

Если вал, герметизированный кольцевым слоем магнитной жидкости, вращается, то жидкость находится в состоянии сдвигового течения и на нее действует центробежная сила влияние которой на распределение в слое жидкости описывается:

$$\int_{r_A}^{r_B} \frac{pv^2}{r} dr .$$

Было экспериментально установлено, что критический перепад давления не зависит от частоты вращения. При высокой частоте вращения вала начинает действовать механизм центробежной герметизации и критический перепад давления увеличивается с ростом частоты.

Если в объеме магнитной жидкости температура однородна, то магнитной жидкости существует возможность механического равновесия. Если указанное условие не выполняется, в жидкости возникает конвективное движение. В обычной жидкости причиной его является архимедова сила, возникающая в жидкости с неоднородным распределением плотности: теплые, более легкие слои поднимаются вверх, холодные, тяжелые опускаются. Применение МНЖТ позволяет снизить брак продукции, исключить утечки ядовитых веществ, уменьшить загрязнение окружающей среды. Основными преимуществами МЖТ перед традиционными уплотнениями являются: малый собственный момент трения, простота технического обслуживания, эксплуатационных характеристик: рабочего перепада давлений и момента трения. На практике магнитожидкостные герметизаторы вращающихся валов применяются в системе подачи и выпуска гелия для криоогенного турбогенератора, в качестве сферического герметизатора вращающегося анода в рентгеновской установке, герметизатора вала тигеля в вакуумной печи для выращивания кристаллов, вакуумного герметизатора вала ротора-накопителя в силовой установке для аккумулялирования энергии. Наиболее широко магнитожидкостные герметизаторы используются в установках для нанесения тонких пленок и имплантации ионов в планарной технологии, а также в устройствах для электронно-лучевой плавки и сварки металла.

Список литературы

1. Фертман В.Е. Магнитные жидкости: Справ. пособие. – Мн.: Выш. шк., 1988. – 184 с.: ил.
2. Яновский А.А., Симоновский А.Я., Савченко П.И. моделирование гидродинамических процессов в кипящей магнитной жидкости // Информационные системы и технологии как фактор развития экономики региона: сб. науч. трудов: Ставрополь. 2013. – С. 159-163.
3. Яновский А.А. Управление теплообменными процессами при кипении магнитной жидкости на неограниченной поверхности при помощи магнитного поля / Яновский А.А., Симоновский А.Я. // Физическое образование в вузах. – 2012. – Т.18, №1. – С. 35-36
4. Яновский А.А., Симоновский А.Я. Математическое моделирование формы пузырька пара в кипящей магнитной жидкости // Научно-практическая конференция «Финансово-экономические и учетно-аналитические проблемы развития региона». – Ставрополь, 2013. – С. 490-493
5. Яновский А.А. Тепло- и массоперенос поле в кипящей магнитной жидкости в однородном магнитном поле / Яновский А.А., Симоновский А.Я., Чуенкова И.Ю. // Труды XI Международной конференции «Перспективные технологии, оборудование и аналитические системы для материаловедения и наноматериалов». 2014. Ч.1. Курск. – С. 252-257.
6. Яновский А.А. К вопросу о теплообмене в кипящей магнитной жидкости / Яновский А.А., Симоновский А.Я., Холопов В.Л. // В сборнике: XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики сборник докладов / Составители: Д.Ю. Ахметов, А.Н. Герасимов, Ш.М. Хайдаров. 2015. – С. 4336-4338.
7. Яновский А.А., Спасибов А.С. Математическое моделирование процессов в кипящих намагничивающихся средах // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 183-186.

МЕТОДЫ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Кармова Д.А.

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

Линейное программирование – математический раздел, посвященный теории и методам решения экстремальных задач на множествах -мерного векторного пространства, задаваемых системами линейных уравнений и неравенств. Впервые принципы новой отрасли математики под названием линейное программирование было предложены Л.В. Канторовичем в работе «Математические методы организации и планирования производства».

Метод линейного программирования дает возможность аргументировать наилучшее экономическое решение в обстоятельствах строгих ограничений, имеющих отношение к применяемым в изготовлении ресурсам (основные фонды, использованные материалы, рабочие средства). Использование данного метода в экономическом рассмотрении дает возможность регулировать проблемы, связанные главным образом с планированием работы компании. Этот метод может помочь установить подходящие величины выпуска продукта, а кроме того тенденции более результативного применения существующих в директиве компании производственных ресурсов.

Математическое программирование может использоваться и в отношении тех экономических явлений, взаимосвязь между которыми не считается линейной. Для данной цели могут быть применены методы нелинейного, динамического и выпуклого программирования.

Нелинейное программирование опирается на нелинейный характер целевой функции или ограничений, либо и того и другого. Формы целевой функции и неравенств ограничений в этих условиях могут быть различными.

Нелинейное программирование используется в экономическом анализе в частности, при установлении связи среди признаков, выражающих эффективность работы компании и размер данной работы, текстуру расходов в производстве, конъюнктуру торгова и т.д.

Динамическое программирование основывается на концепции дерева заключений. Любой уровень данного дерева служит стадией для установления результатов прошлого постановления и для ликвидации неэффективных альтернатив данного постановления. Таким образом, динамическое программирование содержит многостадийный, многоэтапный вид. Данный тип программирования используется в экономическом анализе с целью отыскивания подходящих альтернатив формирования компании как в настоящее время, так и в будущем.

