

Эконометрика: история развития, определение, особенности метода, базовые понятия

Предпосылки возникновения эконометрики



Ф. Эджворт

Первые попытки количественных исследований в экономике относятся к XVII в. Они были связаны с представителями нового направления в экономической теории — политической арифметики. У. Петти, Ч. Давенант, Г. Кинг использовали конкретные экономические данные в своих исследованиях, в первую очередь, при расчете национального дохода. Это направление пробудило поиск экономических законов, по аналогии с физическими, астрономическими и другими естественно-научными законами. При этом существование неопределённости в экономике ещё не осознавалось^[6].

Важным этапом возникновения эконометрики явилось развитие статистической теории в трудах Ф. Гальтона, К. Пирсона, Ф. Эджворта. Эти учёные предопределили первые применения парной корреляции. Так, Дж.Э. Юл определял связь между уровнем бедности и формами помощи бедным. Г. Хукер же измерял связь между уровнем брачности и благосостоянием, в котором использовалось несколько индикаторов благосостояния, также он исследовал временные ряды экономических переменных^[6].

С 1830-х годов наиболее развитые страны стали испытывать необъяснимые с точки зрения экономической науки того времени потрясения — упадок деловой активности, возникновение массовой безработицы. Быстрое промышленное развитие и урбанизация выявила огромный пласт нерешенных социальных проблем. Уже в конце XIX в. неоклассическая теория стала восприниматься как слишком удаленная от действительности. Теория могла стать убедительной в том случае, если она бы смогла объяснить изменения, происходящие в экономике. Для её практического применения требовались количественные выражения базовых экономических терминов^[6].

В 1911 г. выходит книга американского экономиста Г. Мура «Законы заработной платы: эссе по статистической экономике». Эту работу историк статистики Елисеева И. И. называет первым трудом по эконометрике. В своем исследовании Г. Мур провёл анализ рынка труда, статистически проверил теорию производительности Дж. Кларка и изложил основы стратегии объединения пролетариата. Г. Мур показал, что с помощью сложных математических построений, основанных на фактических данных, можно разработать основу для социальной политики. В это же время итальянский экономист Р. Бенини впервые использовал множественную регрессию при оценке функции спроса^[6].

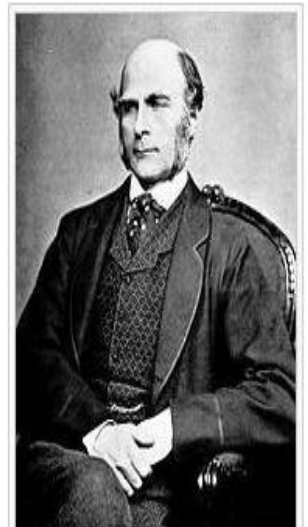
Значительный вклад в становление эконометрики внесли исследования цикличности экономики. Первым цикличность экономики обнаружил К. Жугляр. Он выявил 7-11-летние циклы инвестиций. Сразу после него С. Китчин выявил 3-5-летнюю периодичность обновления оборотных средств, С. Кузнец, лауреат Нобелевской премии по экономике за 1971 год, обнаружил 15-20-летние циклы в строительстве, а Н. Кондратьев выявил свои знаменитые «длинные волны» продолжительностью 45-60 лет^[6].



