

Большинство приведённых задач взяты из книги: Зайцев М. Г., Варюхин С. Е. Методы управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы: учебное пособие. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008.

Задача 1. Выпуск процессоров

Корпорация планирует производить новые модификации процессоров на четырёх своих предприятиях, имеющих в настоящее время избыточные производственные мощности. Предполагается выпускать четыре различные модели процессоров с более высокими частотами: Celeron, Pentium III, Pentium 4 и Xenon 4, которые будут приносить прибыль: 25, 40, 130 и 300 у.е. соответственно.

Каждая модель требует различных площадей для хранения кремниевых пластин, поступающих раз в месяц, в сверхчистых помещениях до момента запуска в работу: 1,1; 1,5; 1,8 и 2,1 м² на 1 тысячу процессоров каждого типа соответственно. Затраты рабочего времени на выпуск этих изделий на четырёх предприятиях и складские площади даны в таблице:

Предприятия	Затраты раб. времени предприятия, ч, на производство 1 тысячи единиц изделий				Площадь складов, м ²
	Celeron	Pentium III	Pentium 4	Xenon 4	
Fab 11	0.6	0.7	-	-	800
Fab 12	0.65	0.65	0.9	-	950
Fab 30	0.37	-	0.47	0.9	1200
Fab 32	-	-	0.42	0.8	500

Объёмы ежемесячной рыночной потребности для каждой модели 1100, 300, 750 и 200 тыс. шт. соответственно. Предприятия могут работать 12 ч в день при 26 рабочих днях в месяц.

Какое количество изделий каждой модели должно быть произведено на каждом предприятии, чтобы получить наибольшую прибыль?

Задача 2. Грузовой самолет

Грузовой самолет имеет 3 грузовых отсека: передний, центральный и задний. Для этих отсеков заданы пределы загрузки по весу и объёму, представленные в таблице:

Отсек	Предел по весу, т	Предел по объёму, м ³
Передний	12	700
Центральный	18	900

Задний	10	500
--------	----	-----

Веса грузов, реально помещённых в эти отсеки, должны быть пропорциональны этим пределам, чтобы не нарушать баланса самолёта в полёте.

Имеется 4 заявки на перевозку груза предстоящим рейсом. Веса, объёмы грузов и ожидаемая прибыль даны в таблице:

Груз	Вес, т	Удельный объём, м ³ /т	Прибыль, \$/т
1	20	5	320
2	16	70	400
3	25	60	360
4	13	40	290

Можно взять любую дробную часть груза.

Определите, сколько каждого груза нужно взять и как распределить его по отсекам, чтобы максимизировать прибыль от перевозки в предстоящем рейсе.

Задача 3. Фирма «Яхтрестрой»

Фирма производит два важных изделия для больших лодок и кораблей – Z345 и W250, причём в двух модификациях: стандартной и индустриальной, каждая из которых требует определённого количества специально обработанных цинка и железа. Фирма получает доход 400 долл. на каждое стандартное изделие Z345 и 50 долл. на каждое стандартное изделие W250. Индустриальные изделия дают 40% дополнительного дохода.

Каждую неделю фирма может обработать и подготовить для производства до 2500 кг цинка и 2800 кг железа. В таблице представлены количества цинка и железа, необходимые для производства каждого изделия:

	Z345		W250	
	Стандартная	Индустриальная	Стандартная	Индустриальная
Цинк	25	46	16	34
Железо	50	30	28	12

Фирма имеет контракт на поставку стандартных и индустриальных изделий в сумме не менее 20 шт. каждую неделю. Политика фирмы состоит в том, чтобы не менее 50% всей продукции составляли индустриальные изделия и чтобы ни количество изделий Z345, ни количество изделий W250 не превышало 75% всей произведённой продукции. Руководство фирмы полагает, что, только следуя этой политике, фирма сможет продать всю произведённую продукцию.

Какой еженедельный план производства максимизирует прибыль фирмы?

Задача 4. Компания «Корвет»

Компания «Корвет» производит программное обеспечение на CD-ROM, которое продается в пакете с драйверами CD-ROM основными производителями компьютерного оборудования. Она оценивает возможность развития 6 новых программных приложений. В таблице представлена информация о затратах и ожидаемой чистой приведенной прибыли от продажи приложения:

Приложение	Ожидаемые траты на развитие, \$	Требуемое число программистов	Ожидаемая чистая приведенная прибыль, \$
1	400 000	6	2 000 000
2	1 100 000	18	3 600 000
3	940 000	20	4 000 000
4	760 000	16	3 000 000
5	1 260 000	28	4 400 000
6	1 800 000	34	6 200 000

У «Корвета» 60 программистов. Фирма может выделить 3,5 млн долларов на развитие новых программных приложений.

