

Формализованные методы прогнозирования



Работу выполнила подгруппа: 14-
ГУ-76

В состав формализованных методов прогнозирования входят:

- методы интерполяции и экстраполяции
- метод математического моделирования
- методы теории вероятностей и математической статистики



Методы интерполяции и экстраполяции.

Сущность метода интерполяции заключается в нахождении прогнозных значений функций объекта $y_i=f(x_j)$, где $j=0, \dots, n$, в некоторых точках внутри отрезка x_0, \dots, x_n по известным значениям параметров в точках $x_0 < x < x_n$



Метод экстраполяция - это метод научного исследования, заключающийся в распространении тенденций, установленных в прошлом, на будущий период. Математические методы экстраполирования сводятся к определению того, какие значения будет принимать та или иная переменная величина $X=x(t_1)$, если известен ряд ее значений в прошлые моменты времени $X_1=x(t_1), \dots, x(t_{n-1}) \rightarrow x(t_n)$

Перспективная экстраполяция предполагает продолжение уровней ряда динамики на будущее на основе выявленной закономерности изменения уровней в изучаемом отрезке времени.

Ретроспективная экстраполяция характеризуется продолжением уровней ряда динамики в прошлое. Существует формальная и прогнозная экстраполяции.

Формальная экстраполяция базируется на предположении сохранения в будущем прошлых и настоящих тенденций развития объекта.

Прогнозная экстраполяция увязывает фактическое состояние исследуемого объекта с гипотезой о динамике его развития. Она предполагает необходимость учета в перспективе альтернативных вариантов развития.



Последовательность действий при статистическом анализе тенденций и экстраполяции заключается в следующем:

1. Формулирование задачи, выдвижение гипотез о возможном развитии прогнозируемого объекта, обсуждение факторов, стимулирующих или препятствующих развитию объекта, определение экстраполяции и ее допустимой дальности.
2. Выбор системы параметров, унификация различных единиц измерения, относящихся к каждому параметру в отдельности.
3. Сбор и систематизация данных, проверка однородности данных и их сопоставимости.
4. Выявление тенденций изменения изучаемых величин статистического анализа и непосредственной экстраполяции данных.



В зависимости от того, какие принципы и какие исходные данные положены в основу прогноза, существуют следующие методы экстраполяции: среднего абсолютного прироста, среднего темпа роста и экстраполяция на основе выравнивания рядов по какой-либо аналитической формуле.

Средний абсолютный пророст определяется по формуле:

$$\epsilon y_{i+t} = y_i + Dt$$

где ϵy_{i+t} - экстраполируемый уровень, $(i+t)$ – номер этого уровня (года); i - номер последнего уровня (года) исследуемого периода, за который рассчитан t - срок прогноза (период упреждения); D - средний абсолютный прирост.

Средний темпа роста необходимо определить по формуле:

$$\epsilon y_{i+t} = y_i \cdot \bar{r}^t$$

где y_i – последний уровень ряда динамики; t – срок прогноза; \bar{r} - средний коэффициент роста.



Тренд экстраполируемого явления -это длительная тенденция изменения экономических показателей, т.е. изменение, определяющее общее направление развития, основную тенденцию временных рядов. Тренд характеризует основные закономерности движения во времени, в некоторой мере свободные от случайных воздействий. При разработке моделей прогнозирования тренд оказывается основной составляющей прогнозируемого временного ряда, на которую накладываются другие составляющие. Результат при этом связывается исключительно с ходом времени. Предполагается, что через время можно выразить влияние всех основных факторов.



Сущность *метода наименьших квадратов* состоит в том, что функция, описывающая прогнозируемое явление, аппроксимируется более простой функцией или их комбинацией. Причем последняя подбирается с таким расчетом, чтобы среднеквадратичное отклонение фактических уровней функции в наблюдаемых точках от выровненных было наименьшим.

Например, по имеющимся данным (x_i, y_i) ($i=1, 2, \dots, n$) строится такая кривая $y=a+bx$, на которой достигается минимум суммы квадратов отклонений

$$\min S(a,b)=$$

т.е. минимизируется функция, зависящая от двух параметров: a – (отрезок на оси ординат) и b (наклон прямой).



