Кафедра ПОИТ Лабораторная работа №2 по дисциплине «Метода оптимизации» на тему «Линейная оптимизация»

Выполнил Студент гр.051006 Шуляк А. В. Проверил: Петюкевич Н.С.

Вариант 29

Задача 1.

Модель задачи:

Ищется $Z^* = \max Z(x) = Z(x^*)$

			запас	
вид ресурса	расход ресурса на ед	. продукта	ресурса	
Удобрения	2	5	600	r1
Трудовые	7	20	2500	r2
Площадь	1	1	210	r3
прибыль	45	20		

 $Z = 45x1 + 20x2 \qquad 2x1 + 5x2 <= 600 \qquad \qquad Z = 45x1 + 20x2 + 0x3 + 0x4 + 0x5$ $7x1 + 20x2 <= 2500 \qquad \qquad 7x1 + 20x2 + x3 = 2500$ $x1 + x2 <= 210 \qquad `=> \qquad x1 + x2 + x4 = 210$ $x1, x2 >= 0 \qquad \qquad 2x1 + 5x2 + x5 = 600$ x1, x2 >= 0

Решение: (вручную)

				45	20	0	0	0					
номер	БП	c_b	b	x1	x2	х3	x4	x5	симплексн				
итерац									ые				
ИИ									отношения				
0	x3	0	250	7	20	1	0	0	357.142857				
			0						1				
	x4	0	210	1	1	0	1	0	210	`-			
										разрег	пающ		
										ая			
	x5	0	600	2	5	0	0	1	300				
	оценк	и	d0	d1	d2	d3	d4	d5					
			0	-	-	0	0	0					
				45	20								
1	x3	0	103	0	13	1	-7	0					
			0										
	x 1	45	210	1	1	0	1	0					
	x5	0	180	0	3	0	-2	1					
	оценк	и	d0	d1	d2	d3	d4	d5					
			945	0	25	0	45	0		оценк	И		
			0							полож	сительн	ы - п	лан
										найде	Н		
соотв.				y4	у5	y1	y2	у3					
Перемен	ные			-	-	-	-						
дв. Задач	И												

 $x^* = (210, 0, 1030, 0, 180), \max Z(x) = Z(x^*) = 9450$

АНАЛИЗ:

в оптимальный план вошла продукция первого товара (зерновых), невыгодность производство второго ресурса (овощей): -25 д.е. за единицу полученного товара затраченная площадь - дефицитный ресурс, т.к. данный ресурс использован весь; удобрения и человекодни - избыточные ресурсы

у*=(0, 45, 0, 0, 25) - оптимальное решение двойственной задачи исходя из него, земельные ресурсы - самые дефицитные (оценка 45), остальные же - избыточные по отчёту о чувствительности, х1 нельзя увеличить, можно уменьшить на 25, х2 - нельзя уменьшить, можно увеличить на 25

при уменьшении r1 изменится значение целевой функции; при уменьшении на 1 r2 или r3 - ничего не изменится; при увеличении r1 или r2 на 1 значение целевой функции не изменится; при изменнении r3 - изменится и значение целевой функции

Решение (графическое):

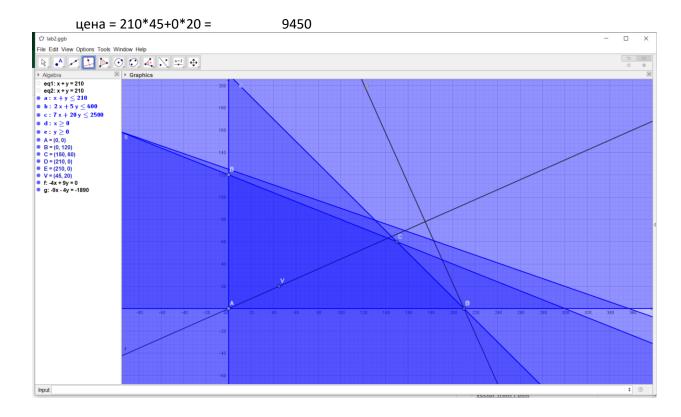
D14 F

переменные	Х		У		
цена		45		20	

Ограничения

БИД				
удобрения	2	5	<=	600
трудовые	7	20	<=	2500
площадь	1	1	<=	210

Искомый экстремум достигается в точке E(210, 0)



