5. Лиханос В.А., Бобрышов А.В., Кожухов А.А. Формирование взаимосвязи общетехнических дисциплин при изучении курса механики // Инновационные технологии современного образования. – 2013. – С. 92-94.

6. Атанов И.В., Капустин И.В., Никитенко Г.В., Скрипкин В.С. Межпредметные связи в учебном процессе высшего учебного заведения // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 355.

7. Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В., Смирнова Н.Б. Линейная алгебра: учебное пособие // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 11-1. – С. 115.

8. Смирнова Н.Б., Нанаян С.С. Интегрирующая роль математики в современном мире // Культура и общество: история и современность: материалы II Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции / под ред. Колосовой О.Ю., Гударенко Р.Ф., Ряснянской Н.А., Красиковой Е.А. – 2013. – С. 164-167.

9. Котова Т.Н., Хачатурян Р.Е. Формирование профессиональной компетенции студентов технических вузов на основе междисциплинарной интеграции // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2014. – № 7. – С. 53-57.

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

Загребельникова В.А.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

В наше время большое количество задач планирования и управления во многих отраслях народного хозяйства, а также достаточно большой объём частных прикладных задач можно решить методами математического программирования. Одними из наиболее развитых в области решения оптимизационных задач являются методы линейного программирования. Данные методы позволяют нам описать с достаточной точностью задачи деятельности коммерции, такие, как планирование товарооборота; размещение розничной торговой городской сети; планирование товароснабжения города, района; организация рациональных перевозок товаров; распределение работников торговли должностям [1].

Линейное программирование является математической дисциплиной, которая посвящена теории, а так же методам решения экстремальных задач на множествах n-мерного векторного пространства, которые задаются системами линейных уравнений и неравенств.

Линейное программирование возникло в 40-х годах прошлого века как один из разделов теории оптимизации, точнее, в 1939 г. было положено начало линейному программированию советским математиком-экономистом Л.В. Канторовичем в его работе «Математические методы организации и планирования производства». После появления этой работы был открыт новый этап в применении математики в экономике.

Исторически задача линейного программирования впервые была задана в 1947 г. Дж. Б. Данцигом, Маршаллом Вудом и некоторыми их сотрудниками в департаменте военно-воздушных сил США. В те времена эта группа исследовала возможности использования математических, а так же смежных с ними методов для решения военных задач и проблем планирования. Далее для развития данных идей в ВВС организуется исследовательская группа, которая называется Project SCOOP. Первое решение задачи линейного программирования, увенчавшееся успехом, на ЭВМ SEAC проводилось в январе 1952 г.

Достаточно быстро линейное программирование стало известным методом для решения задач планирования и экономики, в которых переменные могут принимать вещественные значения. В некоторых случаях удавалось приспособить линейное программирование так же и для дискретных задач, но систематическое изучение данного программирования к комбинаторике началось лишь несколько десятилетий спустя. Одним из первых эту область начал осваивать, несомненно, Джек Эдмондс, работающий над полиэдральной комбинаторикой, знания о которой достаточно расширили наши познания о связи линейных задач и комбинаторных.

Основная проблема линейного программирования это решение задачи максимизации или минимизации линейной функции или функции нескольких переменных, ограниченной системой неравенств. Возможен вариант, где потребуется решение задачи с помощью поиска экстремума для системы линейных функций на множестве, которые могут задаваться как равенствами, так и линейными неравенствами. Задача линейного программирования состоит в том, что необходимо максимизировать или минимизировать некоторый линейный функционал на многомерном пространстве при заданных линейных ограничениях.

Линейные неравенства на переменные ограничивает полупространство в линейном пространстве. В результате все неравенства ограничивают многогранник, который, может быть бесконечным. Такой многогранник называется полиэдральным комплексом. Уравнение $W(x) = c$, где $W(x)$ – минимизируемый или максимизируемый линейный функционал, создает гиперплоскость L(c). Данная зависимость создает семейство параллельных гиперплоскостей. Тогда формулировка экстремальной задачи будет записываться так: требуется найти такое наибольшее c, что гиперплоскость $L(c)$ пересекает многогранник хотя бы в одной точке. Следует отметить, что пересечение оптимальной гиперплоскости и многогранника будет содержать хотя бы одну вершину, при этом, их будет больше одной, если пересечение содержит k-мерную грань или ребро. Таким образом, максимум функционала можно искать в вершинах многогранника [2-3].