Выпуклое программирование предполагает собою разновидность нелинейного программирования. Данный тип программирования выражает нелинейный вид связи среди итогов работы компании и исполняемыми ею расходами. Выпуклое (по другому вогнутое) программирование исследует выпуклые целевые функции и выпуклые системы ограничений (точки допустимых значений). Выпуклое программирование используется в анализе хозяйственной деятельности с целью минимизации расходов, а вогнутое – с целью максимизации прибыли в обстоятельствах существующих ограничений воздействия условий, оказывающих большое влияние в рассматриваемых характеристиках противоположным образом. Следовательно, при анализируемых типах программирования выпу-

кые целевые функции минимизируются, а вогнутые-максимизируются.

Одним из основных методов линейного программирования является симплексный метод- это метод направленного перебора основных решений задачи. Он дает возможность за конечное число шагов расчета или отыскать наилучшее решение, или определить, то что рационального решения не существует.

Сущность метода: построение базисных решений, на которых монотонно убывает линейный функционал, до ситуации, когда выполняются необходимые условия локальной оптимальности.

Рассмотрим данный метод на примере решения следующей задачи.

Предприятие ООО «Пшеница» предполагает выпускать два вида продукции: печенье и пряники, для производства которых используется сырьё трех видов: мука, сахар, дрожжи. Производство обеспечено сырьем каждого вида в количествах: 750, 807, 840 кг. На изготовление печенья требуется затратить сырья каждого вида 5, 4, 1 кг, соответственно, а для пряников – 2, 5, 7 кг. Прибыль от реализации печенья составляет 30 ден. ед., для пряников – 49 ден. ед.

Занесём необходимые нам данные во вспомогательную таблицу:

Вид сырья	Продукция		Ограничения по сырью
	печенье	пряники	
мука	5	2	750
сахар	4	5	807
дрожжи	1	7	840
прибыль	30	49	

Обеспечим точную формулировку проблемы. Пускай x_1 – количество печенья и пряников, запланированных к изготовлению. Так как число материала согласно любому типу ограничено, то обязаны осуществляться соответствующие неравенства:

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 \leq 750 \\ 4x_1 + 5x_2 \leq 807 \\ x_1 + 7x_2 \leq 840 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Данная система неравенств считается и концепцией ограничений этой проблемы. Целевая роль (линейная форма), выражающая доход компании, имеет вид

$$F = 30x_1 + 49x_2 \rightarrow \max.$$

Итак, задача сводится к нахождению максимума функции $F = 30x_1 + 49x_2$ при ограничениях:

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 \leq 750 \\ 4x_1 + 5x_2 \leq 807 \\ x_1 + 7x_2 \leq 840 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Для сведения системы ограничений-неравенств к системе уравнений добавим к левосторонней части каждого неравенства добавочные неотрицательные переменные x_3 в условиях этой задачи они обладают определенной экономической сущностью, а именно высказывают размер остатков материала каждого типа уже после исполнения проекта согласно выпуску

продукта. После внедрения добавочных переменных приобретаем систему уравнений:

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 750 \\ 4x_1 + 5x_2 + x_4 = 807 \\ x_1 + 7x_2 + x_5 = 840 \\ x_i \geq 0, i = 1, \dots, 5 \end{cases}$$

Необходимо отыскать такое возможное базисное решение данной концепции ограничений, которое бы максимизировало линейную форму.

Решая задачу, приходим к следующему выводу.

$$\begin{cases} x_1 = 63 + \frac{35}{161}x_5 - \frac{7}{23}x_4 \\ x_2 = 111 - \frac{35}{161}x_5 - \frac{72}{161}x_4 \\ x_3 = 213 - \frac{833}{1127}x_5 + \frac{231}{161}x_4. \end{cases}$$

$$\begin{aligned} F &= 5880 + 23 \left(63 + \frac{35}{161}x_5 - \frac{7}{23}x_4 \right) - 7x_5 = \\ &= 7329 - 2x_5 - 7x_4. \end{aligned}$$

Таким образом, для получения наибольшей прибыли, равной 7329 ден. ед., из данных запасов сырья предприятие должно изготовить 63 кг печенья и 111 кг пряников.

Итак, можно сказать, что линейное программирование играет важную роль в различных отраслях человеческой деятельности соединяя такие две совершенно разные науки, как экономика и математика. Именно здесь происходит тесное взаимодействие их между собой. Фактическое применение математики в экономических исследованиях, позволяющее объяснить прошлое, увидеть будущее и оценить результат своих действий, потребует значительных усилий, которых на данный момент в экономике не хватает.

Список литературы

1. Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Литвин Д.Б., Донец З.Г. Экономико-математическое моделирование факторов экономического анализа посредством метода линейного программирования // Аграрная наука, творчество, рост: Сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции, 2014. – С. 329-332.
2. Долгополова А.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б. Финансовая математика в инвестиционном проектировании (учебное пособие) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-2. – С. 178-179.
3. Демченко И.А., Долгополова А.Ф., Гулай Т.А. Инвестиционная активность регионального АПК // Экономика сельского хозяйства России. – 2015. – №4. – С. 31-37.
4. Мамаев И.И., Долгополова А.Ф. Профессиональная направленность в обучении студентов математическим дисциплинам // Аграрная наука, творчество, рост. – 2013. – С. 268-371.
5. Шмалько С.П., Засядко О.В. Профессионально ориентированное дидактическое обеспечение // Образовательные технологии. – М., 2010. – № 2. – С. 76-84.
6. Шмалько С.П. Формирование профессионально ориентированного мышления у студентов экономических направлений // Культурная жизнь Юга России. – 2010. – № 1. – С. 99-101.