

ВВЕДЕНИЕ

Успех в современном бизнесе и менеджменте во многом опирается на оперативный анализ экономической ситуации и выбор оптимального решения из возможных альтернатив, зачастую в условиях неполноты данных и неопределенности ситуаций.

Данное пособие предназначено для самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы студентов, обучающихся на экономических специальностях, и может быть использовано при изучении таких дисциплин, как "Теория оптимального управления экономическими системами", "Исследование операций в экономике", "Операционный менеджмент", "Теория вероятности", "Экономико-математические методы", "Статистика" и др.

Число вариантов заданий по каждой рассматриваемой теме составлено таким образом, чтобы обеспечить индивидуализацию работы студента. Это позволяет преподавателю организовать работу в малых группах.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ

Задание 1

Торговец фруктами и овощами закупает бананы у заготовителей большими партиями. Но, учитывая, что это товар скоропортящийся, он предполагает, что до 10% бананов будут подпорчены. Не имея возможности проверить всю закупаемую партию, он разработал следующую процедуру выборочной проверки качества.

Из поступившей партии наугад отбираются 30 гроздьев бананов, если подпорченные бананы имеются не более чем в двух гроздьях, то он покупает всю партию товара. Если подпорченные бананы имеются более чем в двух гроздьях, сделка не состоится.

Какова вероятность того, что сделка не состоится, если в партии имеется 5% недоброкачественных бананов?

Задание 2

Компания "Pearsons Engineering Ltd" имеет оборудование для производства болтов и других деталей. В среднем два станка в течение часа выходят из строя. Для устранения неполадок на заводе работает специальный инженер, однако ему приходится вызывать ассистента, если происходит более двух поломок в час. Как часто в среднем потребуется помощь ассистента в течение 120 ч рабочей недели?

Задание 3

В одном из компьютеров компании "Star Holdings pie" хранится вся использованная информация. Специалист, ответственный за компьютеры в этой фирме, предлагает сохранить все файлы пятилетней давности. Для изучения спроса на архивную информацию он запросил данные за последние 100 дней.

Число использовавшихся старых файлов	0	1	2	3	4	5	6	7
Число дней	10	30	27	17	6	5	4	1

1. Вычислите среднее число старых файлов, запрашиваемых в день, и стандартное отклонение.

2. Объясните, почему число старых файлов, запрашиваемых в день, подчиняется распределению Пуассона?

3. Предположим, число использованных старых файлов подчиняется распределению Пуассона со средним значением, вычисленным в п. 1. Определите ожидаемые частоты этого распределения.

Задание 4

Фирма "HJ Woolly & Sons Ltd" производит вязальные спицы. Наиболее популярны размеры:

Номера спиц	Диаметр (мм)	Точность (мм)
№10	3,25	$\pm 0,125$
№11	3,00	$\pm 0,125$
№12	2,75	$\pm 0,125$

Также "HJ Woolly & Sons Ltd" производит нарезку игл из проволоки и их дальнейшую обработку. В результате чего средний диаметр заготовок становится 3,10 мм, а его стандартное отклонение – 0,10 мм. Допустим, значение диаметра подчиняется закону нормального распределения.

Определите число заготовок, пригодных для производства спиц №11, учитывая, что дальнейшая обработка не изменяет диаметр заготовок.

Задание 5

Компания "EG Mersoe & Co" – небольшая фирма, занимающаяся помолом муки. Фасовочный аппарат нужно заменить, и мистеру Mersoe было предложено два варианта. По первому можно обеспечить работу

фасовочного аппарата в соответствии с правилом нормального распределения, при стандартном отклонении 15 г. Если заплатить на 50000 ф. ст. больше, то можно купить аппарат, который обеспечивает расфасовку со стандартным отклонением до 5 г.

Расфасовывая муку в упаковки по 1 кг, аппарат должен соответствовать трем условиям:

1. Средний вес упаковки – как минимум 1000 г.
2. Вес не более 2,5% упаковок от общего их числа может быть меньше 985 г.
3. Вес не более 0,01% упаковок от общего их числа может быть меньше 970 г.

Компания продает 4 млн килограммовых упаковок муки в год. Цена килограмма муки примерно 15 центов. Сколько денег компания экономит в год, если купит более дорогой аппарат?

