ГУАП

КАФЕДРА № 42

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ассистент		Ю. В. Ветрова
должность, уч. степень, звание	подпись, дата	инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ В MICROSOFT EXCEL

по курсу:

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ гр. №	4326		Г. С. Томчук
		подпись, дата	инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2025

1 Цель работы

Цель работы: приобретение навыков решения практических задач оптимизационного типа с использованием MS Excel.

2 Задание

Работа выполнялась по варианту № 9 (1).

Целью задания является нахождение оптимального плана перевозки кирпича с двух заводов на четыре строительных объекта с минимизацией суммарных транспортных затрат. Задача оформляется как транспортная задача линейного программирования. Необходимо составить математическую модель задачи, ввести исходные данные в Microsoft Excel и с помощью инструмента "Поиск решения" определить значения переменных перевозки между заводами и объектами (C1-C8), минимизирующие целевую функцию при выполнении заданных ограничений на производственные мощности и потребности объектов.

3 Исходные данные

Целевая функция задачи:

$$J(C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8) = 22C1 + 4C2 + 5C3 + 7C4 + 4C5 + 12C6 + 11C7 + 3C8 \to \min$$

Ограничения:

- Производственные мощности заводов:

  C1 + C2 + C3 + C4 = 12900 (1-й завод)

  C5 + C6 + C7 + C8 = 4830 (2-й завод)

- Потребности объектов:

  C1+C5≥2100 (1-й объект)

  C2+C6≥2500 (2-й объект)

  C3+C7≥2440 (3-й объект)

  C4+C8≥3000 (4-й объект)

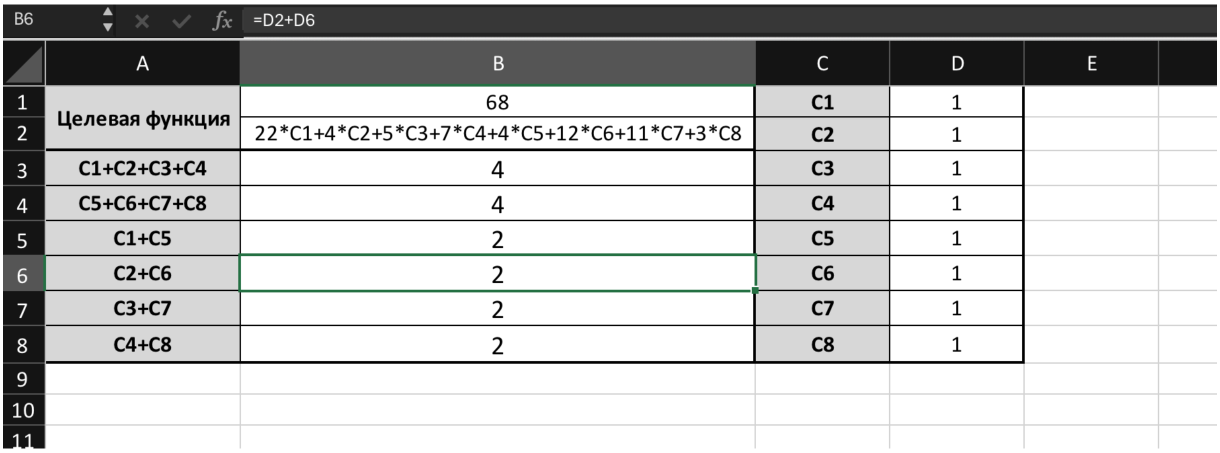
- Ограничение на минимальный объём перевозок:

  C1,…,C8≥1000

- Все переменные принимают целые значения.

4 Результат выполненного задания

На рис. 1-5 изображены результаты выполнения лабораторной работы.



B6 =D2+D6

	A	B	C	D	E
1	Целевая функция	68	C1	1	
2		22*C1+4*C2+5*C3+7*C4+4*C5+12*C6+11*C7+3*C8	C2	1	
3	C1+C2+C3+C4	4	C3	1	
4	C5+C6+C7+C8	4	C4	1	
5	C1+C5	2	C5	1	
6	C2+C6	2	C6	1	
7	C3+C7	2	C7	1	
8	C4+C8	2	C8	1	
9					
10					
11					

Рисунок 1 – Созданная таблица до выполнения команды «Поиск решения»