Каков оптимальный набор приложений, которые следует развивать, если:

- ожидается, что клиенты, заинтересованные в приложении 4, будут заинтересованы и в приложении 5, и наоборот. Таким образом, если одно из приложений решено развивать, другое тоже должно быть развито.
- Приобретение приложения 2 имеет смысл, только если в пакет включено приложение 1. Таким образом, приложения 1 и 2 тоже должны быть развиты вместе.
- Приложения 3 и 6 эксплуатируют одну и ту же тему. Следовательно, если одно из них развивается, то другое определённо нет.
- Стремясь обеспечить качество продукции, «Корвет» не склонен развивать более 3 программных продуктов.

Задача 5. Обеденный перерыв

В офисе компании “Дельфин” работают 13 человек: пятеро в отделе продаж, четверо в отделе закупок, два оператора по работе со складом и два начальника отделов.

Отдел продаж	Саша
	Петр
	Игорь
	Наташа
	Аня
Отдел закупок	Санек
	Сережа
	Андрей
	Лена
Склад	Ира
	Маша
Начальники	Гриша
	Егор

Ситуация такова, что в работе офиса не должно быть перерывов. Но так как людям нужно когда-то покушать, то на обеденный перерыв сотрудники уходят группами, так, чтобы отсутствие кого-либо на рабочем месте не парализовало работу офиса. Для этого должны выполняться следующие условия:

1. В отделе продаж на рабочем месте всегда должны оставаться минимум 3 сотрудника.
2. В отделе закупок на рабочем месте всегда должны оставаться минимум 2 сотрудника.
3. Операторы склада не могут покинуть рабочее место вместе.

На обед сотрудники компании всегда ходят в кафе за углом, и обед у каждого занимает 1 ч. В кафе действует скидка на бизнес-обед с 12 до 15 ч, т. е. пообедать можно тремя группами, хотя обед во второй группе выглядит более предпочтительно. Более точно сотрудники оценивают эту предпочтительность следующим образом: обед с 12 до 13 ч — 70 очков, обед с 13 до 14 ч — 100 очков и обед с 14 до 15 ч — 50 очков, ввиду некоторой его запоздалости.

При поиске приемлемого графика обедов будем исходить из гедонистического принципа — добиться максимума удовольствия от обеда для компании в целом.

1. Составьте график обедов так, чтобы выполнить все требования. Учтите, что никто не желает обедать один.
2. После того, как график обедов был составлен, он был одобрен начальством, утвержден и успешно опробован. Однако вскоре у воодушевленных сотрудников возникли новые пожелания. В частности, «мальчики» предпочитают обедать с «девочками» (чем больше — тем лучше) и наоборот. При этом желательно, чтобы количество девочек и мальчиков совпадали. Так как в офисе работают 5 девочек и 8 мальчиков, то добиться полного равенства не удастся. Найдите решение, при

котором количества мальчиков и девочек в каждой группе обедающих различаются как можно меньше. Исходите при этом из максимума удовольствия.

Задача 6. Сеть салонов VIP

Компания занимается дистрибуцией эксклюзивного интерьерно-декоративного освещения топ-уровня. Объём продаж в штуках невелик, но цены на товар велики, поэтому правильное распределение товара имеет большое значение.

Сегодня на центральный склад компании поступило 9 светильников. Так как магазины компании испытывают нехватку такого рода светильников, их требуется немедленно распределить по торговой сети компании (7 салонов на территории г. Москвы). При этом каждый из салонов должен иметь в наличии хотя бы один светильник.

В распоряжении менеджера имеется статистика средних сроков продаж каждой из моделей светильников в каждом из семи салонов (среднее количество дней, за которое эта позиция продается).

Салон							
Светильник	«Ленин- ский пр-т»	«Смолен- ский»	«Лубянка»	«Кропот- кинская»	«Олим- пийский»	«Сокол»	«Марьянский»
<i>Cubi</i>	5	6	4	10	12	9	15
<i>Mistral</i>	10	15	18	30	32	18	35
<i>Giro</i>	6	7	6	12	14	11	16
<i>Maxi</i>	5	8	12	14	15	8	20
<i>Veroca</i>	2	2	1	6	5	3	8
<i>Dany</i>	12	15	11	17	20	14	18
<i>Ondex</i>	15	10	18	29	34	20	28
<i>Strisce</i>	8	6	10	15	17	7	20
<i>Metafisika</i>	17	18	23	33	35	19	28

Исходя из этой статистики, необходимо распределить новые светильники так, чтобы суммарный срок реализации был наименьшим. Известно, что в салоне «Ленинский проспект» уже имеются светильники *Cubi* и *Giro*, в салоне «Смоленский» – светильник *Maxi*, а в салоне «Олимпийский» – *Dany*, *Veroca*, *Ondex*. Каково суммарное время продажи всех светильников (включая и те, которые уже есть в салонах)?

