

**Задачи для выполнения самостоятельной работы
по дисциплине «Методы принятия управленческих решений»
по теме 2 «Динамическое программирование»**

Задача 1

(Варианты 1-10)

Предприятие планирует график ремонта и замены оборудования механического цеха в течение $T=5$ -ти летнего периода. Известно, что средний возраст установленного в цехе оборудования составляет на текущий момент t_1 (лет). Производительность оборудования и затраты на его содержание зависят от возраста оборудования.

Затраты на приобретение, транспортировку и монтаж нового оборудования составляют p (млн. руб.).

Используя данные таблицы, составьте оптимальный пятилетний план-график замены оборудования.

Вариант 1

$t_1 = 1$ год; $p = 100$ млн. руб.

Таблица 1 – Характеристика оборудования

Наименование показателя	Значение показателя							
	Срок службы оборудования, t_i , лет							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1. Годовой выпуск продукции, r_i , млн. руб.	80	80	60	60	50	40	40	30
2. Ежегодные затраты на содержание оборудования, z_i , млн. руб.	20	25	35	55	55	60	60	65
3. Остаточная стоимость оборудования, s_i , млн. руб.	100	80	60	40	20	0	0	0

Вариант 2

$t_1 = 0$ (лет) (оборудование новое); $p = 100$ млн. руб. Остальные данные те же, что в варианте 1.

Вариант 3

$t_1 = 1$ (год); $p = 50$ млн. руб.

Таблица 1 – Характеристика оборудования

Наименование показателя	Значение показателя							
	Срок службы оборудования, t_i , лет							
	0	1	2	3	4	5	6	7
1. Годовой выпуск продукции, r_i , млн. руб.	40	40	50	45	35	35	30	20
2. Ежегодные затраты на содержание оборудования, z_i , млн. руб.	15	10	15	15	20	20	25	30
3. Остаточная стоимость оборудования, s_i , млн. руб.	50	40	30	20	10	0	0	0

Вариант 4

$t_I = 2$ (год); $p = 50$ млн. руб. Остальные данные те же, что в варианте 3.

Вариант 5

$t_I = 2$ (год); $p = 40$ млн. руб.

Таблица 1 – Характеристика оборудования

Наименование показателя	Значение показателя							
	Срок службы оборудования, t_i , лет							
	0	1	2	3	4	5	6	7
4. Годовой выпуск продукции, r_i , млн. руб.	60	50	45	40	30	30	20	20
5. Ежегодные затраты на содержание оборудования, z_i , млн. руб.	20	15	15	10	15	20	25	30
6. Остаточная стоимость оборудования, s_i , млн. руб.	40	30	20	10	0	0	0	0

Вариант 6

$t_I = 0$ (лет) (оборудование новое); $p = 40$ млн. руб. Остальные данные те же, что в варианте 5.

Вариант 7

$t_I = 2$ (год); $p = 80$ млн. руб.

Таблица 1 – Характеристика оборудования

Наименование показателя	Значение показателя							
	Срок службы оборудования, t_i , лет							
	0	1	2	3	4	5	6	7
7. Годовой выпуск продукции, r_i , млн. руб.	120	100	100	90	80	70	60	40
8. Ежегодные затраты на содержание оборудования, z_i , млн. руб.	10	15	10	10	15	20	20	30
9. Остаточная стоимость оборудования, s_i , млн. руб.	80	60	40	20	0	0	0	0

Вариант 8

$t_I = 3$ (года); $p = 80$ млн. руб. Остальные данные те же, что в варианте 7.

Вариант 9

$t_1 = 2$ (год); $p = 120$ млн. руб.

Таблица 1 – Характеристика оборудования

Наименование показателя	Значение показателя							
	Срок службы оборудования, t_i , лет							
	0	1	2	3	4	5	6	7
10. Годовой выпуск продукции, r_i , млн. руб.	200	220	200	190	180	160	140	120
11. Ежегодные затраты на содержание оборудования, z_i , млн. руб.	20	20	25	25	30	35	40	45
12. Остаточная стоимость оборудования, s_i , млн. руб.	120	100	80	60	40	20	0	0

Вариант 10

$t_1 = 1$ (год); $p = 140$ млн. руб. Остальные данные те же, что в варианте 9.

Задача 2 (Варианты 11-20)

Администрации предприятия необходимо составить план регулирования численности рабочих на следующие N недель. Минимальные потребности в рабочей силе в течение каждой i -й недели ($i = [1, N]$) известны и равны b_i чел.

Администрация предприятия имеет возможность регулировать количество имеющихся в наличии рабочих путем найма и увольнения. При найме рабочих предприятие терпит убытки в виде накладных расходов по найму в размере C_1 руб./чел. С другой стороны, сохранение в течение какой-либо недели количества рабочих, которое превышает минимальную потребность, приводит к убыткам, связанным с простоями рабочих на этой неделе, в размере C_2 руб./чел.

Штат рабочих на начало первой недели составляет S_1 чел.

Сформулируйте задачу как задачу динамического программирования: укажите переменные модели, обозначающие этап метода; состояние системы на начало этапа; управление и выигрыш на каждом этапе.

Составьте функциональное уравнение решения задачи методом динамического программирования.

Таблица 1 – Исходные данные для решения задачи 2

Вариант	N , недели	b_1 , чел.	b_2 , чел.	b_3 , чел.	C_1 , руб./чел.	C_2 , (руб./чел.)/нед.	S_1 , чел.
11	3	10	8	12	35	20	12
12	3	12	10	14	30	20	15
13	3	12	8	10	40	30	10
14	3	12	8	10	40	10	10
15	3	10	8	12	40	20	14
16	3	15	12	16	20	15	14
17	3	14	12	16	15	20	16
18	3	20	18	24	50	40	16
19	3	10	6	15	30	10	12
20	3	14	11	12	30	15	12