
1 лекция

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Эконометрика, если сказать просто, имеет дело с применением статистических методов к экономике. Как самостоятельная наука эконометрика возникла давно. История ее становления насчитывает около 100 лет. Впервые название «эконометрика (эконометрия)» было предложено бухгалтером Цьемпой П. в 1910 году. А определение этой науки было дано норвежским ученым Фришем Р. в 1930 году как «...единство экономической теории, статистики и математики».

1.1. Предмет эконометрики

В экономике явления и процессы взаимосвязаны. То, что происходит в одной части экономики, в большей или меньшей степени оказывает влияние на другие ее части. Изменения одних экономических переменных влекут за собой изменения других экономических переменных.

Например, как повлияет увеличение предложения денег на реальную ставку процента, как изменится цена товара при снижении ставки налога? Необходимо отвечать на вопросы типа «На какую величину изменится значение того или иного экономического показателя, если правительство тем или иным способом будет воздействовать на экономические процессы?». Например, как повлияет на темп инфляции увеличение суммарного объема доходов бюджетников и пенсионеров на 100 млрд тенге? Повысятся или понизятся прибыли фирмы при повышении цены на ее продукцию? Поиск ответов на подобные вопросы путем построения математических зависимостей относится к ранним задачам эконометрики.

Другое более важное направление эконометрических исследований ставит перед собой задачу проверки, подтверждения или отвержения гипотез предлагаемых экономической теорией.

Построенные эконометрические модели могут служить инструментами получения экономических прогнозов. Например,

фирмы интересуют объемы продаж на предстоящие кварталы, государству важно оценить ожидаемые доходы с тем, чтобы планировать свои расходы. Экономические явления и процессы могут быть очень сложными из-за многообразных внутренних и внешних связей. Их можно оценить на основе обработки реальных статистических данных.

Таким образом, эконометрику можно определить как науку, которая, опираясь на экономическую теорию, статистику и математику, дает количественное выражение взаимосвязей экономических явлений и процессов.

1.2.1. Эконометрические модели. Построение эконометрической модели проводится в соответствии с этапами, представленными на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Этапы эконометрического моделирования

В основе эконометрического анализа лежит логическая структура взаимосвязей экономических показателей. Изучая потребление товара, естественно полагать, что его объем u связан с ценой p этого товара, уровнем дохода I , ценой p_s товара-заменителя и ценой p_c дополняющего товара:

$$Q = f^D(p, I, p_s, p_c).$$

Производственная функция определяет вид зависимости выпуска Q в экономике от затрат труда L и капитала K :

$$Y = F(L, K).$$

Каждое из подобных соотношений представляет собой модель, которая устанавливает, каким образом переменные связаны между собой. Так, в экономической теории постулируется положительная зависимость выпуска от затрат факторов производства и убывающая отдача по каждому из них.

В общем случае экономическая модель с одной переменной y и k объясняющими переменными x_1, x_2, \dots, x_n имеет вид:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_k).$$

На практике используются модели с конкретной функциональной формой, содержащей параметры. Например, производственная функция Кобба – Дугласа

$$Y = AK^\alpha L^\beta$$

определяется параметрами α, β, A . Линейная функция инвестиционного спроса имеет вид:

$$I = \gamma - \lambda \cdot r,$$

где I – объем инвестиций, r – реальная процентная ставка, γ, λ – фиксированные величины. Следовательно, при выбранной

функциональной форме модели ее построение сводится к определению параметров. И это была бы простая алгебраическая задача, если бы поведение зависимой переменной в точности определялось включенными в модель объясняющими переменными.

Эконометрические модели включают в себя случайную величину ε , предназначенную для объяснения отклонения истинного значения зависимой переменной от значения, определяемого по теоретической модели. Эта величина ε отражает влияние других факторов, которые не включены в модель. Кроме того, в ней также отражаются ошибки измерения, неадекватная функциональная форма модели, неправильный выбор объясняющих переменных и другие факторы.

