Xi = ai1 x1 + ai2 x2 + ai3 x3 + … + ain xn

Теперь, с помощью модели В.В.Леонтьева, на конкретном примере

торговли трех стран найдем их бюджет, зная что сумма бюджетов равна

55000. Для этого:

1) Составим структурную матрицу торговли

A=

2) Находим ранг системы

… … … … … … …

n xn1 xn2 xn3 … xnn Xn

X1 X2 X3 … Xn

Ранг системы равен трем

3) Решаем уравнение, имеющее вид:

=

Ранг системы равен трем, следовательно одна из неизвестных

является свободной переменной. Решаем систему методом Гаусса

получаем:

X1= c

3

2

; X2= c

5

6

; X3 = c

5

4 ; X4=c

4) Подставляем получившиеся значения в сумму бюджетов и

находим величину с: с =1500, отсюда получаем искомые бюджеты

четырех стран.

X1=1000; X2=18000; X3 =12000; X4=15000

Итак, модель межотраслевого баланса, которая была применена к

международной торговле имеет множество положительных сторон: она

позваляет вычислить место и вас каждой страны в международной

торговле, позвоняет найти пути подъема не только экономики отдельной

страны, но и мировой экономики в целом.

Список литературы

1. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие / кол.авторов Р.И. Горбунов, М.В. Курганова, С.И. Севастьянова, А.П. Сизиков, Л.И. Уфимцева, В.И. Фомин, Б.П. Чупрынов, Т.Н. Черкасова; под ред. С.И. Макарова. 2-е изд., перераб.и доп. М.: КНОРУС, 2009. 204 с.
2. Мищенко М.В., Уфимцева Л.И. Математическое моделирование в курсе оптимальных решений // Материалы международной научно-практической конференции.

ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ

Тюрнина А.Э., Уфимцева Л.И.

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия, aleksan-shestakova@yandex.ru

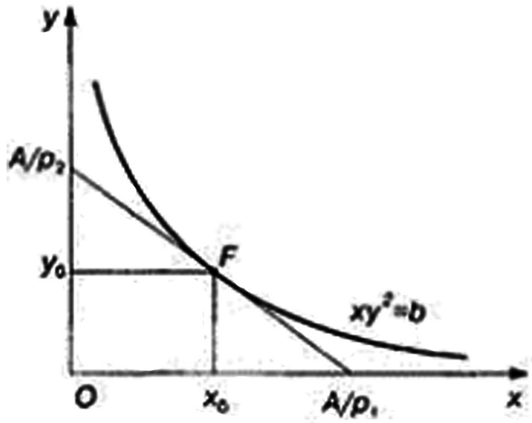
Математика и Экономика – это самостоятельные области знаний, однако находящиеся в тесной взаимосвязи друг с другом. Их взаимодействие основано на исследовании экономических процессов и явлений с помощью построения математических моделей или, по-другому, упрощенных формальных описаний экономических систем.

Использование математических методов позволяет достигнуть более полного изучения влияния отдельных факторов на общие экономические показатели деятельности организаций, уменьшить сроки осуществления анализа, повысить точность осуществления экономических расчетов, решить многомерные аналитические задачи

Одним из таких методов являются нахождение точек локального экстремума функции.

Пусть функция выпуска имеет вид $u = a_0 x y^2$, а функция затрат на ресурсы x и y линейна, т.е. $u = P_1 x + P_2 y$, где P_1 и P_2 – соответствующие цены на эти факторы. В точке оптимального распределения ресурсов $F(x_0, y_0)$ линии функций выпуска и затрат касаются (рисунок). На графике они определяются уравнениями:

$$a_0 x y^2 = C,\ P_1 x + P_2 y = A \text{ или } y = (P_1/P_2)x + A/P_2,\ \text{где } C>0$$



A > – постоянные числа, а b = C/a0.
График функции выпуска

Найдем координаты точки из уравнения:

$$\left.\left[\left(b/x\right)^{\frac{1}{2}}\right]'\right|_{x_0} = -P_1/P_2 \frac{1}{2}\left.\left[\left(b/x\right)^{\frac{1}{2}}\left(-b/x^2\right)\right]\right|_{x_0} = -P_1/P_2$$

$$x_0 = b^{\frac{1}{3}}\left[P_2/(2P_1)\right]^{\frac{2}{3}};\ y_0 = \left(b/x_0\right)^{\frac{1}{2}} = b^{\frac{1}{3}}\left(2P_1/P_2\right)^{\frac{1}{3}}$$

Отсюда получим, что оптимальное распределение ресурсов должно быть произведено в отношении P_2: $2P_1$.

