

Задачи оптимизации в Excel

Автоматизированное решение общей задачи линейного программирования

ЗАДАНИЕ.

Фирма N , имеющая филиалы (k), производит продукцию. Каждый филиал фирмы выпускает четыре вида продукции из пяти ($i=1-5$). Данные, характеризующие производство филиалов b_{ki} , приведены в табл.1.

Таблица 1

Максимальный объем выпуска, b_{ki} , в тн

Номер филиала (K)	Вид продукции (i)				
	i=1	i =2	i=3	i=4	i=5
2	3,6	4,2		3,4	1,7

Филиалы фирмы закупают сырье, из которого производят продукцию, у семи АО ($j =1-7$). Выход готового продукта из 1 тонны сырья a_{ij} показан в табл.2.

Таблица 2

Выход (из 1тн сырья) готового продукта, a_{ij}

Номер АО (j)	Вид продукции (i)				
	i=1	i =2	i=3	i=4	i=5
1	0,2 (*)	0,2 (*)	0,1 (*)	0,1 (*)	0,1 (*)
2	0,1	0,2	0,15	0,15	0,1
3	0,15	0,15	0,1	0,2	0,1
4	0,2	0,1	0,25	0,1	0,1

Решение задач выполнено на сайте Матбюро
https://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmotexcel

(больше примеров по ссылке)

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, программированию

5	0,25	0,1	0,1	0,15	0,1
6	0,1	0,2	0,15	0,2	0,1
7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1

*) Остальная доля сырья идет в отход.

Прибыль филиалов фирмы при закупке 1тн сырья у разных АО, C_{kj} , показана в табл.3.

Таблица 3

Прибыль филиалов, c_{kj} , в тыс.руб/тн сырья

№ филиала (к)	Номер АО (j)						
	j=1	j=2	j=3	j=4	j=5	j=6	j=7
2	30	40	55	40	60	50	30

В разделе 1 работы требуется:

1.1. Определить количество закупаемого заданным филиалом фирмы сырья у каждого АО, (x_j), максимизируя прибыль филиала. Далее, студент формулирует экономико-математическую модель общей задачи линейного программирования (ОЗЛП).

1.2. С помощью полученных в результате реализации модели отчетов сделать рекомендации филиалу фирмы по расширению программы выпуска ассортимента продукции.

РЕШЕНИЕ.

Решение.

1. Составляем модель задачи в Excel.

Решение задач выполнено на сайте Матбюро
https://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmoptexcel

(больше примеров по ссылке)

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, программированию

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ПЕРЕМЕННЫЕ										
2	ФИЛИАЛЫ	AO1	AO2	AO3	AO4	AO5	AO6	AO7			
3	СЫРЬЕ										
4	Ограничение по сырью	0	0	0	0	0	0	0	Прибыль (целевая функция)		
5	КОЭФФ.	30	40	55	40	60	50	30			
6											
7	ОГРАНИЧЕНИЯ										
8	ВИД продукции	Выход (из 1тн сырья) готового продукта							Расчетный объем продукции	ЗНАК	Макс. объем продукции
9	ПРОД.1	0,2	0,1	0,15	0,2	0,25	0,1	0,3		≤	3,6
10	ПРОД.2	0,2	0,2	0,15	0,1	0,1	0,2	0,1		≤	4,2
11	ПРОД.4	0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2	0,1		≤	3,4
12	ПРОД.5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		≤	1,7

Рассчитываем прибыль

I5 fx =СУММПРОИЗВ(B3:H3;B5:H5)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ПЕРЕМЕННЫЕ								
2	ФИЛИАЛЫ	AO1	AO2	AO3	AO4	AO5	AO6	AO7	
3	СЫРЬЕ								
4	Ограничение по сырью	0	0	0	0	0	0	0	Прибыль (целевая функция)
5	КОЭФФ.	30	40	55	40	60	50	30	0

и вектор расчетного объема продукции.

