СЕКЦИЯ № 3
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБОСНОВАНИИ ЭФФЕКТИВНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАДАЧАХ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Астрахан Б.М., к.т.н., доцент, БГАТУ, г. Минск

Задача оптимального планирования производства во многих случаях может быть представлена в виде сочетания критерия оптимальности

$$f = \sum_{j \in J} c_j * x_j \to max, \qquad (1)$$

и ограничений

$$\sum_{j \in J} a_{ij} * x_j \le B_i, \quad i \in I_1; \qquad (2)$$

$$\sum_{j \in J} a_{ij} * x_j \ge D_i, \quad i \in I_2, \qquad (3)$$

где в общем случае: J, I_1 и I_2 – соответственно множества видов продукции, ресурсов и плановых (технологических) заданий, x_j – объемы соответствующих видов продукции, причем некоторые из них могут предполагаться целочисленными, постоянные c_j, a_{ij}, B_i, D_i характеризуют соответственно доход от единицы продукции, расход ресурса на единицу продукции, объем ресурса и размер планового задания.

Часто объем плановых заданий не соответствует объему имеющихся ресурсов и рассматриваемая задача (1) – (3) оказывается противоречивой. Тогда в компьютерной среде *Excel* выводится сообщение об отсутствии решения, но без указания необходимых поправок для объемов ресурсов и плановых заданий, а в специализированных для решения задач линейного программирования пакетах обычно сообщаются поправки только для размеров заданий, что не всегда подходит для конкретной задачи.

В случае противоречивости задачи следует перейти к задаче

$$F = \sum_{j \in J} c_j * x_j - \sum_{i \in I_1} u_i * \Delta b_i - \sum_{i \in I_2} v_i * \Delta d_i \rightarrow max \quad (4)$$

$$\sum_{j \in J} a_{ij} * x_j \leq (B_i + \Delta b_i), \quad i \in I_1 \quad (5)$$

$$\sum_{j \in J} a_{ij} * x_j \geq (D_i - \Delta d_i), \quad i \in I_2 , \quad (6)$$

где Δb_i , Δd_i – величины коррекции объемов ресурсов и плановых заданий; u_i, v_i – удельные затраты на приобретение дополнительных ресурсов и потери, связанные с уменьшением плановых заданий, взятые с таким коэффициентом усиления, чтобы значительно превосходить коэффициенты c_j.

При решении задачи (4) – (6) неизвестные величины Δb_i , Δd_i можно рассматривать как дополнительные переменные. Если при этом нужно корректировать только объемы ресурсов или только объемы плановых заданий, то переменные соответствующие некорректируемым величинам или не включаются в соотношения, или входят в функцию цели с существенно большими коэффициентами.

По нашему мнению, задачи вида (1) – (3) целесообразно решать с помощью информационных технологий *MATLAB*. Преимуществом этих технологий является возможность перехода от линейных к нелинейным задачам, наличие большого количества математических процедур, и возможность программирования дополнительных процедур. В частности, эти информационные технологии позволяют разработать и использовать процедуру автоматического преобразования задачи (1) – (3) в задачу (4) – (6) в случае противоречивости исходной.

Особенностью АПК является то, что прогнозируемые коэффициенты c_j могут колебаться в широких пределах. Каждый набор значений коэффициентов формирует конкретный критерий (1). В большинстве компьютерных сред указываются диапазоны c_j, в которых значения переменных x_j остаются неизменными. Но при нахождении этих диапазонов предполагается, что каждый коэффициент меняется отдельно. Если же происходит изменение всей совокупности коэффициентов, то результат может быть другим. Кроме того, значения коэффициенты могут оказаться вне этих диапазонов. Возникает дополнительная задача выбора оптимальной стратегии. По нашему мнению следует выбирать решение, которое минимизирует максимум возможного отклонения между оптимальным значением конкретного критерия при выборе соответствующей ему стратегии и его величиной при выборе стратегии соответствующей другому критерию (максимум возможных потерь).

В качестве примера рассмотрим задачу

$$f = c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3 \to max$$

$$2 x_1 + 4 x_2 + 5 x_3 \le 500,$$

$$2 x_1 + 4 x_2 + 5 x_3 \le 550,$$

$$x_1 + x_2 \ge 100,$$

$$x_1 \ge 50.$$

Пусть возможны следующие наборы значений коэффициентов c_j :

[1.2, 2.3, 2.6] (случай 1), [1.6, 3.5, 5.5] (случай 2), [1.4, 1.7, 3.5] (случай 3).

Решение задачи (1) – (3) для каждого критерия будет:

$x_1 = 50$, $x_2 = 100$, $x_3 = 0$, $f = 290$, (стратегия 1);

$x_1 = 50$, $x_2 = 50$, $x_3 = 33.3$, $f = 438.3$, (стратегия 2);

$x_1 = 100$, $x_2 = 0$, $x_3 = 41.7$, $f = 285.8$, (стратегия 3).

Если выбрать стратегию 1, то максимум возможных потерь составит (случай 3): 285. 8 – (1.4*50 + 1.7*100 + 3,5*0) = 45.8.

Если выбрать стратегию 2, то максимум возможных потерь составит (случай 1): 290 – (1.2*50 + 2.3*50 + 2.6*33.3) = 28.3.

Если выбрать стратегию 3, то максимум возможных потерь составит (случай 1): 290 - (1,2*100 + 2,3*0 + 2,6*41,7) = 61.7.

Таким образом, максимум возможных потерь будет равен значению 28.3.

