РЕФЕРАТ

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

## Невозможно отрицать, что прогнозирование является исходной предпосылкой для проектирования вообще и финансового в частности. Инвестиционный проект в данном контексте можно рассматривать как прогнозную модель денежных потоков.

Динамическая прогнозная модель такого рода может быть построена на основе финансовой отчетности в среде экономических таблиц (EXCEL, Super CALK, Lotus...). Основные тенденции динамики финансового состояния и результатов деятельности можно прогнозировать с определенной точностью, сочетая формализованные и неформализованные методы. В условиях крайней нестабильности экономической конъюнктуры финансовое прогнозирование может быть сведено к расчету вариабельного значения NPV, либо другого критерия эффективности в зависимости от меняющихся значений ряда параметров: объем производства, состав и структура затрат по различным видам деятельности хозяйственного субъекта. Прогнозирование основано на признании факта существования определенной зависимости (функции или константы) происходящих изменений показателей финансово-хозяйственной деятельности от одного отчетного периода к другому. Поскольку любая экономическая, а значит и финансовая система обладает инерционностью развития, то данную предпосылку следует считать вполне реалистичной. Финансовое прогнозирование осуществляется для решения задач стратегического планирования на среднесрочную и долгосрочную перспективу. При чем следует учитывать, что с увеличением лага прогнозирования возрастает и риск прогноза. Снизить его позволяет использование многовариантных имитационных расчетов с помощью ЭВМ.

Следует отметить, что методы статистического прогнозирования “осмысливают” лишь формализованную часть информации, тогда как большая её часть является слабо формализуемой, но очень важной для прогнозирования будущего состояния объекта, поэтому на практике эти методы следует рассматривать в сочетании с неформальными методами прогнозирования. Прогнозирование в риск-менеджменте представляет собой разработку на перспективу изменений финансового состояния объекта в целом и / или его различных частей. Прогнозирование – это частная специфическая функция субъекта управления в риск-менеджменте. Особенностью прогнозирования является альтернативность в построении финансовых прогнозов, поскольку многовариантная имитация позволяет снизить риск прогноза. Прогнозирование может осуществляться как на основе экстраполяции прошлого в будущее, так и на основе прямого предвидения изменений, когда эти изменения недетерминированы предыдущим ходом событий и могут возникать неожиданно. В первом случае используют прогнозирование помощью **авторегрессионных зависимостей.** Используя аппарат авторегрессионных зависимостей строят уравнение регрессии для прогнозирования параметра ( объема реализации, цен на сырье и материалы, уровня инфляции и т. д.) на основании данных о динамике этого показателя. Уравнение регрессии строится в следующем виде:

**Yt= A0 + A1Yt-1 + A2Y t-2 + ... + AkY t-k**

Где:

**Yt** - прогнозируемое значение параметра Y в момент времени t;

**Ai - i-й** коэффициент регрессии.

Коэффициенты регрессии данного уравнения могут быть найдены методом наименьших квадратов. Соответствующая система уравнений будет иметь вид:

;



;



.



Где:j - длина ряда динамики показателя Y, уменьшенная на единицу.

Для характеристики адекватности уравнения авторегрессионной зависимости можно использовать величину среднего относительного линейного отклонения v:



Где:

Yi - расчетная величина показателя Y в момент времени i;

Yi - фактическая величина показателя Y в момент времени i,

Если **v<15%**, считается, что уравнение авторегрессии может использоваться в прогнозных целях.

В результате практической реализации регрессионного анализа можно выявить следующие закономерности:

-построенная модель не объясняет влияние каждого фактора в отдельности, а описывает зависимость функции от всех факторов вместе взятых;

-зачастую объяснить значения коэффициентов регрессии с экономической точки зрения не представляется возможным;

-несмотря на очевидную корреляцию некоторых факторов (а при рассмотрении экономических процессов большинство из них сильно коррелированны) их удаление влечёт за собой значительную потерю достоверности модели.

Однако, несмотря на сложность регрессионного анализа, он может быть эффективно использован в инвестиционном проектировании, хотя его практическая реализация зачастую требует применения программных продуктов недоступных рядовому пользователю.

Для прогнозирования ключевых показателей ИП (объем продаж, уровень и темп инфляции, другие показатели макро и микроэкономической конъюнктуры) при наличии временных рядов предлагается использовать аддитивные и мультипликативные модели прогнозирования.

**Аддитивные модели прогнозирования**. Данную модель можно представить в виде формулы:

**Y= T + S + E**

где: **Y**– прогнозируемое значение;

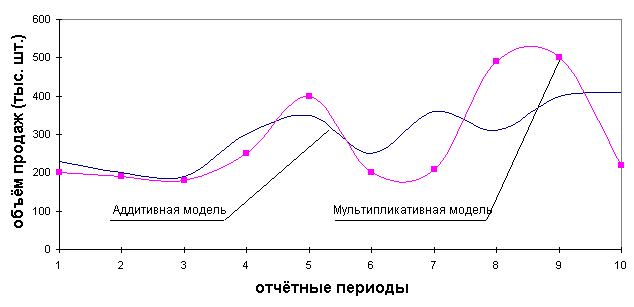
**Т** – тренд;