Задача 7. Смешивание соков

Компания поставляет фруктовые соки и напитки (смеси соков). Список продукции фирмы и цена за литр приведены в таблице:

Напиток	Цена за л, руб.
Яблочный сок	40
Виноградный сок	42
Клюквенный сок	37
Яблочно-виноградный сок	40
Яблочно-клюквенный сок	39
Фруктовая смесь	42

Состав смесей: яблочно-виноградный – 70% яблочного сока и 30% виноградного сока, яблочно – клюквенный – 60% яблочного сока и 40% - клюквенного сока, фруктовая смесь – 50% яблочного сока, 20% виноградного сока и остальное – клюквенный сок.

В настоящий момент на складе компании имеется 3 000 л яблочного сока, 1900 л виноградного сока и 2500 л клюквенного сока. Менеджер хочет выяснить, сколько пакетов каждого напитка нужно выпустить, чтобы максимизировать прибыль. Себестоимость 1 л яблочного сока – 20 руб., виноградного – 23 руб., клюквенного – 18 руб. Все напитки упакованы в стандартные пакеты емкостью 1л.

Компания имеет заказ на 600 пакетов яблочного сока, 300 пакетов яблочно-виноградного сока и 1000 пакетов фруктовой смеси. Заказ должен быть выполнен в текущую поставку. Опыт показывает, что ни один из видов продукции не следует производить в количестве более чем 2000 пакетов.

Составьте план розлива, дающий наибольшую прибыль в данной ситуации.

Задача 8. Фильм! Фильм!! Фильм!!!

Кинокомпания «Блокбастер» рассматривает возможность производства 10 кинокартин в следующем году. Список включает кинокартины трёх типов: мелодрамы, комедии и боевики. Эксперты студии очень приблизительно оценивают рейтинги сценариев, затраты и ожидаемые кассовые сборы от того или иного потенциального фильма в зависимости от того, будут ли приглашены для участия в фильме звёзды или нет. Эти данные представлены в таблице:

Фильм	Рейтинг	Тип	Затраты и сборы, млн \$			
			Без звезд		Со звездами	
			Затраты	Ожидаемые сборы	Затраты	Ожидаемые сборы
«Обоюдоострый меч»	PG-13	Боевик	5	8	10	15
«Женщина ждёт»	R	М/дра	12	20	25	35

		ма				
«Всё прошло»	PG	М/дра ма	8	10	12	26
«Святая лошадка»	PG	Комед ия	7	12	15	26
«Почему я плачу»	PG-13	М/дра ма	15	30	30	45
«Капитан Кид»	PG	Комед ия	10	20	17	28
«О, да!»	R	Комед ия	4	7	8	12
«Симпатичная Гритти»	PG	Комед ия	11	15	14	20
«Катастрофа»	R	Боевик	20	28	40	65
«Разбомбить!»	R	Боевик	25	37	50	80

В дополнение к указанным затратам каждый фильм имеет 1 млн долларов бюджета на рекламу, который увеличивается до 3 млн долларов, если в фильме участвуют актёры-звёзды. Предполагается, что студия получает 80% кассовых сборов. Компания хотела бы максимизировать чистую прибыль (за вычетом затрат на производство и рекламу) в следующем году.

«Блокбастер» имеет бюджет 100 млн долл. на производство и 15 млн. долл. на рекламу. В дополнение к этому руководство компании считает необходимым удовлетворять следующим условиям:

- a) по крайней мере, половина произведенных фильмов должна иметь рейтинг PG или PG-13;
- b) нужно произвести не менее двух комедий;
- c) нужно произвести не менее одной мелодрамы;
- d) если решено производить фильм «Катастрофа», то фильм «Разбомбить» производить не следует;
- e) по крайней мере два фильма должны включать актёров-звёзд;
- f) нужно произвести, по крайней мере, два фильма рейтинга PG;
- g) нужно произвести хотя бы один боевик, включающий актёров-звёзд.

Подготовьте отчёт для «Блокбастера», который бы рекомендовал, какие фильмы производить и привлекать или не привлекать для них актёров-звёзд. Покажите, как будет использован бюджет компании.

Задача 9. Школьные обеды

Институт питания должен разработать рекомендации по оптимальному меню для школьных обедов. Основная задача состоит в том, чтобы при выполнении определённых требований к кулинарным достоинствам обедов обеспечить необходимое содержание некоторых важных веществ и при этом добиться минимально возможной для поставленных условий стоимости обедов.

Базовый состав продуктов, которые решено использовать для приготовления обедов исходя их доступности в различных местностях, приведен в одной из следующих таблиц. В другой таблице приведены значения минимальных потребностей в некоторых веществах и калориях для старшеклассников в расчете на один обед.

