

4. СИСТЕМА МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ. ИНТУИТИВНЫЕ МЕТОДЫ

И

План лекции

- 1. Система методов прогнозирования и планирования.*
- 2. Индивидуальные методы экспертных оценок.*
- 3. Коллективные методы экспертных оценок.*
- 4. Основные этапы коллективной экспертизы. Оценка согласованности мнений экспертов.*

Основные понятия темы

Система методов прогнозирования и планирования, интуитивные методы, формализованные методы, метод экономического анализа, нормативный метод, балансовый метод, программно-целевой метод, методы экспертных оценок, индивидуальные экспертные оценки, коллективные экспертные оценки, ранжирование, стандартизация рангов, коэффициент ранговой корреляции, коэффициент конкордации.

1. Система методов прогнозирования и планирования

Методы прогнозирования и планирования выражаются в способах и приемах разработки прогнозных и плановых документов и показателей применительно к различным их видам и назначениям.

Различия в характере прогнозируемых объектов, а также в сроках прогнозирования, степени полноты и достоверности исходных данных определяют использование различных методов прогнозирования. Специфика методов отражается на последовательности и содержании работ по составлению прогноза.

Современная прогностика располагает большим арсеналом методов прогнозирования (более 150), но ни один из них не может быть признан универсальным.

На выбор соответствующего метода прогнозирования (планирования) влияют следующие факторы:

– требуемая форма прогноза. При прогнозировании проводится оценка ожидаемых значений показателей на будущее, а также оценка вариации ошибки прогнозирования или промежутка, на котором сохраняется вероятность предсказания реальных будущих значений показателей. Этот промежуток называется предсказуемым интервалом. Однако в некоторых случаях не так важно предсказание конкретных значений прогнозируемой переменной, как предсказание изменений в ее поведении;

– период и горизонт прогнозирования. *Период* прогнозирования – это основная единица времени, на которую делается прогноз. *Горизонт* прогнозирования – это число периодов в будущем, которые охватывает

прогноз;

- доступность данных;
- требуемая точность;
- поведение прогнозируемого процесса;
- бюджетные ограничения;
- сложность исследуемой социально-экономической системы;
- предпочтения руководителей и др.

Логическая последовательность разработки прогноза предусматривает выполнение следующих *этапов*:

1. Предпрогнозная ориентация на основе системно-структурного анализа объекта прогнозирования.
2. Постановка задачи для разработки прогноза.
3. Анализ и установление активных факторов прогнозного фона.
4. Формирование информационной базы по объекту прогноза и прогнозному фону.
5. Составление прогнозной модели и выбор методов прогнозирования.
6. Разработка прогноза развития объекта и оценка его достоверности с учетом действия факторов прогнозного фона.
7. Формулирование рекомендаций по принятию плановых решений на основе прогноза.

Основой методики прогнозирования и планирования являются проведение аналитического исследования, подготовка базы данных, изучение и соединение информации в единое целое. Будущее во многом становится предсказуемым, если правильно и полно учитываются сложившаяся ситуация, факторы и тенденции, способствующие ее изменению в перспективе. Поэтому неотъемлемыми составляющими процессов прогнозирования и планирования являются такие общенаучные методы, как анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия и др.

Всю совокупность методов прогнозирования можно распределить по степени их однородности на группы простых и комплексных методов. Группа **простых методов** объединяет однородные по содержанию и используемому инструментарию (например, морфологический анализ, экстраполяция и т. д.) методы прогнозирования. **Комплексные методы** отражают совокупность, комбинации методов, чаще всего реализуемые специальными прогностическими системами (например, метод прогнозного графа, система Паттерн и т. д.).

В зависимости от характера информации, на базе которой составляется прогноз, все методы прогнозирования делят на классы: фактографические, экспертные и комбинированные.

Фактографические методы базируются на фактическом информационном материале о прошлом и настоящем развитии объекта прогнозирования. Чаще всего применяются в поисковом прогнозировании для эволюционных процессов. Фактографические методы прогнозирования привлекательны своей относительной простотой и объективностью. Однако при появлении непредвиденных ограничений, сдерживающих процесс

развития, использование этих методов может привести к ошибкам в прогнозах. Следует учитывать, что они применимы, когда:

- вероятность сохранения факторов, обусловивших процесс развития в прошлом, больше, чем вероятность их изменения;

- вероятность совокупного влияния всех этих факторов на развитие в прежнем направлении больше, чем вероятность его изменения.