Решение задач выполнено на сайте Матбюро
https://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmoptexcel
 (больше примеров по ссылке)

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, программированию

И9									
fx =СУММПРОИЗВ(B\$3:H\$3;B9:H9)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ПЕРЕМЕННЫЕ								
2	ФИЛИАЛЫ	АО1	АО2	АО3	АО4	АО5	АО6	АО7	
3	СЫРЬЕ								
4	Ограничение по сырью	0	0	0	0	0	0	0	Прибыль (целевая функция)
5	КОЭФФ.	30	40	55	40	60	50	30	0
6									
7	ОГРАНИЧЕНИЯ								
8	ВИД продукции	Выход (из 1тн сырья) готового продукта						Расчетный объем продукции	
9	ПРОД.1	0,2	0,1	0,15	0,2	0,25	0,1	0,3	0
10	ПРОД.2	0,2	0,2	0,15	0,1	0,1	0,2	0,1	0
11	ПРОД.4	0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2	0,1	0
12	ПРОД.5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0

Настраиваем «Поиск решения».

Решение задач выполнено на сайте МатБюро
https://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmoptexcel

(больше примеров по ссылке)

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, программированию

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	ПЕРЕМЕННЫЕ											
2	ФИЛИАЛЫ	АО1	АО2	АО3	АО4	АО5	АО6	АО7				
3	СЫРЬЕ											
4	Ограничение по сырью	0	0	0	0	0	0	0	Прибыль (целевая функция)			
5	КОЭФФ.	30	40	55	40	60	50	30	0			
6												
7	ОГРАНИЧЕНИЯ											
8	ВИД продукции	Выход (из 1тн сырья) готового продукта						Расчетный объем продукции	ЗНАК	Макс. объем продукции		
9	ПРОД.1	0,2	0,1	0,15	0,2	0,25	0,1	0,3	0	≤	3,6	
10	ПРОД.2	0,2	0,2	0,15	0,1	0,1	0,2	0,1	0	≤	4,2	
11	ПРОД.4	0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2	0,1	0	≤	3,4	
12	ПРОД.5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	≤	1,7	

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: Максимум Минимум Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

Получаем решение.

	ПЕРЕМЕННЫЕ										
ФИЛИАЛЫ	АО1	АО2	АО3	АО4	АО5	АО6	АО7				
СЫРЬЕ	0	0	6,5	0	10,5	0	0				
Ограничение по сырью	0	0	0	0	0	0	0	Прибыль (целевая функция)			
КОЭФФ.	30	40	55	40	60	50	30	987,5			
	ОГРАНИЧЕНИЯ										
ВИД продукции	Выход (из 1тн сырья) готового продукта						Расчетный объем продукции	ЗНАК	Макс. объем продукции		
ПРОД.1	0,2	0,1	0,15	0,2	0,25	0,1	0,3	3,6	≤	3,6	
ПРОД.2	0,2	0,2	0,15	0,1	0,1	0,2	0,1	2,025	≤	4,2	
ПРОД.4	0,1	0,15	0,2	0,1	0,15	0,2	0,1	2,875	≤	3,4	
ПРОД.5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,7	≤	1,7	

Решение задач выполнено на сайте Матбюро
https://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmotexcel

(больше примеров по ссылке)

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, программированию

Следовательно, филиалу предприятия выгодно закупать сырьё только у акционерных обществ АОЗ и АО5 в количестве 6,5 и 10,5 тонн. При этом максимум прибыли предприятия составит 987,5 тыс. рублей и будут произведены следующие объемы продукции: предприятие 1 – 3,6 т, предприятие 2 – 2,025 т, предприятие 3 – 2,875 т, предприятие – 1,7т.

2. Анализируем отчет по устойчивости.

Ограничения

Ячейка	Имя	Окончательное Значение	Тень Цена	Ограничение Правая сторона	Допустимое Увеличение	Допустимое Уменьшение
\$I\$9	ПРОД.1 Расчетный объем продукции	3,6	50	3,6	0,65	1,05
\$I\$10	ПРОД.2 Расчетный объем продукции	2,025	0	4,2	1E+30	2,175
\$I\$11	ПРОД.4 Расчетный объем продукции	2,875	0	3,4	1E+30	0,525
\$I\$12	ПРОД.5 Расчетный объем продукции	1,7	475	1,7	0,190909091	0,26

Ищем продукты, у которых теневая цена не равна 0.

Это 1 и 5 продукты – это дефицитные продукты их производство следует расширять.

При увеличении производства продукта 1 на 1 тонну прибыль вырастет на 50 тыс. руб., при увеличении производства продукта 5 на 1 тонну прибыль вырастет на 475 тыс. руб. Продукт 5 – наиболее ценен.