Модели могут иметь различные функциональные формы. Наиболее часто строятся линейные эконометрические модели:

$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon,$$

а также степенные:

$$y = \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2} \dots x_k^{\beta_k} \varepsilon.$$

Здесь y – зависимая переменная, x_1, x_2, \dots, x_k – объясняющие переменные или регрессоры, $\alpha, \beta_1, \dots, \beta_k$ – параметры модели, которые оцениваются на основе статистических данных, а ε – случайный член. Модель может содержать или не содержать постоянный член. Кроме линейных и степенных зависимостей используются также квадратичные, кубические, гиперболические, логарифмические, логистические и другие функции. Это модели, состоящие из одного уравнения.

Выбор вида функциональной зависимости называется *спецификацией модели*, а определение состава объясняющих переменных – *спецификацией переменных*. Они представляют собой составляющие эконометрического моделирования.

Если модель содержит только одну объясняющую переменную, т.е. $k = 1$, она называется *парной регрессией*. При $k > 1$ мы имеем дело с *множественной регрессией*.

1.2.2. Статистические данные. Информационную основу эконометрического моделирования составляют статистические данные. Их различают по типам.

Перекрестные, или пространственные, данные собираются по какому-либо экономическому показателю для разных объектов (фирм, стран, домохозяйств) в один момент времени или в разные моменты в случае, когда время несущественно.

Временные ряды – данные для одного объекта в различные моменты времени. Промежуточное положение занимают *панельные данные*, которые отражают наблюдения по большому числу объектов за небольшое число моментов времени, например, прибыли предприятий Казахстана за последние три года. Сбор данных тесно связан с вопросом измерения в экономике.

Существенное значение имеет подготовка и отбор статистических данных. Они должны быть согласованы между собой, иметь единую методическую основу. Например, не следует смешивать данные по ВВП и ВНП, индекс потребительских цен и дефлятор ВНП, реальные и номинальные переменные.

Статистические данные представляются обычно в виде таблиц, гистограмм, временных графиков, диаграмм рассеяния.

В качестве примера рассмотрим уровни безработицы по 20 странам мира в 2014 году, представленные в таблице 1.1.

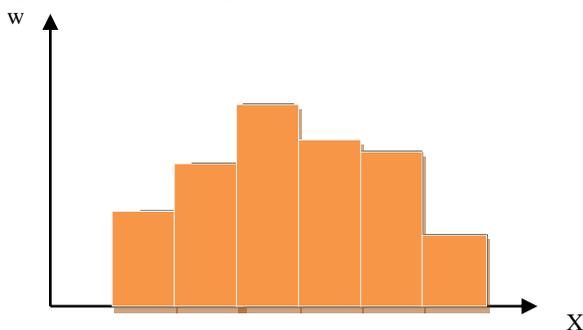


Рис. 1.2. Гистограмма

Гистограмма по этим данным представлена на рисунке 1.3. По ней можно судить о распределении стран по уровню безработицы. Видно, что в большинстве из 20 стран уровень безработицы в 2014 году находился в пределах от 3 до 7 процентов.

Таблица 1.1

Уровни безработицы в 2014 году, проценты

Корея	3,50
Норвегия	3,50
Япония	3,60
Швейцария	4,50
Мексика	4,80
Казахстан	5,00
Германия	5,00
Новая Зеландия	5,80
Люксембург	5,90
Чешская Республика	6,10
США	6,20
Дания	6,60
Канада	6,90
Швеция	8,00
Финляндия	8,70
Польша	9,00
Турция	9,90
Франция	9,90
Республика Словакия	13,20
Португалия	13,90

Источник: Экономическая активность населения Казахстана [11, с. 207].

В пяти странах она оказалась на уровне от 8 до 10 процентов. А в двух странах наблюдался высокий уровень безработицы от 13 до 14 процентов.