Н. Д. Кондратьев



У. Петти



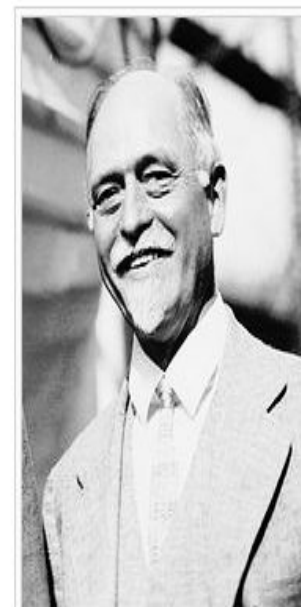
Ф. Гальтон

Развитие эконометрики

К 1930-м годам сложились все предпосылки для выделения эконометрики в отдельную науку. Стало ясно, что для более глубокого понимания экономических процессов стоит использовать в той или иной степени статистику и математику. Возникла необходимость появления новой науки со своим предметом и методом, объединяющей все исследования в этом направлении. 29 декабря 1930 г. по инициативе И. Фишера, Р. Фриша, Я. Тинбергена, Й. Шумпетера, О. Андерсона и других учёных было создано эконометрическое общество. В 1933 г. Р. Фриш основал журнал «Эконометрика», который и сейчас имеет большое значение для развития эконометрики. А уже в 1941 г. появляется первый учебник по новой научной дисциплине, написанный Я. Тинбергеном^[6]. В 1969 г. Фриш и Тинберген стали первыми исследователями, получившими Нобелевскую премию по экономике. Как говорится в официальном сообщении нобелевского комитета: «за создание и применение динамических моделей к анализу экономических процессов»^[8].

До 1970-х годов эконометрика понималась как эмпирическая оценка моделей, созданных в рамках экономической теории. По мнению эконометристов того времени, статистические данные должны были защитить теорию от догматизма. При этом подавляющее большинство экономических моделей, построенных в этот период, были кейнсианскими. Но, начиная с 1970-х годов, формальные методы стали использоваться при выборе причинности теоретических концепций. При этом эконометрикой стали активно пользоваться и монетаристы^[6].

В 1980 г. вторую эконометрическую Нобелевскую премию по экономике получил американский экономист Лоуренс Клейн за создание экономических моделей и их применение к анализу колебаний экономики и экономической политики. Совместно с А. Голдбергом создал одну из самых известных моделей американской экономики, известной как «модель Клейна–Голдберга». В основу структуры этой модели были положены его собственные разработки. Она состояла из взаимосвязанных одновременных и направленных рядов уравнений, решение которых давало картину производства в стране. Говоря об этой модели, Р. Дж. Болл отмечал: «Как эмпирическое представление об основах кейнсианской системы эта модель стала, возможно, самой знаменитой среди моделей крупных национальных хозяйств до появления других моделей в 60-е гг.»^[9]. Клейн также организовал широко известный проект «Линк» для интеграции статистических моделей разных стран в единую общую систему с целью улучшения понимания международных экономических связей и прогнозирования в области мировой торговли^[10]. В это время активно развивалась не только макро-, но и микроэконометрика. Пионерами этого направления выступили Д. Хэкман и Д. Макфадден. Они разработали теорию и методы, которые широко используются в статистическом анализе поведения индивидуумов и домохозяйств как в экономике, так и в других общественных науках. Так, Дж. Хекман решил проблему смещения выборки из-за селективности данных и самоотбора. Для её решения он предложил использовать метод коррекции Хекмана, который благодаря своей эффективности и простоте в использовании стал широко использоваться в эмпирических исследованиях. Основной вклад Д. Макфаддена в науку заключается в развитии методов для анализа дискретного выбора. В 1974 г. он разработал условный логит-анализ, который сразу был признан фундаментальным достижением экономической науки. Также он создал эконометрические методы для оценки производственных технологий и исследования факторов, лежащих в основе спроса фирм на капитал и рабочую силу. Выдающиеся достижения этих учёных были отмечены Нобелевской премией по экономике в 1990 г.^[11]



И. Фишер



Эконометрика – это:

- наука о количественном выражении экономических явлений и их взаимосвязей

или

- совокупность методов анализа связей между различными экономическими показателями (факторами) на основании реальных статистических данных с использованием аппарата теории вероятностей и математической статистики

Предмет эконометрики –

- количественные взаимосвязи между экономическими переменными

или

- построение функциональных зависимостей между переменными, называемых эконометрическими моделями

Причинно-следственная связь – это такая связь между явлениями, при которой изменение одного из них, называемого причиной, ведет к изменению другого, называемого следствием.

