

## ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ В СИСТЕМЕ EXCEL В КУРСЕ «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

Кузьмицкая Э.Е., Кураленко М.В., Королёва О.В., Раевская Л.А.  
Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

*В работе рассматривается организация лабораторных работ с использованием электронных таблиц Excel. Приводятся примеры применения таблиц в лабораторных работах, где изучаются симплекс-метод; метод потенциалов решения транспортной задачи; сетевые модели планирования и управления.*

При организации лабораторных работ важно, чтобы студенты научились применять полученные теоретические знания по методам математического программирования, сетевым и графовым моделям к решению практических технико-экономических задач. Для достижения этой цели целесообразно использовать электронные таблицы Excel, которые позволяют организовать процесс обучения с большей наглядностью и эффективностью.

Таблицы используются в лабораторных работах, где применяется симплекс-метод, который является основным в линейном программировании. Они позволяют получить точные результаты при преобразовании симплекс-таблиц без выполнения ручных расчётов. На рис.1 приведён пример преобразования симплекс-таблицы с разрешающим элементом  $a_{22}$  (ячейка D3). Позиционируется ячейка J2 [1]. В строке формул записана формула для пересчёта элемента  $b_1$  (ячейка B2) по правилу прямоугольника с абсолютной адресацией ячеек D2, D3 [1]. При перетягивании формулы по строке C2:F2 пересчитываются элементы  $a_{1j}$ ,  $j = \overline{1,4}$ . Аналогично пересчитываются другие строки таблицы, за исключением разрешающей строки B3:F3. Для пересчёта позиционируем ячейку J3, в строку формул вносим формулу B3/\$D\$3 и перетягиваем её по строке J3:N3. В результате выполнено одно симплекс-преобразование и получено частичное решение задачи линейного программирования.

БП	значение	x1	x2	x3	x4	СС
x3	9	3	1	1	0	9
x4	8	1	2	0	1	4
f	0	-3	-4	0	0	

БП	значение	x1	x2	x3	x4	СС
x3	5	2,5	0	1	-0,5	2
x2	4	0,5	1	0	0,5	8
f	16	-1	0	0	2	

Рис.1. Преобразование симплексной таблицы.

Подобные действия имеют учебную ценность для приобретения навыков симплексных преобразований. На самом деле, симплекс-метод уже встроен в стандартную надстройку Excel Поиск решения. С её помощью целесообразно осуществлять проверку результата решения задачи по приведённому алгоритму, а также использовать для решения сложных оптимизационных задач.

Можно дать геометрическую интерпретацию указанного выше частичного решения, используя графические возможности Excel, а именно точечные диаграммы.

Электронные таблицы Excel удобно использовать в лабораторной работе, где изучается метод потенциалов решения транспортной задачи. Построение начального опорного плана и итерационный процесс поиска оптимального плана легко производится в результате связывания соответствующих ячеек расчётных таблиц формульными соотношениями. Потенциалы поставщиков и потребителей, а также оценки свободных клеток на каждой итерации рассчитываются непосредственно в таблицах, что даёт наглядное представление процессу решения.

Графические возможности Excel с использованием линейчатых диаграмм (рис.2 – 4) позволяют упростить построение, расчёт и анализ сетевых моделей планирования и управления.

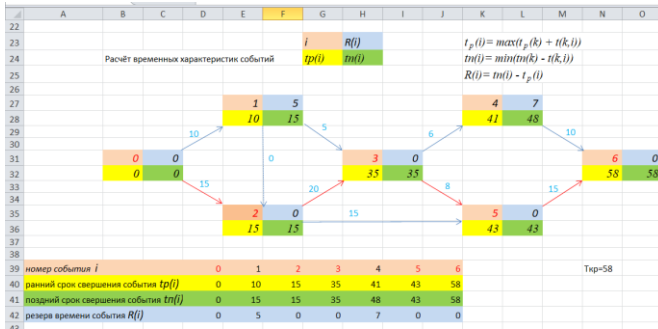


Рис.2 Расчёт временных характеристик событий.

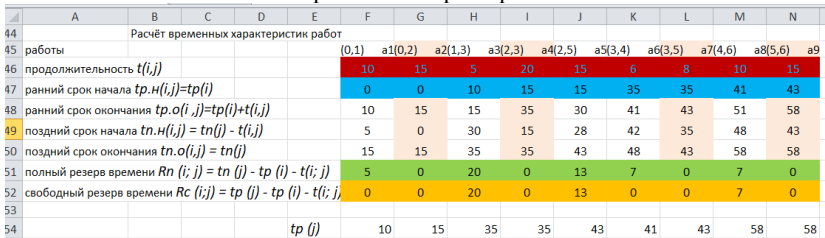


Рис.3 Расчёт временных характеристик работ.

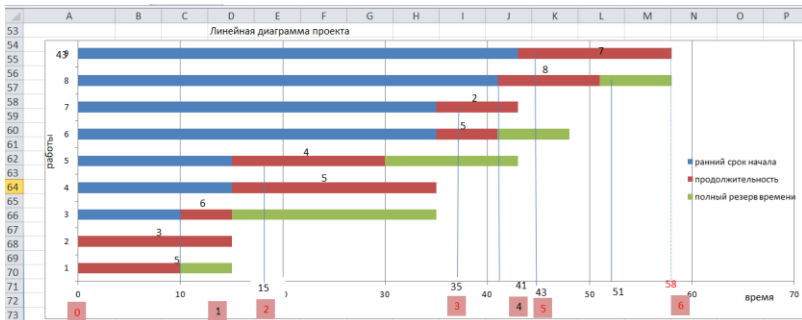


Рис.4 Линейная диаграмма проекта.

Таким образом, приведены примеры использования Excel в лабораторных работах, где изучаются симплекс-метод; метод потенциалов решения транспортной задачи; сетевые модели планирования и управления.

Excel также может быть использован и в других лабораторных работах курса: метод искусственного базиса; двойственный

симплекс-алгоритм, алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути, алгоритм Форда-Фалкерсона нахождения максимального потока.

### *Литература*

1. Козлов, С.М. Руководство к решению задач математического программирования в среде MS Excel / С.М. Козлов, В.П. Грибкова. — Минск: ВУЗ-ЮНИТИ, 2003. — 61 с.

УДК 51-74

## **О МЕТОДИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ МАГИСТРАНТОВ, ИЗУЧАЮЩИХ ПРИКЛАДНЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Лебедева Г.И., Зубко О.Л.

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

В связи с изменением учебного плана подготовки магистрантов специальности 36-80-02 машиностроительного факультета БНТУ были включены в изучение две новые дисциплины: “Математическое моделирование технических объектов и процессов с использованием компьютерных технологий” (26 часов лекций и 10 часов практических занятий) и “Методы оптимизации, технические приложения” (36 часов лекций).

По согласованию с выпускающей кафедрой нами были разработаны учебные программы по указанным дисциплинам и написаны соответствующие электронные учебно-методические пособия.

В пособие “Математическое моделирование технических объектов и процессов с использованием компьютерных технологий” были включены математические методы, которые могут быть применены при решении различных технологических задач машиностроительного профиля.

Таковыми разделами математического моделирования являются: корреляционно-регрессионный анализ и теория игр. В главе