

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

ЗАДАЧА ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА

РЕШЕНИЕ В EXCEL

**Ткаченко М.Г.,
к.ф.-м.н., доцент**

УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

Предположим, что предприятие может выпускать четыре вида продукции, используя для этого три вида ресурсов.

Известны:

технологическая матрица затрат любого ресурса на единицу каждой продукции

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 4 \\ 3 & 0 & 2 & 2 \\ 2 & 5 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

вектор объемов ресурсов

$$B = \begin{pmatrix} 120 \\ 168 \\ 80 \end{pmatrix}$$

вектор удельной прибыли

$$C = (31 \quad 10 \quad 14 \quad 20)$$



УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

Требуется составить производственную программу, обеспечивающую предприятию наибольшую прибыль при имеющихся ограниченных ресурсах.

ПОРЯДОК РЕШЕНИЯ В EXCEL

1. Ввести условие задачи:

- создать экранную форму для ввода условия задачи
- ввести исходные данные в экранную форму
- ввести зависимости из математической модели в экранную форму
- задать ЦФ
- ввести ограничения и граничные условия

2. Решить задачу:

- установить параметры решения задачи
- запустить задачу на решение
- выбрать формат вывода решения

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Найти производственную программу

$$X=(x_1, x_2, x_3, x_4),$$

максимизирующую прибыль

$$Z = 31x_1 + 10x_2 + 14x_3 + 20x_4$$

при ограничениях по ресурсам

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 4x_4 & \leq 120 \\ 3x_1 + 2x_3 + 2x_4 & \leq 168 \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_4 & \leq 80 \end{cases}$$

где по смыслу задачи

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0$$

ВВОД ФОРМУЛ

J15 fx

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		ПЕРЕМЕННЫЕ						
2		План производства 1-го вида продукции	План производства 2-го вида продукции	План производства 3-го вида продукции	План производства 4-го вида продукции			
3	Имя	X1	X2	X3	X4			
4	Значение							
5	Нижняя граница	0	0	0	0			
6								
7		ЦЕЛЕВАЯ ФУНКЦИЯ						
8		Прибыль от реализации готовой продукции						
9	Коэффициенты ЦФ	31	10	14	20			
10	Направление ЦФ	максимум						
11	Значение ЦФ	=СУММПРОИЗВ(B4:E4;B9:E9)						
12								
13		ОГРАНИЧЕНИЯ						
14		Технологическая матрица - коэффициенты при неизвестных в системе ограничений				Левая часть	Знак	Правая часть
15	Расход 1-го вида ресурса	1	4	3	4	=СУММПРОИЗВ(\$B\$4:\$E\$4;B15:E15)	<=	120
16	Расход 2-го вида ресурса	3	0	2	2	=СУММПРОИЗВ(\$B\$4:\$E\$4;B16:E16)	<=	168
17	Расход 3-го вида ресурса	2	5	0	3	=СУММПРОИЗВ(\$B\$4:\$E\$4;B17:E17)	<=	80
18								


ЗАДАНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ

(в окне «Поиск решения»)

- **Меню «Сервис» («Надстройки»)**
 - **Окно «Поиск решения»**

ВИД ОКНА «ПОИСК РЕШЕНИЯ»


Поиск решения ✕

Установить целевую ячейку: 

Равной: максимальному значению значению:

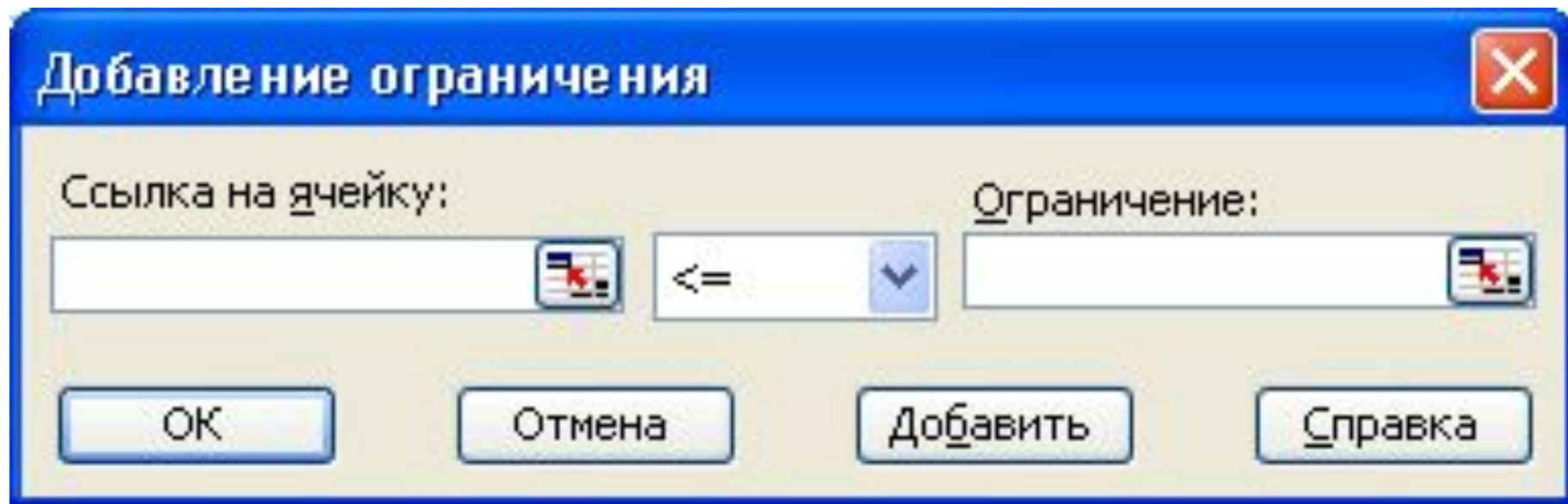
минимальному значению

Изменяя ячейки:





Ограничения:

ВИД ОКНА «ПОИСК РЕШЕНИЯ»



ВИД ОКНА «ПОИСК РЕШЕНИЯ»


Поиск решения 

Установить целевую ячейку: 

Равной: максимальному значению значению:

минимальному значению

Изменяя ячейки:



Ограничения:

\$F\$15 <= \$H\$15
\$F\$16 <= \$H\$16
\$F\$17 <= \$H\$17

ВКЛАДКА «ПАРАМЕТРЫ»

Параметры поиска решения

Максимальное время: секунд

Предельное число итераций:

Относительная погрешность:

Допустимое отклонение: %

Сходимость:

Линейная модель

Неотрицательные значения

Автоматическое масштабирование

Показывать результаты итераций

Оценки

линейная

квадратичная

Разности

прямые

центральные

Метод поиска

Ньютона

сопряженных градиентов

OK

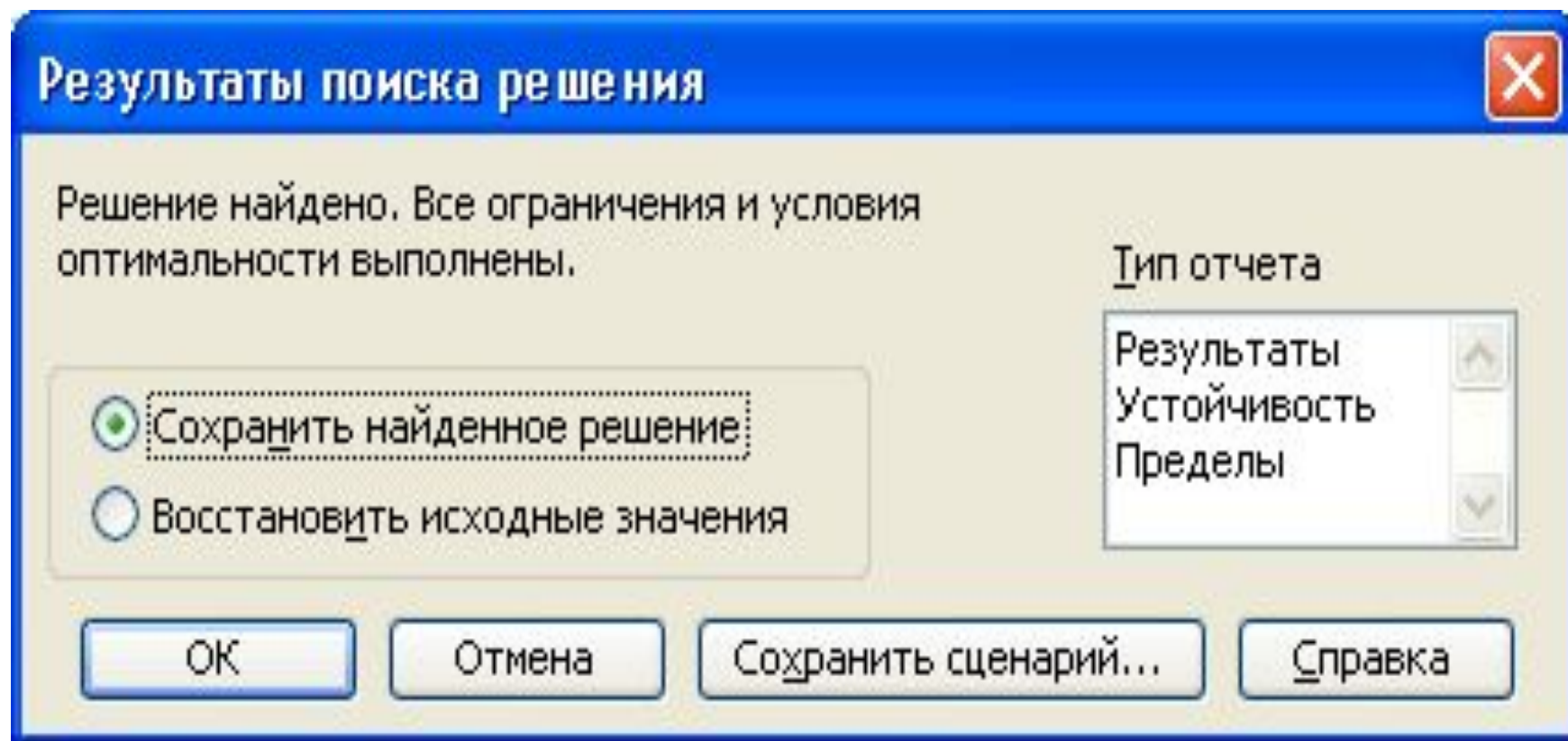
Отмена

Загрузить модель...

Сохранить модель...

Справка

ЗАПУСК ЗАДАЧИ НА РЕШЕНИЕ



ЗАПУСК ЗАДАЧИ НА РЕШЕНИЕ

Сообщения в окне

- «Результаты поиска решения»
 - Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.
 - Поиск не может найти подходящего решения.
 - Значения целевой ячейки не сходятся

ЗАПУСК ЗАДАЧИ НА РЕШЕНИЕ

- Три типа отчетов:
 - Результаты
 - Устойчивость
 - Пределы

ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА

Однородный продукт, сосредоточенный в 3-х пунктах производства (хранения) в количествах (70; 40; 60) единиц, необходимо распределить между 4-мя пунктами потребления, которым необходимо соответственно (37; 39; 48; 40) единиц. Стоимость перевозки единицы продукта из i -го пункта отправления в j -ый пункт назначения известна для всех маршрутов и задается матрицей

равна c_{ij}

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 6 & 5 \\ 5 & 3 & 7 & 6 \\ 3 & 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА

Необходимо составить план перевозок, при котором запросы всех пунктов потребления были бы удовлетворены за счет имеющихся продуктов в пунктах производства и общие транспортные расходы по доставке продуктов были минимальными.

ТЗ в EXCEL

Поиск решения

Установить целевую ячейку:

\$D\$12



Выполнить

Равной: максимальному значению

значению: 0

0

Закреть

минимальному значению

Изменяя ячейки:

\$D\$8:\$H\$10



Предположить

Ограничения:

\$D\$17 = \$F\$17

\$D\$18 = \$F\$18

\$D\$19 = \$F\$19

\$D\$20 = \$F\$20

\$D\$21 = \$F\$21

\$D\$22 = \$F\$22



Добавить

Изменить

Удалить

Параметры

Восстановить

Справка

ТЗ в EXCEL

Параметры поиска решения

Максимальное время: секунд

Предельное число итераций:

Относительная погрешность:

Допустимое отклонение: %

Сходимость:

ОК

Отмена

Загрузить модель...

Сохранить модель...

Справка

Линейная модель

Автоматическое масштабирование

Неотрицательные значения

Показывать результаты итераций

Оценки

линейная

квадратичная

Разности

прямые

центральные

Метод поиска

Ньютона

сопряженных градиентов