Существует несколько методов для решения задач линейного программирования:

1. Простой перебор;
2. Направленный перебор;
3. Симплекс-метод.

Рассмотрим более подробно симплексный метод, который представляет собой алгоритм решения оптимизационной задачи в многомерном пространстве путём перебора вершин выпуклого многогранника.

Принцип симплексного метода состоит в том, необходимо выбрать одну из вершин многогранника и после этого начинать движение по его рёбрам от вершины к вершине в сторону увеличения значения функционала. Последовательность вычислений данного метода можно разделить на две основные фазы:

1. последовательный переход от одной вершины к другой, ведущий к оптимизации значения целевой;
2. функции нахождение исходной вершины множества допустимых решений.

Анализ эффективности и наблюдения метода в практических задачах и приложениях привело к развитию других способов измерения эффективности.

Симплекс-метод имеет среднюю полиномиальную сходимость при широком выборе распределения значений в случайных матрицах.

Вычислительная эффективность оценивается при помощи двух параметров:

1) Числа итераций, необходимого для получения решения;
2) Затрат машинного времени.

Рассмотрим пример, в котором нужно определить объём производства продукции (x_1 и x_2) двух видов продукции (P_1 и P_2), максимализирующих величину прибыли предприятия:

$$F(x)=\sum_{j=1}^{n} C_j \cdot x_j = 5x_1+6x_2 \to \max \quad (1)$$

при заданных ресурсных ограничениях ($\sum_{j=1}^{n} a_{ij} \cdot x_j \le b_i$):

$$7x_1+6x_2 \le 140$$
$$4x_1+x_2 \le 64$$
$$x_1+4x_2 \le 64$$

и при $x_1 \ge 0$ и $x_2 \ge 0$.Решение этой задачи симплексным методом [(F(x) = 124] имеет место при объёмах производства $x_1 = 8$, $x_2 = 14$ и недоиспользовании второго вида ресурса в размере 18 ед.

Решение задачи состоит в определении цен за единицу каждого из используемых видов ресурсов y_1, y_2 и y_3. При этом выручка производителя от продажи ресурсов могла быть равна ожидаемой прибыли от реализации готовых изделий.

Математическая модель двойственной задачи линейного программирования в данном примере имеет вид:

$$G(y)=\sum_{i=1}^{m} b_i \cdot y_i = 140y_1+64y_2+64y_3 \to \min, \quad (3)$$

при ограничениях

$$(\sum_{i=1}^{m} a_{ij} \cdot y_i \ge C_j): 7y_1+4y_2+y_3 \ge 5, \quad (4)$$
$$6y_1+y_2+4y_3 \ge 6$$

если $y_1 \ge 0$, $y_2 \ge 0$, $y_3 \ge 0$. При решении данной двойственной задачи симплекс-методом значения о. о. оценок ресурсов составят: $y_1 = 0{,}636$; $y_2 = 0$ и $y_3 = 0{,}545$.

Линейное программирование применяется в ведущих мировых корпорациях, фирмах и предприятиях, позволяя решать проблему распределения ограниченных ресурсов между конкурирующими видами деятельности с тем, чтобы максимизировать или минимизировать некоторые численные величины, такие как маржинальная прибыль или расходы. Методы линейного программирования так же может использоваться в таких областях как планирование производства, с целью максимального увеличения прибыли, оптимизация перевозок товаров в целях сокращения расстояний, распределение персонала с целью максимально увеличить эффективность работы, а также в задачах по оптимизации научных исследований [4-5].