Надежность и точность фактографических методов может быть увеличена за счет сочетания их с экспертными методами. **Экспертные методы** основаны на использовании знаний специалистов-экспертов об объекте прогнозирования и обобщении их мнений о развитии (поведении) объекта в будущем. Такие методы в большей мере соответствуют нормативному прогнозированию динамичных процессов развития.

Комбинированные методы включают в себя методы со смешанной информационной основой, в которых в качестве первичной информации используется, наряду с экспертной, и фактографическая. К ним можно отнести и такие методы макроэкономического планирования, как балансовый, нормативный и программно-целевой.

По степени формализации методы экономического прогнозирования можно подразделить на интуитивные и формализованные.

Интуитивные (эвристические) методы базируются на интуитивно-логическом мышлении. Они используются в тех случаях, когда невозможно учесть влияние многих факторов из-за значительной сложности объекта прогнозирования или объект слишком прост и не требует проведения трудоемких расчетов. К интуитивным методам относятся методы экспертных оценок, исторических аналогий, прогнозирования по образцу.

Формализованные методы основаны на проведении математического анализа тенденций развития экономической системы и выявлении факторов, оказывающих наибольшее влияние на изменение условий хозяйствования. Они базируются на математической теории.

Обобщенная классификация методов прогнозирования и планирования представлена на рис. 3.



Рис. 3. Классификация методов прогнозирования и планирования

2. Индивидуальные методы экспертных оценок

В системе методов прогнозирования значительное место занимают методы экспертных оценок. Метод экспертной оценки базируется на рациональных доводах и интуиции высококвалифицированных специалистов (экспертов), обработке их информации о прогнозируемом объекте.

Основная идея прогнозирования на основе экспертных оценок заключается в построении рациональной процедуры интуитивно-логического мышления человека в сочетании с количественными методами оценки и обработки получаемых результатов.

Экспертиза может быть индивидуальной и коллективной и выражаться в форме докладной записки, сценария, интервью и т. д.

Среди индивидуальных экспертных оценок наиболее широкое распространение получили метод «интервью», аналитический метод, метод написания сценария. Последний также относится и к коллективным методам экспертных оценок.

Метод «интервью» предполагает беседу прогнозиста с экспертом по схеме «вопрос – ответ», в процессе которой прогнозист в соответствии с заранее разработанной программой ставит перед экспертом вопросы относительно перспектив развития прогнозируемого объекта. Эксперт дает заключение экспертом.

Аналитический метод предусматривает тщательную самостоятельную работу эксперта над анализом тенденций, оценкой состояния и путей развития прогнозируемого объекта. Эксперт может использовать всю необходимую ему информацию об объекте прогноза. Свои выводы эксперт оформляет в виде докладной записки.

Метод написания сценария основан на определении логики процесса или явления во времени при различных условиях. Он предполагает установление последовательности событий, развивающихся при переходе от существующей ситуации к будущему состоянию объекта. Прогнозный сценарий определяет стратегию развития прогнозируемого объекта. Он должен отражать генеральную цель развития объекта, критерии для оценки верхних уровней «дерева целей», приоритеты проблем и ресурсы для достижения основных целей. В сценарии отображаются последовательное решение задачи, возможные препятствия.

Сценарий обычно носит многовариантный характер и рассматривает три линии поведения: оптимистическую – развитие системы в наиболее благоприятной ситуации; пессимистическую – развитие системы в наименее благоприятной ситуации; рабочую – развитие системы с учетом противодействия отрицательным факторам, появление которых наиболее вероятно. В рамках прогнозного сценария целесообразно прорабатывать резервную стратегию на случай непредвиденных ситуаций.

3. Коллективные методы экспертных оценок

Наиболее достоверными являются коллективные экспертные оценки, предполагающие работу двух и более экспертов.

Для организации проведения экспертных оценок создаются рабочие группы, в функции которых входят проведение опроса, обработка материалов и анализ результатов коллективной экспертной оценки. Рабочая группа назначает экспертов, которые дают ответы на поставленные вопросы, касающиеся перспектив развития данного объекта. Количество экспертов, привлекаемых для разработки прогноза, может колебаться от 10 до 150 человек в зависимости от сложности объекта. Определяется цель прогноза, разрабатываются вопросы для экспертов. После опроса осуществляется обработка материалов коллективной экспертной оценки.

