

О ПРИМЕНЕНИИ MATHCAD ПРИ РЕШЕНИИ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

Бул иште оптималдык маселелерди Mathcad математикалык прикладдык пакеттин «Maximize» функциясынын жардамы менен чыгаруу каралган. Оптималдык маселелер «Сызыктуу программалоо», «Экономика-математикалык методдор жана моделдер» ж.б. курстарында окутулат.

В данной работе было рассмотрено решение оптимизационной задачи с помощью функции «Maximize» прикладного математического пакета Mathcad. Оптимизационные задачи изучаются на курсах «Линейное программирование», «Экономико-математические методы и модели» и др.

In the given work it has been considered the decision of an optimising problem by means of function «Maximize» applied mathematical package Mathcad. Optimising problems are studied on courses «Linear programming», «Economic-mathematical methods and models», etc.

В настоящее время для экономико-математических расчетов на компьютерах чаще используются специальные математические программы, называемые прикладными математическими пакетами.

Преимущество MathCAD состоит в простоте его применения и доступности для массового пользователя, а также его универсальности /5/.

Определение 1.1: *MathCAD — система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, отличается легкостью использования и применения для коллективной работы /1/.*

MathCAD используется для выполнения на компьютере разнообразных математических, технических и инженерных расчетов, снабжена простым в освоении и в работе графическим интерфейсом, предоставляет пользователю инструменты для работы с формулами, числами, графиками и текстами. В среде MathCAD доступны более сотни операторов и логических функций, предназначенных для численного и символьного решения математических задач различной сложности /2/.

MathCAD является универсальной системой, т.е. может использоваться в любой области науки и техники – везде, где применяются математические методы. Запись команд в системе MathCAD на языке, очень близком к стандартному языку математических расчетов, упрощает

постановку и решение задач. MathCAD используется в сложных проектах, чтобы визуализировать результаты математического моделирования путем использования распределенных вычислений и традиционных языков программирования /1/.

Работа осуществляется в пределах рабочего листа, на котором уравнения и выражения отображаются графически, запись математических выражений в электронном документе MathCAD производится с применением общепринятых знаков и наиболее приближена к их обычной записи, а последовательность вычислений производится привычно: слева-направо и сверху-вниз /1/.

Одним из важных *оптимизационных задач* являются задачи математического программирования. В математическом программировании выделяются следующие основные разделы: линейное программирование, нелинейное программирование, выпуклое программирование, квадратичное программирование, целочисленное программирование /4/.

Определение 1.2: *Линейное программирование – целевая функция линейна, а множество, на котором ищется экстремум целевой функции, задается системой линейных равенств и неравенств* /3/.

В свою очередь, в линейном программировании существуют классы задач, структура которых позволяет создать специальные методы их решения, выгодно отличающиеся от методов решения задач общего характера.

Во всех этих задачах требовалось найти максимум или минимум линейной функции при условии, что ее переменные принимали неотрицательные значения и удовлетворяли некоторой системе линейных уравнений или линейных неравенств либо системе, содержащей как линейные неравенства, так и линейные уравнения /3/.

Рассмотрим оптимизационную задачу линейного программирования.

Задача 2.1. В швейном цехе за городом Бишкек шьют женские и мужские костюмы – женские по цене 100 \$, а мужские – 200 \$. Затраты и запасы представлены в табл. 1. В условиях ограниченности запасов необходимо спланировать выпуск костюмов так, что обеспечивать максимальную прибыль /2/.

Таблица 1

Вид затрат	Количество единиц затрат на 1 костюм		Запасы
	женский	мужской	
Шерсть, м	1	3,5	350
Лавсан, м	2	0,5	240
Человеко-дни	1	1	150
Прибыль, \$	100	200	

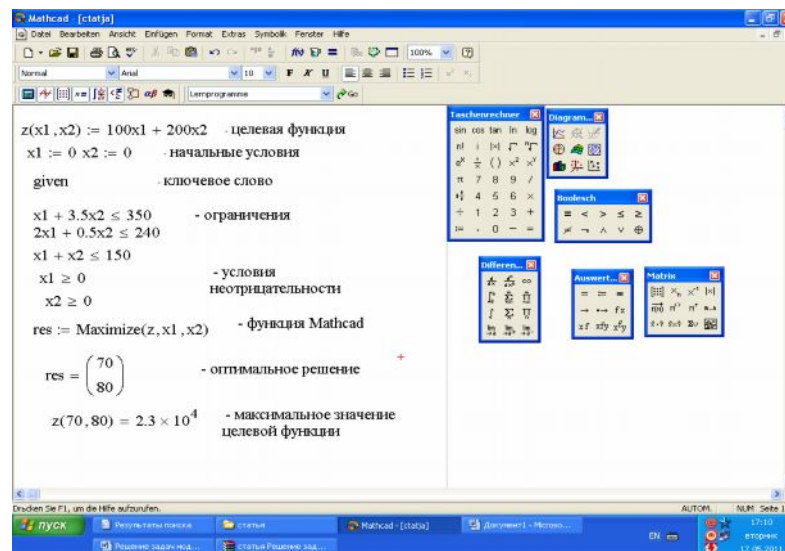
Решение:

Для решения задач оптимизации можно использовать в MathCAD встроенные функции Maximize и Minimize, которые находятся в категории Solving и используются в группе решения (Solve block). В данной задаче находим оптимальное решение с помощью функции Maximize в двух вариантах.