Решение (автоматически – поиском решения):

переменные	x1	x2			
значения	210	0			
коэф. Цел. Ф.	45	20	9450	- целева функция	
	Ограниче	R ИН			
вид			лев. Ч.	знак	пр.ч.
удобрения	2	5	420	<=	600
трудовые	7	20	1470	<=	2500
площадь	1	1	210	<=	210

Двойственная задача:

$$f(y)=600y_1+2500y_2+210y_3,$$
 ищется $f^*(y)=\min f(y)$ Ограничения: $2y_1+7y_2+y_3\geq 45$ $5y_1+20y_2+y_3\geq 20$

				1			1		T							
	пря	ма					обратная									
	Я						задача									
	зада	ача														
Z	45	20		max			f	600	2500	21		mi				
										0		n				
у_ i	2	5	<	600				2	7	1	>=	45				
i	7	20	=	250	=>	>		5	20	1		20				
				0												
	1	1		210												
												***[еше	ение	С	
												ПОМ				a
												реш				
							имя	y1	y2	у3						
							значени	0	0	45						
							Я									
							коэф.	600	2500	21	945	3I	аче	ние		
							-			0	0	целе	вой			
												фун	кциі	1		
								огран	ичени		лев.					
								Я			Ч.					
								2	7	1	45	45				
								5	20	1	45	20				

результаты решения двойственной задачи совпадают с полученным ранее решением - земельный ресурс самый дефицитный (у3=45), остальные избыточны

Задача 2.

		B1	B2	В3	B4	Sum(b_j)
	a_i / b_j	80	160	240	160	640
A1	80	2	5	2	3	
A2	160	3	4	4	5	
A3	80	4	3	6	7	
A4	160	5	2	5	4	
Sum(a_i)	480					•

Решение (компьютерное, поиск решения):

		B1	B2	В3	B4	тарифы
	a_i / b_j	80	160	240	160	
A1	80	2	5	2	3	80
A2	160	3	4	4	5	160
A3	80	4	3	6	7	80
A4	160	5	2	5	4	160
A5	160	0	0	0	0	160
		80	160	240	160	
		B1	B2	В3	B4	перевозки
	a_i / b_j					перевозки
A1	a_i / b_j 80	B1	B2	В3	B4	перевозки 80
A1 A2		B1 80	B2 160	B3 240	B4 160	
	80	B1 80 0	B2 160 0	B3 240 80	B4 160 0	80
A2	80 160	B1 80 0 79	B2 160 0 0	B3 240 80 81	B4 160 0 0	80 160
A2 A3	80 160 80	B1 80 0 79 1	B2 160 0 0 79	80 80 81 0	B4 160 0 0 0	80 160 80

1440 Целевая функция

Решение (вручную):

Оптимальная итоговая цена – минимум цены перевозок (сумма произведений перевозимых товаров в каждой ячейке с тарифом этой ячейки) – целевая функция Z(x)

$$Z(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} o min$$
 Ограничения: $\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, i = [1,m], \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, j = [1,n]$:

