во многих сферах также подлежат прогнозированию, и зачастую обычные люди не могут сделать действительно достоверного прогноза. Небезызвестно, что в таких случаях прибегают к использованию прогнозов, сделанных экспертами. Они, как правило, являются наиболее точными и обоснованными.

Экспертное прогнозирование само по себе может быть своего рода «названным», когда в виду сложившейся ситуации необходима «имитация действительного прогноза», и наоборот действительным, когда решение и получаемый результат оказывает реальное влияние и действительно выступает в качестве решающего фактора. Сами по себе прогнозы могут быть сделаны либо на реальной основе конкретного экспертного мнения, либо на основе разработанной экспертами модели прогнозируемых процессов. Небезызвестно, что значение подобного рода прогнозирования, за последние годы, только растет. В разных условиях оно играет совершенно разные роли, а основополагающим фактором еще большего улучшения методики считается повышение точности такого вида прогнозов. Если посмотреть не технологию экспертного прогнозирования как на определенную систему, то к ней

можно применить и системно-аналитический подход. Это в свою очередь помогает систематизировать и улучшить реализацию применения решений, построенных на основе оценок экспертов. Да, сейчас широко применение статистических методов и методов моделирования в сфере прогнозирования, но иногда их использование может быть затруднено или невозможно. Зачастую необходимо выполнять довольно сложные прогнозы, нуждающиеся в разработке специальных схем и моделей или даже совмещения сразу нескольких методов. В этом случае и должен помочь метод экспертного прогнозирования, который сможет в нужный момент дополнить методы статистические и методы моделирования. Именно поэтому, нельзя отрицать актуальности выбора подобной темы, ведь важность использования метода экспертного прогнозирования в системном анализе сегодня действительно велика.

## II. ТЕХНОЛОГИЯ ЭКСПЕРТНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Метод экспертного прогнозирования используется для выработки принимаемых решений. ЛПР (лицо, принимающее решения) может принимать решения не только на основе собственного мнения, но и, основываясь на мнении иных экспертов, если ЛПР не является в достаточной мере компетентным в проблеме, требующей решения. Это широко применяется и на сегодняшний день. Более того, известно, что к любому объекту прогнозирования следует подходить системно. Должны быть учтены границы прогнозируемого объекта или процесса, установлены и обоснованы задачи и цели надлежащего экспертного прогнозирования, а также принят во внимание и тот факт, что экспертное прогнозирование – часть того общего процесса необходимого обоснованного принятия решения. Технология экспертного прогнозирования состоит в получении самих результатах выведения экспертного заключения.

Исходя из специфики прогнозируемого объекта (процесса), уровня ее понимания самим экспертом (экспертной группой), целей, поставленных перед основными разработчиками прогнозов, системно-образующие множества преобразуют во множества системно составляющие, относящиеся к конкретному прогнозу. Осуществляя выборку элементов, руководствуются следующими ограничениями: финансовые ограничения (оплата деятельности экспертной

группы), временные ограничения (период разработки и осуществления прогноза), кадровые ограничения (возможный круг экспертов, составляющих прогноз). Выбор соответствующих элементов зависит от того, каково их конкретное значение и от того, как влияют на процесс три вышеуказанных ограничительных фактора. В экспертном прогнозировании сами эксперты во время своей деятельности для построения прогноза должны ответить на вопросы вида «как?» и «почему?». Ответы на них являются системно-образующими элементами указанной технологии прогнозирования, так как каждый ответ удовлетворяет определенной ситуации, при рассмотрении которой он будет являться наилучшим, ведь на самом деле любой поставленный вопрос имеет значительное количество ответов. Для более глубокого понимания основ экспертного прогнозирования стоит осознать несколько важных определений, без которых не может быть ясен и сам описываемый метод. Стоит начать с самого понятия эксперт, ведь именно эксперт проводит экспертную оценку при выведении прогноза. Итак, это носитель специального набора знаний и навыков, а также практического опыта, имеющий полные объективные данные об объектах и процессах, высказывающий независимые суждения относительно поставленных вопросов, научно-обосновывающий принятие возможного решения и несущий ответственность за свое экспертное заключение. Более того, эксперты зачастую образуют «группы экспертов», которые характеризуются наличием общего признака деятельности входящих в состав экспертов, а также отождествление участников себя с частью целого. Эксперты или же экспертные группы по окончании своей деятельности составляют специальный документ, отражающий результат проделанной работы – экспертное заключение. Для подготовки вышеупомянутого документа проводят экспертизу (процесс, в котором реализуется деятельность экспертов). Основными целями любой экспертизы являются повышение степени обоснованности принимаемы на основе заключений экспертов решений и контроль за соблюдением или установление соответствия между требованиями (накладываемыми ограничениями, условиями), которые предусмотрены различными нормативными документам разных уровней, и характеристиками объекта экспертизы.