**S** – сезонная компонента;

**Е** – ошибка прогноза.

**Мультипликативные модели прогнозирования.** Применение данных моделей обусловлено тем, что в некоторых временных рядах значение сезонной компоненты представляет собой определенную долю трендового значения. Мультипликативные модели можно представить формулой:

**Y = T \* S \* E**



**Рис. 1 Аддитивная и мультипликативные модели  прогнозирования.**

На практике отличить аддитивную модель от мультипликативной можно по величине сезонной вариации. Аддитивной модели присуща практически постоянная сезонная вариация, тогда как у мультипликативной она возрастает или убывает, графически это выражается в изменении амплитуды колебания сезонного фактора, как это показано на рис.1

На основе проведённого исследования предложены методические разработки по применению инструментария прогностики в инвестиционном проектировании. Для прогнозирования объема продаж, имеющего сезонный характер, предлагается следующий алгоритм построения прогнозной модели:

1.Определяется тренд, наилучшим образом аппроксимирующий фактические данные. Существенным моментом при этом является предложение использовать полиномиальный тренд, что позволяет сократить ошибку прогнозной модели (рис.2).

2.Вычитая из фактических значений объёмов продаж значения тренда, определяют величины сезонной компоненты и корректируют таким образом, чтобы их сумма была равна нулю.

3.Рассчитываются ошибки модели как разности между фактическими значениями и значениями модели**.**

4.Строится модель прогнозирования:

**Y = T + S ± E**

где: Y– прогнозируемое значение;

Т– тренд;

S – сезонная компонента;

Е- ошибка модели.

5.На основе модели строится окончательный прогноз. Для этого можно использовать методы экспоненциального сглаживания, что позволяет учесть возможное будущее изменение экономических тенденций, на основе которых построена трендовая модель. Сущность данной поправки заключается в том, что она нивелирует недостаток адаптивных моделей, а именно, позволяет быстро учесть наметившиеся новые экономические тенденции.

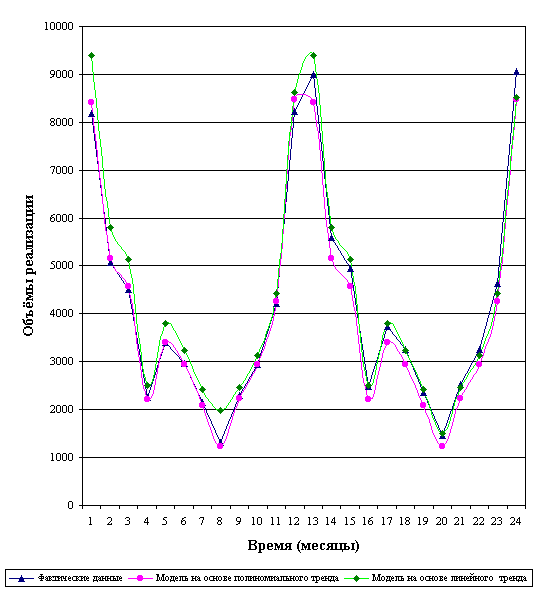
**Yпр t = a Yф t-1 + (1-а) Yм t**

**где:** Yпр t - прогнозное значение объёма продаж;

Yф t-1 – фактическое значение объёма продаж в предыдущем году;

Yм t - значение модели;

а – константа сглаживания



**Рис.2 Трендовые модели**

Определять константу сглаживания следует как вероятность сохранения существующих экономических тенденций и предпосылок.

Практическая реализация данного метода выявила следующие его особенности:

-для составления прогноза необходимо точно знать величину сезона. Исследования показывают, что множество продуктов имеют сезонный характер, величина сезона при этом может быть различной и колебаться от одной недели до десяти лет и более;

-применение полиномиального тренда вместо линейного позволяет значительно сократить ошибку модели;

-при наличии достаточного количества данных метод даёт хорошую аппроксимацию и может быть эффективно использован при прогнозировании объема продаж в инвестиционном проектировании.

Количественный анализ инвестиций в реальный сектор экономики требует огромных объемов информации, которую зачастую весьма трудно получить из технико-экономических расчетов и имеющейся статистики. Поэтому возникает необходимость прибегнуть к экспертным методам получения информации, особенно прогностической информации. Существование значительных диапазонов возможных будущих состояний объекта прогноза требует разработки не точечных, а интервальных экспертных прогнозов, которые можно использовать для прогнозирования ключевых показателей проекта (объём, цена реализации и т. п.).[19, c. 112]

**ЛИТЕРАТУРА**

1. «Анализ и прогноз многолетних временных рядов» Новосибирск: СОВАСХНИЛ, 1988.
2. «Вычислительные системы» Новосибирск: ИМ, 1961.
3. «Интеллектуальное управление динамическими системами» под ред. Васильева В.В., М.: Физмат, 2000.
4. «Прикладной статистический анализ» под ред. Алексахин С.В., Балдин А.В. и др. М.:Приор, 2001.
5. «Эконометрика» под ред. Елисеевой И.М., М.: Финансы и статистика, 2001.
6. Айвазян Е.А. «Прикладная статистика. Основы моделирования и первичной обработки данных» М.: Финансы и статистика, 1983.
7. Айвазян Е.А. «Прикладная статистика. Основы моделирования и первичной обработки данных» М.: Финансы и статистика, 1983.
8. Айвазян Е.А. «Прикладная статистика» М.: Финансы и статистика, 1983.