

## Решение лабораторной работы

### МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

#### 1. Деревья решений

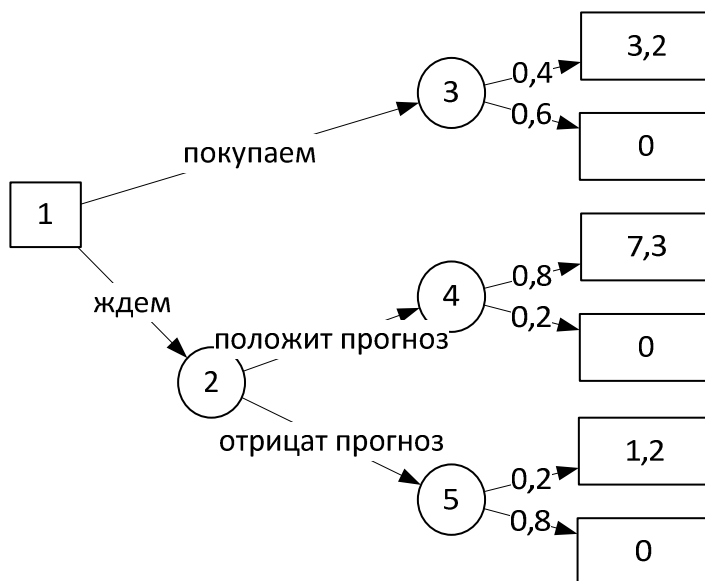
Рассматривается проект покупки доли (пакета акций) в инвестиционном проекте. Пакет стоит 3,2 млн., и по завершению проект принесет доход 10 млн. с вероятностью 0,4 или ничего с вероятностью 0,6.

При этом через некоторое время будет опубликован прогноз аналитической фирмы относительно успеха этого проекта. Прогноз верен с вероятностью 0,8, то есть, равны 0,2 условные вероятности.

Однако, в случае положительного прогноза пакет порождает до 7,3 млн., а в случае отрицательного подешевеет до 1,2 млн. Требуется составить стратегию действий: покупать ли долю, или ждать прогноза, и совершать ли покупку при том или ином результате прогноза.

Решение.

Строим дерево решений.



Оценим результаты каждой стратегии и определим, какие решения следует принимать в "решающих" вершинах 1-5:

$$5: 0,2 \cdot 1,2 + 0,8 \cdot 0 = 0,96 \text{ млн. руб.}$$

$$4: 0,8 \cdot 7,3 + 0,2 \cdot 0 = 5,84 \text{ млн. руб.}$$

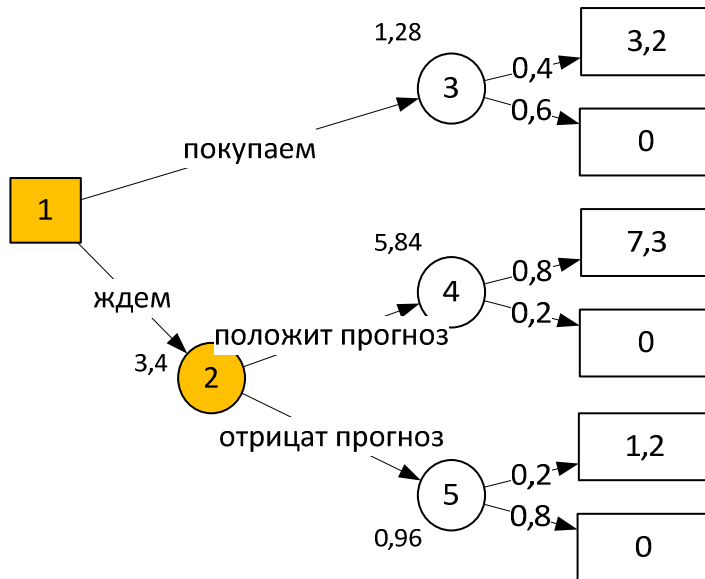
$$3: 0,4 \cdot 3,2 + 0,6 \cdot 0 = 1,28 \text{ млн. руб.}$$

Далее полагаем, что «положительный» и «отрицательный» прогнозы могут быть с равной вероятностью, тогда

$$2: 0,5 \cdot 5,84 + 0,5 \cdot 0,96 = 3,4 \text{ млн. руб.}$$

Лабораторная работа по ТПР выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

1:  $\max(1,28;3,4)=3,4$  – стоит подождать прогноза.



