**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЇ «ЛІНІЙНІ БАЛАНСОВІ МОДЕЛІ»**

**Цілі заняття:**

**освітня:** вивчити структуру міжгалузевого балансу її основні компоненти; вивчити статистичну модель міжгалузеву балансу Леонт’єва, навчити її будувати.

**розвиваюча:** розвивати навики побудови математичної моделі.

**виховна:** сформувати уявлення про використання статистичної моделі міжгалузевого балансу Леонт’єва в економіці для планування і прогнозування розвитку економічних систем; виховання правильної побудови балансової моделі.

ХІД ЗАНЯТТЯ

**І. Підготовчий етап.(6 хв.)**

І.І Визначення навчальної мети.

Викладач: Мета даної лекції полягає у ознайомлені загальної структури міжгалузевого балансу вивчення основних понять її компонент, вивчення побудови статистичної моделі міжгалузевого балансу Леонт’єва.

І.ІІ Забезпечення позитивної мотивації.

Викладач: У даний час моделі даного класу регулярно будуються в багатьох країнах світу. З їх допомогою вирішуються завдання аналізу, планування і прогнозування розвитку економічних систем. Регулювання економічного розвитку, розрахунки по складанню довгострокових планів, розрахунки по оптимізації зовнішньої торгівлі, складання міжрегіональних балансів, розрахунки по ціноутворенню ‒ ось далеко не повний перелік завдань, у вирішенні яких можуть бути застосовані балансові моделі.

**ІІ. Основний етап.(102 хв.)**

Викладач: Сьогодні ми будем працювати за наступним планом:

1. Загальна структура міжгалузевого балансу.

2. Статична міжгалузева модель.

Розпочнемо з першого питання. Балансові моделі ґрунтуються на понятті міжгалузевого балансу, який представляє собою таблицю, що характеризує зв’язки між галузями (економічними об’єктами) економічної системи.

Припустимо, що економічна система складається з *n* взаємопов’язаних галузей . Валовий продукт *i*-й галузі позначимо через ( ‒ валовий продукт , ‒ валовий продукт , ..., ‒ валовий продукт ). Кінцевий продукт кожної галузі позначимо літерою з індексом, відповідним її номеру ( ‒ кінцевий продукт ). Галузі взаємопов’язані, тобто кожна з них використовує продукцію інших галузей в якості сировини, напівфабрикатів і т.д.

Нехай ‒ витрати продукції *i*-й галузі на виробництво продукції . Умовно чисту продукцію *j*-й галузі позначимо .

Якщо перераховані показники представлені в міжгалузевому балансі в тоннах, літрах, кілометрах, штуках і т. д. Ми ж домовимося, що під , , . та будемо розуміти виражену в деяких фіксованих цінах вартість відповідної продукції.

Всю інформацію про економічну систему зведемо в таблицю:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Галузі-виробники | Галузі-споживачі | Всього | Кінцевий продукт | Валовий продукт |
| 1 | 2 | … | j | … | n |
| 1 |  |  | … |  | … |  |  |  |  |
| 2 |  |  | … |  | … |  |  |  |  |
| … | … | … | … | … | … |  |  |  |  |
| і |  |  | … |  | … |  |  |  |  |
| … | … | …. | … | … | … | … |  |  |  |
| n |  |  | … |  | … |  |  |  |  |
| Всього |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Чиста продукція | . | . |  | . |  | . |  |  |

Перший квадрант. У таблиці кожна галузь представлена двояким чином. Як елемент рядка, вона виступає в ролі постачальника виробленої нею продукції, а як елемент стовпця ‒ в ролі споживача продукції інших галузей економічної системи.

Якщо ‒ виробництво електроенергії, а ‒ вугільна промисловість, то ‒ річні витрати електроенергії на виробництво вугілля, а ‒ аналогічні витрати вугілля на виробництво електроенергії. виступає як постачальник електроенергії і як споживач вугілля. Галузь є також споживачем своєї продукції. Електроенергія вартістю грошових одиниць використовується всередині галузі на забезпечення роботи електротехніки, на освітлення виробничих приміщень і т. д. Аналогічний сенс має і всі . У загальному випадку, ‒ обсяги поставок продукції *i*-й галузі галузям, що входять в економічну систему. Сума цих поставок:

.

