Этапы построения эконометрических моделей

План:

1. Моделирование как метод научного познания
2. Классификация экономико-математических моделей
3. Этапы эконометрического моделирования

1. Моделирование как метод научного познания

- Модель – это такой материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале
- Под моделированием понимается процесс построения, изучения и применения моделей. Оно тесно связано с такими категориями, как абстракция, аналогия, гипотеза и др.

Определения

Математическая модель – это математические формулы, уравнения, неравенства, или их системы, которые с некоторой точностью описывают явления и процессы, происходящие в оригинале

Определения

Экономико-математические методы – это совокупность математических методов (математического программирования, теории вероятностей, теории массового обслуживания, теории игр, сетевых методов, математической статистики и др.), применяемых при решении разных экономических задач

Определения

Экономико-математическая модель – это концентрированное выражение общих взаимосвязей и закономерностей экономического явления в математической форме

Необходимость использования метода моделирования

Необходимость использования метода моделирования определяется тем, что многие объекты непосредственно исследовать или вовсе невозможно, или же это исследование требует много времени и средств

2. Классификация экономико-математических моделей

По целевому назначению экономико-математические модели делятся на ***теоретико-аналитические***, используемые в исследованиях общих свойств и закономерностей экономических процессов, и ***прикладные***, применяемые в решении конкретных экономических задач (модели экономического анализа, прогнозирования, управления)

Этапы построения эконометрических моделей

1. **Постановочный.** Формулируется цель исследования (анализ, прогноз, управленческое решение), определяются экономические переменные модели).

2. **Априорный.** Анализируется изучаемое явление, формируется и формализуется информация известная до начала исследования.

3. **Параметризация.** Определяется вид модели, выражается в математической форме взаимосвязь между её переменными, формулируются исходные предпосылки и ограничения модели.

4. **Информационный.** Собирается необходимая статистическая информация.

5. **Идентификация модели**. Проводится статистический анализ модели, оценивается точность, значимость её параметров и модели в целом.

6. **Верификация модели**. Оценивается адекватность модели, т.е. соответствие модели реальному экономическому процессу.

Основные формулы комбинаторики

Комбинаторика изучает количества комбинаций, подчиненных определенным условиям, которые можно составить из элементов, безразлично какой природы, заданного конечного множества. При непосредственном вычислении вероятностей часто используют формулы комбинаторики. Приведем наиболее часто используемые формулы

Перестановки

Перестановками называют комбинации, состоящие из одних и тех же ***n*** различных элементов и отличающиеся только порядком их расположения. Число всех возможных перестановок

$$P_n = n!$$

где ***n! = 1*2*3…n*** *(принято, что* ***0! = 1)***

Пример 1

Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, если каждая цифра входит в изображение числа только один раз?

$$P_3 = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$$

Размещения

Размещениями называют комбинации, составленные из ***n*** различных элементов по ***m*** элементов, которые отличаются либо составом элементов, либо их порядком. Число всех возможных размещений

$$A_n^m = n(n-1)(n-2)\ldots(n-m+1)$$

Пример 2

Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если каждая цифра входит в изображение числа только один раз?

$$n - m + 1 = 5 - 3 + 1 = 3$$

$$A_5^3 = 5 \cdot 4 \cdot 3 = 60$$

Сочетания

Сочетаниями называют комбинации, составленные из ***n*** различных элементов по ***m*** элементов, которые отличаются хотя бы одним элементом. Число сочетаний

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

Пример 3

В группе 6 студентов. Из них нужно избрать двух студентов для участия в студенческой конференции. Сколько существует всевозможных вариантов?

$$C_6^2 = \frac{6!}{2!(6-2)!} = \frac{6!}{2!\cdot 4!} = \frac{1\cdot 2\cdot 3\cdot 4\cdot 5\cdot 6}{1\cdot 2\cdot 1\cdot 2\cdot 3\cdot 4} = 15$$

Повторение испытаний

Независимые испытания

- Если производится несколько испытаний, причем вероятность события ***A*** в каждом испытании не зависит от исходов других испытаний, то такие испытания называют *независимыми относительно события A*
- В разных независимых испытаниях событие ***A*** может иметь либо различные вероятности, либо одну и ту же вероятность. Будем далее рассматривать лишь такие независимые испытания, в которых событие ***A*** имеет одну и ту же вероятность
- Ниже воспользуемся понятием *сложного события,* понимая под ним совмещение нескольких отдельных событий, которые называют *простыми*

Независимые испытания

- Пусть производится ***n*** независимых испытаний, в каждом из которых событие ***A*** может появиться либо не появиться. Условимся считать, что вероятность события ***A*** в каждом испытании одна и та же, а именно равна ***p***. Следовательно, вероятность ненаступления события ***A*** в каждом испытании также постоянна и равна ***q = 1 - p***
- Поставим перед собой задачу вычислить вероятность того, что при ***n*** испытаниях событие ***A*** осуществится ровно ***k*** раз и, следовательно, не осуществится ***n-k*** раз. Важно подчеркнуть, что не требуется, чтобы событие ***A*** повторилось ровно ***k*** раз в определенной последовательности

Формула Бернулли

Производится ***n*** независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события ***A*** постоянна и равна ***p***.

Вероятность появления ***k*** раз события ***A*** в ***n*** испытаниях определяется по формуле Бернулли:

$$P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k q^{n-k}$$

Пример 4

Вероятность появления события ***A*** в каждом испытании равна 0,75. Найти вероятность того, что в 6 испытаниях событие ***A*** наступит ровно 4 раза.

$$P_6(4) = C_6^4 p^4 q^2 = \frac{6!}{4!(6-4)!} p^4 q^{6-4} = \frac{6 \cdot 5}{1 \cdot 2}(0{,}75)^4 (0{,}25)^2 = 0{,}3$$

Локальная теорема Лапласа

Если вероятность появления события ***A*** в каждом испытании постоянна и равна ***p***, то вероятность того, что событие ***A*** появится в ***n*** испытаниях ровно ***k*** раз приближенно равна (***q = 1 – p***):

$$P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x)$$

$$x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}}$$

Пример 5

Найти вероятность того, что событие ***А*** наступит ровно 80 раз в 400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,2.

Решение

n=400; k=80; p=0,2; q=0,8.

$$P_{400}(80) \approx \frac{1}{\sqrt{400 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}8}} \cdot \varphi(x) = \frac{1}{8} \cdot \varphi(x)$$

$$x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}} = \frac{80 - 400 \cdot 0{,}2}{8} = 0$$

$$\varphi(0) = 0{,}3989$$

$$P_{400}(80) = \frac{1}{8} \cdot 0{,}3989 = 0{,}04986$$

Интегральная теорема Лапласа

Если вероятность появления события ***A*** в каждом испытании постоянна и равна **p**, то вероятность того, что событие ***A*** появится в ***n*** испытаниях не менее $\boldsymbol{k_1}$ и не более $\boldsymbol{k_2}$ раз приближенно равна:

$$P_n(k_1, k_2) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{x'}^{x''} e^{-z^2/2} dz$$

Задание

- Скачать файл «Практическое занятие 2» из MOODLE и выполнить приведенные задания
- Решение задания загрузить в MOODLE

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

- + 998 71 237 1948
- ss.s.mirzaev@tiiame.uz