$$x11 + x12 + x13 + x14 = 80$$

$$x21 + x22 + x23 + x24 = 160$$

$$x31 + x32 + x33 + x34 = 80$$

$$x41 + x42 + x43 + x44 = 160$$

$$x51 + x52 + x53 + x54 = 160$$

$$x11 + x21 + x31 + x41 + x51 = 80$$

$$x12 + x22 + x32 + x42 + x52 = 160$$

$$x13 + x23 + x33 + x43 + x53 = 240$$

$$x14 + x24 + x34 + x44 + x54 = 160$$

	вная задача										
	a_i / b_j	B1 80	B2 160	B3 240	B4 160						
A1	a_i/b_j 80	2		240	3						
12	160	3	4	4	5						
١3	80	4	3	6	7						
44 45	160 160	5	0	5							
15 - фикти	вный поставц	цик									
IANA NEVEN	і - методом	annowciass.	ии фогеле								
іачальный ілан	методом	puncmindL	, POTENN								
										Столбцы:	d:
		B1	90	B2	100	В3	240	B4		1	
\1		2	80	5	160	2	240	3		2	
	80						80		0	4	
12		3		4		4		5			
43	160	4	80	3		6	80	7	0	Строки:	d:
	80	4		,		U	80	,	0	1	J.
.4		5		2		5		4		2	
-	160	0		0	160	0		0	0	3 4	
15	160	U		U		U		160	0	5	
			0		0		0				
ранжевы	й цвет - тариф	ячейки	серый - сул	има потенци	алов						
		B1		B2		B3		B4			
		DI	80	υz	160	uo	240	160			
1		2		5			(+)	3 (-)	0		
	80	1		0		2	80	0 (
12	160	3		4		4	80	2	2		
.3	100	4			!!!!!!!		(-)	7	4		
	80	5		4	(+)	6	80	4			
\4		5		2		5		4	2		
A5	160	3	!!!!!!!	2	(-)	4	1111111	2 0 (+)	0		
J	160	1		0		2		0 160			
		1		0		2		0			
		D4		D2		0.2		0.4			
		B1	80	B2	160	B3	240	B4 160			
\1		2		5		2	240	3	0		
	80	1		-1		2	80	-1			
\2			(-)	4		4	(+)	5	2		
43	160	3	111111111	3	(+)	6	(-)	7	4		
	80	5		3		6	(-)	3	4		
\4		5		2		5		4	2		
-	160	3		1		4		1			
1 5	160		(+)	0	(-) O	0	1111111	0 160	1		
	100	1		-1		2		-1			
		B1		B2		B3		B4			
\1		2	80	5	160	2	240	3	0		
	80	1		-1		2	80	1	0		
\ 2		3	(+)	4		4	(-)	5	2		
	160	3		1		4	80	3			
13	80	5	1111111111	3		6 6		7 5	4		
\4		5		2		5		4	3		
	160	4		2	160	5		4			
A5	100		(-)	0			(+) 	0 0 160	-1		
	160	1		-2 -1		2	(+)	0 160	1		
		B1		B2		B3		B4			
\1	+	2	80	5	160	2	240	3	0		
	80	1		-1		2		2			
A2		3	(-)	4		4	(+)	5	2		
12	160	3		1		4	80	7			
A3	80		(+)	3	0	6	(-) 80	6	4		
\4		5		2		5		4 !!!!!!!	3		
	160	4		2	160	5		5			
1 5	160	0 -1		0 -3		0	0	0 160	-2		
	100	1		-3		2		2			
		B1	80	B2	160	В3	240	B4 160			
A1	+	2		5		2	240	3	0		
	80	1		-1		2	80	2			
\2	ļ <u> </u>	3		4		4	-	5	2		
\ 3	160	3		1	(+)	6	160	7	4		
	80	5	80	3	0	6	0	6	_ "		
\4		5		2	(-)	5		4 !!!!!!!	3		
.5	160	0		0		5	(+)	5 (+)	-2		
45	160	-1		-3		0	(+)	0 (-) 0 160			
	130	1		-1		2		2			
		B1		B2	400	В3	240	B4 160			
\1		2	80	5	160	2	240	3	0		
	80	1		0		2	80	2			
12		3		4		4		5	2		
13	160	3		2		4	160	7			
13	80	4		3		6 5		5	3		
\4		5		2		5		4	2		
	160	3		2	160	4		4 (
45	160	0 -1		0 -2		0	0	0 160	-2		
	100						- 0	2	1		
		1		0		2					