## 2. Линейное программирование

Решить задачу графическим методом

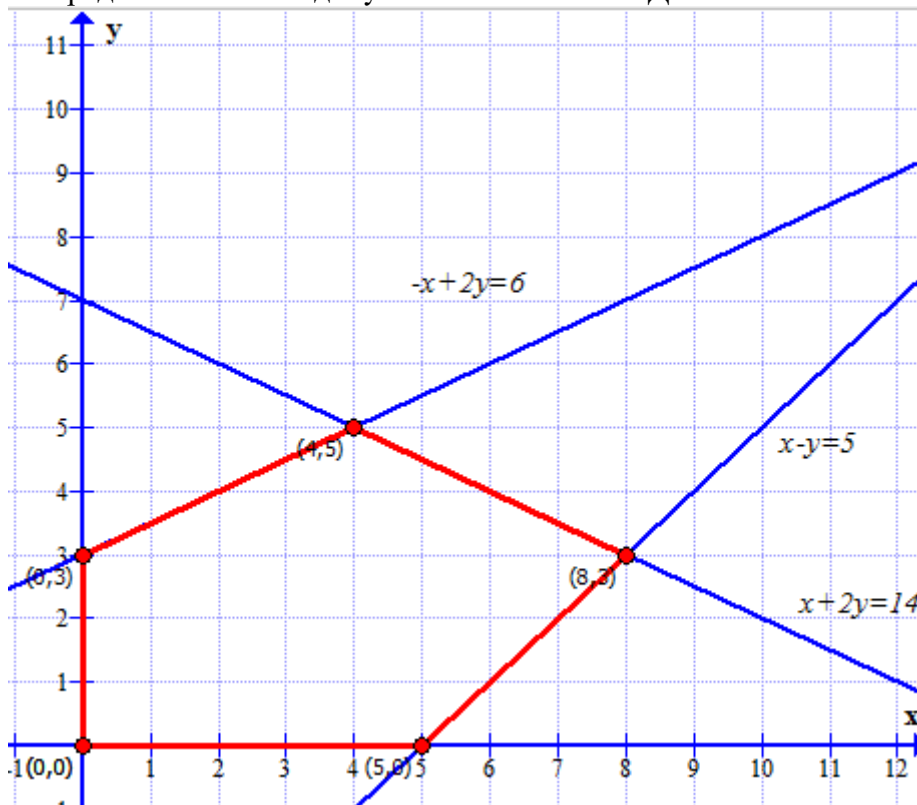
$$\begin{cases} x - y \leq 5 \\ x + 2y \leq 14 \\ -x + 2y \leq 6 \\ F = 4x + y + 4 \rightarrow \max \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

Решение.

Строим линии системы ограничений

$$\begin{cases} x - y \leq 5 \\ x + 2y \leq 14 \\ -x + 2y \leq 6 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

