

Якшигулова И.И. Особенности линейного программирования при нахождении экономико-математической модели задачи // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2017. – № 12 (декабрь). – АРТ 596-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 519.852.61

Якшигулова Ильнара Ильфатовна
студентка 2 курса, экономический факультет
Научный руководитель: Иремадзе Э.О., к.х.н., доцент
Стерлитамакский филиал БашГУ
г.Стерлитамак, Российская Федерация
email: ilnaraya911@gmail.com

**ОСОБЕННОСТИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ
НАХОЖДЕНИИ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
ЗАДАЧИ**

Аннотация: Построена экономико-математическая модель для обоснования результатов оптимизации получения максимальной прибыли по рассмотренной обувной фабрике.

Ключевые слова: оптимизационные модели, математическое программирование, симплекс-метод, планирование, предприятие, математическая модель, сырье, ресурсы, продукция.

Yakshigulova Inara Ifatovna
2nd year student, Faculty of Economics
Supervisor: E. Iremadze, Ph.D., Associate Professor
Sterlitamak branch of BashGU
Sterlitamak, Russian Federation

**FEATURES OF LINEAR PROGRAMMING
FINDING THE ECONOMIC-MATHEMATICAL MODEL OF TASKS**

Abstract: An economic-mathematical model is constructed to justify the results of optimization of obtaining maximum profit for the shoe factory in question.

Keywords: optimization models, mathematical programming, simplex method, planning, enterprise, mathematical model, raw materials, resources, products.

Любая организация стремится к максимизации прибыли при минимальных затратах ресурсов. Решения, принимаемые руководителями любой организации, определяют не только эффективность ее деятельности, но и возможность устойчивого развития, выживаемость в быстро изменяющемся мире. Принятие эффективных решений – одно из наиболее важных условий эффективного существования и развития организации.

В современном мире экономики важную роль играют математические модели и задачи. В процессе управления используется множество разных образов, подходов и приемов, которые позволяют упорядочить, целенаправленно и эффективно организовать выполнение функций, этапов, процедур и операций, необходимых для принятия решений. В совокупности они выступают как методы управления, под которыми понимаются образы осуществления управленческой деятельности, которые создаются для постановки и достижения ее цели.

В работе в качестве примера рассмотрим следующую задачу:

Необходимо найти оптимальный план кирпичного завода ООО "Керамика", специализирующийся на выпуске разного вида продукции. В работе ограничиваемся производством только трёх видов продукции - кирпич строительный, кирпич керамический и кирпич красный. Объемы

ресурсов, нормы его расхода на единицу продукции и цена продукции заданы таблицей 1.

Таблица 1.

Вид сырья	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции			Наличие ресурсов
	X ₁	X ₂	X ₃	
Глина	4	2	2	35000
Цемент	1	1	2	30000
Краситель	3	1	2	40000
Прибыль на единицу продукции	14	10	14	

Таким образом, составим экономико-математическую модель задачи, которая примет вид:

Целевая функция:

$$F(x) = 14x_1 + 10x_2 + 14x_3 \rightarrow \max$$

Ограниченность по ресурсам:

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 35000 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 30000 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 40000 \end{cases}$$

Решение задачи с помощью линейного программирования дает следующие результаты:

Необходимо реализовать товар второго вида в объеме 5000 единиц и третьего вида в размере 12500. Товар 1-го вида реализовывать не надо. При этом максимальная прибыль составит $F_{\max} = 225$ тыс.руб.

Также сформулируем двойственную задачу следующим образом:

Пусть некая фирма решила закупить все ресурсы рассматриваемого предприятия. При этом надо установить оптимальную цену на приобретаемые ресурсы.

Исходя из следующих объективных условий: покупающая организация старается минимизировать общую стоимость ресурсов и за каждый вид ресурсов надо уплатить не менее той суммы, которое хозяйство

может выручить при переподготовке данных ресурсов в готовую продукцию.

Решение двойственной задачи получаем с использованием теорем двойственности.

Модель двойственной задачи имеет вид:

$$g(y) = 35000y_1 + 30000y_2 + 40000y_3 \rightarrow \min$$

Стоимость всех ресурсов, расходуемых на производство единицы первого вида продукции и условия, исходящие из производственных особенностей можно представить в виде систем ограничений.

$$\begin{cases} 4y_1 + y_2 + 3y_3 \geq 14 \\ 2y_1 + y_2 + y_3 \geq 10 \\ 2y_1 + 2y_2 + 2y_3 \geq 14 \end{cases}$$

Ресурсы "глина" и "цемент" использованы полностью. "Краситель" используется не полностью, имеется остаток в азмере $40000 - 30000 = 10000$ (л).