Продовольствие	Цена за 1 кг, руб.
Говядина	350
Масло	170
Хлеб	40
Морковь	20
Рыба	350
Яйцо	205
Молоко	80
Сыр	500
Картофель	30

	Количество	Единицы
Калории	2000	ккал
Белки	70	г
Железо	10	мг
Кальций	800	мг
Вит. А	1,5	мг
Вит. В1	1	мг
Вит. В2	1,5	мг
Вит. РР	8	мг

Стандартное содержание веществ в 1 кг данных продуктов приводится в следующей таблице. Отсутствие некоторых данных следует понимать как практическое отсутствие данного вещества в продукте.

	Говядина	Масло	Хлеб	Морковь	Рыба	Яйцо	Молоко	Сыр	Картофель
Калории	1200	7800	2000	400	650	1500	600	3000	900
Белки	160		70		140	110	50	300	17
Железо	25		20						12
Кальций			250				1200	8000	100
Вит. А	0,1	6		90		7	0,5	2	
Вит. В1	2,5		2,6						
Вит. В2	2		1,3		2	8	1,9	4,5	0,5
Вит. РР	20		4,5		50	2			9

Исходя из того, что в таблице учтены не все необходимые вещества и из некоторых других требований, при выборе составных частей обеда следует удовлетворить следующим условиям:

- i. Количество масла должно составлять от 20 до 30 г.
- ii. Расчётное количество хлеба не должно превышать 400 г
- iii. Количество мяса и рыбы не должно быть меньше 50 г
- iv. Количество яиц не должно быть меньше 20 г

- v. Количество картофеля не должно превысить 300 г
Сформулируйте задачу линейной оптимизации и найдите состав продуктов, минимизирующий стоимость обеда при соблюдении данных ограничений. Сколько стоит такой обед?

Задача 10. Грузопассажирское судно «Европа»

Грузопассажирское судно водоизмещением 4 тыс. т имеет 5 грузовых отсеков объёмом 500, 1000, 1500, 1200, 600 м³. Суперкарго имеет на выбор 8 видов груза со следующими характеристиками 1 единицы: мини-тракторы – вес 350 кг, объём 3 м³; бумага – 1600 кг, 1 м³; контейнеры – 5 т, 6,5 м³; металлопрокат – 35 т, 6 м³; пиломатериалы – 4 т, 6 м³; трубы большого диаметра – 2500 кг, 7,6 м³; фарфор в ящиках – 250 кг, 1 м³; чай в мешках – 120 кг, 0,5 м³. Предлагаемое к перевозке количество груза: 100, 1000, 200, 200, 350, 600, 500 и 1300 единиц соответственно. Цена за перевозку единицы груза: 8; 21,5; 51; 275; 110; 34,5; 9 и 2,7 долл. Суперкарго должен обеспечить следующее распределение весов по отсекам: 700, 800, 1300, 700 и 500 т (не более).

Можно взять любую часть каждого груза.

Определите, сколько каждого груза нужно взять и как распределить его по отсекам, чтобы максимизировать прибыль от перевозки в предстоящем рейсе.

Задача 11. Перевозки двух продуктов

Менеджер отдела логистики составляет план перевозок продукции фирмы с трёх её складских комплексов *База 1*, *База 2*, *База 3* к четырем своим клиентам: *X*, *Y*, *Z* и *W*. Речь идёт о перевозках двух видов продукции: *A* и *B*.

Стоимость перевозок для каждого вида продукции, исходя из расстояний и других обстоятельств, дана в таблице.

База	Продукт	Клиент X		Клиент Y		Клиент Z		Клиент W	
		A	B	A	B	A	B	A	B
База 1	A	45		50		40		50	
	B		100		90		105		100
База 2	A	45		60		55		55	
	B		95		85		110		100
База 3	A	60		55		40		50	
	B		90		85		85		95

Клиенты заказывают следующие количества товаров *A* и *B*:

Заказ, шт.	Клиент X		Клиент Y		Клиент Z		Клиент W	
	A	B	A	B	A	B	A	B
	12	36	-	19	13	37	29	30

На базах же в настоящий момент имеются следующие запасы товаров:

Запас, шт.	База 1		База 2		База 3	
	A	B	A	B	A	B
	34	47	20	50	-	45

Составьте план перевозок, минимизирующий транспортные издержки. Если спрос по отдельным позициям удовлетворить невозможно, руководствуйтесь минимум издержек для себя.

Задача 12. Транспортировка через промежуточные склады

Компания перевозит продукцию в стандартных контейнерах с 6 оптовых складов четырех своих заводов. Перевозка может быть осуществлена непосредственно или через три промежуточных крупных, хорошо автоматизированных региональных хранилища.