Задание 6

По данным опроса общественного мнения, из 10800 зарегистрированных избирателей 45% собираются проголосовать за либеральную партию. Если все, кто имеет право голосовать, придут на избирательные участки и данные опроса объективны, то какова вероятность, что либеральная партия получит менее 5000 голосов?

Задание 7

Для получения работы оператора компьютера кандидаты должны пройти письменное тестирование, состоящее из 100 вопросов с тремя вариантами ответа на каждый из них, причем лишь один из них правильный. Чтобы успешно пройти тестирование, нужно правильно ответить на 40 и более вопросов.

Какова вероятность того, что кандидат, выбирающий правильный ответ наугад, сдаст экзамен?

Задание 8

Компания "Achilles" продает специальные фломастеры для оформления плакатов в упаковке по 5 шт. Ввиду различных причин бракованные фломастеры можно обнаружить только после продажи. Менеджер, ответственный за качество, считает, что число бракованных фломастеров примерно одинаково. Тем не менее в последнее время стало поступать все больше нареканий от покупателей. Поэтому было решено отобрать наугад 500 упаковок для проверки качества.

Число бракованных фломастеров в упаковке	0	1	2	3	4	5
Число упаковок	392	73	30	3	2	0

1. По данным выборки найдите долю бракованных фломастеров.
2. Подразумевается, что число бракованных образцов подчиняется биномиальному распределению. Учитывая это, найдите количество упаковок (из этих пятисот), в которых 0, 1, 2 бракованных фломастеров соответственно.

Задание 9

В одной из трех предложенных ситуаций используйте биномиальное, пуассоновское или нормальное распределение. Объясните, почему Вы выбрали тот или иной тип распределения, обоснуйте свою точку зрения.

Ситуация 1. Средний срок работы электросхемы – 800 ч, стандартное отклонение – 160 ч. Минимальный гарантированный срок работы – 600 ч. Сколько электросхем не проработает этого времени, то есть сколько электросхем производителю придется заменить?

Ситуация 2. Зеленщик покупает персики большими партиями. Учитывая скоропортящийся характер товара, он допускает, что 15% фруктов будут подпорчены. Для проверки качества зеленщик выбирает 10 персиков, и если не более двух плодов оказались подпорчены, он покупает всю партию. Найдите вероятность того, что при нормальных условиях поставки партия товара будет куплена.

Ситуация 3. Участок дороги с односторонним движением два автомобиля проходят за 10-секундный интервал. Найдите вероятность того, что более трех автомобилей пройдут данный узкий участок дороги за 20-секундный интервал.

Задание 10

По данным Лондонского банка, недельная потребность в купюрах 1-, 5-, 10-фунтового достоинства подчиняется закону нормального распределения.

Номинал (ф. ст.)	Число банкнот	
	Среднее	Стандартное отклонение
1	1200	250
5	600	100
10	50	5

Информация о других купюрах существенного значения не имеет. Данные по этим трем видам купюр независимы друг от друга.

1. Какова вероятность, что спрос на наличность по этим видам банкнот в какой-либо из дней превысит 5000 ф. ст.?

2. На начало одного из дней в банке имелось 1600 ф. ст. в 1-фунтовых, 3500 ф. ст. в 5-фунтовых и 600 ф. ст. в 10-фунтовых банкнотах. Учитывая, что поступления наличности в течение дня не будет, ответьте на вопрос, какова вероятность, что банк сможет удовлетворить дневной спрос на наличность? (Замена купюры большего номинала на купюры меньшего не допускается; то есть нельзя выдать две 5-фунтовых банкноты вместо 10-фунтовой). По какому из трех видов банкнот положение банка более трудное?

3. Если допустить возможность замены купюр, объясните (не подсчитывая), каким образом изменится ситуация.

Задание 11

Компания "Classic Cars Ltd" сдает внаем автомобили. Из 15 имеющихся машин 10 берут внаем постоянные клиенты, а спрос на остальные подчиняется закону распределения Пуассона со средним, равным 4.

1. Определите вероятность, что 10, 11, 12, 13, 14 или 15 машин будут сданы внаем в течение дня. Вычислите математическое ожидание числа машин, сданных внаем в течение дня.

2. Расходы на содержание машины вне зависимости от того, используется она или нет, составляют 6 ф. ст. Если же машина используется, то расходы увеличиваются на 2 ф. ст. Подсчитайте математическое ожидание дневной прибыли компании, если плата за аренду составляет 20 ф. ст. в день.

