

Методика решения оптимизационных задач в Excel.

1. Возможности приложения Excel по решению оптимизационных задач.
2. Решение оптимизационных задач.

Вызов процедуры Подбор параметров

The image shows a screenshot of the Microsoft Excel application interface. The 'Сервис' (Tools) menu is open, and the 'Подбор параметра...' (Goal Seek) option is highlighted. A yellow callout box points to this menu item with the text: **Меню Сервис пункт Подбор параметров.**

The 'Подбор параметра' (Goal Seek) dialog box is open, showing the following fields:

- Установить в ячейке: A1
- Значение: [empty text box]
- Изменяя значение ячейки: [empty text box]

Buttons for 'ОК' and 'Отмена' (Cancel) are visible at the bottom of the dialog box.

Установка и вызов процедуры Поиск решения

Установка пакета

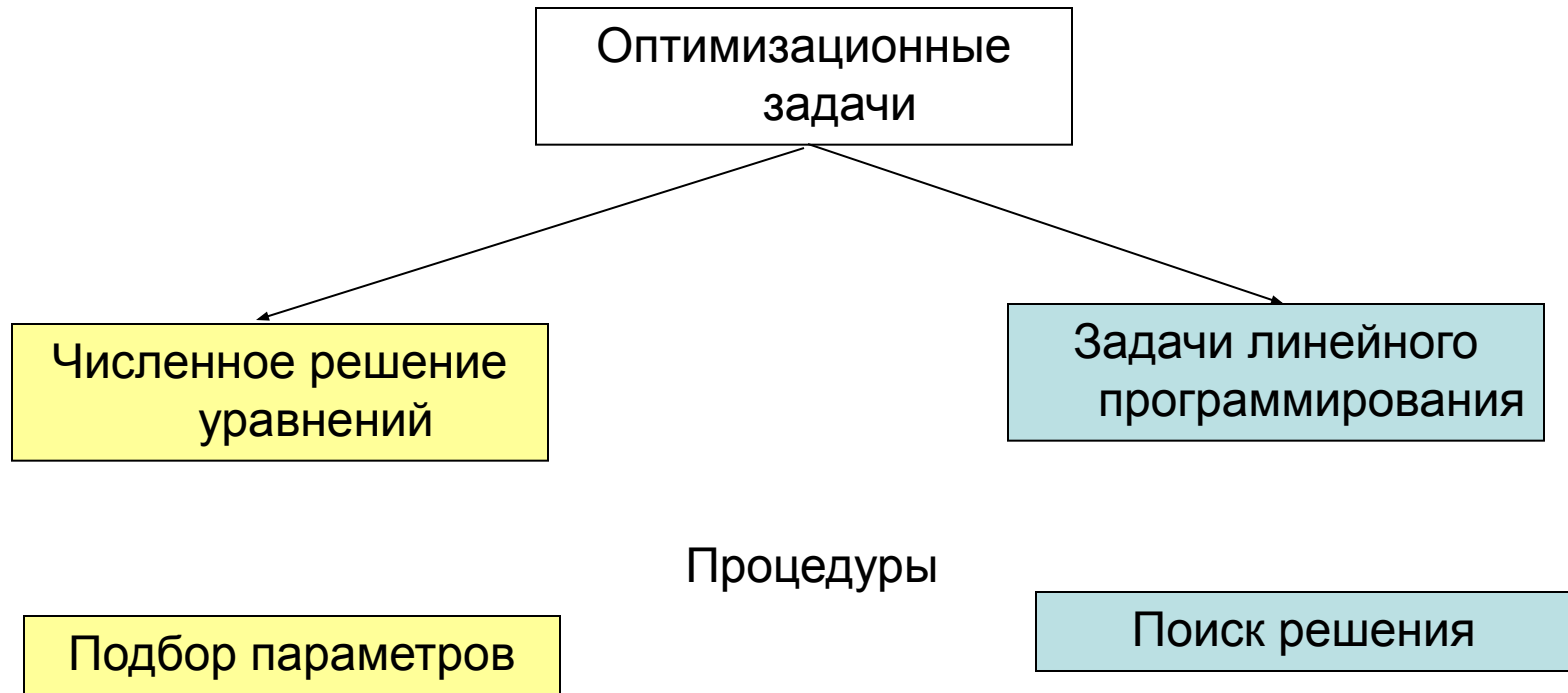
1. Меню **Сервис**, пункт **Настройки**.
2. В окне установить флажок **Поиск решения** и **ОК**.