Стоимость перевозок непосредственно с заводов-поставщиков к оптовикам-потребителям в расчете на один контейнер, запасы на складах поставщиков и заказы потребителей на планируемый период представлены в таблице:

Поставщики	S1	S2	S3	S4	Всего
Запасы	243	281	268	179	971

Потребители	D1	D2	D3	D4	D5	D6	Всего
Заказы	59	141	44	43	123	286	696

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
S1	12	11	15	15	14	14
S2	11	14	9	11	12	15
S3	9	13	12	14	16	11
S4	12	9	13	11	16	12

Запасы поставщиков могут быть предварительно привезены в три промежуточных хранилища. Поскольку они находятся ближе к конечным потребителям, стоимость перевозки их к этим потребителям ниже. Перевозка от поставщиков в промежуточные хранилища тоже дешевле, чем от поставщиков к конечным потребителям (из-за меньших расстояний, транспортировки больших партий, автоматизации погрузочно-разгрузочных работ). Стоимость перевозок в расчете на один контейнер с заводов в промежуточные хранилища, а также из промежуточных хранилищ к оптовикам-потребителям представлена в следующих таблицах:

	W1	W2	W3
S1	8	5	6
S2	6	5	6
S3	5	5	4
S4	4	7	7

	D1	D2	D3	D4	D5	D6
W1	4	4	4	7	6	6
W2	5	6	7	7	6	8
W3	7	4	7	7	4	6

Промежуточные хранилища на начало периода пусты.

1. Рассчитайте стоимость перевозки напрямую с заводов к оптовикам-потребителям.
2. Составьте оптимальный план перевозки с заводов к оптовикам-потребителям и в промежуточные хранилища, а затем из промежуточных хранилищ к оптовикам-потребителям. Примите, что промежуточные хранилища после такой перевозки пусты (как и в начале операции), а часть продукции заводов остается на заводских складах.

3. Составьте оптимальный план перевозки с заводов к оптовикам-потребителям и в промежуточные хранилища, а затем из промежуточных хранилищ к оптовикам-потребителям, принимая, что с заводских складов надо вывезти всё, а невостребованный остаток должен храниться в промежуточных хранилищах.

Задача 13. Экспорт нефти

Одна из российских нефтяных компаний (РНК) добывает 10 млн т нефти в квартал. Наиболее важная часть нефтяного бизнеса – это продажи сырой нефти на внешнем рынке. Однако, Закон о естественных монополиях ограничивает объём экспорта сырой нефти приблизительно 30% общего объёма добытой нефти. При этом специальная правительственная комиссия определяет полные объёмы нефтяного экспорта для каждой нефтяной компании в каждом квартале.

Так как комиссия устанавливает квоты, исходя из планов самих компаний, РНК должна представить план, в котором указаны планируемые объёмы экспорта через каждый из доступных терминалов в портах Новороссийск, Туапсе, Одесса, Вентспилс и Приморск и через нефтепровод «Дружба» для Чехии, Словакии, Венгрии, Польши и Германии.

Необходимо составить такой план на предстоящий квартал, исходя из реальных условий и ориентируясь на максимум прибыли.

Направление	Ожидаемая цена нефти по контрактам, \$/т	Общие транспортные издержки, \$/т
Новороссийск	175,12	44,28
Туапсе	180,14	41,18
Вентспилс	182,87	46,7
Приморск	180,02	44,63
Одесса	175,76	48,11
Чехия	175,57	43,61
Словакия	175,27	43,61
Венгрия	175,93	43,61
Германия	172,62	40,57
Польша	172,59	40,57

Так как через разные терминалы нефть попадает в общем на разные рынки, итоговая её цена по контрактам тоже оказывается немного различной. Эти цены приведены в таблице вместе с транспортными издержками. Издержки по добыче нефти составляют в среднем \$75,54 за тонну.

Ввиду различных обстоятельств компания не может рассчитывать экспортировать через Новороссийск больше 1 млн т, а через Приморск – больше 0,5 млн т нефти.

Продолжающиеся контракты обязывают компанию поставить 70 тыс. т нефти в Чехию и 200 тыс. т – в Польшу через нефтепровод, 120 тыс. т в Италию через Одессу и 100 тыс. т в Швецию через Вентспилс.

Следует учесть, что РНК ни в каком квартале не может экспортировать через нефтепровод «Дружба» в целом более 800 тыс. т, причём из них в Чехию, Венгрию и Словакию может быть поставлено не более 35% всех поставок РНК по этому нефтепроводу.

В предстоящем квартале по согласованию с другими экспортёрами РНК не может претендовать на экспорт через Туапсе более 300 тыс. т, а через Вентспилс – более 200 тыс. тонн.

Составьте наиболее выгодный для РНК план поставок. Какая прибыль при этом может быть получена?