висловлює сумарне виробниче споживання продукції і записується в *i*-му рядку *(n + 1)*-го стовпця таблиці.

Подивимося тепер на як на елемент стовпця. У стовпці з номером *i* розташовані обсяги поточних виробничих витрат продукції галузей, що входять в економічну систему, на виробництво продукції *i*-й галузі. В *(n + 1)*-му рядку вказаного стовпця записана сума поточних виробничих витрат .

На перетині *(n + 1)*-го рядка і *(n + 1)-*го стовпця знаходиться величина‒ так званий проміжний продукт економіки.

Другий розділ присвячений кінцевого продукту. Стовпець кінцевого продукту ‒ *(n + 2)*-й стовпець. Під кінцевим споживанням розуміють особисте і суспільне споживання, що не йде на поточні виробничі потреби. У кінцеву продукцію, як правило, включаються: накопичення, відшкодування вибуття основних засобів, приріст запасів, особисте споживання населення, витрати на утримання державного апарату, охорону здоров’я, оборону і т.д., а також сальдо експорту та імпорту.

До другого розділу відноситься також стовпець валових випусків (). У межах першого і другого розділів справедливо співвідношення:

.

Ця рівність означає, що вся вироблена *i*-й галуззю продукція споживається. Частина її, в формі сумарного виробничого споживання продукції . йде на виробничі потреби галузей, що входять в економічну систему. Інша частина споживається в формі кінцевого продукту.

Так, частина продукції вугільної промисловості, як ми вже відзначали, використовується всередині економічної системи, а інша ‒ в якості сировини, паливо ‒ буде спожито галузями, що не ввійшли до складу економічної системи, і складе частина експорту країни, піде на опалення помешкань і т. д.

Квадранти I і II відображають баланс між виробництвом і споживанням.

Третій квадрант міжгалузевого балансу відображає вартісну структуру валового продукту галузей. У *(n + 2)*-му рядку таблиці відображена умовно чиста продукція (), що представляє собою різницю між величиною валової продукції галузі і сумарними витратами галузі:

Умовно чиста продукція підрозділяється на амортизаційні відрахування і чисту продукцію галузі. Найважливішими складовими чистої продукції галузі є заробітна плата, прибуток і податки.

Можна показати, що сумарний кінцевий продукт дорівнює сумарній умовно чистої продукції:

.

Таким чином, в третьому розділі також фігурує кінцевий продукт, але якщо в другому розділі він розбивається на величини , що характеризують структуру споживання, то в третьому розділі величини показують, в яких галузях проведена вартість кінцевого продукту.

Отже, розглянутий нами міжгалузевий баланс ‒ це спосіб подання статистичної інформації про економіку країни. Він будується на основі агрегування результатів діяльності окремих підприємств. Такий баланс називають звітним. Крім цього будуються планові баланси, призначені для розробки збалансованих планів розвитку економіки.

Переходимо до другого питання, статична міжгалузева модель. Статистичні міжгалузеві моделі використовуються для розробки планів випуску і споживання продукції і ґрунтуються на співвідношеннях міжгалузевого балансу.

При побудові моделі роблять такі припущення:

1) всі продукти, вироблені однією галуззю, однорідні і розглядаються як єдине ціле, тобто фактично передбачається, що кожна галузь виробляє один продукт;

2) в кожній галузі є єдина технологія виробництва;

3) норми виробничих витрат не залежить від обсягу продукції, що випускається;

4) не допускається заміщення одного сировини іншим.

Насправді ці припущення, звичайно, не виконуються. Навіть на окремому підприємстві зазвичай випускаються різні види продукції, використовуються різні технології, питомі витрати залежать від обсягу випуску і в тих чи інших межах допускається заміна одного сировини іншим. Отже, ці припущення тим більш невірні для галузі. Однак такі моделі отримали широке поширення і, як показала практика, вони цілком адекватні і застосовні для складання планів випуску продукції.