Особенности:

1) $X \rightarrow X' \rightarrow X'' \rightarrow Y$, где

X - причина (фактор; экзогенная, независимая, объясняющая, входная переменная)

Y- следствие (результат; эндогенная, зависимая, объясняемая, выходная переменная)

X' и X'' - промежуточные факторы

2) одновременное воздействие большого количества факторов

Характеристика взаимосвязей в модели:

- по направлению изменения связи: 1) прямая
2) обратная
- по аналитическому выражению: 1) линейная
2) нелинейная
- по характеру проявления: 1) функциональная (детерминированная)
2) стохастическая

Этапы построения эконометрической модели



Обобщенная эконометрическая модель:

$$y = f(a, x) + \varepsilon$$

где y - резульгатуивный признак;

$f(a, x)$ - функционал, выражающий вид и структуру взаимосвязей;

$x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ - вектор значений факторов x_i ;

$a = (a_0, a_1, a_2, \dots, a_n)$ - вектор некоторых произвольных констант, называемых *параметрами модели*;

ε - ошибка модели, или возмущение.

Основные виды частных эконометрических моделей:

1. Линейная: $y = a + bx + \varepsilon$

2. Степенная: $y = a \times x^b \times \varepsilon$

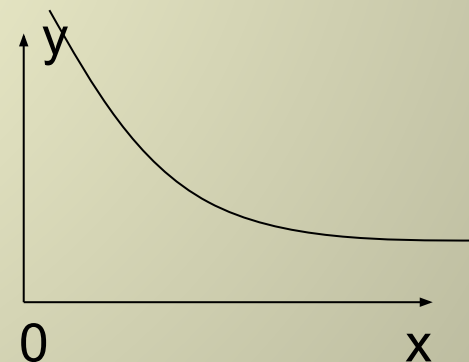
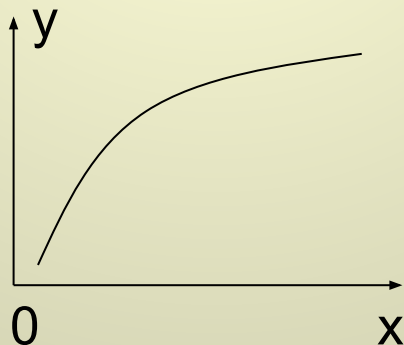
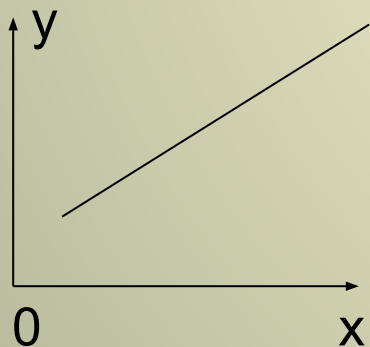
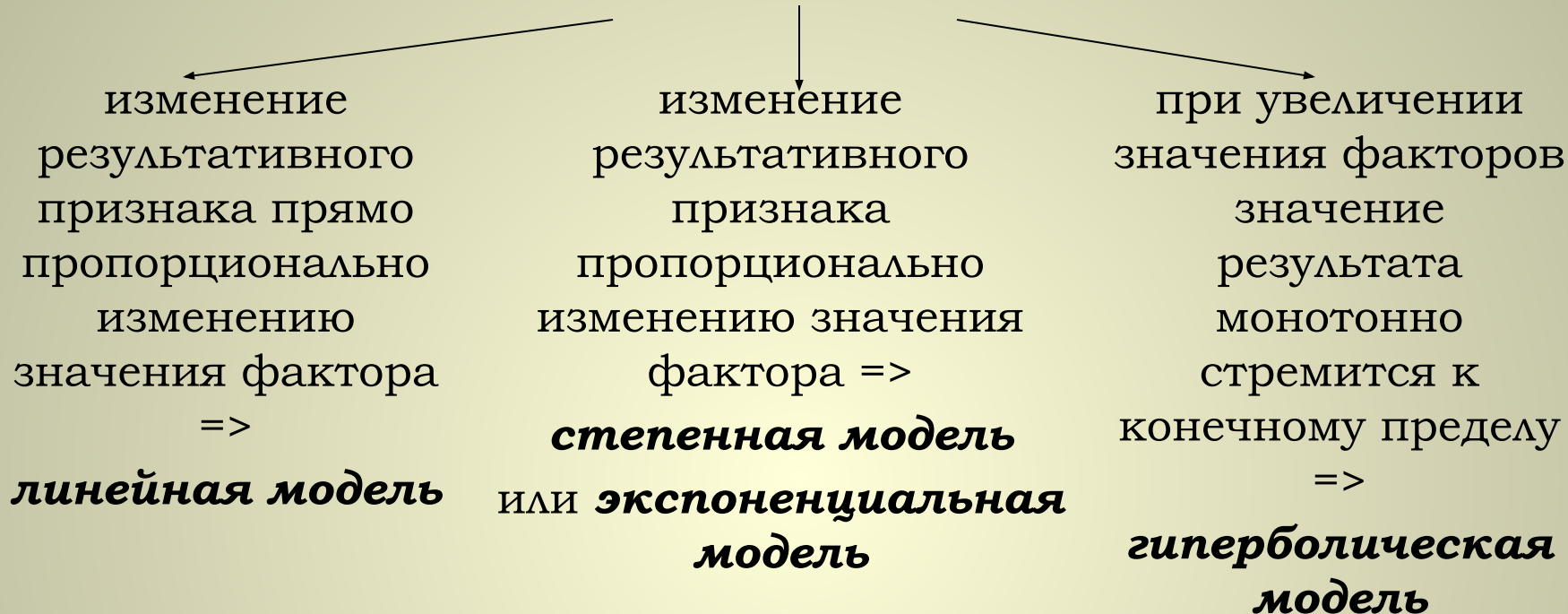
3. Гиперболическая: $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$