Система знаний об экспертизе называется экспертологией. Общее определение ее можно обозначить следующим образом: «экспертология» является исторически сложившейся и развивающейся на основах общественной практики системой знаний об экспертизе, входящей в состав комплекса наук о принятии решений, имеющей свой понятийно-категориальный аппарат, общие основы и принципы действия, предлагающей решение сложных вопросов. Субъекты экспертологии реализуют следующие функции: функции заказчика экспертизы или ЛПР на основе экспертного заключения; функции организатора экспертизы; функции носителя специальных знаний или/и практического опыта, т.е. эксперта; функции разработчика или создателя объекта, который представлен на экспертизу. Итак, в общем смысле метод экспертного прогнозирования базируется на осуществлении экспертной деятельности – общности согласованных действий

субъектов экспертологии, оценивающих или же анализирующих процессы (объекты), реализующих поставленные цели данной экспертизы. Разобравшись с составляющими первой части понятия «экспертное прогнозирование», обратимся ко второй и поговорим о прогнозе. Прогноз – это суждение, касающееся будущих событий. В данном случае, применимым к теме будет понятие более узкое, т.е. экспертный прогноз. Он отражает суждение какого-либо эксперта о динамике анализируемых показателей объекта (процесса), либо дает альтернативу варианта развития в будущем. Ему, в свою очередь, присущи некоторые характерные черты: суждение научно обоснованно и объективно; оно вероятностное и корректируемое относительно поступающей новой информации; структурировано, строго соответствовать заданию на прогноз, доказательно и альтернативно; верифицируемо.

Таким образом, мы подошли к определению технологического процесса разработки экспертного прогноза, как системе совокупности упорядоченных этапов, охватывающей действия по подготовке, выявлению, обработке и верификации новой информации, основываясь на постоянстве субъектов экспертной прогнозистики. Теперь, при наличии теоретической базы можно рассматривать и практико-ориентированную составляющую технологического процесса экспертного прогнозирования.

### III. БАЗОВЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ ЭКСПЕРТНЫХ ЗНАНИЙ

Говоря о методологии получения новых знаний от экспертов, можно выделить те, что дают информацию относительно одного конкретного эксперта, так и те, что позволяют получить информацию от специально сформированной группы.

К числу наиболее известных стоит отнести следующие методы: 1) метод фокальных объектов, заключающийся в удержании совершенствуемой системы в «фокусе внимания» и перенос на нее свойств совершенно не относящихся к ней других объектов (ассоциативный метод); 2) метод мозгового штурма, состоящий в разделении процессов генерации и критического анализа, т.е. одни люди хорошо генерируют идеи, а другие – анализируют их предложения. Стоит отметить, что в экспертном прогнозировании также используются вариации данного метода (мозговая осада, поэтапный штурм, индивидуальный штурм, метод I-G-I (individual-group-individual) и т.д.); 3) морфологический анализ, при котором у объекта выделяют несколько его характерных признаков (параметров системы, от которых зависит решение поставленной проблемы), которые впоследствии варьируются в виде таблицы, где подобранными остаются признаки с различными вариантами. Этот метод позволяет пересмотреть и выявить совершенно новые сочетания признаков, которые невозможно было бы выработать при обычном переборе; 4) метод контрольных вопросов, который позволяет значительно увеличить эффективность поиска решения. МКВ считается методом, который на психологическом уровне активизирует творческое

мышление, целью чего является приведение исследования к решению задачи, путем использования заранее подготовленных и сформулированных наводящих вопросов; 5) метод лицом к лицу, где опрос со стороны организатора фактически исключается; 6) метод комиссий, суть которого заключается в том, что экспертные группы не раз собираются для обсуждения того же самого вопроса, а в дискуссии предусматривается открытое общение; 7) метод «процедуры суда» (аналогично судебному заседанию); 8) метод ситуационного анализа, позволяющий организовать и направить процесс сбора, оценки, переработки первичной информации в воспроизводство новой (либо аналитического, либо прогнозного характера); 9) итеративная экспертная процедура «Дельфи», характеризующаяся анонимностью мнений участием всех экспертов, системой обратной связи и выведением группового ответа, показывающего обобщенное мнение экспертов.

Этот список можно продолжать и дальше, ведь выше были представлены лишь основные и наиболее часто применяемые методы получения знаний от экспертов. Стоит отметить, что многие из вышеприведенных методов зачастую используются для поиска новых технических решений и идей.