Предположим, что будет изготовлено x_1 единиц женских костюмов, x_2 единиц мужских костюмов. Тогда для производства такого количества изделий потребуется затратить $x_1 + 3,5x_2 \leq 350$ шерсти (м), $2x_1 + 0,5x_2 \leq 240$ лавсана (м). Так как общий фонд рабочего времени человека не может превышать 150 часов, то должно выполняться неравенство $x_1 + x_2 \leq 150$. При этом, так как количество изготавливаемых костюмов не может быть отрицательным, то $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$. Далее, если будет изготовлено x_1 единиц женских костюмов, x_2 единиц мужских костюмов, то прибыль от их реализации составит

$$z(x_1, x_2) = 100x_1 + 200x_2$$

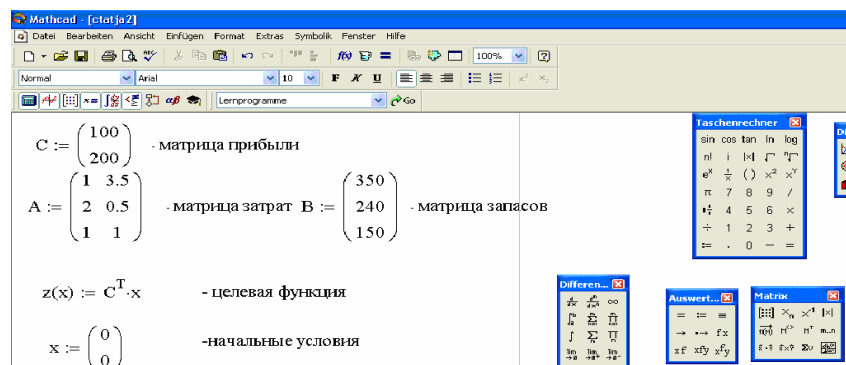
Таким образом, для нахождения максимальной прибыли вычисления производим на MathCAD:

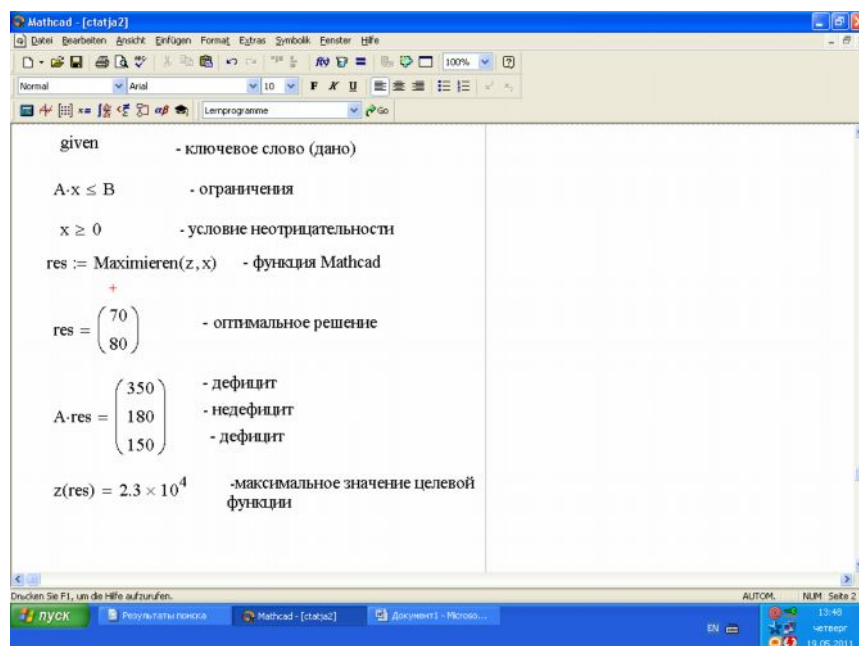


На MathCADe получили следующий результат: если пошить 70 единиц женских и 80 единиц мужских костюмов, то будет обеспечена максимальная прибыль в 23000 \$.

Так как ограничения задачи имеют одинаковый знак, то задачу можно записать и решить в матричной форме.

Матричный вариант решения:





Проверка ограничений показывает, что дефицитными являются шерсть и рабочее время человека (человеко-дни), а недефицитным является лавсан, так как $240-180=60$ м – остаток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акишин Б. А., Эркенов Н.Х. Прикладные математические пакеты. MathCAD: Учебное пособие, часть1. – М., 2009.
2. Гурский Д.А., Турбина Е.С. Вычисления в MathCAD 12. –СПб.: Питер, 2006.
3. Палий И. А. Линейное программирование: Учебное пособие. – М.: Эксмо, 2008.
4. Аманкулов Т.А. Краткий курс лекций по математическим моделям в экономике. – Бишкек, 2005.
5. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Mathcad>
6. http://www.eunnet.net/metod_materials/wm6/TUTORIAL/Intro_Mcad.htm