Пример оформления задания №4

Постановка задачи.

1. Прямая: найти оптимальный план производства продукции с максимальной прибылью, для которого достаточно имеющихся ресурсов.

x_1, x_2, x_3, x_4 – количество произведенной продукции

Целевая функция:

F = →max

Ограничения:

2. Двойственная: оценить каждый из видов сырья, используемого для производства продукции. Оценки, приписываемые каждому виду сырья, должны быть такими, чтобы оценка всего используемого сырья была минимальна, а суммарная оценка сырья, используемого для производства единицы продукции – не меньше цены единицы продукции.

Целевая функция двойственной задачи:

Ограничения:

Решим прямую задачу, введя 3 фиктивные переменные:

x=(____________________) – оптимальное

Решение прямой задачи симплекс методом с помощью Excel!!!!

Microsoft Excel 16.0 Отчет о результатах
Лист: [Simplex table.xlsx]Лист1
Отчет создан: 25.10.2021 17:35:58
Результат: Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.
Модуль поиска решения
Модуль: Поиск решения лин. задач симплекс-методом
Время решения: 0 секунд.
Число итераций: 3 Число подзадач: 0
Параметры поиска решения
Максимальное время Без пределов, Число итераций Без пределов, Precision 0,000001, Использовать автоматическое масштабирование
Максимальное число подзадач Без пределов, Максимальное число целочисленных решений Без пределов, Целочисленное отклонение 1%, Считать неотрицательными

Ячейка целевой функции (Максимум)

Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение
$F$14	Целевая функция А2	0	2025

Ячейки переменных

Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение	Целочисленное
$B$19	x1	0	225	Продолжить
$C$19	x2	0	0	Продолжить
$D$19	x3	0	0	Продолжить
$E$19	x4	0	0	Продолжить

Ограничения

Ячейка	Имя	Значение ячейки	Формула	Состояние	Допуск
$F$15	1-е ограничение А2	450	$F$15<=$G$15	Без привязки	250
$F$16	2-е ограничение А2	900	$F$16<=$G$16	Без привязки	400
$F$17	3-е ограничение А2	1800	$F$17<=$G$17	Привязка	0

Решим двойственную задачу:

Решение через условия дополняющей нежесткости.

По 2-й теореме двойственности оптимальное решение двойственной задачи удовлетворяет условиям:

(1): $(\sum_{j=1}^{n} a_{ij} \cdot x_j^* - b_i) \cdot y_i^* = 0$, i=$\overline{1,m}$ (2): $(\sum_{j=1}^{n} a_{ij} \cdot y_i^* - c_j) \cdot x_j^* = 0$, j=$\overline{1,n}$

2.2. Решение по формуле:

$y^* = C_B \cdot A_B^{-1}$

Анализ результатов:

1. Подставим x* в условия прямой задачи:

1-е, 2-е условие имеют знак «<», значит, 1-й и 2-й ресурсы (металл и пластмасса) не являются дефицитными (остатки ____________соответственно).
3-е условие имеет знак «=», значит, 3-й ресурс (резина) дефицитен

2. Подставим y* в условия двойственной задачи:

1-е ограничение имеет знак «=», следовательно, двойственная оценка ресурса, используемого для изготовления продукта в точности равна доходам, а значит продукт выгодно производить:
2-е, 3-е, 4-е ограничения имеют знак «>», следовательно, производить изделия экономически невыгодно:

3. Величина двойственных оценок показывает, насколько возрастает целевая функция при увеличении запасов дефицитного ресурса на единицу.
Увеличение запасов ресурса Р3 (резина) на единицу приведет к новому оптимальному плану:
Коэффициент A_B^{-1} показывают, что увеличение прибыли достигается засчет увеличения выпуска продукции единицы; при этом запасы ресурсов) сократятся на единиц соответственно
Ответ: x* ; y*=

Анализ устойчивости двойственных оценок.

Определим интервалы устойчивости:

$x_{b\text{нов}}^* = x_b + A_b^{-1} \cdot (b + \Delta b)$

$A_b^{-1}(b + \Delta b) \geq 0$

Частные случаи:

1) Δb_2 =Δb_3=0: Δb_1≥ => запасы 1-го ресурса можно уменьшать не более чем единиц, при этом оптимальный план двойственной задачи не изменится.
2) Δb_1 =Δb_3=0: Δb_2≥ => запасы 2-го ресурса можно уменьшать не более чем единиц, при этом оптимальный план двойственной задачи не изменится.
3) Δb_1 =Δb_2=0: ≤Δb_3≤ => при увеличении запасов 3-го ресурса не более чем на единиц и уменьшении его запасов не более чем на единиц значение целевой функции не изменится.

Предположим: Δb_2=−100; Δb_3=−200 (можно выбрать на свое усмотрение):

$\begin{pmatrix} x_5^{\text{нов}} \\ x_6^{\text{нов}} \\ x_1^{\text{нов}} \end{pmatrix}$ =≥0 => Δb_2, Δb_3 сохраняют оценки ресурсов в пределах

устойчивости, целевая функция изменится на и станет равной .

$x_{\text{нов}}$= ; $F_{\text{нов}}$=