#### IV. ЭКСПЕРТИЗА И ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ

Применение экспертного прогнозирования основывается на проведении экспертизы, определение которой было приведено выше. Каждая экспертиза имеет свои особые правила для проведения, а также принципы, нарушение которых некорректно при любых обстоятельствах. К основным можно отнести: необходимость предоставления разнообразия выбора всем экспертам, обеспечить гласность экспертизы, ее системность, контроль качества оценок экспертов, ее регулярность, конфиденциальность и независимость, сбалансированность, объективность и однократность, а также персонификацию экспертов. Также стоит отметить, что экспертное прогнозирование в системном анализе осуществляется при использовании совокупности различных видов экспертных оценок, применяемых для обоснованности, логической стройности выводов и решений, при рассмотрении различных вариантов экспертных систем. На данном этапе вернее всего будет рассмотреть наиболее распространенные виды применяемых на практике экспертных оценок. Экспертные оценки подразделяют на таковые первого и второго рода. Оценки первого рода зачастую называют простейшими, а под оценками второго рода понимают комплексные, состоящие из двух компонентов оценки (1-экспертная оценка первого рода; 2-степень уверенности, также выражаемая экспертом в качестве оценки первого рода).

Итак, рассмотрим подробнее основные виды экспертных оценок первого рода: 1) вербальные оценки – слова или предложения «языка» экспертизы, которые имеют специальное значение и могут выступать в качестве наименования признаков и наименования отношений (так называемые слова квантификаторы); 2) группировки – являющиеся совокупностью непересекающихся классов,

которые индексируются элементами множества значений соответствующего признака; 3) парные сравнения – пара объектов, для которых заданы отношения эквивалентности или предпочтения, либо же указана их несравнимость; 4) множественные сравнения – предоставление экспертам троек, четверок ... или  $k$  числа альтернатив из общего числа  $n$  ( $n > k$ ), которые упорядочиваются по важности или же отмечается, что какие-либо из них равноценны или несравнимы 5) ранжировка – упорядоченный набор всех альтернатив, которые представлены на рассмотрение, в соответствии с возрастанием или убыванием предпочтительности (указание на равноценность некоторых объектов корректна). Рангом будет являться написанный экспертом номер.

Кроме этого существует и ряд оценочных методов: 1) метод попарных сравнений – в нем для экспертов последовательно предъявляют пары альтернатив, а ему для каждой пары стоит выбрать наиболее предпочтительную или же указать принадлежат они к одному классу в зависимости от цели экспертизы; 2) метод получения множественных сравнений – принцип действия тот же, отличен от предыдущего метода лишь тем, что для экспертов предъявляются тройки, четверки и т.д. альтернатив, которые предстоит упорядочить по значимости или же разбить на соответствующие классы в зависимости от целей экспертизы; 3) ранжирование – в этом случае для получения экспертной информации, экспертам дается весь набор альтернатив, который подлежит оцениванию и впоследствии упорядочивающийся по предпочтениям; 4) метод равноценной корзины – он позволяет получить вероятность некоторого события, основываясь на экспертном сравнении полезностей; 5) метод переменного интервала – в данном случае эксперту необходимо определить интервал на множестве значений случайных величин, для которого вероятность того, что они примут значение в указанном интервале, которое будет равно заданным величинам; 6) метод фиксированного интервала – здесь, множество значений случайных величин разбивается на интервалы, а эксперт должен оценить вероятность того, что случайные величины примут свои значения из данных промежутков; 7) графический метод, последний из тех, которые хотелось бы указать – состоит в том, что представление эксперта о вероятности представляется в графическом виде.

Но стоит отметить, что эти методы не единственные среди тех, что применяются на практике при экспертном прогнозировании. Рассмотрев понятие экспертизы, основные виды экспертных оценок и методы их получения можно судить о действительной системности процесса экспертного прогнозирования.

#### V. ВЫБОР МЕТОДА ЭКСПЕРТНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Принимая решения на основании мнения экспертов (экспертного прогноза), ЛПР (лицо, принимающее решения) может столкнуться со следующими проблемами: 1) избыток информации, из которого трудно выделить подходящую для решения конкретной поставленной задачи; 2) нехватка экспертов или времени для

осуществления работы при решении поставленной перед ними задачи; 3) отсутствие нужного эксперта, который бы обладал необходимым объемом и спектром информации или ее отсутствие в принципе, из-за чего возникает необходимость создания совершенно нового знания.

Для решения первой стоит воспользоваться базами знаний, которые позволяют распознать смысл текстов, анализируя большие массивы информации. Касаясь второй – использовать экспертные системы, которые могут рассматриваться с двух сторон: они могут быть применены для решения определенного вида задач или же для некоторой области деятельности. Говоря о третьей проблеме, как раз и стоит использовать рассматриваемую технологию экспертного прогнозирования, частью которой является подбор подходящей системы инструментов, методов, процедур, которые позволяют получить новую информацию, путем организации взаимодействия экспертов, необходимую ЛППР для того, чтобы принять обоснованное решение.