Список литературы

1. Тарасов В.Л. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие. – Н.Новгород: ННГУ, 2003. – 64 с.

2. Канторович Л.В. Экономический расчёт наилучшего использования ресурсов. – М.: Наука, 2011. – 760 с.

3. Грешилов А.А. Прикладные задачи математического программирования. – М.: Логос, 2006. – 288 с.

4. Yanovskii A.A., Simonovskii A.Ya., Klimenko E.M. On the Influence of the Magnetic Field upon Hydrogasdynamic Processes in a Boiling Magnetic Fluid // Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2014. – Vol. 50, № 3. – P. 260-266.

5. Яновский А.А., Симоновский А.Я., Клименко Е.М. К вопросу о влиянии магнитного поля на гидрогазодинамические процессы в кипящей магнитной жидкости // Электронная обработка материалов. – 2014. – № 3. – С. 66-72.

6. Яновский А.А., Спасибов А.С. Математическое моделирование процессов в кипящих намагничивающихся средах // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 183-186.

7. Яновский А.А., Симоновский А.Я., Савченко П.И. Моделирование гидрогазодинамических процессов в кипящей магнитной жидкости: сборник: «Информационные системы и технологии как фактор развития экономики региона». – Ставрополь, 2013. – С. 159-163.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

Запорожцева И.А., Казарян Р.А.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Переход к рыночной экономике неотъемлем от действий планирования, регулировки, управления, моделирование производственных и научно-технических действий. В взаимосвязи важны исследование и использование экономико-математических способов для решения появляющихся производственно-домашних задач. Использование математических способов в экономике имеет длительную историю. Мнение о экономике как науке появилась в период расцвета греческой рабовладельческой демократии, как скоро были изготовлены первые пробы никак не элементарно увидеть, а теоретически осознать прецеденты финансовой жизни. Трудности финансовой науки определил большой эллинистический философ Аристотель, которого принято полагать ее основоположником. Аристотель главным пробовал разглядеть финансовые закономерности, главенствующие сообществе, выдвинул мысль о отличии меж потребительной и обменными ценами продуктов, выложил идею о превращении средств в основной капитал и иное.

Еще в старой Греции финансовой науки появились две направленности изучений: во-первых, наверное тест способов оптимального управления этническим хозяйством и, во-вторых, исследование главных финансовых закономерностей. Пара направленности финансовой науки развивались и развиваются в узкой взаимосвязи меж собой.

В системе финансовых наук главное состояние занимает финансовая концепция: она работает теоретической и методологической основой только ансамбля финансовых наук. Использование математических способов в экономике стартовало конкретно теоретико-финансовых изысканиях. Традиционно в качестве исторически первой модели публичного изготовления именуют финансовую таблицу Франсуа Кенэ (1694-1774). В 1758 году он опубликовал первый вариант собственной «Финансовой таблицы», второй вариант – «Арифметическая формула» – был опубликован в 1766 году. В финансовой таблице Кенэ попробовал выстроить первую модель экономики державы в целом, потом данный подход получил заглавие макроэкономического расклада. В собственной таблице Кенэ на числовом образце пробовал проверить, как сплошной продукт державы перемещается меж социальными державами естественной и валютной формах. Адепты буржуазной политической экономии теснее с середины 19 века в собственных теоретических изысканиях начинает применять все наиболее и наиболее не простые точные установки. В крайнее тридцатилетие 19 века формируется самостоятельная математическая направленность буржуазной политической экономии. В итоге неоклассической направленности политической экономии появилось математическое среднее учебное заведение.

Родоначальником математического среднего учебного заведения считают запошивочного грамотея, узнаваемого ученика, философа, историка, экономиста Анутана Огюстена Курно (1801-1877), творец математической доктрине спроса. В 1838 году вышла его именитая книжка «Изучение математических основ доктрине имущества». Конкретно Курно в первый раз изучил взаимосвязи спроса и расценки при разных рыночных обстоятельствах. Таковой тест отдал ему вероятность сконструировать закон спроса и подвести финансовую науку к мнению «упругость