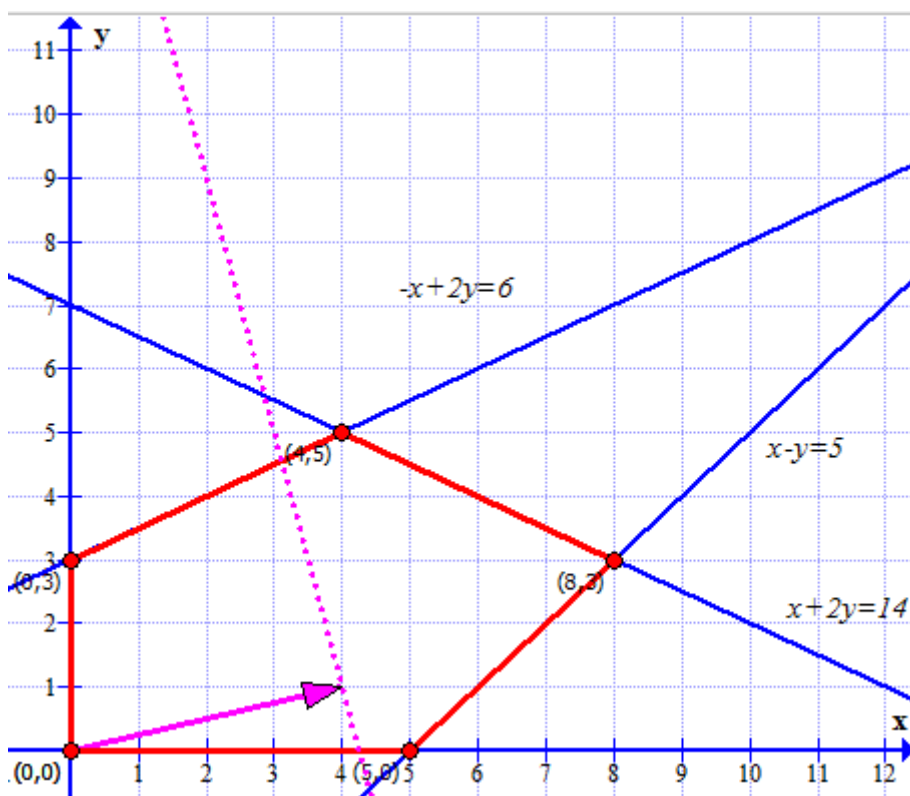
и определяем область допустимых значений ОДЗ



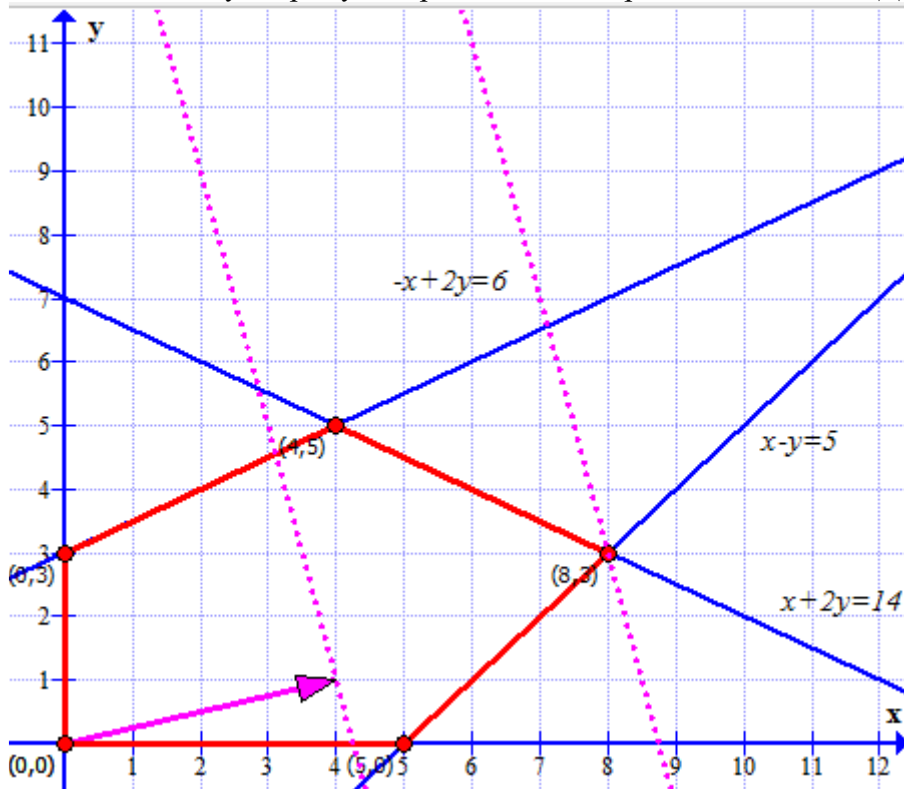
ОДЗ – пятиугольник, ограниченный точками  $(0,0) - (0,3) - (4,5) - (8,3) - (5,0)$

Далее строим направляющий вектор целевой функции из начала координат в точку  $(4,1)$  – это коэффициенты переменных в целевой функции.