Задача 14. Корпорация «Тополь»

Корпорация предполагает запустить новое изделие на трёх своих предприятиях, имеющих в настоящее время избыточные производственные мощности. Предполагается выпускать четыре различные модели нового изделия: РС-11, РС-18, РС-22 и РС-20, которые будут приносить прибыль 220, 310, 375 и 480 у.е. соответственно.

Каждая модель требует различных площадей для хранения на складе до момента отгрузки в конце месяца: 1; 1,4; 1,6 и 2,2 м². Затраты рабочего времени на выпуск этих изделий на трёх предприятиях и складские площади даны в таблице:

Предприятия	Затраты времени на производство одного изделия, ч				Площадь складов, м ²
	РС-11	РС-18	РС-22	РС-20	
X	0,38	0,4	0,41	0,5	1100
Y	0,32	0,35	0,38	0,42	1000
Z	0,64	0,7	-	0,9	900

Объёмы ежемесячной рыночной потребности для каждой модели: 470, 700, 650 и 300 шт. соответственно. Предприятия могут работать 12 ч в день при 24 рабочих днях в месяц.

Какое количество изделий каждой модели должно быть произведено на каждом предприятии, чтобы получить наибольшую прибыль?

Задача 15. Сухофрукты

Магазин, расположенный на окраине большого города, продаёт сушёные плоды и орехи. Торговля идёт бойко, но взвешивание занимает много времени. Из-за жалоб клиентов относительно длинных очередей некий менеджер выдвинул предложение – готовить часть пакетов заранее и размещать их на полках для самообслуживания. Менеджер определил, что около 50% товара распродаётся в пакетах по 1 фунту, поэтому решил, что 50% текущих поставок каждого продукта должно быть предварительно расфасовано по пакетам весом в 1 фунт, а остальное будет продаваться на развес. Кроме того, из тех же соображений не больше 30% расфасованного товара должны занимать смеси. Предложение было принято для испытания.

В настоящее время в магазине имеются запасы: сушёных бананов – 800 кг, сушёных абрикосов – 600 кг, кокосовых кусочков – 500 кг, изюма – 700 кг, грецких орехов – 900 кг. Цены на товары указаны в таблице:

Продукт	Закупочные цены, \$/кг	Цена продажи, \$/кг
Смесь «Попутчик»	-	3,95
Смесь «Метро»	-	4,2
Сушёные бананы	1,35	2,58
Сушёные абрикосы	1,55	3,25
Кокосовые кусочки	1,7	3,6
Изюм	1,7	3,5
Грецкие орехи	2,6	5,5

Смесь «Попутчик» состоит из равных частей всех ингредиентов, смесь «Метро» - из двух частей грецких орехов и по одной части высушенных бананов, изюма и кокосовых долек.

Менеджер, заинтересованный в наилучших финансовых показателях своего проекта, хотел бы получить максимальных доход о расфасованного товара, поэтому решил найти оптимальный план расфасовки.

Задача 16. Предприятие «Маяк»

Предприятие имеет 11 линий пяти типов. Производительность линий, выпускающих 7 видов продукции, время (часы), за которое на данной линии производится единица продукции, и стоимость 1 ч работы линии отражены в таблице:

Количество	Тип	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	Стоимость 1 ч работы, \$
3	Линия 1	0,5	0,7	0,8	0,4	0,7	0,8	0,5	20
3	Линия 2	0,65	0,91	1,04	-	0,91	1,04	0,63	15
2	Линия 3	0,35	0,49	0,56	0,28	0,49	0,56	0,35	30
2	Линия 4	0,25	0,35	0,4	-	0,35	0,4	0,25	40
1	Линия 5	-	0,28	0,32	0,16	0,28	0,32	0,2	50

Потребность рынка в продуктах 1Б ...Б 7 составляет 3500, 1000, 1000, 2000, 800, 200 и 1000 шт. в месяц соответственно, а разница между стоимостью сырья и ценой этих продуктов равна 25, 26, 28, 24, 27, 29 и 23 долл.

Предприятие может работать в нормальном режиме 16 ч в день и в среднем 24 дня в месяц. Известно также, что постоянные издержки для работающей линии (издержки запуска) составляют 1 тыс. долл. в месяц.

Составьте оптимальный план производства и рассчитайте, какую прибыль предприятие сможет получить за 1 месяц.