Из второй теоремы двойственности вытекает, что $y_3 = 0$. Так как x_1 и x_2 больше нуля, то все ограничения двойственной задачи выполняются как равенства:

$$\begin{cases} 4y_1 + y_2 = 14 \\ 2y_1 + y_2 = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_2 = 14 - 4y_1 \\ 2y_1 + 14 - 4y_1 = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_2 = 14 - 4y_1 \\ 2y_1 = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_2 = 6 \\ y_1 = 2 \end{cases}$$

Подставим значения неизвестных в целевую функцию двойственной задачи, проверим, выполняется ли условие $g(y) = f(x)$ для оптимального плана:

$$g(y) = 35000 \cdot 2 + 30000 \cdot 6 + 40000 \cdot 0 = 250000$$
$$g(y) = f(x)$$

Экономическая интерпретация полученных результатов имеет вид: Если оценка ресурса положительная, то при оптимальной производственной программе этот ресурс используется не полностью, то его оценка равна нулю. Для данного примера глина и цемент используется полностью, а краситель используется не полностью.

Ограничивают целевую функцию дефицитные ресурсы, в данном примере это глина и цемент. Они полностью использованы в оптимальном

плане. По условию оценка таких ресурсов положительная $y_1=2$, $y_2=6$.

Рассмотрим теперь понятие дефицитности ресурсов. По условию нулевую оценку (y_3) получает продукция, задание по выпуску которой в оптимальном плане перевыполняется. Очевидно, перевыполнение плана целесообразно по выгодной продукции, нормы расходов глины и цемента, т.е. производство которых способствует достижению максимума критерия оптимальности. Размеры производства такой выгодной продукции определяются не величиной задания на выпуск, а ограниченностью дефицитных ресурсов. Эти ресурсы выпускаются как можно больше, пока хватит ресурсов.

Выпуск выгодной продукции лимитируется не только фактом ограниченности дефицитных ресурсов, но и тем, что часть дефицитных ресурсов требуется выделить на обеспечение выпуска выгодной продукции в соответствие с плановыми заданиями.

Так по условию задачи плановые задания должны быть обязательно выполнены, то продукция делится на выгодную (y_1 , y_2) и невыгодную (y_3).

$$\begin{cases} 4 \cdot 2 + 6 + 3 \cdot 0 \geq 14 \\ 2 \cdot 2 + 6 + 0 \geq 10 \\ 2 \cdot 2 + 2 \cdot 6 + 2 \cdot 0 \geq 14 \end{cases} \begin{cases} 14 = 14 \\ 10 = 10 \\ 16 > 14 \end{cases}$$

В соответствие с критерием оптимальности плана, в зависимости от того, перевыполняется план выпуска или нет, выпуск нормы расхода красителя поглощает часть дефицитных ресурсов, чем сдерживает рост выпуска выгодной продукции, и тем самым и рост целевой функции.

Список использованной литературы:

1. Иремадзе Э.О., Антонова Н.А. Оптимизационная модель портфеля потребительских кредитов в коммерческих банках в соответствии с текущими задачами на примере Банка «Русский Стандарт» // Международный исследовательский журнал - 2016. № 7-1 (49) - С. 30-31.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

2. Иремадзе Э.О., Антонова Н.А. Прогнозирование финансовых показателей компании с использованием математических методов // Журнал международных исследований - 2016. № 11-1 (53) - С. 36-38. doi: .2016.53.022.

3. Иремадзе Э.О., Антонова Н.А. Разработка экономических и математических моделей потребительского кредитования // Экономика и социум.13.10-3. -Саратов: ООО «Институт управления и социально-экономического развития». 2016. - С. 62 - 65.

4. Иремадзе Э.О., Антонова Н.А. Развитие экономической и математической модели финансового состояния организации // Наука XXI века: вопросы, гипотезы, ответы - Москва. - 2016. - С. 53 - 56.

5. Григорьева Т.В., Иремадзе Э.О., Валитова Э.Г. Анализ экономической деятельности предприятия на основе математического моделирования // В сборнике: Образование и наука: современное состояние и перспективы развития сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 10 частях. 2013. - С. 39-41.

6. Иремадзе Э.О., Ахметшина Р.С. Эконометрический анализ производственной деятельности предприятия ОАО «Газпром» // В сборнике: Экономическое развитие страны: различные аспекты вопроса материалы III Международной научно-практической конференции, сборник научных трудов. Центр научной мысли; под научной реакцией С. В. Галачевой. Москва, 2011. - С. 181-184. Иремадзе Э.О., Биккулова К.А. Анализ показателей финансового оздоровления предприятия // В сборнике: Наука в современном мире Материалы VI Международной научно-практической конференции, сборник научных трудов. Москва, 2011. - С. 236-239.

7. Григорьева Т.В., Иремадзе Э.О. Экономико-математическая модель оптимальной последовательности обработки сырья в производстве химической продукции // В сборнике: Современные технологии в нефтегазовом деле- Сборник трудов международной научно-технической конференции: в 2 томах. Ответственный редактор В.Ш. Мухаметшин. 2015. - С. 207-214.

8. Иремадзе Э.О., Вдовина Н.В. Эффективное управление ресурсами предприятия на основании экономико-математической модели // В сборнике: Экономическое развитие страны: различные аспекты вопроса материалы III Международной научно-практической конференции, сборник научных трудов. Центр научной мысли; Москва, 2011. - С. 178-181.

Дата поступления в редакцию: 26.12.2017 г.

Опубликовано: 30.12.2017 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2017

© Якшигулова И.И., 2017