

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА № 42

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

ассистент

Д.О. Шевяков

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 9

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

по курсу: ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ОТЧЕТ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

4128

Власов А.А.

подпись, дата

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2022

Цель работы: приобретение навыков решения задач линейного программирования.

Задание: На базе табличного процессора MS Excel разработать информационную технологию поддержки принятия решения, реализующую решение задачи линейного программирования по определению оптимального плана перевозок продукции со складов в пункты реализации.

Требуется получить результаты решения задачи для разного числа итераций, вводимого в поле *Предельное число итераций* диалогового окна *Параметры поиска решения* и определить, начиная с какого количества итераций, результаты расчета перестанут уточняться. Построить таблицу для различных значений числа итераций.

Примечание: при каждом расчете для нового значения числа итераций следует исходные значения (в ячейках C1-C8) выставить равными, например, 1, чтобы предыдущие вычисления не влияли на конечный результат.

Постановка задания в соответствии с вариантом 7:

Имеются 2 кирпичных завода, которые должны обеспечивать 4 объекта своей продукцией.

C1 –количество кирпича, перевезенного с 1 завода к 1 объекту.

C2 –количество кирпича, перевезенного с 1 завода ко 2 объекту.

C3 –количество кирпича, перевезенного с 1 завода к 3 объекту.

C4 –количество кирпича, перевезенного с 1 завода к 4 объекту.

C5 –количество кирпича, перевезенного со 2 завода к 1 объекту.

C6 –количество кирпича, перевезенного со 2 завода ко 2 объекту.

C7 –количество кирпича, перевезенного со 2 завода к 3 объекту.

C8 –количество кирпича, перевезенного со 2 завода к 4 объекту.

Транспортные затраты этих поставок учитываются введенными в целевую функцию коэффициентами:

$$J(C1,C2,C3,C4,C5,C6,C7,C8)=11*C1+14*C2+3*C3+5*C4+7*C5+16*C6+12*C$$

$$7+9*C8 \rightarrow \min$$

Таким образом, целевая функция направлена на минимизацию транспортных расходов.

Ограничения, связанные с производственными мощностями заводов и потребностью объектов в кирпиче:

$$C1+C2+C3+C4=12000;$$

$$C5+C6+C7+C8=4800;$$

$$C1+C5=2100;$$

$$C2+C6 \geq 2000;$$

$$C3+C7 \geq 4300;$$

$$C4+C8 \geq 3800;$$

$\$C\$1:\$C\$8 \geq 1000$.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		к 1-му объекту	0			УСЛОВИЯ	ВЫПОЛНЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ
2	С 1-го завода	ко 2-му объекту	0			$C1+C2+C3+C4=12000$	-	0
3		к 3-му объекту	0			$C5+C6+C7+C8=4800$	-	0
4		к 4-му объекту	0			$C1+C5=2100$	-	0
5		к 1-му объекту	0			$C2+C6 \geq 2000$	-	0
6	Со 2-го завода	ко 2-му объекту	0			$C3+C7 \geq 4300$	-	0
7		к 3-му объекту	0			$C4+C8 \geq 3800$	-	0
8		к 4-му объекту	0			$\$C\$1:\$C\$8 \geq 1000$	-	
9						Транспортные затраты поставок (Целевая функция)	0	

Рисунок 1 – Исходная таблица

Используемые формулы:

- целевая функция (ячейка G9):

$$=11*C1+14*C2+3*C3+5*C4+7*C5+16*C6+12*C7+9*C8$$

- статус выполнения условий (ячейки G2-G8): =ЕСЛИ(условия;"+";"-");

- значение (ячейки H2-H8): =условия;

Результаты итераций поиска решения:

1 итерация:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
		к 1-му объекту	1100			УСЛОВИЯ	ВЫПОЛНЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ	
	С 1-го завода	ко 2-му объекту	1000			$C1+C2+C3+C4=12000$	-	4100	
		к 3-му объекту	1000			$C5+C6+C7+C8=4800$	-	4000	
		к 4-му объекту	1000			$C1+C5=2100$	+	2100	
		к 1-му объекту	1000			$C2+C6 \geq 2000$	+	2000	
	Со 2-го завода	ко 2-му объекту	1000			$C3+C7 \geq 4300$	-	2000	
		к 3-му объекту	1000			$C4+C8 \geq 3800$	-	2000	
		к 4-му объекту	1000			$\$C\$1:\$C\$8 \geq 1000$	+		
						Транспортные затраты поставок (Целевая функция)	78100		

Рисунок 2 – Результаты поиска решения после 1 итерации

2 итерации:

A	B	C	D	E	F	G	H
С 1-го завода	к 1-му объекту	1100			УСЛОВИЯ	ВЫПОЛНЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ
	ко 2-му объекту	1000			$C1+C2+C3+C4=12000$	-	4100
	к 3-му объекту	1000			$C5+C6+C7+C8=4800$	+	4800
	к 4-му объекту	1000			$C1+C5=2100$	+	2100
Со 2-го завода	к 1-му объекту	1000			$C2+C6 \geq 2000$	+	2000
	ко 2-му объекту	1000			$C3+C7 \geq 4300$	-	2000
	к 3-му объекту	1000			$C4+C8 \geq 3800$	-	2800
	к 4-му объекту	1800			$\$C\$1:\$C\$8 \geq 1000$	+	
					Транспортные затраты поставок (Целевая функция)	85300	

Рисунок 3 – Результаты поиска решения после 2 итераций

3 итерации:

A	B	C	D	E	F	G	H	I
С 1-го завода	к 1-му объекту	1100			УСЛОВИЯ	ВЫПОЛНЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ	
	ко 2-му объекту	1000			$C1+C2+C3+C4=12000$	-	4100	
	к 3-му объекту	1000			$C5+C6+C7+C8=4800$	+	4800	
	к 4-му объекту	1000			$C1+C5=2100$	+	2100	
Со 2-го завода	к 1-му объекту	1000			$C2+C6 \geq 2000$	+	2000	
	ко 2-му объекту	1000			$C3+C7 \geq 4300$	-	2000	
	к 3-му объекту	1000			$C4+C8 \geq 3800$	-	2800	
	к 4-му объекту	1800			$\$C\$1:\$C\$8 \geq 1000$	+		
					Транспортные затраты поставок (Целевая функция)	85300		

Рисунок 4 – Результаты поиска решения после 3 итераций

4 итерации:

A	B	C	D	E	F	G	H	I
С 1-го завода	к 1-му объекту	1100			УСЛОВИЯ	ВЫПОЛНЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ	
	ко 2-му объекту	8900			$C1+C2+C3+C4=12000$	+	12000	
	к 3-му объекту	1000			$C5+C6+C7+C8=4800$	+	4800	
	к 4-му объекту	1000			$C1+C5=2100$	+	2100	
Со 2-го завода	к 1-му объекту	1000			$C2+C6 \geq 2000$	+	9900	
	ко 2-му объекту	1000			$C3+C7 \geq 4300$	-	2000	
	к 3-му объекту	1000			$C4+C8 \geq 3800$	-	2800	
	к 4-му объекту	1800			$\$C\$1:\$C\$8 \geq 1000$	+		
					Транспортные затраты поставок (Целевая функция)	195900		

Рисунок 5 – Результаты поиска решения после 4 итераций

На 4 итерации значения перестают изменяться. Следовательно, оптимальное решение было найдено на 3 итерации.

					УСЛОВИЯ	ВЫПОЛНЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ
С 1-го завода	к 1-му объекту	1000			C1+C2+C3+C4=12000	+	12000
	ко 2-му объекту	1000			C5+C6+C7+C8=4800	+	4800
	к 3-му объекту	7900			C1+C5=2100	+	2100
	к 4-му объекту	2100			C2+C6>=2000	+	2000
Со 2-го завода	к 1-му объекту	1100			C3+C7>=4300	+	8900
	ко 2-му объекту	1000			C4+C8>=3800	+	3800
	к 3-му объекту	1000			\$C\$1:\$C\$8>=1000	+	
	к 4-му объекту	1700			Транспортные затраты поставок (Целевая функция)	110200	

Рисунок 6 – Таблица с итоговыми значениями итераций

Microsoft Excel 14.0 Отчет о результатах

Лист: [ит9.xlsx]Лист9

Отчет создан: 16.11.2022 17:53:54

Результат: Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Модуль поиска решения

Модуль: Поиск решения линейных задач симплекс-методом

Время решения: 8,672 секунд.

Число итераций: 9 Число подзадач: 0

Параметры поиска решения

Максимальное время 15 с, Число итераций 8, Precision 0,000001, Использовать автоматическое масштабирование, Показывать результаты итераций

Максимальное число подзадач Без пределов, Максимальное число целочисленных решений Без пределов, Целочисленное отклонение 1%, Считать неотрицательными

Ячейка целевой функции (Минимум)

Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение
\$G\$9	Транспортные затраты поставок (Целевая функция) +	110200	110200

Ячейки переменных

Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение	Целочисленное
\$C\$1:\$C\$8				

Ограничения

Ячейка	Имя	Значение ячейки	Формула	Состояние	Допуск
\$H\$2	+ ЗНАЧЕНИЕ	12000	\$H\$2=12000	Привязка	0
\$H\$3	+ ЗНАЧЕНИЕ	4800	\$H\$3=4800	Привязка	0
\$H\$4	+ ЗНАЧЕНИЕ	2100	\$H\$4=2100	Привязка	0

Рисунок 7-Отчет о результате

Выводы по лабораторной работе: в ходе лабораторной работы мы научились использовать команду «Поиск решения» для нахождения оптимальных значений, учитывая ограничения и целевую функцию.