Список литературы

1. Горбунова Р.И., Курганова М.В., Макаров С.И., Мищенко М.В., Нуйкина Е.Ю., Севастьянова С.А., Семенова М.М., Сергеева Л.В., Уфимцева Л.И., Фомин В.И., Черкасова Т.Н., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. Задачник. Учеб.-практ. пособие / Под ред. Макарова С.И., Мищенко М.В. М.: КНОРУС, 2008. 360 с.
2. Горбунова Р.И., Курганова М.В., Макаров С.И., Мищенко М.В., Нуйкина Е.Ю., Севастьянова С.А., Сизиков А.П., Уфимцева Л.И., Фомин В.И., Чупрынов Б.П., Черкасова Т.Н. Экономико-математические методы и модели. Задачник. Учеб.-практ. пособие / Под ред. Макарова С.И., Севастьяновой С.А. М.: КНОРУС, 2009. 208 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ (ЗАДАЧА КАНТОРОВИЧА)

Шестакова А.А., Забродова О.С.

Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия, aleksan-shestakova@yandex.ru

В современное время большинство экономико-математических задач направлены на нахождение наилучшего решения в сфере производства. Большой вклад в теорию оптимального распределения ресурсов сделал российский ученый Леонид Витальевич Канторович. В 1938 г. сотрудники Центральной лаборатории Ленинградского фанерного треста попросили Канторовича порекомендовать им численный метод для расчета рационального плана загрузки имеющегося оборудования. Для решения поставленной задачи он разработал метод линейного программирования (впервые затронут в брошюре «Математические методы организации и планирования производства» 1939 г.). Независимо от Леонида Витальевича к подобному методу пришел американский ученый голландского происхождения Т. Ч. Купманс. Рассмотрим решение экономической задачи, аналогичной задаче Канторовича. Предприятие выпускает пиломатериалы и фанеру. Для их изготовления используются еловые и пихтовые лесоматериалы на единицу продукции. Доход от реализации и запасы сырья даны в таблице.

лесоматериалы	расход лесоматериалов на единицу продукции		Запасы сырья
	пиломатериалы	фанера	
еловые	1	5	80
пихтовые	3	10	180
количество продукции	≥10	≥2	
доход от единицы продукции	16	60	

Составим план выпуска пиломатериалов и фанеры, который приносит наибольшую прибыль: Пусть план выпуска x_1 – пиломатериалов, x_2 – фанеры. Тогда прибыль составит: $Z(x)=16\ x_1 + 60\ x_2$ – max.

Ограничения составим по запасам сырья:

$$\begin{cases} x \ +5x \ \leq 80; \\ 3x \ +10x \ \leq 180; \\ x \ \geq 10; \\ x \ \geq 12. \end{cases}$$

Рассмотрим задачу графически (см. рисунок):

Рисунок

D-область решений системы ограничений; $\vec{c} = \overrightarrow{grad} = (16;60)$; линии уровня Z(x)=c проходят перпендикулярно вектору $\vec{c}$ и на этих прямых значение прибыли равное. При перемещении линии уровня по направлению вектора $\vec{c}$ значение прибыли увеличивается и наибольшее значение будет в точке M(20;12) – точке пересечения 1-ой и 2-ой прямых. Итак, прибыль максимальна при производстве 20 м^3 пиломатериала и 1200 м^3 фанеры. При рассмотрении двух продуктов метод прост и легко может быть представлен в виде графика. Но он применим и для решения задач более высоких порядков, подразумевающих рассмотрение трех или более продуктов. В этих случаях мы не можем использовать графическое решение, но Канторович разработал алгоритмическое, при помощи которого решения могут быть получены путем последовательного приближения – симплекс-метод. Подобные задачи можно решить симплекс-методом с помощью компьютерных программ.

Список литературы

1. Нобелевские лауреаты XX века. Автор - Л.Л. Васина, 2001 г.

2. Экономико-математические методы и модели. Задачник. Авторы: Р.И. Горбунова, М.В. Курганова, С.И. Макаров, М.В. Мищенко, Е.Ю. Нуйкина, С.А. Севостьянова, А.П. Сизиков, Фомин, Л.И. Уфимцева, Б.П. Чупрынов, Т.Н. Черкасова, 2008 г.