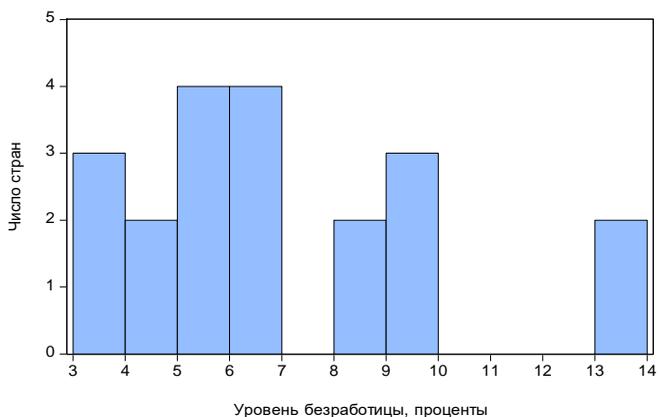


Рис. 1.3. Гистограмма: уровни безработицы по 20 странам мира в 2014 году [11]

Как уже отмечено, экономические переменные взаимосвязаны. Первое наглядное представление о характере связи между двумя переменными позволяет получить диаграмма рассеяния.

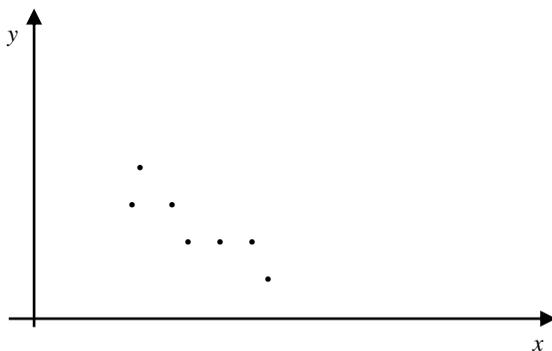


Рис. 1.4. Диаграмма рассеяния

Таблица 1.2

Валовой региональный продукт и номинальный денежный доход на душу в месяц по регионам Казахстана в 2013 году

Области, города	ВРП на душу, тыс. тенге	Доход на душу, тыс. тенге
-----------------	-------------------------	---------------------------

Акмолинская	1304,9	46.9
Актюбинская	2176,4	58
Алматинская	881,5	45.3
Атырауская	6322,2	118
Западно- Казахстанская	2779,5	61.3
Жамбылская	812,1	36.9
Карагандинская	1923,3	64.4
Костанайская	1537,8	49.1
Кызылординская	1801,5	48.3
Мангистауская	3246,6	90
Южно- Казахстанская	783,8	35.5
Павлодарская	2346,0	61.4
Северо- Казахстанская	1308,7	47.9
Восточно- Казахстанская	1486,6	51.6
г. Астана	4278,8	98.3
г. Алматы	4744,5	103
<i>Источник:</i> Комитет по статистике МНЭ РК [16, с.144; 17, с.12]		

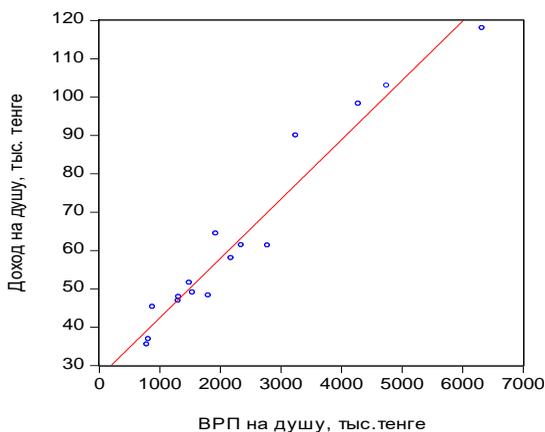


Рис. 1.5. Диаграмма рассеяния для валового регионального продукта и номинального месячного денежного дохода на душу населения по регионам Казахстана в 2013 году