Перпендикулярно ему проводим целевую прямую.



Сдвигаем целевую прямую параллельно до крайнего касания ОДЗ.



Такое касание происходит в точке  $(8,3)$  – эта точка и есть решение.

Решение:

$$x = 8$$

$$y = 3$$

$$F_{\max} = 4 \cdot 8 + 3 + 4 = 39$$

Лабораторная работа по ТПР выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

### 3. Линейное программирование

Решить задачу симплекс методом

$$\begin{cases} x - y \leq 5 \\ x + 2y \leq 14 \\ -x + 2y \leq 6 \\ F = 4x + y + 4 \rightarrow \max \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

Решение.

Вводим переменные, превращая неравенства в равенства.

$$\begin{cases} x - y + z_1 = 5 \\ x + 2y + z_2 = 14 \\ -x + 2y + z_3 = 6 \end{cases}$$

$$F = 4x + y + 4 \rightarrow \max$$

Базис -  $(z_1 \quad z_2 \quad z_3)$

Выражаем базисные через свободные:

$$\begin{cases} z_1 = 5 - x + y \\ z_2 = 14 - x - 2y \\ z_3 = 6 + x - 2y \end{cases}$$

$$F = 4x + y + 4 \rightarrow \max$$

Смотрим на целевую функцию  $F = 4x + y + 4 \rightarrow \max$ , свободные переменные при увеличении увеличивают ее, так как коэффициенты положительны, значит решение не оптимальное.

Выбираем переменную к вводу в базис – наибольший коэффициент при переменной  $x = 4$ .

$x$  - вводим в базис.

Теперь определяем, какую переменную выводим.

Делим свободные члены системы равенств на коэффициенты при  $x$

$$\min \left[ \frac{5}{1}, \frac{14}{1}, - \right] = 5$$

Выводим из базиса  $z_1$

Базис -  $(x \quad z_2 \quad z_3)$

Выражаем базисные через свободные:

$$\begin{cases} x = 5 - z_1 + y \\ z_2 = 14 - (5 - z_1 + y) - 2y = 9 + z_1 - 3y \\ z_3 = 6 + (5 - z_1 + y) - 2y = 11 - z_1 + y \end{cases}$$

$$F = 4(5 - z_1 + y) + y + 4 = 24 - 4z_1 + 4y$$

Смотрим на целевую функцию  $F = 24 - 4z_1 + 4y$ , ее можно увеличить, увеличивая  $y$ .

Лабораторная работа по ТПР выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

$y$  - вводим в базис.

Теперь определяем, какую переменную выводим.

Делим свободные члены системы равенств на коэффициенты при  $y$

$$\min\left[-, \frac{9}{3}, \frac{11}{1}\right] = 3$$

Выводим из базиса  $z_2$

Базис - ( $x \ y \ z_3$ )

Выражаем базисные через свободные:

$$\begin{cases} x = 8 - 0,67z_1 - 0,33z_2 \\ y = 3 + 0,33z_1 - 0,33z_2 \\ z_3 = 8 - 0,33z_1 + 0,33z_2 \end{cases}$$

$$F = 39 - 2,33z_1 - 1,67z_2$$

Теперь, увеличивая свободные переменные, целевая функция не увеличится, найдено оптимальное решение.