Решение задачи с дополнительными ограничениями:

. СШ	ение	задач	исд	tono	пните	СЛЬН	ыми	orpa	тнич	сния	ми.				
	x_42 <= 80	x 23 >= 80		M =	1000000										
	после реше						ебности д	ля А2 и Б3	на 80 наза	д!!!					
			B1	B2_1	B2_2	В3	B4								
		a_i/b_j	80					560							
	A1	80	2	5	5	2	3								
	A2	80													
	A3 A4	80 160													
	A5	160													
		560													
	- методом а	апроксимац	ии Фогеля												
пан							-							-	
					-		-						Столбцы:	d.	
		B1		B2_1		B2_2		В3		B4			1		2
			80		80		80		160		160		2	. 2	2
1		2		5	4	5		2		3	ś		3		
2	80	3	0	4		4		4	80	5		0	5		2
2	80	3		4		4		4	80	1	0	0			•
3		4		3		3		6		7				d:	
	80						80					0	1	. (
4		5		2		1000000		5		4			2		
5	160	0	80	0	80	0		0		0		0	3 4		
,	160	0		0		0	0	0		0	160	0			
			0		0		0		0		0			`	
		B1	000	B2_1		B2_2		В3	400	B4	400	-	-	-	
1		2	(-)	5	80	5	80	2	160	3	160	0	1	-	
-	80	2				3		2		3			1		
2			111111111	4			11111111		(-)	5	5	2			
	80		(+)	1		5		4		5					
3		4		3		3		6		7		0	-	-	
4	80	2 5		-1 2		1000000		2 5		3	1 !!!!!!!	3		-	
	160	5						5		6		3			
.5	100	0		0		0		0		0		-3			
	160	-1		-4		0	0	-1		0	160				
		2		-1		3		2		3	3				
		D1	-	D2 1	-	D2 2		D2		D4			-	-	
		B1	80	B2_1	80	B2_2	80	B3	160	B4	160			-	
1		2		5		5		2		3		0			
	80			-2		3		2							
12		3		4			11111111	4			5 (-)	2			
.3	80	3		3			(+)	4		7		0			
.5	80	1		-2		3		6		3		U			
4		5		2		1000000			111111111		1 !!!!!!!	4			
	160	5		2	80	7		6		7					
.5		0		0			(-)	0			(+)	-3			
	160	-2		-5 -2		0		-1		0					-
		1		-2	-	3		2		3	1		-	-	
		B1		B2_1		B2_2		В3		B4	$\overline{}$				
			80		80		80		160		160				
1		2		5		5		2		3		0			
2	80	1		-1		2		2				ļ		-	
2	80	3		4		4		4		5		2		-	
3	80	4		3		3		6		7		1			
	80			0		3		3		2					
4		5		2		1000000		5		4		3			
-	160	4		2				5				ļ	-	-	
5	160	0		0 -2		0		0		0		-1	-	-	
	100	1		-2		2		2		1					
	Все потенци														
	-	B1	80	B2_1	80	B2_2	80	В3	240	B4	160	-	-	-	
1	+	2		5		5		2		3		0		-	
	80	1		-1		2		2		1					
2		3		4	ļ	4		4		5	5	2			
	140	3				4		4		3					
3	80	4 2		3		3		6		7 2		1	-	-	-
4	80	5		2		1000000		5		4		3		-	-
_	160	4		2		5		5		4		1			
.5		0		0)	0		0		0)	-1			
	160			-2		1		1		0		L	-	-	
				-1		2		2		1	1				
		1		_											
	цена	1520		_											

Можно заметить, что введение ограничений негативно сказывается на итоговой цене – она выросла по сравнению с ценой оптимального плана задачи без ограничений.