Вызов

1. Меню **Сервис**.
2. Пункт **Поиск решения**.



2. Решение оптимизационных задач.

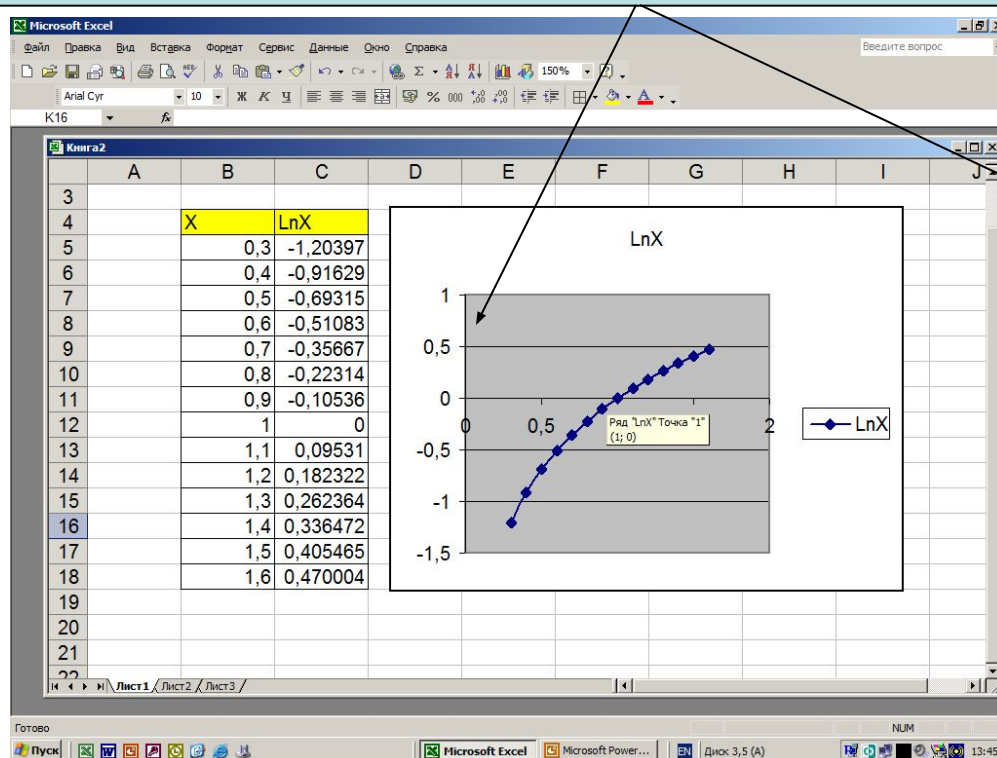


Пример решения уравнения

Условие задачи.

Найти решение уравнения $\ln x = 0$

Найти решение можно графоаналитическим, аналитическим или численным методом.



$$X = e^0 = 1$$

Пример численного решения уравнения с помощью процедуры Подбор параметра

Начальное значение корня

3 =LN(A26)

Аргументы функции

LN

Число A26 = 3

= 1,098612289

Возвращает натуральный логарифм числа.

Число положительное действительное число, для которого вычисляется натуральный логарифм.

Справка по этой функции

Значение: 1,098612289

OK Отмена

1. Вносим начальное значение корня.
2. Записываем левую часть уравнения.
3. Производим предварительные вычисления.

Начальное значение корня

3 1,098612

Готово

Microsoft Excel

Сервис Данные Окно Справка

Орфография... F7

Проверка наличия ошибок...

Доступ к книге...

Исправления

Сравнить и объединить книги...

Защита

Совместная работа

Подбор параметра...

Сценарии...

Зависимости формул

Средства в Интернете...

Макрос

Настройки...

Параметры автозамены...

Настройка...

Параметры...

Анализ данных...