Для более удобного понимания сути различных методов экспертного прогнозирования их также стоит рассмотреть, как своеобразную систему и выделить пять условных методов. Психологические методы, так как поиск новой информации осуществляется посредством последовательных проб, а для увеличения эффективности прибегают к увеличению хаотичности поиска (к ним можно отнести те методы, которые позволяют избежать инерционной направленности поиска решения, так как они вводят элементы случайности и непредсказуемости, они в свою очередь направлены на активизацию ассоциативных способности человека и увеличивают число проб), как, например, в методах «мозгового штурма», фокальных объектов, группового решения задач и т.п. Методы систематизации перебора, так как в них для увеличения эффективности в поиске новой информации перебор возможных вариантов систематизируется, количество их увеличивается, а повторения, свойственные ненаправленному поиску, а так же постоянный возврат к одинаковым идеям исключаются. Неструктурированные методы, к характеристикам которых стоит относить неформализованность, взаимодействие и контакт между экспертами, отсутствие обратных связей и полный обмен информацией между привлеченными экспертами. Итеративные методы, в которых для повышения эффективности поиска информации прибегают к использованию итерации и обратной связи. Комплексные методы, характеризующиеся тем, что экспертные оценки в них являются необходимым элементом, но только не раскрывается процедура их получения (в основном они применяются для анализа сложных систем и систем организационного управления).

На практике вышеприведенная классификация позволяет подобрать необходимую группу методов, подходящих для того класса задач, к которому относится анализируемая ситуация с ее характеристиками (количество действующих факторов, информации, исходных данных). Некоторые анализируемые объекты или процессы могут быть хорошо изучены, для них может оказаться подходящей и I «подсистема». Какие-то процессы могут оказаться весьма затруднительными для

понимания и восприятия или же вовсе быть неизученными до конца (например, социальные процессы). Для их анализа будет необходимо проводить еще одну систематизацию методов, отбирая лишь те, что позволят действительно сделать это полноценно и качественно. Другие же задачи потребуют простой комбинации классифицированных подгрупп методов – все зависит от условий. Технология экспертного прогнозирования, основанная на принципах системности подходов к решению этих задач, способствует более качественному поиску наиболее подходящих для них решений.

Технология прогнозирования – сложный процесс, который нуждается в систематизации, особенно на современном этапе, когда любой объект или процесс становится все более комплексным. В ряде случаев затруднительным оказывается использование статистических или математических методов прогнозирования. Именно поэтому стоит применять методологию экспертного прогнозирования. С ее помощью можно анализировать действительно сложные процессы, среди которых могут оказаться и социальные, и экономические, и другие. Особенностью технологии получения прогнозов путем экспертного прогнозирования является системность этого метода. Он состоит из системно-образующих элементов и подсистем, которые в совокупности способны дать полноценную оценку исследуемому объекту или процессу, для которого составляется прогноз. Выделяются специальные критерии и оценки, алгоритмы их формирования и применения, которые способствуют выбору наилучшего и наиболее надежного варианта прогноза. Возможность рассматривать экспертное прогнозирование «в привязке» к системному анализу позволяет выстроить механизм, который можно будет использовать и в управлении различными социально-экономическими системами и процессами, а также для повышения уровня прогнозов в этой сфере.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. М: Финансы и статистика, 2000. 267 с.
- [2] Звягин Л.С. Системный анализ в социально-экономических и политических системах и применение технологии экспертного прогнозирования // «Проблемы конфигурации глобальной экономики XXI века: идея социально-экономического прогресса и возможные интерпретации»: Сб. науч. статей. Под редакцией М.Л. Альпидовской, С.А. Толкачева. Краснодар, 2018. С. 184-191.
- [3] Звягин Л.С. Интеллектуальные системы измерения и развитие современной обработки измерительной информации // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2018. Т. 2. С. 4-9.
- [4] Звягин Л.С. Применение системно-аналитических методов в области экспертного прогнозирования // Экономика и управление: проблемы, решения. 2017. Т. 3. № 6. С. 145-148.
- [5] Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. М.: Логос, 2000. 296 с.
- [6] Частиков А.П., Гаврилова Т.А., Белов Д.Л. Разработка экспертных систем. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 326 с.
- [7] Тюрин Ю.Н. Экспертная классификация // Экспертные методы в системных исследованиях. М.: ВНИИСИ, 1979. 251 с.
- [8] Минаев Э.С., Песелева Р.И. Рекомендации по выбору и комплексованию методов прогнозирования. Минск, 1989. 220 с.
- [9] Орлов А.И. Проблемы устойчивости и обоснованности решений в теории экспертных оценок // Статистические методы анализа экспертных оценок. М.: Наука, 1977. 308 с.