

Тема 1. Теоретические основы эконометрики и эконометрического моделирования

Термин «Эконометрика» представляет собой комбинацию двух слов: «экономика» (наука об экономических системах) и «метрика» (наука об измерениях).

Эконометрика, как наука возникла в результате взаимодействия трех дисциплин: экономической теории, экономики и статистики. Впоследствии к ним присоединилась вычислительная техника как расчетный инструмент решения эконометрических задач.

Основные результаты экономической теории носят качественный (теоретический) характер, а эконометрика вносит в них количественное (практическое) содержание. Экономика выражает экономические законы в виде математических соотношений, а эконометрика осуществляет опытную проверку этих законов. Статистика дает информационное обеспечение исследуемого процесса в виде исходных статистических данных и экономических показателей, а эконометрика проводит анализ количественных взаимосвязей между этими показателями.

Таким образом, **Эконометрика – наука, изучающая количественные и качественные экономические взаимосвязи с помощью математических и статистических методов и моделей.**

Предметом эконометрики являются факторы, формирующие развитие экономических явлений и процессов. Но в отличие от экономической теории эконометрика акцентирует внимание на количественных, а не на качественных аспектах этих явлений. Например, экономическая теория утверждает, что спрос на товар с ростом его цены убывает, но при этом не отвечает на вопросы, как быстро, согласно какому условию и т.д. Эконометрика отвечает на эти вопросы применительно к каждому конкретному случаю.

*Современное определение предмета эконометрики было выработано в уставе Эконометрического общества, которое главными целями назвало использование статистики и математики для развития экономической теории. Эконометрическое общество – международный союз экономистов, основан в 1930 году по инициативе Рагнера Фриша, Ирвинга Фишера и Чарльза Руса под названием: «Эконометрическое общество, международное общество для развития экономической теории в своём взаимодействии со статистикой и математикой». Издаёт журналы *Econometrica*, *Journal of Mathematical Economics*, *Theoretical Economics*; с 1978 года общество присуждает одну из престижных экономических наград – медаль Фриша.*

Основная цель эконометрики дать исследователям инструмент для прогнозирования поведения экономического объекта в различных ситуациях и на базе прогнозирования решать практические задачи по оптимальному управлению объектом, выбору стратегии поведения на рынке и т.п.

К основным задачам эконометрики, относятся построение эконометрических моделей, оценка адекватности ее параметров и использование для анализа, прогнозирования.

Базовые понятия эконометрики имеют два определения — «экономическое» и «математическое». При этом экономическая составляющая эконометрики является первичной. Именно экономика определяет постановку задачи и исходные предпосылки, а результат, формируемый на математическом языке, представляет интерес только, если удастся его экономическая интерпретация.

Типы экономических данных, используемых в эконометрических исследованиях.

1) Пространственные данные – совокупность экономической информации, которая характеризует различные объекты, однако полученной за один и тот же период или момент времени.

Пространственные данные являются выборочной совокупностью из некоторой генеральной совокупности.

Пример: комплекс экономической информации по какому-либо предприятию (численность работников, объём производства, размер основных фондов), объёмах потребления продукции определённого вида, данные о ВВП различных стран в каком-либо конкретном году и т. д.

II) Временные данные – совокупность экономической информации, которая характеризует один и тот же объект, но за разные периоды времени.

Отдельно взятый временной ряд можно рассматривать как выборку из бесконечного ряда значений показателей во времени.

Пример: данные о динамике индекса потребительских цен, ежедневные обменные курсы валют.

Отличия временных данных от пространственных данных:

1) единицы временных рядов подвержены явлению автокорреляции (зависимости между прошлыми и текущими наблюдениями временного ряда), т. е. они не являются статистически независимыми в отличие от единиц случайной пространственной выборки;

2) единицы временных рядов не являются одинаково распределёнными величинами;

3) в отличие от пространственных данных временные данные естественным образом упорядочены во времени.

III) Панельные данные – данные, содержащие сведения об одном и том же множестве объектов за ряд последовательных периодов времени.

Панельные данные являются обобщением или комбинацией пространственных и временных данных. Панельные данные насчитывают три измерения: признаки – объекты – время. Они позволяют проводить как анализ временных рядов, так и анализ пространственных выборок.

Пример: показатели хозяйственной деятельности совокупности предприятий, которые собираются каждый год. В этом случае мы получим массив данных, в котором содержатся и данные об однородных объектах за один и тот же период времени, и последовательные значения одной экономической переменной в различные периоды времени. С помощью подобных данных изучают бедность, безработицу, преступность, а также оценивают результативность государственных программ в области социальной политики. *Но если совокупность предприятий из года в год будет различна, то такие данные уже не будут панельными.*

Специфика экономических данных

1. Многие экономические показатели неотрицательны. Значит, их надо описывать неотрицательными случайными величинами.

2. В экономике доля нечисловых данных существенно выше, чем в технике и, соответственно больше применений для статистики объектов нечисловой природы.

3. Количество изучаемых объектов в экономическом исследовании часто ограничено в принципе, поэтому обоснование вероятностных моделей в ряде случаев затруднено.

Эконометрическая модель – это уравнение или система уравнений, представляющие зависимость (зависимости) между результатом и факторами.

В основе эконометрической модели лежит разбиение сложной зависимости между результатом и факторами на сумму двух следующих компонентов: регрессию (регрессионная компонента) и случайный остаток.

