

Практическое задание по дисциплине  
«Теория принятия решений»  
Вариант 1 (460)

### Задача 1

На строительство магистрали периодически доставляются материалы, которые со станции железной дороги вначале поступают на 3 промежуточных склада, а затем непосредственно к 5 объектам магистрали. Два первых склада A1, A2 имеют ограниченную емкость 70 т, и поступившие на них грузы расходуются полностью. Склад A3 с неограниченной емкостью допускает резервирование грузов от периода к периоду. Транспортные расходы (в условных денежных единицах — ДЕ) на перевозку одной тонны груза со станции на промежуточные склады составляют 7, 5, 7 ДЕ, а со складов к объектам B1–B5 представлены в табл. 1; там же приведены потребности объектов (в тоннах) в течение двух периодов.

Таблица 1: Транспортные расходы

	B1	B2	B3	B4	B5
A1	1	7	10	13	6
A2	1	15	7	11	14
A3	10	9	8	15	8
1й период	14	9	14	16	79
2й период	16	49	0	26	66

Рассматривается работа системы в течение двух периодов при условии доставки на станцию по 170 т груза в каждый из периодов.

Требуется определить план перевозок, обеспечивающий минимум стоимости доставки грузов для двух периодов. Провести анализ чувствительности плана к изменению цен перевозок из первого промежуточного склада.

### Задача 2

На рынке представлено специализированное технологическое оборудование двух марок: M1 и M2. На производственном предприятии в данный момент используется оборудование марки M1, возраст которого составляет 2 года. Остаточная стоимость оборудования и годовая стоимость обслуживания оборудования в зависимости от срока эксплуатации приведены в табл. 2. Стоимость инструктажа персонала производственной линии при смене типа оборудования 500 тыс. руб. (в любом случае, независимо от того, был ли ранее опыт работы с оборудованием соответствующей марки), стоимость нового оборудования марки M1 — 12500 тыс. руб., а M2 — 9500 тыс. руб.

Необходимо определить оптимальную стратегию замены оборудования на ближайшие 6 лет, исходя из того, что через 6 лет оборудование будет реализовано по остаточной стоимости. Определить границы изменения стоимости нового оборудования марки M1, в которых найденная стратегия остается оптимальной.

Таблица 2: Затраты, связанные с эксплуатацией оборудования

Возраст	М1		М2	
	Остаточная стоимость, тыс. руб.	Обслуживание, тыс. руб.	Остаточная стоимость, тыс. руб.	Обслуживание, тыс. руб.
0	-	400	-	600
1	10800	480	8550	720
2	9720	576	7695	936
3	8748	691	5540	1216
4	7000	829	4432	1460
5	5598	995	3545	1752
6	4478	1194	2800	2100
7	3583	1433	2200	2100
8	2866	1500	2200	2100
9	2800	1500	2200	2100
10	2800	1500	2200	2100

### Задача 3

Прибыль от инвестирования в ценные бумаги связана с изменением (ростом) цены данных бумаг, а риск — с колебанием их цены (которая может оказаться и ниже цены покупки).

Одним из формальных подходов, используемых в финансовом анализе для оценки риска является следующий. Колебания цены бумаги рассматриваются как случайная величина, и риск, связанный с владением данной бумагой, оценивается как дисперсия этой случайной величины. Точнее:

$$Risk = D\left[\left(\frac{p_i}{p_{i-1}} - 1\right)\right],$$

где  $p_i$  и  $p_{i-1}$  — цена бумаги в дни  $i$  и  $i - 1$  соответственно.

Инвестиционный портфель формируется из нескольких видов ценных бумаг в определенном соотношении, а целью его создания является поиск компромисса между ожидаемой прибылью и риском. Риск портфеля оценивается схожим образом по дисперсии его стоимости, которая, в свою очередь, представляется как дисперсия линейной комбинации случайных величин, соответствующих отдельным ценным бумагам.

На основе исторических данных об изменении цен акций ряда российских компаний (Роснефть, Yandex cIA, Мечел, Сбербанк и Аэрофлот), с применением аппарата квадратичного программирования сформировать и отобразить графически множество Парето инвестиционных портфелей по критериям прибыли и риска, принимая во внимание, что в портфеле не может быть больше 50% акций одной компании. Выбрать один из вариантов состава портфеля, используя аппарат многокритериальной оптимизации.

Примечание: данные об изменениях цен акций можно получить с сайта Финам (например, <http://www.finam.ru/profile/moex-akcii/lukoil/export/>).

См. также: портфельная теория Марковица (Markowitz model).