

Задание №6. Решение задачи о распределении инвестиций в Excel

1. Цель работы:

Приобретение навыков построения математической модели и решения задач динамического программирования (задача о распределении инвестиций) в Excel.

Условие задачи:

Инвестор выделяет средства в размере 5 тыс. усл. ед., которые должны быть распределены между тремя предприятиями.

Требуется, используя принцип оптимальности Беллмана, построить план распределения инвестиций между предприятиями, обеспечивающий наибольшую общую прибыль, если каждое предприятие при инвестировании в него средств x тыс. усл. ед. приносит прибыль $p_i(x)$ тыс. усл. ед. ($i=1, 2$ и 3) по следующим данным.

2. Порядок выполнения работы в MS Excel

2.1. Ввод исходных данных в таблицу:

x	$p1(x)$	$p2(x)$	$p3(x)$
1	3,22	3,33	4,27
2	3,57	4,87	7,64
3	4,12	5,26	10,25
4	4	7,34	15,93
5	4,85	9,49	16,12

2.2. Создание таблицы Искомые значения:

	A	B	C	D	E	F
8		Искомые значения				
9						
10	x	$p1(x)$	$p2(x)$	$p3(x)$	Огр. 1	
11	1				0	
12	2				0	
13	3				0	
14	4				0	
15	5				0	
16	Огр. 2	0	0	0	0	5
17		1	1	1		

2.3. Ввести формулы для ограничений:

Ограничение 1: =СУММ(B10:B15) (по каждому столбцу)

Ограничение 2: = СУММ(B11:E11)*A11 (по каждой строке)

Ограничение 3: = СУММ(E11:E15) (по всем строкам) – равно размеру инвестиций

	A	B	C	D	E	F
8	Искомые значения					
9	x	$p1(x)$	$p2(x)$	$p3(x)$	Огр. 1	
10						
11	1				0	
12	2				0	
13	3				0	
14	4				0	
15	5				0	
16	Огр. 2	0	0	0	=СУММ(E11:E15)	5
17		1	1	1		
18	z=	0				

2.4. Ввести формулу для расчета целевой функции: =СУММПРОИЗВ(B3:D7;B11:D15)

2.5. Выполнить команду Данные – Поиск решения:

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До: ☒ Максимум ☐ Минимум ☐ Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

☒ Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения

Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

2.6. Анализ решения задачи:

x	$p1(x)$	$p2(x)$	$p3(x)$	$Огр. 1$
1	0	1	0	1
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	1	4
5	0	0	0	0
$Огр. 2$	0	1	1	5
	1	1	1	

$$z = 19,26$$

3. Вопросы для самоконтроля

1. Каков смысл функции Беллмана в задаче перспективного планирования инвестиций?
2. Что является исходной информацией для задачи перспективного планирования инвестиций?
3. Когда следует применять метод динамического программирования в задачах планирования?
4. Особенности задач, решаемых методом динамического программирования (ДП).
5. Каким образом в MS Excel задается критерий оптимизации целевой функции?