Эконометрическая модель служит для определения и прогнозирования основных пропорций в экономике и как инструмент принятия экономических решений, обеспечивающих соблюдение этих пропорций.

В настоящее время эконометрика располагает огромным разнообразием типов моделей – от больших макроэкономических, включающих несколько сот, а иногда и тысяч уравнений, до малых, предназначенных для решения специфических проблем.

Типы эконометрических моделей

а) регрессионные модели с одним уравнением;

б) системы одновременных уравнений

в) модели временных рядов

а) Регрессия (лат. regressio – обратное движение, отход) в теории вероятностей и математической статистике – математическое выражение, отражающее зависимость зависимой переменной y от независимых переменных x при условии, что это выражение будет иметь статистическую значимость.

В отличие от чисто функциональной зависимости $y = f(x)$, когда каждому значению независимой переменной x соответствует одно определённое значение величины y , при регрессионной связи одному и тому же значению x могут соответствовать в зависимости от случая различные значения величины y .

Регрессионная модель – это математическое выражение типа уравнения, которое показывает зависимость одной (объясняемой, зависимой) переменной y от другой или нескольких других переменных (факторов, регрессоров, независимых переменных) x .

Классификация моделей регрессии:

а) в зависимости от числа факторных переменных: *парные и множественные* регрессии;

Парная регрессия - зависимость результативной переменной (y), от одной факторной (независимой) переменной (x), которую можно представить в виде функции регрессии или модели регрессии:

$$y=f(x)$$

Множественная регрессия - зависимость результативной переменной (y), от нескольких факторных (независимых) переменных (x_1, x_2, \dots, x_n):

$$y=f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

где x_1, x_2, \dots, x_n – параметры модели регрессии.

б) в зависимости от вида функции $f(x)$: линейные и нелинейные регрессии

Примеры моделей регрессии с одним уравнением:

а) *производственная функция:*

$$Q=f(L,K),$$

выражающая зависимость объёма производства определённого товара (Q) от производственных факторов – от затрат капитала (K) и затрат труда (L);

б) *функция цены:*

$$P=f(Q,P_k),$$

характеризующая зависимость цены определённого товара (P) от объёма поставки (Q) и от цен конкурирующих товаров (P_k);

в) *функция спроса:*

$$Q_d=f(P,P_k,I),$$

характеризующая зависимость величины спроса на определённый товар (P) от цены данного товара (P), от цен товаров-конкурентов (P_k) и от реальных доходов потребителей (I).

б) Системой одновременных уравнений называется модель, которая описывается системами взаимозависимых регрессионных уравнений.

Системы одновременных уравнений могут включать в себя *тождества и регрессионные уравнения*, в каждое из которых могут входить не только факторные переменные, но и результативные переменные из других уравнений системы.

Основное отличие тождеств от регрессионных уравнений заключается в том, что их вид и значения параметров известны заранее.

Пример системы одновременных уравнений – модель спроса и предложения, в которую входит три уравнения:

а) уравнение предложения: $Q_{dt} = a_0 + a_1 \cdot P_t + a_2 \cdot P_{t-1}$;

б) уравнение спроса: $Q_{St} = b_0 + b_1 \cdot P_t + b_2 \cdot I_t$;

в) тождество равновесия: $Q_{St} = Q_{dt}$,

где Q_{St} – предложение товара в момент времени t ;

Q_{dt} – спрос на товар в момент времени t ;

P_t – цена товара в момент времени t ;

P_{t-1} – цена товара в предшествующий момент времени ($t-1$);

I_t – доход потребителей в момент времени.

В модели спроса и предложения выражаются две результативные переменные: Q_t – объём спроса, равный объёму предложения в момент времени t ; P_t – цена товара в момент времени t .

в) **Моделью временных рядов** называется зависимость результативной переменной от переменной времени или переменных, относящихся к другим моментам времени.

Прогнозная информация должна давать возможность принятия решений в зависимости от экономической конъюнктуры. Такие решения разрабатываются на основе статистических данных, обработанных и обобщенных эконометрическими методами

Эконометрические методы:

1) **Регрессионный анализ** – статистический метод исследования зависимости между зависимой переменной (результативной) y и одной или несколькими независимыми переменными (факторами) x_1, x_2, \dots, x_m .

Для адекватного описания сложных внутренне неоднородных экономических процессов, как правило, применяются **системы эконометрических уравнений**.

Система одновременных уравнений – совокупность эконометрических уравнений (часто линейных), определяющих взаимозависимость экономических переменных.

2) **Анализ временных рядов** – совокупность математико-статистических методов анализа, предназначенных для выявления структуры временных рядов и для их прогноза.

3) **Панельный анализ**. Напомним, что панельные данные – это прослеженные во времени пространственные микроэкономические выборки, то есть они состоят из наблюдений одних и тех же экономических единиц, которые осуществляются в последовательные периоды времени.

Итак, эконометрика используется как для макро так и для микро уровня. *Эконометрическая модель служит для определения и прогнозирования основных пропорций в экономике и как инструмент принятия экономических решений*. Большинство прогнозов используется экстраполяцию прошлых тенденций в отношениях как общенациональных, так и частичных показателей.

Проблемы, решенные сегодня эконометрикой:

- 1) анализ спроса и предложения
- 2) предложения и анализ модели экономического роста
- 3) модели эффективности инвестиций
- 4) модели финансовых потоков регионов и отдельных предприятий и т.д.