Среди методов коллективных экспертных оценок наиболее широкое применение нашли метод коллективной генерации идей, метод «635», метод «Дельфи», метод «комиссий», метод написания сценария.

Сущность **метода коллективной генерации идей (мозговой атаки)**

состоит в использовании творческого потенциала специалистов при «мозговой атаке» проблемной ситуации, реализующей вначале генерацию идей и последующее деструктурирование (разрушение, критику) этих идей с формулированием контридей и выработкой согласованной точки зрения. Метод коллективной генерации идей предполагает реализацию следующих этапов.

Первый этап связан с формированием группы участников «мозговой атаки» (по численности и составу) по решению определенной проблемы. Оптимальная численность группы участников находится эмпирическим путем.

На втором этапе составляется проблемная записка. Она формируется группой анализа проблемной ситуации и включает описание метода и проблемной ситуации.

Третий этап – этап генерации идей. Каждый из участников имеет право выступать много раз. Критика предыдущих выступлений и скептические замечания не допускаются. Ведущий корректирует процесс, приветствует усовершенствование или комбинацию идей, оказывает поддержку, освобождая участников от скованности.

Четвертый этап связан с систематизацией идей, высказанных на этапе генерации. Формируется перечень идей, выделяются признаки, по которым идеи могут быть объединены, идеи объединяются в группы согласно выделенным признакам.

На пятом этапе осуществляется деструктурирование (разрушение) систематизированных идей. Каждая идея подвергается всесторонней критике со стороны группы высококвалифицированных специалистов.

На шестом этапе дается оценка критических замечаний и составляется список практически реализуемых идей.

Метод «635» – это одна из разновидностей «мозговой атаки». Цифры 6, 3, 5 обозначают следующее: 6 участников, каждый из которых должен записать 3 идеи в течение каждых 5 мин. Лист ходит по кругу в течение получаса. В результате каждый эксперт запишет в свой актив по 18 идей, а в общей сложности будет получено 108 идей.

Сущность **метода «Дельфи»** заключается в том, что опрос экспертов проводится в несколько туров (с помощью специальных анкет). Каждый тур уточняет предыдущие ответы и постепенно приводит экспертов к согласованному решению. Оценки экспертов основаны как на строго логическом анализе, так и на интуиции и опыте. Этот метод не требует личного общения экспертов и заменяет прямые дебаты тщательно разработанной программой последовательных индивидуальных опросов. В результате происходит сужение диапазона оценок и вырабатывается согласованное суждение.

Метод «комиссий» – это метод экспертных оценок, основанный на работе специальных комиссий. Группы экспертов за «круглым столом» обсуждают ту или иную проблему с целью согласования точек зрения и выработки единого мнения. Недостаток этого метода заключается в том, что группа экспертов в своих суждениях руководствуется в основном логикой

компромисса.

4. Основные этапы коллективной экспертизы. Оценка согласованности мнений экспертов

Основными этапами проведения коллективной экспертизы являются:

1. Формирование экспертной группы.

Составление исходного списка экспертов целесообразно осуществлять путем проведения ряда итераций, когда каждого эксперта из числа отобранных на первой итерации просят рекомендовать специалистов, способных дать заключение по каждому вопросу экспертизы.

В практике прогнозирования стремятся к минимально возможному числу экспертов в группе. Однако уменьшение их числа ниже определенного уровня равносильно уменьшению точности выборки.

2. Определение компетентности экспертов по предлагаемым проблемам (K_{κ_i}):

$$K_{\kappa_i} = \frac{K_{a_i} + K_{o_i}}{K_{a_{\max}} + K_{o_{\max}}},$$

где K_{a_i} – коэффициент аргументации i -го эксперта; K_{o_i} – коэффициент осведомленности i -го эксперта; $K_{a_{\max}}$, $K_{o_{\max}}$ – максимально возможные оценки (обычно равны 1).

3. Вычисление репрезентативности (представительности) экспертной группы:

$$M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{\kappa_i}, 0,67 \leq M \leq 1,$$

при $M < 0,67$ экспертная группа не представительна.

4. Получение индивидуальных суждений экспертов по заданной проблеме.

5. Определение обобщенного мнения группы экспертов об относительной важности каждой задачи в рассматриваемой проблеме.

6. Оценка степени согласованности мнений экспертов.