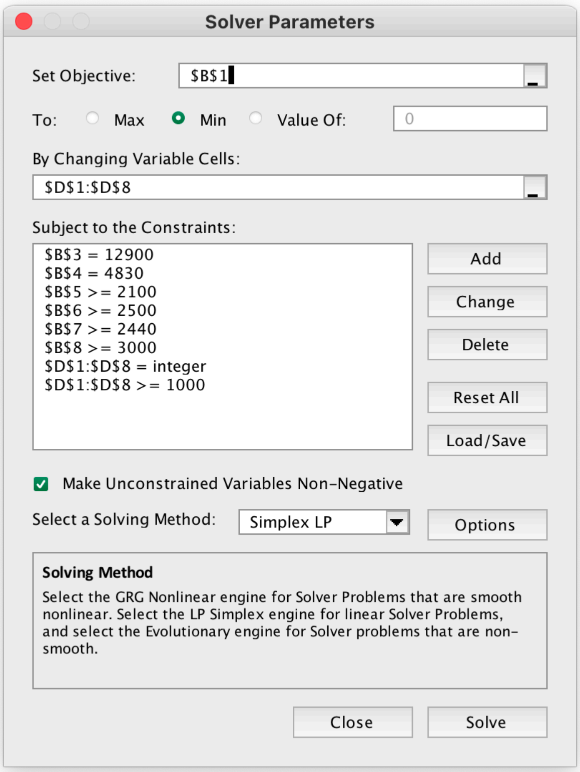


Рисунок 2 – Данные ограничений для поиска решения

B3 =D1+D2+D3+D4

	A	B	C	D	E
1	Целевая функция	107440	C1	1000	
2		22*C1+4*C2+5*C3+7*C4+4*C5+12*C6+11*C7+3*C8	C2	9190	
3	C1+C2+C3+C4	12900	C3	1440	
4	C5+C6+C7+C8	4830	C4	1270	
5	C1+C5	2100	C5	1100	
6	C2+C6	10190	C6	1000	
7	C3+C7	2440	C7	1000	
8	C4+C8	3000	C8	1730	
9					
10					
11					

Рисунок 3 – Таблица после выполнения команды «Поиск решения» с указанными ограничениями по исходной целевой функции

B1 =25*D1+5*D2+6*D3+8*D4+5*D5+13*D6+12*D7+4*D8

	A	B	C	D	E
1	Целевая функция	127170	C1	1000	
2		25*C1+5*C2+6*C3+8*C4+5*C5+13*C6+12*C7+4*C8	C2	9190	
3	C1+C2+C3+C4	12900	C3	1440	
4	C5+C6+C7+C8	4830	C4	1270	
5	C1+C5	2100	C5	1100	
6	C2+C6	10190	C6	1000	
7	C3+C7	2440	C7	1000	
8	C4+C8	3000	C8	1730	
9					
10					
11					
12					

Рисунок 4 – Решение после увеличения коэффициентов целевой функции на 1

B1 =12*D1+2*D2+10*D3+5*D4+10*D5+7*D6+10*D7+6*D8

	A	B	C	D	E
1	Целевая функция	89070	C1	1000	
2		12*C1+2*C2+10*C3+5*C4+10*C5+7*C6+10*C7+6*C8	C2	9190	
3	C1+C2+C3+C4	12900	C3	1000	
4	C5+C6+C7+C8	4830	C4	1710	
5	C1+C5	2100	C5	1100	
6	C2+C6	10190	C6	1000	
7	C3+C7	2440	C7	1440	
8	C4+C8	3000	C8	1290	
9					
10					
11					
12					

Рисунок 5 – Решение после произвольного изменения коэффициентов целевой функции

5 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы была решена транспортная задача линейного программирования с целью минимизации суммарных затрат на перевозку товара с двух заводов на четыре объекта. С использованием надстройки "Поиск решения" в Microsoft Excel был найден оптимальный план перевозок, обеспечивающий минимальные транспортные издержки при заданных производственных мощностях заводов и потребностях объектов.

В рамках исследования был проведён эксперимент: все коэффициенты целевой функции, отражающие стоимость перевозки по каждому маршруту, были увеличены на одно и то же число (на 1). В результате этого изменения значения переменных C1-C8, то есть оптимальный план перевозок, не изменились. Это объясняется тем, что при равномерном увеличении всех коэффициентов целевой функции относительные различия между маршрутами сохраняются прежними. Следовательно, структура задачи не меняется и оптимальное распределение потоков остаётся неизменным. Меняется только абсолютное значение целевой функции — общая сумма затрат возрастает на постоянную величину.

Таким образом, можно сделать вывод, что равномерное увеличение (или уменьшение) всех коэффициентов целевой функции не влияет на оптимальное решение задачи, но приводит к изменению итогового значения самой функции. Существенное изменение оптимального плана возможно лишь при неравномерном изменении коэффициентов, то есть при изменении относительных затрат между маршрутами.