

## Лабораторная работа № 2

### Задача поиска кратчайшего пути

Цель работы – решение задачи нахождения кратчайшего пути в графе средствами Excel.

Порядок выполнения работы

Рассмотрим задачу: определить наикратчайший путь между вершиной 1 и вершиной 7 на графе, представленном на рис. 2.1.

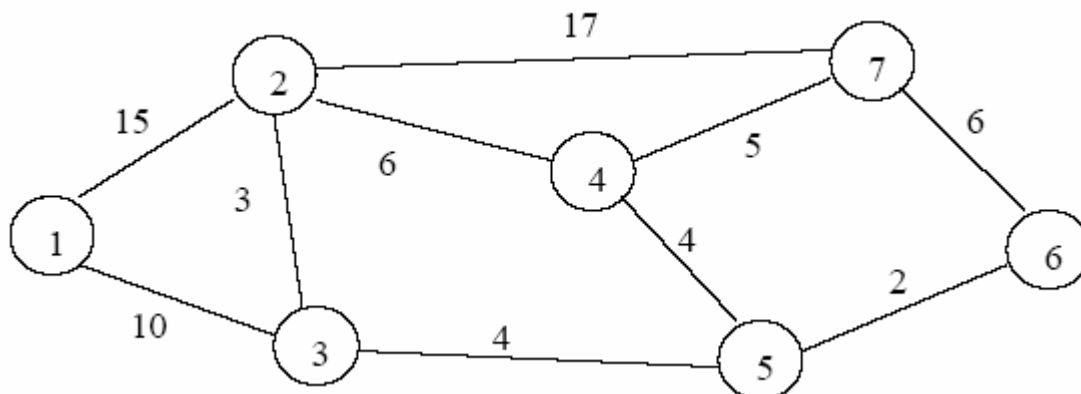


Рисунок 2.1. Исходные данные задачи

Для решения задачи в процедуре Excel «Поиск решения», представим ее как транспортную задачу с промежуточными пунктами. Будем считать, что транспортные расходы при перевозке одной единицы груза равны (в условных единицах) расстояниям между вершинами. Одна единица груза отправляется из вершины 1 (исходный пункт) и должна прибыть в вершину 7 (пункт назначения). Вершины 2, 3, 4, 5, 6 рассматриваются как промежуточные пункты, которые являются одновременно и исходными пунктами и пунктами назначения.

Требуется определить такую последовательность вершин, по которым должна перемещаться единица груза, отправленная из вершины 1, при которой стоимость транспортных расходов будет минимальна и груз попадет в вершину 7.

Так как транспортные расходы при перемещении груза из одной вершины в другую равны расстоянию между вершинами, то последовательность вершин, при которой транспортные расходы будут минимальными, определяет наикратчайший путь из вершины 1 в вершину 7.

Матрица транспортных расходов, соответствующая данному графу имеет вид:

Таблица 2.1

Исход. пункты	Пункты назначения						Количество груза отправ. из пункта
	2	3	4	5	6	7	
1	15	10	M	M	M	M	1
2	0	3	6	M	M	17	0
3	3	0	M	4	M	M	0
4	6	M	0	4	M	5	0
5	M	4	4	0	2	M	0
6	M	M	M	2	0	6	0
Колич. груза прибыв. в пункт	0	0	0	0	0	1	

Буквой М обозначается случай, когда между соответствующими вершинами нет пути. В качестве М берут число, значительно большее самого большого пути. В данной задаче наибольший путь между 5-й и 7-ой вершинами, поэтому можно взять, например, М=100. Для промежуточных пунктов 2, 3, 4, 5, 6 должны быть предусмотрены буферные емкости (В).

Буферная емкость должна быть не меньшей, чем количество груза, которое перемещается в сети описываемой графом. В данной задаче – В=1. После введения буферных емкостей в первый столбец и нижнюю строку таблицы и замены М=100, получим транспортную задачу, представляющую задачу о назначениях.

