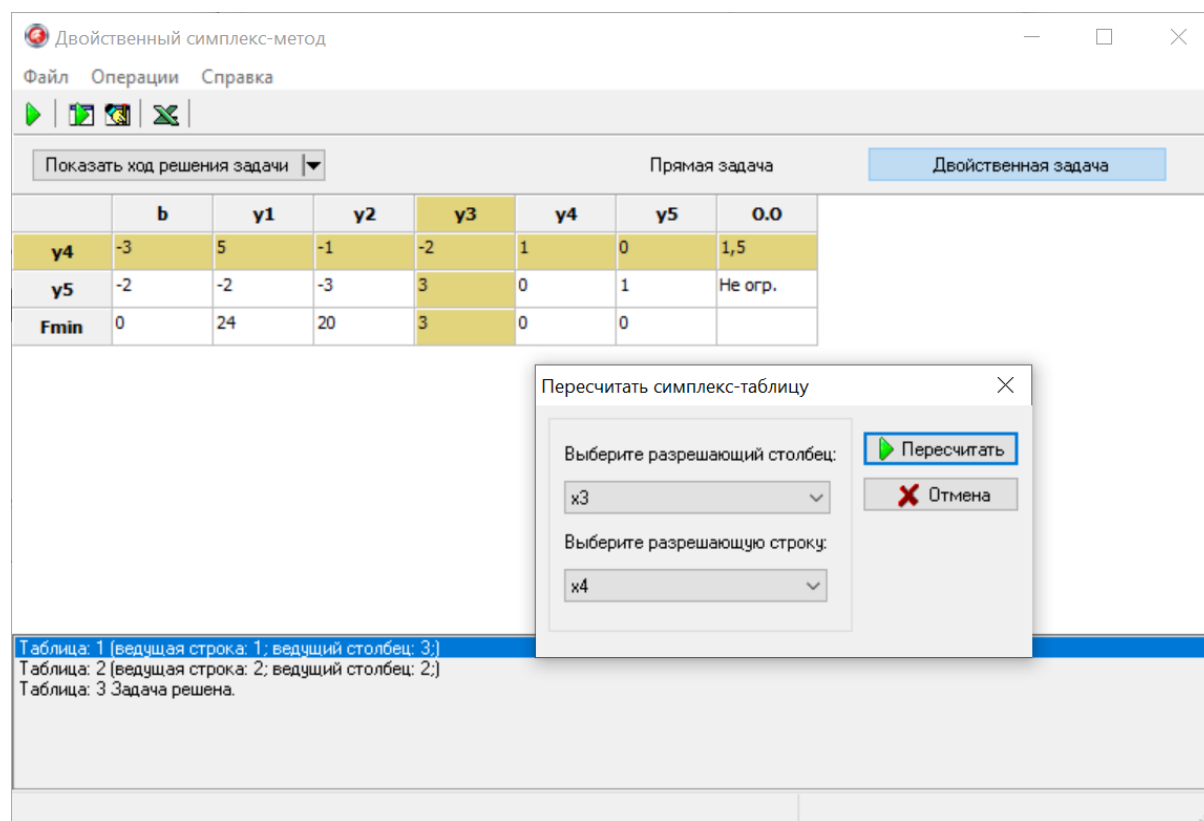


## Двойственный симплекс-метод

Программа для решения задач линейного программирования двойственным симплекс-методом.



(с) Соколов А.П.

Связь с автором: alex\_ey@mail.ru

Домашняя страница программы: <http://www.mathzone.ru/programs/10/>

Тип распространения: FreeWare

Если Вы нашли какие-нибудь ошибки в программе, или у Вас есть предложения и замечания по поводу данного продукта, то просьба сообщать о них, на мой электронный адрес.

## **Описание программы**

Программа сама составляет двойственную задачу и приводит ее к каноническому виду. Выводит подробный отчет о ходе решения задачи. Есть возможность решения как двойственной, так и прямой задачи, и быстрое переключения между ними, для более подробного анализа и исследования задачи.

Имеется три режима решения задач:

- 1) Автоматический
- 2) Пошаговый
- 3) Ручной

В первом режиме программа сама выбирает разрешающий столбец и строку, которые обеспечивают максимальное возрастание или уменьшение целевой функции. А также автоматически пересчитывает все таблицы.