Метод экспоненциального сглаживания временных рядов – этот метод является модификацией метода наименьших квадратов для анализа временных рядов, при которой более поздним наблюдениям придается больший вес, т.е. веса точек ряда убывают экспоненциально по мере удаления в прошлое



Метод скользящей средней заключается в том, что вычисляется средний уровень из определенного числа первых по порядку уровней ряда, затем средний уровень из такого же числа уровней, начиная со второго, далее - начиная с третьего и т.д.

Метод аналитического выравнивания предполагает представление уровней данного ряда динамики в виде функции времени $y=f(t)$.



Метод математического моделирования основан на возможности установления определенного соответствия между знанием об объекте познания и самим объектом.

Моделирование является одним из важнейших и эффективнейших средств прогнозирования социально-экономических явлений, инструментом научного познания исследуемого процесса. Поэтому вопрос об адекватности модели объекту (т.е. о качестве отображения) необходимо решать исходя из определенной цели прогноза.

Содержанием процесса моделирования являются:

- конструирование модели на основе предварительного изучения объекта или процесса, выделение его существенных характеристик;
- теоретический и экспериментальный анализ модели;
- сопоставление результатов моделирования с фактическими данными об объекте или процессе;
- корректировка и уточнение модели.



Экономико-математическая модель (ЭММ) представляет собой математическое описание экономического процесса или объекта, произведенное в целях исследования и управления.

Модель может быть сформулирована тремя способами:

- в результате прямого наблюдения и изучения некоторых явлений действительности (феноменологический способ),
- вычленения из более общей модели (дедуктивный способ)
- обобщения более частных моделей (индуктивный способ)



Модели, в которых описывается моментное состояние экономики, называются статическими, а модели описывающие развитие объекта моделирования, - динамическими.

Модели могут строиться в виде формул - аналитическое представление модели; в виде числовых примеров - численное представление; в форме таблиц - матричное представление; в форме графов - сетевое представление модели.

Соответственно различают модели числовые, аналитические, матричные, сетевые.



В прогнозировании также применяются ЭММ эконометрического типа. В эконометрической модели синтезируются достижения теоретического анализа с достижениями математики и статистики, математической статистики.

Эконометрические методы применяются для описания экономики посредством построения эконометрических систем моделей, включающих в качестве составных элементов производственную функцию, инвестиционную функцию, а также уравнения, характеризующие движения занятости, доходов, цен и процентных ставок и другие блоки.

Среди наиболее известных эконометрических систем подобного рода, по которым ведутся расчеты на ЭВМ, - так называемая Брукингская модель (США), Голландская модель, Уортонская модель (США) и др.



Общая схема разработки системы моделей прогнозирования состоит из трех этапов.

- На первом этапе разрабатываются локальные методики прогнозирования, прорабатываются отдельные модели и подсистемы моделей прогнозирования.
- Второй этап предусматривает создание системы взаимодействующих моделей прогнозирования на базе разработки локальных методик прогнозирования.
- Третий этап включает уточнение и развитие отдельных локальных систем и методик в ходе создания системы моделей прогнозирования и практического их использования.



Система моделей прогнозирования и процедуры моделирования оформляются в виде методики моделирования, которая должны отвечать следующим требованиям:

- ✓ давать логически последовательное описание последовательности правил, т.е. алгоритма, позволяющего составить прогноз при достаточно широких предположениях о характере и значениях исходной информации;
- ✓ обосновать выбор методов и технических средств, позволяющих проводить расчеты своевременно и многократно;
- ✓ выявить существенные связи прогнозируемых явлений и процессов. Для этого необходимо выявить важнейшие и устойчивые закономерности и тенденции как на исходном материале, так и в процессе анализа результатов, получаемых по данной методике;
- ✓ обеспечить согласование отдельных прогнозов в непротиворечивую систему, а также и позволяющую производить взаимную корректировку прогнозов.



Спасибо за внимание!