Задача 17. Грузопассажирское судно «Arctic Sea»

Сухогруз «Arctic Sea» водоизмещением 4700 тонн имеет 2 грузовых отсека А и В объемом: 2588 и 1905 м³. В очередном порту суперкарго корабля рассматривает 8 видов груза со следующими характеристиками единицы груза:

- мини-тракторы – вес 350 кг, объем 3 м³;
- бумага – 1600 кг, 1 м³;
- контейнеры – 5 т, 6.5 м³;
- металлопрокат – 35 т, 6 м³;
- пиломатериалы – 4 т, 6 м³;
- трубы большого диаметра – 2500 кг, 7.6 м³;
- фарфор в ящиках – 250 кг, 1 м³;
- чай в мешках – 120 кг, 0.5 м³.

Предлагаемое к перевозке количество груза: 100, 700, 200, 200, 310, 600, 500 и 1300 единиц соответственно. Предложенные цены на перевозку единицы груза: 8, 21.5, 51, 275, 110, 34.5, 9 и 2.7 долларов USA.

Суперкарго должен обеспечить аккуратное распределение весов по отсекам: А - 2200 и В - 2500 тонн (не более). Можно взять любую часть каждого груза.

Определите, сколько каждого груза нужно взять и как распределить его по отсекам, чтобы максимизировать прибыль от перевозки в предстоящем рейсе.

Задача 18. Корпорация «Ветер»

Корпорация предполагает запустить в производство новый вид вентиляционного оборудования на трех своих предприятиях, в настоящее время обладающих избыточными производственными мощностями. Новый агрегат предполагается выпускать в трех различных модификациях, различающихся размером, назовем их условно: малый (М), средний (С) и большой (Б). Каждая модификация требует объема для хранения на складе и дает определенную прибыль. Соответствующие величины представлены в таблице. В таблице представлены также:

- объемы рыночной потребности для каждой модификации продукта (количество единиц продукта каждой модификации, которое может быть продано каждый день)
- имеющийся объем склада на каждом из трех предприятий.

	Продукт		
	М	С	Б
Необходимый объем, м ³	12	15	20
Прибыль, USD	3000	3600	4200
Потребность рынка, шт	750	1200	900

- Производственные возможности каждого предприятия (количество единиц продукта, которое может быть произведено на данном предприятии, независимо от того какая модификация или модификации производятся).

	Можно произвести, штук	Объем имеющихся складов, м ³
Предприятие 1	750	13000
Предприятие 2	900	12000
Предприятие 3	450	5000

Какое количество продукта каждой модификации должно быть произведено на каждом предприятии, чтобы максимизировать прибыль?

Задача 19. Дистрибьюторская компьютерная фирма

Дистрибьюторская компьютерная фирма снижает объем операций. В связи с переездом на новое место и резким уменьшением объема складов она рассматривает вопрос об исключении из ассортимента некоторых из следующих 10 продуктов. Для каждого из них фирма оценила необходимые площади склада, затраты, необходимые для складирования на новом месте (в случае, если продукт остается в ассортименте компании), и издержки ликвидации (потери от ликвидационной распродажи), если принято решение исключить данный продукт из ассортимента фирмы.

Продукт	Производитель	Издержки ликвидации, \$	Издержки складирования, \$	Необходимые площади, кв.футов
Ноутбук	Toshiba	10 000	15 000	50
Ноутбук	Compaq	8 000	12 000	60
PC	Compaq	20 000	25 000	200
PC	HP	12 000	22 000	200
Макинтош PC	Apple	25 000	20 000	145
Монитор	HP	4 000	12 000	85
Монитор	Sony	15 000	13 000	50
Принтер	Apple	5 000	14 000	100
Принтер	HP	18 000	25 000	150
Принтер	Epson	6 000	10 000	125

Фирма стремится минимизировать издержки от переезда при выполнении следующих обязательных условий:

- по крайней мере, 4 продукта должны быть исключены из ассортимента.
- Оставшиеся в ассортименте продукты должны помещаться на складе площадью 600 кв. футов.
- Если ликвидирован один какой-либо продукт данного производителя, то и все остальные продукты данного производителя должны быть ликвидированы.
- По крайней мере, две модели компьютера, одна модель монитора и 1 модель принтера должны быть сохранены.
- Не более 75 000 долларов может быть израсходовано на перескладирование оставшихся продуктов.
- Если ноутбук от Toshiba остается в ассортименте фирмы, то и принтер Epson должен быть сохранен.

Какая ликвидационная политика минимизирует издержки при заданных ограничениях?