В пошаговом режиме, каждая пересчитанная таблица выводится на экран. Этот режим удобен для просмотра промежуточных результатов решения задачи. Разрешающий столбец и строку, в данном режиме, программа также выбирает сама.

В ручном режиме пользователь сам выбирает разрешающую строку и столбец.

Также есть возможность экспорта всех таблиц, полученных в ходе решения задачи, в Excel.

### Пример задачи на максимизацию

Завод выпускает продукцию 1-го и 2-го типа. Прибыль от реализации единицы продукции соответственно составляет 30 и 40 у.е. На выпуск единицы продукции 1-го типа расходуется 4 единиц сырья категории А, 4 ед. – категории В. Для выпуска единицы продукции 2-го типа расходуется сырья категории А - 3 ед., категории С – 12 единицы. Имеющиеся в наличие запасы сырья категории А – 120 единиц, В – 252 единицы.

Тип выпускаемой продукции	Расход сырья (ед.)		Прибыль от реализации единицы продукции (у.е.)
	А	В	
1	4	4	30
2	3	12	40
Запасы сырья (ед.)	120	252	

Необходимо определить количество продукции, при выпуске которой прибыль является максимальной.

Предположим, что будет изготовлено  $x_1$  единиц продукции 1-го типа,  $x_2$  – 2-го типа. Тогда для производства такого количества изделий потребуется затратить:

$4x_1 + 4x_2$  сырья вида А

Так как запас сырья данного вида не может превышать 120, то должно выполняться неравенство:

$$4x_1 + 4x_2 \leq 120$$

Аналогичные рассуждения относительно возможного использования сырья вида В приведут к следующим неравенствам:

$$3x_1 + 12x_2 \leq 252$$

При этом так как количество выпускаемой продукции не может быть отрицательной, то:

$$x_1 > 0, x_2 > 0. \quad (1)$$

Далее, если будет выпущено  $x_1$  единиц продукции 1-го типа,  $x_2$  единиц продукции 2-го типа, то прибыль от их реализации составит:

$$F = 30x_1 + 40x_2$$

Таким образом, приходим к следующей математической задаче:

$$4x_1 + 4x_2 \leq 120$$

$$3x_1 + 12x_2 \leq 252 \quad (2)$$

двух линейных неравенств с двумя неизвестными  $x_j$  ( $j=1..2$ ) и линейная функция относительно этих же переменных:

$$F = 30x_1 + 40x_2 \quad (3)$$

требуется среди всех неотрицательных решений системы неравенств (2) найти такое, при котором функция (3) принимает максимальное значение.

Линейная функция (3), максимум которой требуется определить, вместе с системой неравенств (2) и условием неотрицательности переменных (1) образуют математическую модель исходной задачи. Так как функция (3) линейная, а система (2) содержит только линейные неравенства, то задача (1)-(3) является задачей линейного программирования.

Вводим получившуюся задачу в диалоговое окно и жмем "ОК".

Новая задача

Кэф-ты ограничений:			Свободные члены:	
4	4	<=	120	
3	12	<=	252	

Кэф-ты целевой функции:

30	40
----	----

Максимизировать

OK Отмена

Далее программа сама приводит и составляет двойственную задачу, и приводит ее к каноническому виду:

Двойственный симплекс-метод

Файл Операции Справка

Показать ход решения задачи ▾ Прямая задача Двойственная задача

	b	y1	y2	y3	y4	y5	y6	0.0
y5	-30	-4	4					
y6	-40	-4	4					
Fmin	0	120	-120					

Ход решения задачи:

$$4x_1 + 4x_2 \leq 120$$

$$-4x_1 - 4x_2 \leq -120$$

$$3x_1 + 12x_2 \leq 252$$

$$-3x_1 - 12x_2 \leq -252$$

$$F(x) = 30x_1 + 40x_2 \rightarrow \max$$

Составляем двойственную задачу:

$$4y_1 - 4y_2 + 3y_3 - 3y_4 \geq 30$$

$$4y_1 - 4y_2 + 12y_3 - 12y_4 \geq 40$$

$$F(y) = 120y_1 - 120y_2 + 252y_3 - 252y_4 \rightarrow \min$$

Записываем задачу в каноническом виде:

$$-4y_1 + 4y_2 - 3y_3 + 3y_4 + y_5 = -30$$

$$-4y_1 + 4y_2 - 12y_3 + 12y_4 + y_6 = -40$$

$$F(y) = 120y_1 - 120y_2 + 252y_3 - 252y_4 \rightarrow \min$$

OK

В соответствии с приведенной к каноническому виду задачей формируется симплекс таблица:

	b	y1	y2	y3	y4	y5	y6	0.0
y5	-30	-4	4	-3	3	1	0	
y6	-40	-4	4	-12	12	0	1	
Fmin	0	120	-120	252	-252	0	0	