Свободные переменные  $z_1, z_2$  равны 0

$$\begin{cases} x = 8 \\ y = 3 \\ z_3 = 8 \end{cases}$$

$$F = 39$$

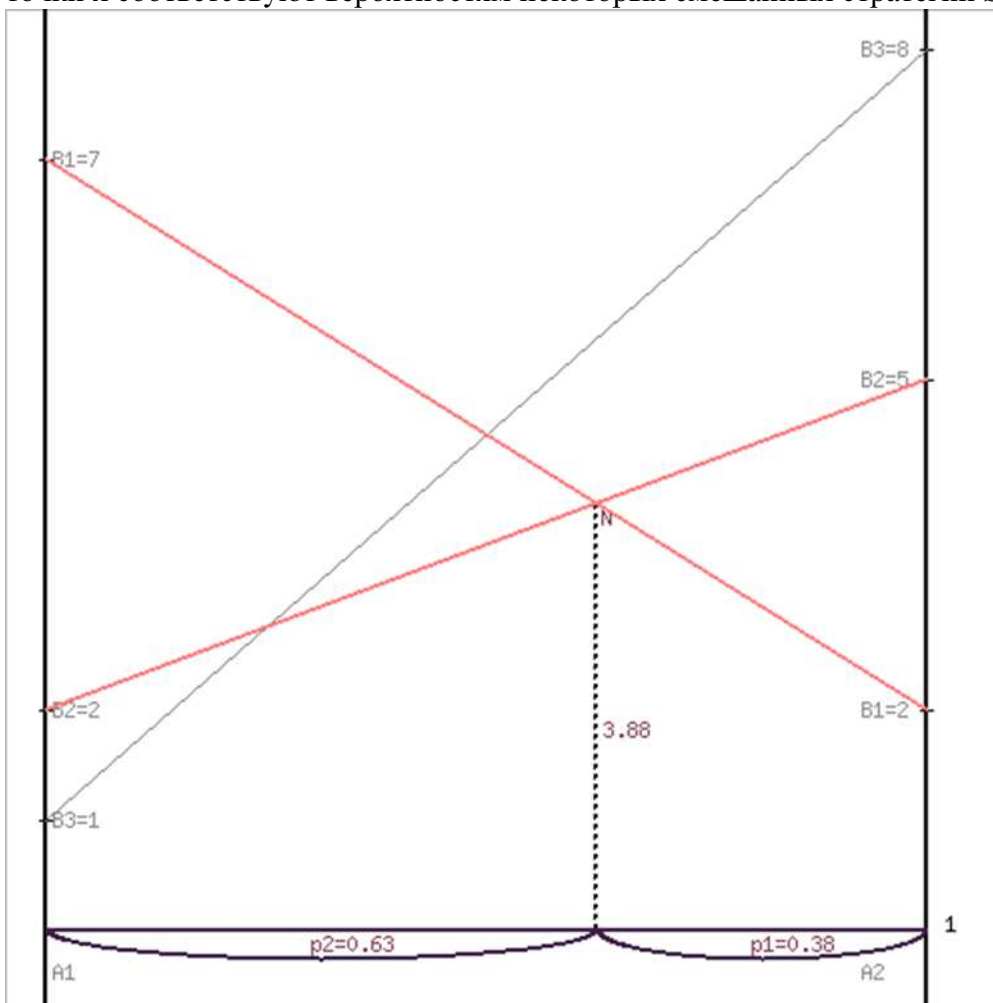
## 4. Теория игр

Решить графически матричную игру

$$\begin{pmatrix} 7 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 8 \end{pmatrix}$$

Решение.

По оси абсцисс откладывается отрезок, длина которого равна 1. Левый конец отрезка (точка  $x = 0$ ) соответствует стратегии  $A_1$ , правый - стратегии  $A_2$  ( $x = 1$ ). Промежуточные точки  $x$  соответствуют вероятностям некоторых смешанных стратегий  $S_1 = (p_1, p_2)$ .



На левой оси ординат откладываются выигрыши стратегии  $A_1$ . На линии, параллельной оси ординат, из точки 1 откладываются выигрыши стратегии  $A_2$ .

Максиминной оптимальной стратегии игрока  $A$  соответствует точка  $N$ , лежащая на пересечении прямых  $V_1V_1$  и  $V_2V_2$ , для которых можно записать следующую систему уравнений:

$$y = 7 + (2 - 7)p_2$$

$$y = 2 + (5 - 2)p_2$$

Откуда

$$p_1 = \frac{3}{8}$$



Лабораторная работа по ТПР выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

$$p_2 = \frac{5}{8}$$

Цена игры,  $y = \frac{31}{8}$

Далее для игрока В.

$$7q_1 + 2q_2 = \frac{31}{8}$$

$$2q_1 + 5q_2 = \frac{31}{8}$$

$$q_1 + q_2 = 1$$

Решая эту систему:

$$q_1 = \frac{3}{8}.$$

$$q_2 = \frac{5}{8}.$$