Для построения оптимальной стратегии используем процедуру *fminimax* технологий *MATLAB*

[x, fv]= fminimax(@fm, x0, A, b, Aeq, beq, lb) , где **fm** – произвольно выбранное имя файл-функции, возвращающей вектор значений указанных отклонений; **x0** – вектор начальных приближений; **A**, **Aeq** – матрицы коэффициентов ограничений-неравенств и ограничений-равенств; **b**, **beq** - векторы правых частей соответствующих ограничений; **lb** – вектор нижних границ переменных; **x** – вектор значений переменных; **fv** – вектор значений функции **fm**.

Указанная файл-функция представлена на рисунке 1, результат решения – на рисунке 2. Из рисунка 2 следует, что оптимальная стратегия имеет вид

$$x_1 = 50,\ x_2 = 61.8,\ x_3 = 25.5.$$

При этом величина максимальных потерь составит соответственно 21,6 (случай 1), 2,0 (случай 2) и 21,6 (случай 3). Следовательно, применение этой стратегии позволит снизить максимум возможных потерь, вызываемых колебаниями коэффициентов критерия.

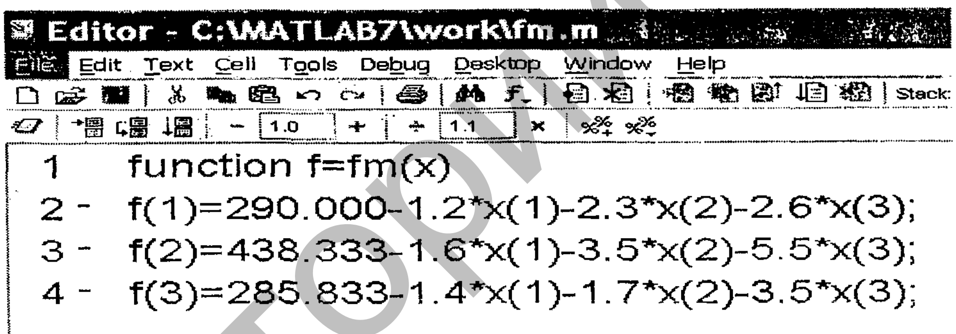

Рис.1 – Файл функция отклонений величин критериев от оптимальных значений

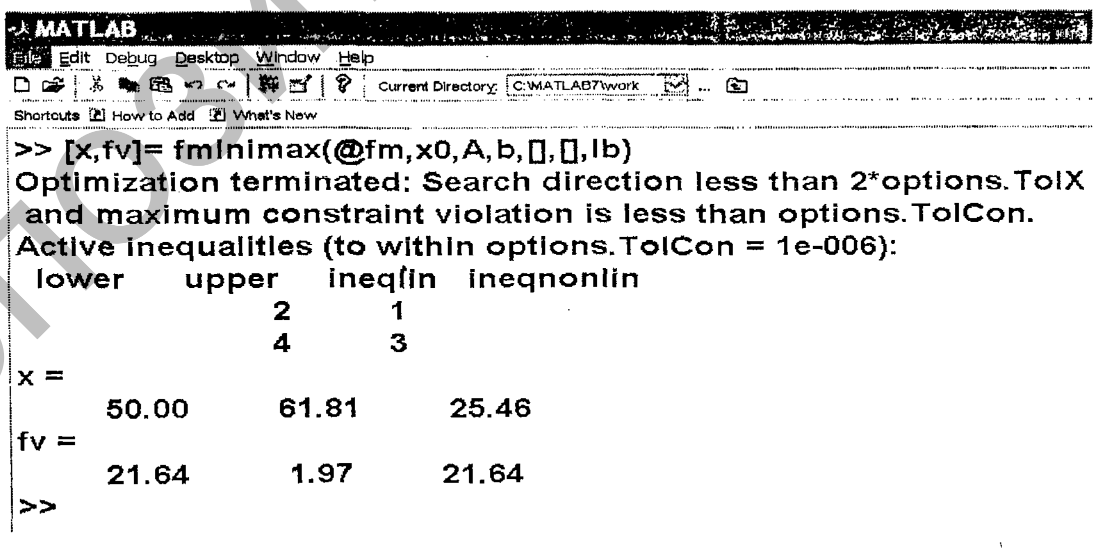

Рис.2 – Решение задачи минимизации максимума возможных потерь

Таким образом, применение информационных технологий *MATLAB* позволяет в рассматриваемом случае автоматизировать переход от противоречивой к непротиворечивой задаче оптимального планирования производства и получить оптимальную стратегию минимизации максимума возможных потерь вследствие различия между прогнозируемыми и реальными коэффициентами критерия оптимальности.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

Каган А.М., д. э. н., профессор,
Шафранская И.В., к. э. н., доцент, БГСХА, г. Горки

В настоящее время, в рамках проводимой реформы высшей школы, осуществляется переход на дифференцированные сроки подготовки специалистов и образовательные стандарты нового поколения. Принятые образовательные стандарты и типовые учебные планы по экономическим специальностям, разработанные учебно-методическим объединением по экономическим специальностям и ведущим вузом УО «Белорусский государственный экономический университет», в достаточно полном объёме отражают подготовку по естественнонаучным и общепрофессиональным дисциплинам, но не учитывают особенности подготовки специалистов по аграрной экономике. Планируемый объём учебных часов вузовского компонента и цикла дисциплин специализации не позволяет изучить особенности и специфику ведения хозяйственной деятельности в АПК на требуемом уровне. В частности, подготовка экономистов-аграрников предполагает знание организационно-технологических особенностей сельскохозяйственного производства, функционирования предприятий перерабатывающей промышленности и агросервисного обслуживания. Это выражается в необходимости изучения таких дисциплин как земледелие, технология производства продукции растениеводства, хранение и переработка продукции растениеводства, технология производства и