В ходе решения были получена следующая таблица:

	b	y1	y2	y3	y4	0.0
y1	6,666666666	1	0	-0,333333333	0,083333333	
y2	1,111111111	0	1	0,111111111	-0,111111111	
Fmin	-1080	0	0	12	18	

Базисным переменным  $y_1$ ,  $y_2$  – присваиваем значения свободных членов. Остальным переменным присваиваем нули.

$$y_1 = 6,66666$$

$$y_2 = 1,11111$$

Значение целевой функции показывается, в левом нижнем углу таблицы. Так как исходной задачей был поиск минимума, оптимальное решение есть свободный член строки F, взятый с противоположным знаком.

$$F_{\min} = 1080$$

## Курсовая работа + Исходники

Курсовая работа в ходе которой, была спроектирована, реализована и протестирована программа для решения задач линейного программирования симплекс-методом.

Программа написана на Delphi, исходники снабжены подробными комментариями. Курсовой был сдан на 5 (отлично).

Лист содержания курсового проекта:

СОДЕРЖАНИЕ	
ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ .....	7
1.1. Описание предметной области .....	7
1.2. Анализ предметной области.....	10
2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА.....	13
2.1. Выбор модели разработки ПО .....	13
2.2. Концептуальная модель программы .....	13
2.3. Разбиение программы на модули .....	14
2.4. Организация данных в программе .....	14
2.5. Логическая модель программы.....	16
3. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА.....	18
3.1. Выбор языка и среды разработки .....	18
3.2. Описание алгоритма программы .....	21
3.3. Интерфейс приложения .....	25
4. ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА ПРОЕКТА.....	31
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	32
6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	33
7. ПРИЛОЖЕНИЕ. Листинг программы.....	34

ХГУ ИИИТ.13 Соколов Алексей Петрович	ЛИСТ
	2

Фрагмент исходного кода программы:

```
procedure SourceTaskButtonClick(Sender: TObject);
private
  // Исходная задача
  FSourceLPTask: TLPTask;

  // Текущая задача
  FCurrentLPTask: TLPTask;

  // Режим решаемой задачи. 0 - прямая, 1 - двойственная
  FTaskMode: integer;

  // Название переменной. x - прямая задача, y - двойственная
  FVar: Char;

  // Сюда сохраняем ход решения задачи
  FLogStringList: TStringList;

  // Показывать ли выделенную ячейку таблицы
  FShowFocused: Boolean;

  // Была ли ячейка таблицы отредактирована
  FCellEdit: Boolean;

  // Текущая редактируемая ячейка
  FEditCol: Integer;
  FEditRow: Integer;

  // Инициализация подсказки
  procedure InitHints;

  // Применить редактируемую ячейку в симплекс-таблице
  procedure ApplyEditValue;

  // Печать функции/ограничения
  procedure PrintExp(var ALine: string; AVector: TVector);

  // Печать ограничения
  procedure PrintRest(AIndex: Integer);

  // Печать целевой функции
  procedure PrintF;
```

Вы можете купить исходники программы за 299 рублей. Или  
исходники + курсовая и блок-схемы за 499 рублей.

Программа, Исходники **299 Рублей.**

<https://plati.market/itm/dual-simplex-method-delphi-sources/3386666>

Программа, Исходники, Курсовая, Блок-схемы **499 Рублей.**

<https://plati.market/itm/dual-simplex-method-coursework-and-sources-delphi/3386676>



Вы можете купить эту работу онлайн, т.е. прямо сейчас. Если Вы хотите приобрести эту работу другим способом, или у Вас есть какие-либо вопросы, касающиеся этой программы, то можете связаться со мной по email: [alex\\_ey@mail.ru](mailto:alex_ey@mail.ru)