Задача 30. Школьные перевозки

Управление образованием некоторого города решило закрыть одну из средних школ (шестые, седьмые и восьмые классы) в конце учебного года и перевести учащихся из неё со следующего года в три оставшиеся школы. Школьный район обеспечивает перевозки всех учащихся, проживающих дальше 1 мили от школы. Поэтому необходимо выработать план переназначения учащихся из всех шести районов, который минимизирует стоимость перевозок. Ежегодная стоимость перевозки одного учащегося от каждого из шести районов города к каждой из школ и некоторые другие данные показаны в следующей таблице:

Район	Общее кол-во учащихся	Из них учатся, %			Стоимость перевозки из соответствующего района, \$		
		в 6 кл.	в 7 кл.	в 8 кл.	Школа № 1	Школа № 2	Школа № 2
1	450	32	38	30	300	-	700
2	600	37	28	35	-	400	500
3	5350	30	32	38	600	300	200
4	350	28	40	32	200	500	-
5	500	39	34	27	-	-	400
6	450	34	28	38	500	300	-

Максимальная вместимость оставшихся трёх школ: 900, 1100 и 1000 учащихся, соответственно. Управление образованием также наложило ограничение, связанное с наличием оборудованных кабинетов, по которому в каждой параллели классов должно быть от 30 до 35% общего количества учащихся школы. Вышеупомянутая таблица показывает процент будущих учеников разных классов в каждом районе.

Так как априори ясно, что перевозки из некоторых районов в отдельные школы чересчур длительны, следовательно, нерациональны и дорогостоящи, часть возможных маршрутов не рассматривается и их стоимость в таблице не указана.

Составьте оптимальный план перевозок.

Задача 31. Кейс «Оптимизация выбора перевозчиков для фирмы «Westvaco»¹

Фирма «Westvaco» производит 1200 тонн бумажной продукции ежедневно, предназначенной для 250 потребителей. Перевозчики обычно везут продукцию в любом направлении, которое они обслуживают в соответствии с имеющимися обязательствами по перевозкам и наличием свободных грузовиков. Каждый перевозчик имеет свою достаточно сложную структуру тарифов. Имея заданный набор перевозчиков на конкретный день, проблема заключается в том, чтобы заказать грузовики у перевозчиков таким образом, чтобы минимизировать общие затраты на перевозку продукции.

¹ Автор кейса: канд. физ.- мат. наук, доцент кафедры стратегического управления факультета менеджмента СПбГУ Н. А. Зенкевич.

В таблице приведена информация о типовой распределительной проблеме, с которой сталкивается ежедневно бумажная фабрика компании Westvaco в городе Wickliffe, Kentucky.

ТАБЛИЦА. Текущие исходные данные для задачи выбора перевозчиков готовой продукции.

					Перевозчики					
Пункт назначения	Штат	Поездки	Остановки	Мили	ABC Т	IRS Т	LAS Т	MRS Т	NES Т	PSS Т
Atlanta	GA	4	0	612	*	0.88	1.15	0.87	0.95	1.05
Everett	MA	1	3	612	*	1.18	1.27	1.39	1.35	1.28
Ephrata	PA	3	0	190	*	3.42	1.73	1.71	1.82	2.00
Riverview	MI	5	0	383	0.79	1.01	1.25	0.96	0.95	1.11
Carson	CA	1	2	3063	*	0.80	0.87	*	1.00	*
Chamblee	GA	1	0	429	*	1.23	1.61	1.22	1.33	1.47
Roseville	MM	1	3	600	1.24	1.13	1.89	1.32	1.41	1.41
Hanover	PA	1	0	136	*	4.78	2.23	2.39	2.26	2.57
Sparks	NV	2	0	2439	*	1.45	*	1.20	*	*
Parsippany	NJ	1	1	355	*	1.62	1.36	1.39	1.03	1.76
Effingham	IL	5	0	570	0.87	0.87	1.25	0.87	0.90	1.31
Keamy	NJ	7	0	324	*	2.01	1.54	1.53	1.28	1.95
Минимальный тариф за грузовик					350	400	350	300	350	300
Плата за остановку					50	75	50	35	50	50
Доступные возможности					4	8	7	7	3	4
Обязательства					1	7	6	0	0	4

В таблице приведены данные о тарифах на одну милю для каждого перевозчика и каждого маршрута, плата за остановку на маршруте, количество остановок, длина маршрута, величина минимального тарифа за вызов грузовика. В таблице также дана информация о необходимом и доступном количествах грузовиков для адресатов и перевозчиков и обязательства компании Westvaco по ежедневной занятости грузовиков у перевозчиков по ранее заключенным долгосрочным договорам. Естественно предположить, что в случае невыполнения обязательств по договору, компания Westvaco

должна выплатить перевозчику штраф в размере минимального тарифа за каждый грузовик.

При расчете стоимости каждой перевозки необходимо учесть следующее. Если рассчитанная стоимость оказывается меньше минимального тарифа за грузовик, компания Westvaco выплачивает перевозчику минимальный тариф за грузовик в качестве платы за перевозку.

ЗАМЕЧАНИЕ. Знак (*) означает, что данный перевозчик не осуществляет перевозку по этому маршруту.

Какое задание необходимо выдать грузовым перевозчикам по вывозу готовой продукции потребителям, чтобы при этом общие затраты были минимальны?