

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СТАТИСТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

*М.А. АБДЫРАШОВ, к.э.н., Г.Я. БЕЛЯКОВА,
НИИ статистических исследований*



С развитием статистической методологии, расширением средств математической статистики, возможностей компьютерной техники происходит переоценка методов количественного анализа экономических явлений.

При нестабильной экономике, отсутствии динамической преемственности между современной системой статистических показателей и советского периода развития Кыргызстана применяемые методы анализа и прогноза не удовлетворяют возросшим требованиям.

Существует множество нерешенных вопросов как методического, так и практического характера.

Одним из инструментов, позволяющих анализировать и прогнозировать экономические показатели в комплексе, являются эконометрические методы.

Эконометрика как одно из направлений экономико-математических методов анализа заключается в статистическом измерении (оценивании) параметров математических выражений, характеризующих некоторую экономическую концепцию о взаимосвязи и развитии объекта (явления), и применении полученных таким путем моделей для конкретных экономических выводов. Таким образом, *эконометрика* позволяет выполнять задачи анализа и прогноза развития экономики при неполных моделях и несовершенных данных.

При решении эконометрических задач пытаются ответить на следующие вопросы:

- какие коэффициенты необходимы для моделей;
- насколько корректны представленные для анализа данные;
- является ли модель полной;
- нет ли переменных, которые следовало бы включить в уравнение модели;
- нет ли переменных, которые следовало бы исключить из уравнения модели;
- является ли модель линейной;

какая модель более приемлема: динамическая или статистическая и др.

Экономико-математические модели описывают, отображают экономические явления или процессы с помощью одного или нескольких математических выражений (уравнений, функций, неравенств, тождеств). Последние характеризуют важнейшие взаимосвязи явлений и процессов, условия и закономерности их развития, ограничения, требования.

Экономико-математическая модель представляет собой обобщение существенной качественной и количественной информации об объекте анализа.

Прикладные экономико-математические модели в большинстве являются экономико-статистическими. *Экономико-статистическая модель* - это система математических соотношений, описывающая некоторый экономический объект, процесс или явление, параметры которой определяются (оцениваются) на основе фактических данных с помощью статистических методов. Структура экономико-статистической модели определяется спецификой моделируемого объекта, целями исследования, доступной информацией, используемыми методами обработки данных.

Экономико-статистические модели широко применяются при анализе экономических систем, исследовании их реакции на изменение внешних и внутренних условий функционирования, а также при прогнозировании сценариев будущего развития.

Одним из основных классов математических моделей, полезных для более полного понимания сущности и анализа (и/или прогноза) происходящих экономических процессов являются *модели временных рядов*. К этому классу относятся модели тренда и сезонности, а также более сложные модели адаптивного прогноза, авторегрессии, скользящего среднего и др. Их общей чертой является то, что они объясняют поведение вре-

менного ряда исходя только из его предыдущих значений.

В этом случае при моделировании экономических процессов используется такой тип данных, как временные ряды. Их отличительной чертой является то, что они могут иметь автокорреляцию.

В результате использования математического аппарата при решении конкретной прикладной задачи статистического анализа возникает необходимость:

* глубоко вникать в содержательную сущность задачи, адекватно “прилаживая” исходные модельные допущения к реальной задаче;

* решать трудную задачу преобразования исходной информации в стандартную форму;

* разрабатывать реализуемые вычислительные алгоритмы и программное обеспечение с учетом специфики обрабатываемой статистической информации;

* организовывать достаточно удобный и эффективный режим общения пользователя с вычислительной техникой (интерфейс).

Между экономическими величинами существуют функциональные, в основном стохастические (вероятностные) взаимосвязи, которые могут выражаться в том, что условный закон распределения одной величины изменяется в зависимости от значений, принимаемых другой величиной.

Для изучения по выборочным данным статистической зависимости ряда величин, некоторые из которых могут быть случайными, предназначены *корреляционный и регрессионный анализ*. Исследование взаимозависимости случайных величин приводит к корреляционному анализу. Он дает возможность установить, ассоциированы ли наборы данных по величине, т.е. большие значения из одного набора данных связаны с большими значениями другого набора (положительная корреляция) или, наоборот, малые значения одного набора связаны с большими значениями другого (отрицательная корреляция), или данные двух диапазонов никак не связаны (корреляция близка к нулю).

В качестве количественной характеристики зависимости величин X_i , X_j используется *коэффициент корреляции*. Корреляционная зависимость двух случайных величин определяется парной корреляцией, для более двух величин используются множественные и частные коэффициенты корреляции и корреляционные отношения.

С помощью математической статистики можно также осуществлять анализ и прогноз

временных рядов, содержащих случайную составляющую. Основная задача *анализа временных рядов* состоит в выделении на основе знания отрезка временного ряда $(y_t, t = 1, \dots, T)$ детерминированной и случайной составляющих, а также в оценке их характеристик. Получив оценку детерминированной и случайной составляющих, можно решить задачи прогноза значений как самого временного ряда, так и его составляющих.

При этом детерминированная составляющая, зависящая только от времени, определяется как тренд. Тогда временной ряд представляется следующей теоретико-вероятностной схемой:

$$y_t = f(t) + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, T,$$

где $f(t)$ - тренд; ε_t - случайная составляющая.