Правая часть уравнения

Начальное значение корня

3 1,0986

Подбор параметра

Установить в ячейке: B26

Значение: 0

Изменяя значение ячейки: \$A\$26

OK Отмена

Адрес изменяемого значения

1. Вызываем процедуру **Подбор параметра**.
2. Заносим в окна данные.
3. ОК и получаем приближенное значение корня.

Готово

Пуск Microsoft Excel Microsoft Power... RU Диск 3,5 (A) NUM 14:11

Microsoft Excel

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

Arial Cyr 10 Ж К Ц

B26 fx =LN(A26)

Книга2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
22										
23										
24										
25										
26	0,999872	-0,00013								
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										

Начальное значение корня

Результат подбора параметра

Подбор параметра для ячейки B26.
Решение найдено.

Подбираемое значение: 0

Текущее значение: -0,000128418

OK

Отмена

Шаг

Пауза

Получаем приближенное значение корня **0,999872**.

Готово

Пуск Microsoft Excel Microsoft Power... RU Диск 3,5 (A) NUM 14:17

Задачи линейного программирования

В задаче линейного программирования все функции линейны.

Требуется найти значения $F(X)$, которые **максимизируют** или **минимизируют** целевую функцию

$$F(X) = \sum C_i \cdot X_i, \quad i=1, n, \quad X=(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

при выполнении ограничений

$$G_j(X) = \sum A_{ji} \cdot X_{ji} \leq B_j \quad \text{или}$$

$$G_j(X) = \sum A_{ji} \cdot X_{ji} \geq B_j \quad j=1, m.$$

Методика решения задачи линейного программирования

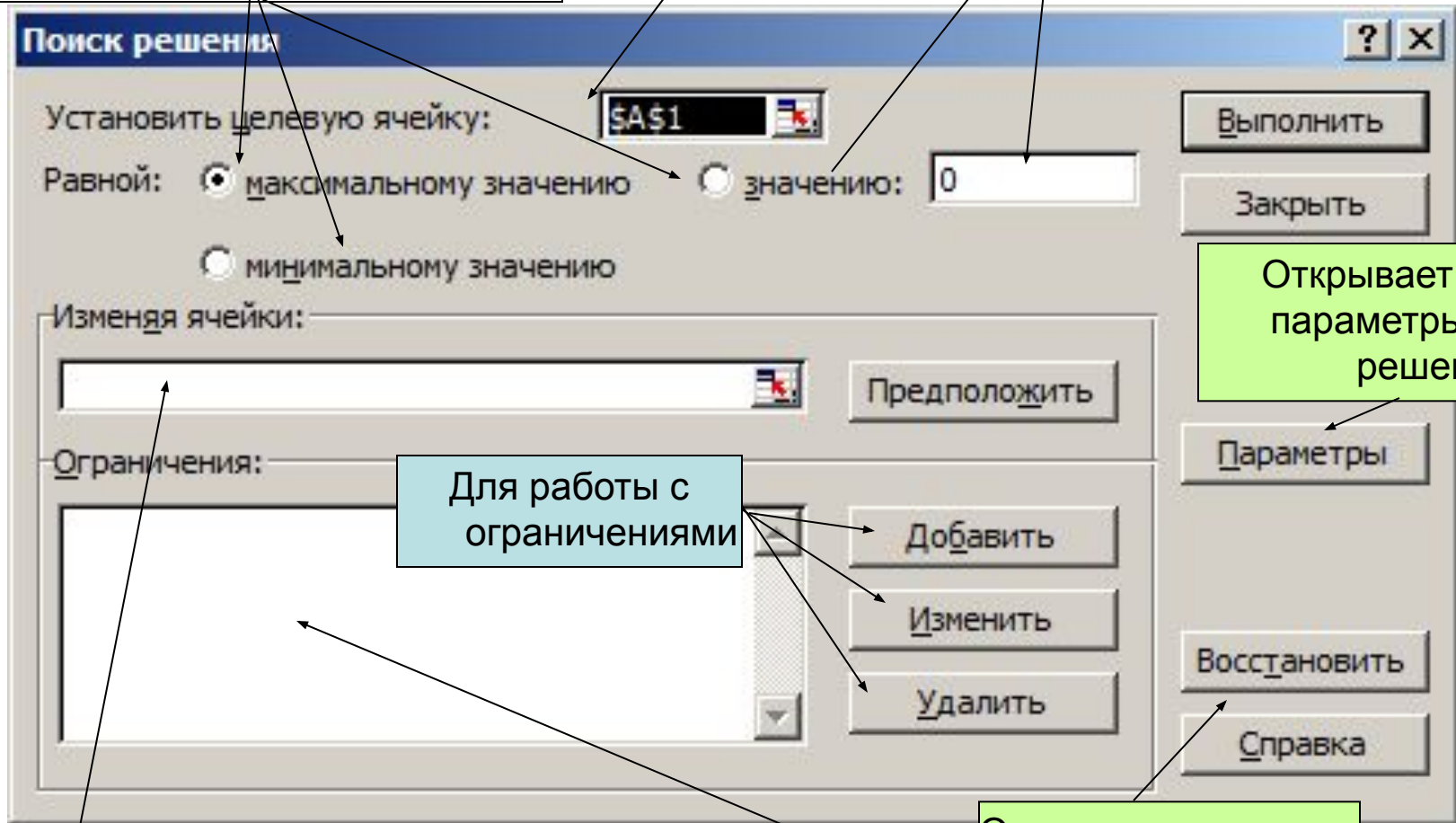
1. Определение параметров задачи в соответствии с общей постановкой задачи.
2. Введение обозначений неизвестных.
3. Создание целевой функции (максимальная стоимость или прибыль, минимальные затраты).
4. Составление систем ограничений.
5. Решение задачи на ПК с помощью процедуры **Поиск решения**.

