

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Лащенко А. П. , lap830@mail.ru

*Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Беларусь*

Качественная подготовка студентов экономического профиля высших учебных заведений подразумевает синтез традиционных методов решения задач математического программирования (задач оптимизации) и компьютерных информационных технологий.

Многочисленные проблемы выбора эффективных управленческих решений, которые возникают при организации бизнес-процессов предприятий, можно сформулировать в виде задач математического программирования. Примерами таких задач могут служить задачи оптимального использования ресурсов, загрузки оборудования, распределения станков по операциям, оптимизация грузопотоков, планирования производства, составления сплавов и смесей и др. [1, 2].

Широкие возможности для решения задач такого рода открывает интегрированная система *Mathcad* [2-4]. Одним из основных преимуществ которой является то, что на сегодняшний день это единственная математическая система, в которой описание решения задач дается в стандартной форме математического описания формул, символов и знаков. Немаловажным является также возможность простого документирования хода вычислений и осуществляемых изменений и анализа. Все это позволяет свободно компоновать рабочий лист – по аналогии с обычной доской, обеспечивая наглядность поэтапного исследования исходных данных задачи, хода решения и анализа полученных результатов.

Mathcad имеет мощный инструмент решения оптимизационных задач – встроенные функции *Maximize*, *Minimize* и логический блок «*Given*» [2, 4].

При этом главное условие использования этих элементов – четкая формализация условий поставленной задачи в блоке «Given», а оптимальное решение найдет система с использованием функций *Maximize* или *Minimize*.

В качестве примера приведем решение одного из вариантов задачи линейного программирования, исследуемой студентами инженерно-экономического факультета на лабораторных занятиях по дисциплине «Компьютерные информационные технологии» [4].

Пример. Цех предприятия должен изготовить 50 изделий трех типов. Каждого изделия нужно не менее 6 штук. На одно изделие уходит соответственно 4, 5 и 6 кг однородного металла при его общем запасе 440 кг, а также по 5, 9 и 2 кг пластмассы при ее общем запасе 800 кг. Сколько изделий каждого типа необходимо произвести для получения максимального объема выпуска в денежном выражении, если цена каждого изделия составляет 5, 4 и 3 усл. ед.?

Листинг решения задачи в системе *Mathcad* представлен на рисунке (1):

<i>Целевая функция</i>	<i>Начальные условия</i>
$f(x_1, x_2, x_3) := 5x_1 + 4x_2 + 3x_3$	$x_1 := 50 \quad x_2 := 50 \quad x_3 := 50$
<i>Блок ограничений</i>	
Given	
$x_1 \geq 6 \quad x_2 \geq 6 \quad x_3 \geq 6$	$x_1 + x_2 + x_3 = 50$
$4x_1 + 5x_2 + 6x_3 \leq 440$	$5x_1 + 9x_2 + 2x_3 \leq 800$
<i>Решение</i>	
$P := \text{Maximize}(f, x_1, x_2, x_3)$	
<i>Оптимальный план выпуска продукции</i>	<i>Прибыль</i>
$P^T = (38 \ 6 \ 6)$	$f(P_0, P_1, P_2) = 232$

Рисунок 1. Рабочий лист системы *Mathcad*

Необходимо отметить, что при работе с такого рода задачами, важнейшим этапом является проведение анализа полученных результатов в разрезе

моделирования проблемных ситуаций на основе предикатов высказываний. Студенту предоставляется возможность создавать или изменять логические выражения на рабочем листе в зависимости от предиката высказываний преподавателем, что развивает у студента логическое мышление.

В качестве предикатов высказываний могут выступать:

- как влияют начальные условия на результат решения?;
- какие условия в системе ограничений нужно изменить и как, если возникла необходимость производства изделий первого и третьего вида ровно по 11 штук, а изделий второго типа – любое положительное число?;
- как проверить выполнения условий системы ограничений?;
- как проверить эффективность использования материалов?;
- и т.д.

Таким образом, в результате выполнения лабораторных работ с использованием системы *Mathcad* и предлагаемого подхода, студенты приобретают навык постановки задач математического программирования, формализации математической модели и решения поставленной задачи оптимизации. Использование системы *Mathcad* позволяет студентам в полной мере проводить анализ полученных результатов для принятия эффективных управленческих решений. Это совершенствует процесс критического мышления у студентов и ускоряет приобретения новых знаний, обеспечивая тем самым высокий уровень профессиональных компетенций будущих инженеров-экономистов.

Литература

1. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах / И.Л. Акулич – М.: Высшая школа, 1986. – 320 с.

2. Лащенко, А.П. Инженерно-экономические задачи на базе Mathcad: практикум для студентов экономических спец. / А.П. Лащенко – Минск.: БГТУ, 2006. – 119 с.
3. Черняк, А.А. Математика для экономистов на базе Mathcad / А.А. Черняк [и др.]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 496 с.
4. Лащенко, А. П. Компьютерные информационные технологии. В 2 ч. Ч. 2 : лабораторный практикум для студентов специальностей 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии», 1-26 02 02 «Менеджмент», 1-26 02 03 «Маркетинг» / А. П. Лащенко, Р. О. Короленя, С. А. Осоко. – Минск : БГТУ, 2020. – 217 с.