При исследовании динамических рядов экономических показателей обычно выделяют четыре основные составляющие:

- долговременная изменяющаяся составляющая (может рассматриваться как полиномиальный тренд) является результатом действия факторов, которые приводят к постепенному изменению данного экономического показателя;

- долговременные циклические колебания, проявляющиеся на протяжении длительного периода в результате действия факторов, обладающих большим последствием либо циклически изменяющихся со временем (могут рассматриваться как тригонометрический тренд);

- кратковременные циклические колебания (сезонная циклическая составляющая) в зависимости от времени года, как и долговременная циклическая составляющая, являются периодической функцией и могут рассматриваться как тригонометрический тренд;

- случайная составляющая.

Техника расчета полиномиального и тригонометрического трендов и использование их для прогнозирования будущих значений детерминированной составляющей не сложны.

В случае, если тренд не линеен относительно коэффициентов и его невозможно линеаризовать, применяются нелинейные методы оценки коэффициентов, основанные на итерационных процедурах, в каждом шаге которых используются алгоритмы линейных оценок.

Для решения поставленных задач анализа и прогноза на первом этапе целесообразно использование компьютерных типовых программных средств, входящих в состав системного программного обеспечения Microsoft

Office. В частности, в состав Microsoft Excel входит набор средств анализа данных ("пакет анализа"), предназначенный для решения сложных статистических задач. Для проведения анализа данных с помощью этих инструментов следует указать входные данные и выбрать параметры; анализ будет проведен с помощью подходящей статистической макрофункции, а результат будет помещен в выходной диапазон. Другие инструменты позволяют представить результаты анализа в графическом виде. Кроме того, дополнительно в Microsoft Excel содержится большое число статистических функций.

Microsoft Excel позволяет для экстраполяции комплексных и нелинейных данных применять соответствующие функции. Функция ПРЕДСКАЗ позволяет сделать прогноз, используя линейную регрессию диапазона известных данных или массивов (x,y). Функции ТЕНДЕНЦИЯ и РОСТ дают возможность установить линейную или экспоненциальную зависимость, наилучшим образом описывающую некоторый процесс (разумеется, в рамках предположения о линейной или экспоненциальной зависимости). Эти функции возвращают значения y, соответствующие заданным значениям x. По этим данным можно построить график процесса. Функции ЛИНЕЙН и ЛГРФПРИБЛ возвращают данные регрессионного анализа, включая наклон и смещение графика относительно оси У.

В задачах прогнозирования обычно используются линии тренда. Решаются они с помощью методов регрессионного анализа, который позволяет продолжить линию тренда вперед или назад, экстраполировать ее за пределы, в которых данные уже известны, и показать тенденцию их изменения. Можно также построить линию скользящего среднего, которая сглаживает случайные флуктуации, яснее демонстрирует модель и прослеживает тенденцию изменения данных.

Линиями тренда можно дополнить ряды данных, представленные на ненормированных плоских диаграммах с областями, линейчатых диаграммах, гистограммах, графиках, биржевых, точечных и пузырьковых диаграммах.

С целью апробирования имеющихся в среде Excel программных средств математической статистики и статистического анализа проведены расчеты по конкретным задачам нескольких отраслей статистики. В частности, по анализу влияния выбранной системы показателей на инфляционные процессы.

Теоретические аспекты управления инфляционным процессом основаны на класси-

ческом уравнении обмена и вытекающем отсюда соотношении размера денежной массы, скорости обращения денег, уровня цен и объема производимых товаров.

Кажущаяся прямая зависимость между денежной массой и инфляцией опосредована множеством экономических, производственных и социальных факторов. Их взаимосвязь с инфляционным процессом по большей части происходит с временным лагом, что позволяет строить прогнозные модели инфляции.

Анализ временных лагов при влиянии различных экономических факторов на рост потребительских цен возможен с помощью взаимокорреляционных функций.

Основным критерием для определения временного лага является наибольшая величина коэффициента взаимной корреляции между временными рядами показателей с различным периодом запаздывания их влияния друг на друга.

Проведен анализ показателей, отражающих различные стороны инфляционного процесса:

- индекс потребительских цен на товары и услуги;
- индекс цен производителей на промышленную продукцию;
- индекс тарифов на транспорт;
- средневзвешенный курс доллара;
- денежный агрегат M2;
- общая кредиторская задолженность;
- просроченная кредиторская задолженность;
- минимальный потребительский бюджет;
- денежный доход;
- дефицит бюджета;
- абсолютная безработица.

Рассмотрены временные ряды месячных темпов роста этих показателей за период 1994 - август 1999 г., влияние различных показателей на рост инфляции. Измерение инфляции сводится к теории роста цен, а именно: определению основных видов индексов цен и цепных индексов.

Выполненные экспериментальные работы являются наглядным примером целесообразности внедрения экономико-математических методов в практику аналитической работы республиканской статистики, а также показывают необходимость апробирования других компьютерных пакетов статистического анализа.

Таким образом, использование эконометрических методов в статистическом анализе дает возможность выполнять более глубокие исследования социально-экономического раз-

ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ

вития страны и выбирать оптимальные варианты прогнозирования.