4. Полиномиальная: $y = a + bx + cx^2 + dx^3 + \varepsilon$

5. Экспоненциальная: $y = e^{a+bx} \times \varepsilon$

и другие

Определение вида модели



Например:

если зависимость спроса ***y*** от цены ***x***

характеризуется уравнением: $\hat{y}_x = 5000 - 2x$

это означает, что с ростом цены на 1 д. е. спрос в среднем уменьшается на 2 д. е.

Например:

если зависимость цены ***y*** от спроса ***x***

характеризуется уравнением:

$$y = 2500 \times x^{3,8}$$

это означает, что с ростом спроса на 1% цена в среднем увеличивается на 3,8%.

Корреляционно-регрессионный анализ

Корреляционный анализ – это раздел математической статистики, изучающий тесноту связи (с помощью расчета коэффициентов корреляции) между переменными без их деления на факторные и результативные.

Регрессионный анализ – это раздел математической статистики, изучающий форму зависимости между факторными и результативными переменными.

Построение уравнения регрессии

Коэффициент парной корреляции

характеризует тесноту связи между переменными (при их линейной зависимости):

$$r_{xy} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\overline{xy} - \bar{y} \times \bar{x}}{\sigma_x \sigma_y}$$

где r_{xy} – линейный коэффициент парной корреляции;

σ_x, σ_y – средние квадратические отклонения переменных x и y (обобщающая характеристика размеров вариации признака в совокупности);

$\text{cov}(x, y)$ – ковариация признаков (мера линейной зависимости двух случайных величин).

$$- 1 \leq r_{xy} \leq 1$$

$r_{xy} > 0$ – связь прямая

$r_{xy} < 0$ – связь обратная

($|0-0,3|$ – практически отсутствует; $|0,3-0,5|$ – слабая;

$|0,5-0,7|$ – умеренная; $|0,7-0,9|$ – сильная)

$|r_{xy}| = 1$ – связь функциональная

$r_{xy} = 0$ – связь отсутствует

Коэффициент детерминации

характеризует качество уравнения регрессии (какая часть вариации результата объяснена вариацией фактора):

$$R = \sqrt{1 - \frac{D_{ост}}{D_{(y)}}} = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - y_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$R^2 = r_{xy}^2$$

где R – коэффициент детерминации (чем ближе к 1, тем в большей степени уравнение пригодно для прогнозирования);

$D_{ост}$, $D_{(y)}$ – дисперсия остаточная (необъясненная) и общая дисперсия результативного признака.

$$0 \leq R \leq 1$$

$R = 1$ – связь функциональная

Средняя ошибка аппроксимации:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y_i - \hat{y}}{y_i} \right| \times 100\%$$

где A – средняя ошибка аппроксимации, характеризующая отклонение расчетных значений от фактических (допустимый предел – не более 15%).