При цих припущеннях величина може бути представлена наступним чином:

.

Величина називається коефіцієнтом прямих матеріальних витрат. Вона показує, витрати *i*-й галузі на виробництво одиниці продукції *j*-й галузі. Коефіцієнти вважаються в міжгалузевої моделі постійними.

Підставляючи вираз попередні формули, отримаємо:

.

Це співвідношення можна записати в матричному вигляді:

,

де ‒ вектор валових випусків, ‒ вектор кінцевого продукту,

 ‒ матриця коефіцієнтів прямих матеріальних витрат.

Коефіцієнти прямих матеріальних витрат є основними параметрами статичної міжгалузевої моделі. Їх значення можуть бути отримані двома шляхами:

1) статистично. Коефіцієнти визначаються на основі аналізу звітних балансів за минулі роки. Їх незмінність у часі визначається відповідним вибором галузей;

2) нормативно. Передбачається, що галузь складається з окремих виробництв, для яких вже розроблені нормативи витрат; на їх основі розраховуються середньогалузеві коефіцієнти.

Попередній вираз прийнято називати балансом розподілу продукції. Його можна використовувати для аналізу та планування структури економіки. Якщо відомі коефіцієнти прямих матеріальних витрат, то, задавши кінцевий продукт по кожній галузі, можна визначити необхідні валові випуски галузей. У цьому закладена основна ідея використання матричних моделей для планування виробництва.

Перетворимо попередній вираз:

де ‒ одинична матриця.

До початку планування слід з’ясувати, чи існує матриця, обернена матриці і чи не будуть отримані негативні значення випуску по галузях.

Встановимо деякі властивості коефіцієнтів прямих матеріальних витрат:

1. невід’ємність, тобто ≥ 0, Це твердження випливає з невід’ємності величин і додатності валових випусків .

2. Сума елементів матриці за допомогою одного з стовпців менше одиниці, тобто

.

Отже вираз і буде математичною лінійною балансовою моделлю.

Найбільш типовим прикладом матричних моделей вважається економіко-математична модель міжгалузевого балансу (модель В.В. Леонтьєва). Саме за розробку і застосування цього методу до вирішення важливих економічних проблем в 1973 році Василь Васильович Леонтьєв був удостоєний Нобелівської премії в області економіки. У західній літературі моделі даного класу найчастіше іменуються як метод «витрати-випуск».

**ІІІ. Заключний етап. (12 хв.)**

Викладач: Отже, підводячи підсумки нашої лекції, за допомогою лінійних балансових моделей вирішуються завдання аналізу, планування і прогнозування розвитку економічних систем, регулювання економічного розвитку, розрахунки по складанню довгострокових планів, розрахунки по оптимізації зовнішньої торгівлі. І хоча при побудові статистичних міжгалузевих моделей використовується багато припущень, а дана модель цілком адекватна і застосовується для складання планів випуску продукції. Ця модель може бути подана у матричному вигляді.

Якщо у вас є запитання, я вас слухаю.(Студенти запитують все, що їх цікавить)

**Питання для самоконтролю:**

1. В чому сутність балансових моделей? З якою метою вони використовуються ?
2. Охарактеризуйте принципову схему між продуктового балансу та призначення її складових.
3. Що являє собою модель Леонт’єва? Що можна визначити з її допомогою ?
4. Наведіть приклади практичного використання балансових моделей.

**Домашнє завдання:** Для більш детального вивчення цієї теми прочитати підручник Самарського О. А. «Математичне моделювання» тема 5.

**Література**

1. С. В. Мочерний Економічна енциклопедія: У трьох томах. Т. 1. / Редкол.: С. В. Мочерний (відп. ред.) та ін. – К.: Видавничий центр “Академія”, 2000. – 864 с.
2. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. — 2-е изд., испр. — М.: Физматлит, 2001. — 320 с.