Окно Поиск решения

Адрес ячейки с формулой целевой функции

Выбор варианта оптимизации

Установка заданного числа



Открывает окно
параметры поиска
решения

Для работы с
ограничениями

Адреса ячеек, значения
которых изменяются при
решении.

Отображаются
ограничения

Очищает и
восстанавливает
по умолчанию
параметры

Окно Параметры поиска решения

Параметры поиска решения [?] [X]

Максимальное время: секунд

Предельное число итераций:

Относительная погрешность:

Допустимое отклонение: %

Сходимость:

Линейная модель Автоматическое масштабирование

Неотрицательные значения Показывать результаты итераций

Оценки

линейная

квадратичная

Разности

прямые

центральные

Метод поиска

Ньютона

сопряженных градиентов

OK

Отмена

Загрузить модель...

Сохранить модель...

Справка

Пример решения линейной оптимизационной задачи

Условие задачи.

Туристская фирма заключила договор с двумя турбазами.

На турбазах могут отдыхать **200** и **150** человек.

Туристам предлагается **3** объекта для экскурсий.

Составить маршрут движения туристов так, чтобы это обошлось возможно дешевле, если в один день

1-й объект может принять **70** человек,

2-й – **180** человек,

3-й – **110** человек.

Стоимость посещений объектов представлена в таблице

Турбаза	1-й	2-й	3-й
1	5	6	20
2	10	12	5

Найти решение с помощью процедуры **Поиск решения**.

1. Введем обозначения для числа туристов, которые посещают соответствующие объекты.

Турбаза	1-й	2-й	3-й
1	X1	X2	X3
2	X4	X5	X6

2. Составим целевую функцию, которую нужно минимизировать.

$$F(X) = \sum C_i * X_i = 5 * X_1 + 6 * X_2 + 20 * X_3 + 10 * X_4 + 12 * X_5 + 5 * X_6$$

3. Определим ограничения из условия задачи.

$$1. X_1 + X_4 \leq 70$$

$$2. X_2 + X_5 \leq 180$$

$$3. X_3 + X_6 \leq 110$$

$$4. X_1 + X_2 + X_3 = 200$$

$$5. X_4 + X_5 + X_6 = 150$$

X_i не могут быть отрицательными и являются целыми.

4. Открываем приложение Excel и заносим исходные данные.