Таблица 2.2

Исход. пункты	Пункты назначения						Количество груза отправ. из пункта
	2	3	4	5	6	7	
1	15	10	100	100	100	100	1
2	0	3	6	100	100	17	1
3	3	0	100	4	100	100	1
4	6	100	0	4	100	5	1
5	100	4	4	0	2	100	1
6	100	100	100	2	0	6	1
Колич. груза прибыв. в пункт	1	1	1	1	1	1	

1. В ячейках В22:G27 вводим матрицу транспортных расходов.

2. Вводим формулы:

Таблица 2.3

Ячейка	Формула	Примечание
В35	=СУММ(В29:В34)	Копируем в диапазон В35:G35
Н29	=СУММ(В29:G29)	Копируем в диапазон Н29:Н34
І3	=СУММПРОИЗВ(В22:G27;В29:G34)	Длина пути

Исходные данные приведены на рисунке 2.2.

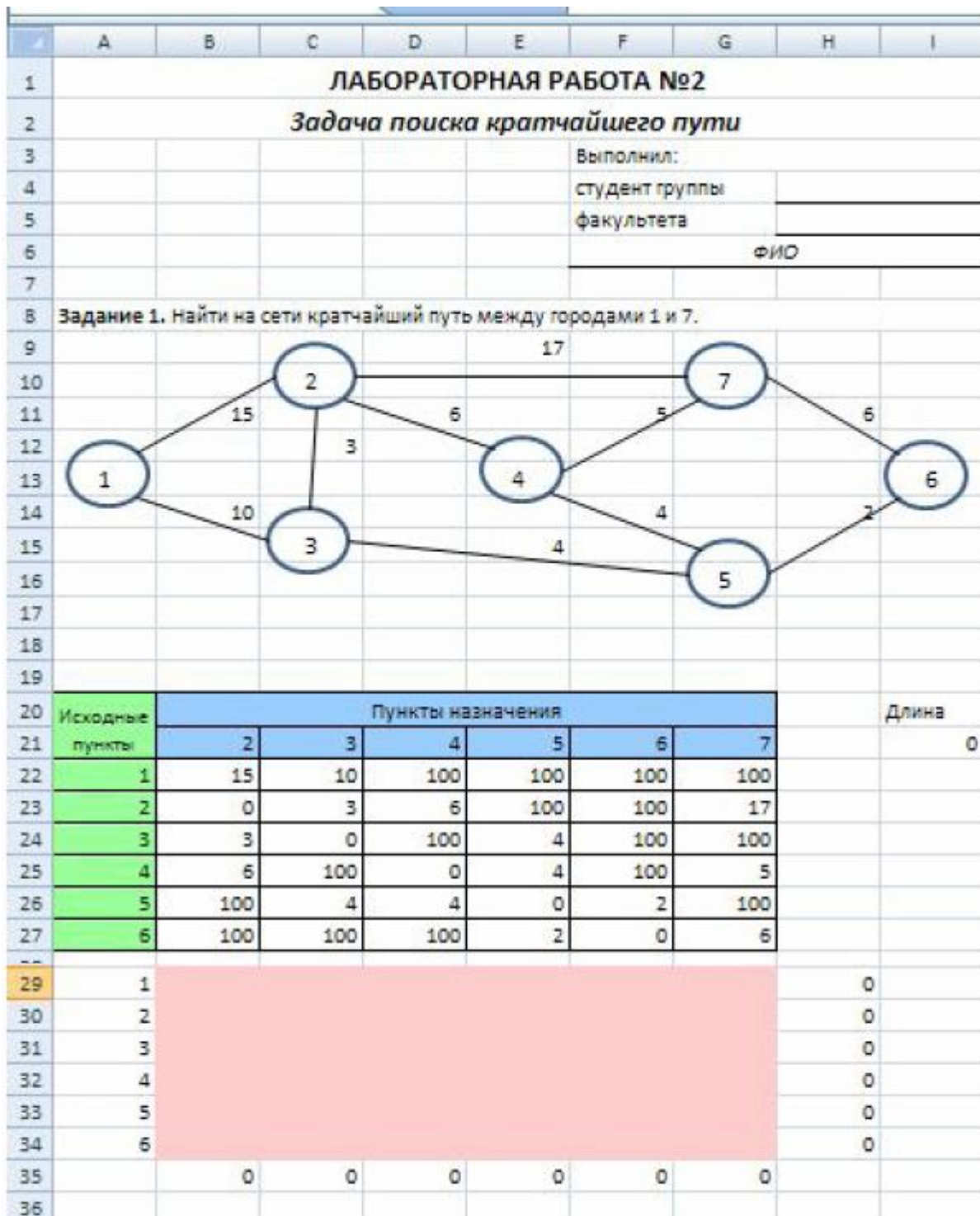


Рисунок 2.2. Исходные данные задачи

### 3. Сценарий решения:

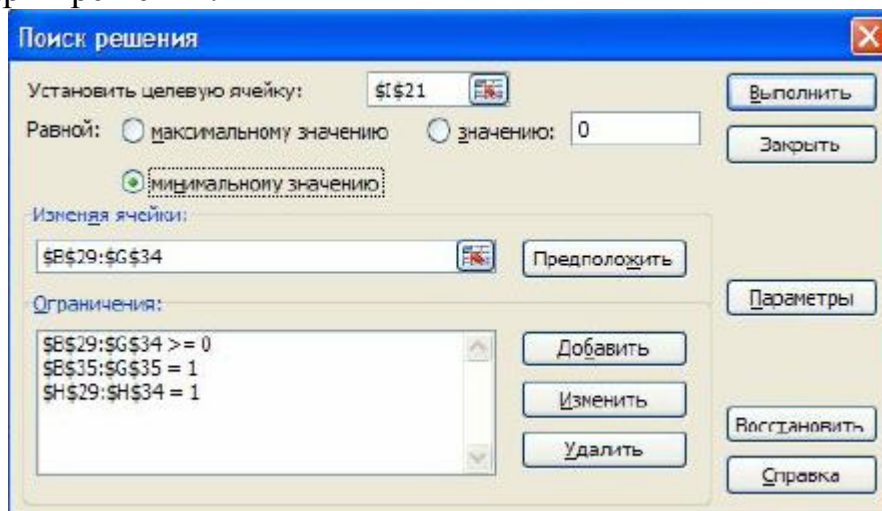


Рисунок 2.3. Окно Поиск решения.

В окне «Параметры» установить «Линейная модель», что соответствует решению задачи симплекс-методом.

### 4. Он приводит к следующим результатам:

20	Исходные	Пункты назначения							Длина
21	пункты	2	3	4	5	6	7		
22	1	15	10	100	100	100	100		
23	2	0	3	6	100	100	17		
24	3	3	0	100	4	100	100		
25	4	6	100	0	4	100	5		
26	5	100	4	4	0	2	100		
27	6	100	100	100	2	0	6		
28									
29	1	0	1	0	0	0	0	1	
30	2	1	0	0	0	0	0	1	
31	3	0	0	0	1	0	0	1	
32	4	0	0	1	0	0	0	1	
33	5	0	0	0	0	1	0	1	
34	6	0	0	0	0	0	1	1	
35		1	1	1	1	1	1		

Рисунок 2.4. Результаты решения задачи

### Порядок выполнения работы

1. В соответствии с вариантом задания, определенным преподавателем, по графу составить матрицу транспортных расходов и найти ее решение.
2. Оформить отчет о выполнении задания с приведением условия задачи, формул для расчета, результатов решения и заключения.

### Варианты заданий

На рисунке показана транспортная сеть, соединяющая 16 населенных пунктов, и расстояния между ними. Найдите кратчайшие маршруты между следующими населенными пунктами:

Вариант	Маршрут
1	A - Q
2	B - J
3	C - K
4	R - E
5	D - N
6	O - G
7	K - N