Показатели, характеризующие разброс оценок экспертов, – среднеквадратическое отклонение σ , дисперсия σ^2 и коэффициент вариации v – рассчитываются по формулам

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - X_{\text{cp}})^2}{n},$$
$$\sigma = \sqrt{\sigma^2},$$

$$v = \frac{\sigma 100}{X_{cp}},$$

где x_j – оценка j -го эксперта; X_{cp} – средняя экспертная оценка, найденная по формуле средней арифметической.

В случае ранжирования экспертами различных факторов по степени их важности или влияния на объект прогнозирования следует производить стандартизацию рангов. Стандартизация рангов необходима в том случае, если некоторым объектам S присвоен один и тот же номер, например, объекты поделили $n_1 - n_s$ места. Тогда им присваивается стандартизированный ранг, равный среднему арифметическому $\bar{n}_s$ мест, которые они поделили,

$$\bar{n}_s = \frac{n_1 + n_2 + \dots + n_s}{S}.$$

В данном случае всегда будет выполняться условие

$$\sum_{j=1}^n x_j = \frac{n(n+1)}{2},$$

где x_j – ранг j -го объекта.

Если ранжирование осуществляется несколькими экспертами, то предусматривается вначале расчет суммы стандартизированных рангов, указанных группой экспертов для каждого из исследуемых объектов, по следующей формуле:

$$S_j = \sum_{i=1}^m x_{ij},$$

где m – количество экспертов; x_{ij} – стандартизированный ранг, назначенный i -м экспертом для j -го объекта.

После этого ранг 1 присваивают объекту, получившему наименьший суммарный ранг и т. д., а объекту, получившему наибольший суммарный ранг, присваивают результирующий ранг n , равный числу объектов.

Полученная от экспертов информация может быть использована для определения коэффициентов весомости различных показателей k_j , характеризующих некоторый объект, процесс или явление,

$$k_j = \frac{\sum_{i=1}^m x_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij}},$$

где k_j – коэффициент весомости j -го показателя; n – количество оцениваемых показателей.

Коэффициенты весомости удовлетворяют очевидному условию

$$\sum_{j=1}^n k_j = 1.$$

При ранжировании факторов оценка согласованности мнений экспертов может быть произведена на основе расчета рангового коэффициента корреляции или коэффициента конкордации.

Наиболее простым коэффициентом ранговой корреляции, применяемым для оценки согласованности мнений двух экспертов, является коэффициент Спирмена

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{j=1}^n d_j^2}{n(n^2 - 1)},$$

где d_j – разность между рангами j -го показателя, указанными двумя экспертами.

Чем ближе значение ρ к единице, тем больше степень согласованности экспертных оценок.

Для оценки согласованности мнений группы из m экспертов по n показателям используется коэффициент конкордации W (общий коэффициент ранговой корреляции для группы, состоящей из m экспертов):

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} \left[m^2(n^3 - n) - m \sum_{i=1}^m T_i \right]},$$

$$S = \sum_{j=1}^m \left\{ \sum_{i=1}^n x_{ij} - \frac{1}{2} m(n+1) \right\}^2,$$

$$T_i = \frac{1}{12} \sum_{l=1}^h (t_l^3 - t_l),$$

где T_i – показатель равных (связанных) рангов в оценках i -го эксперта; x_{ij} – стандартизированный ранг i -го эксперта для j -го показателя; h – число групп равных рангов в оценках i -го эксперта; t_l – число равных рангов в l -й группе.

Коэффициент конкордации принимает значения в интервале от 0 до 1. При отсутствии согласованности мнений экспертов $W = 0$, а при полной согласованности $W = 1$. Изменение W от 0 до 1 соответствует увеличению степени согласованности мнений экспертов.

Для оценки значимости коэффициента конкордации при большом числе n используют величину $Wm(n-1)$, имеющую распределение χ^2 с $V = n - 1$ степенями свободы,

$$\chi_{\text{расч}}^2 = Wm(n-1).$$

Задавшись уровнем доверительной вероятности $p = 0,95-0,99$, находят

табличное значение $\chi^2_{\text{табл}}$, соответствующее заданной доверительной вероятности с $V = n - 1$ степенями свободы и доверительной вероятности $\alpha = 1 - p$. Если расчетное значение $\chi^2_{\text{расч}}$ больше табличного, то с вероятностью p можно утверждать, что коэффициент W значим, т. е. согласованность мнений экспертов является неслучайной.

7. Построение гистограммы распределения мнений экспертов.

Результаты обработки коллективной экспертизы используются при выборе путей исследования (или реализации) проблемы.