Заносим исходные данные, выражения для ограничений и целевой функции

Microsoft Excel

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

Arial Cyr 10 Ж К У

G25 fx

Опт задача.xls

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1			0	0	0	0	0	0	0	0		
2	70	0	1	0	0	1	0	0	0			
3	180	0	0	1	0	0	1	0	0			
4	110	0	0	0	1	0	0	0	1			
5	200	0	1	1	1	0	0	0	0			
6	150	0	0	0	0	1	1	1	1			

Число туристов на базах

Макс число посещений

Целевая функция
 $=5*C1+6*D1+20*E1+10*F1+12*G1+5*H1$

Таблица коэффициентов основных ограничений

Начальные значения X_i

Ограничения
 $=\$C\$1*C2+\$D\$1*D2+\$E\$1*E2+\$F\$1*F2+\$G\$1*G2+\$H\$1*H2$

Готово NUM

Пуск Microsoft Power... Microsoft Excel RU Диск 3,5 (A) 9:58

Вызов процедуры Поиск решения

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Data' menu open and 'Solver' selected. The spreadsheet contains the following data:

	A	B	F	G	H	I
1			0	0	0	0
2	70	0	1	0	0	
3	180	0	0	1	0	
4	110	0	0	0	1	
5	200	0	1	0	0	
6	150	0	0	1	0	

The goal function formula is: $=5*C1+6*D1+20*E1+10*F1+12*G1+5*H1$

The constraints table is:

	F	G	H	I
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	0	0	0	1
5	1	0	0	0
6	0	1	1	1

The 'Поиск решения' (Solver) dialog box is open, showing the following settings:

- Установить целевую ячейку: SG25$
- Равной: максимальному значению значению: 0 минимальному значению
- Изменяя ячейки: (empty)
- Ограничения: (empty)

Annotations in the image:

- Число туристов на базах (Number of tourists at bases) - points to cells A2:A6.
- Макс число посещений (Maximum number of visits) - points to cells B2:B6.
- Целевая функция (Objective function) - points to the formula bar.
- Таблица коэффициентов основных ограничений (Table of coefficients of main constraints) - points to the table in columns F-I.

Запись параметров в окно Поиск решения

Добавляем ограничения

Устанавливаем параметры и заносим адреса

Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Сохранить найденное решение!
 Восстановить исходные значения

А	В
1	0
2	70
3	180
4	110
5	200
6	150
7	0

Установка параметров в окне Поиск решения:

- Установить целевую ячейку: $\$I\1
- Равной: максимальному значению; значению: 0; минимальному значению
- Изменяя ячейки: $\$C\$1:\$H\1
- Ограничения:
 - $\$B\$2:\$B\$4 \leq \$A\$2:\$A\4
 - $\$B\$5:\$B\$6 = \$A\$5:\$A\6
 - $\$C\$1:\$H\$1 = \text{целое}$
 - $\$C\$1:\$H\$1 \geq 0$

Тип отчета: Результаты, Устойчивость, Пределы

Готово

Добавление ограничений

Microsoft Excel

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

11

Опт задача.xls

	A	B	C	D	E	F	G	H
1			30	170	0	40	0	110
2	70	70						
3	180	170						
4	110	110						
5	200	200						
6	150	150						

Число туристов на базах

Поиск решения

Установить целевую ячейку:

Равной: максимальному значению значению: 0

минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

Добавить

Добавление ограничения

Ссылка на ячейку:

Ограничение:

ОК Отмена Добавить Справка

Добавление ограничения

Ссылка на ячейку:

Ограничение:

ОК Отмена Добавить Справка

1. Щелкнуть по **Добавить**.
2. Внести адреса выражений ограничений.
3. Выбрать знак условия.
4. Внести адреса ограничений.
5. **ОК**.
6. Повторить пп 1-5 для всех ограничений.

Результат решения задачи

Microsoft Excel

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

Arial Cyr 10 Ж К Ч

G25 fx

Опт задача.xls

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1			30	170	0	40	0	110	2120			
2	70	70	1	0	0	1	0	0				
3	180	170	0	1	0	0	1	0				
4	110	110	0	0	1	0	0	1				
5	200	200	1	1	1	0	0	0				
6	150	150	0	0	0	1	1	1				

Число туристов на базах

Макс число посещений

Целевая функция
 $=5*C1+6*D1+20*E1+10*F1+10*G1+5*H1$

Таблица коэффициентов основных ограничений

Начальные значения X_i

Турбаза	1-й	2-й	3-й
1	30	170	0
2	40	0	110

Суммарные расходы 2120 руб.

Готово NUM

Пуск Microsoft Power... Опт задача.xls RU Диск 3,5 (A) 10:19