3. Определите, целесообразно ли компании изменить количество машин с 15 до 14 или 16, учитывая, что распределение дневного спроса не изменяется. В каких пределах расходы на содержание 15 машин будут оптимальны?

Задание 12

"Electra Ltd" – маленькая электронная компания, специализирующаяся на сборке электроники из покупных компонентов.

Из-за недавних изменений в номенклатуре выпускаемых товаров на складе скопилось 2000 соленоидов, основной характеристикой которых является электрическое сопротивление. Скопившиеся на складе соленоиды могут быть использованы только в приборе с сопротивлением 210–220 Ом. Так как первоначально соленоиды закупались для товаров с другими характеристиками, то имеются некоторые проблемы с их

дальнейшим использованием. Известно, что сопротивление соленоидов, имеющихся на складе, колеблется от 205 до 225 Ом и распределение подчинено нормальному закону со стандартным отклонением, равным 5 Ом.

Существуют два пути использования запасов. Первый – продать все 2000 соленоидов на металлолом по 0,50 ф. ст. за штуку и закупить новые с требуемыми характеристиками. Второй – измерить сопротивление всех соленоидов и разделить их на две группы: те, у которых сопротивление не попадает в требуемые 210–220 Ом, продать на металлолом по 0,50 ф. ст. за штуку; остальные использовать для сборки приборов. Стоимость измерения и сортировки соленоидов составляет 1,40 ф. ст. за штуку, тогда как покупка нового соленоида потребует 4 ф. ст. за штуку.

1. Если среднее сопротивление соленоидов на складе составляет 210 Ом, сколько из них попадут в требуемый интервал 210–220 Ом? Что экономичнее – пустить все соленоиды на металлолом или измерить сопротивление каждого и продать в металлолом только ненужные?

2. Рассчитайте результаты обоих путей использования соленоидов, если среднее сопротивление равно 205, 210, 215, 220, 225 Ом. Представьте результаты графически. Используя полученные графики, определите, каково должно быть среднее сопротивление, чтобы было экономически выгодно протестировать каждый соленоид?

3. Если вероятности средних сопротивлений соленоидов, приведенные в п. 2, равны, какой из вариантов их использования Вы рекомендуете? Изменяются ли Ваши рекомендации, если станет известно, что среднее сопротивление – 215 Ом в два раза более вероятно, чем остальные?

ПРИНЯТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ НАЛИЧИИ ФАКТОРА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Задание 13

Пекарня печет хлеб на продажу магазинам. Себестоимость одной булки составляет 30 пенсов, ее продают за 40 пенсов. В таблице приведены данные о спросе за последние 50 дней.

Спрос в день, (тыс. шт.)	10	12	14	16	18
Число дней	5	10	15	15	5

Если булка испечена, но не продана, то убытки составят 20 пенсов за штуку. Используя каждое из правил предположения, определите, сколько булок нужно выпекать в день.

Задание 14

Администрации театра нужно решить, сколько заказать программмок для представлений. Стоимость заказа – 200 ф. ст. плюс 30 пенсов за штуку. Программки продаются по 60 пенсов за штуку, и к тому же доход от рекламы составит дополнительные 300 ф. ст. Из прошлого опыта известна посещаемость театра.

Посещаемость театра (чел.)	4000	4500	5000	5500	6000
Вероятность посещаемости театра	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1

Ожидается, что 40% зрителей купят программмки.

1. Используя каждое из правил предположения, определите, сколько программмок должна заказать администрация театра.

2. Допустим, что рекламодатели увеличат сумму с 300 до 400 ф. ст., число посетителей будет больше 5250, к тому же спрос на программмки будет полностью удовлетворен. Как это повлияет на рекомендации в п.1?

3. Чувствительность: допустим, вероятность каждого варианта посещаемости равна 0,2. Как это повлияет на решение, принимаемое по правилу максимизации ожидаемого дохода?

Задание 15

Компания "Kilroy" выпускает очень специфичный безалкогольный напиток, который упаковывается в 40-пинтовые бочки. Напиток готовится в течение недели, и каждый понедельник очередная партия готова

к употреблению. Однако в одно из воскресений всю готовую к продаже партию пришлось выбросить. Секретный компонент, используемый для приготовления напитка, покупается в небольшой лаборатории, которая может производить каждую неделю в течение полугода (так налажено производство) только определенное количество этого компонента. Причем он должен быть использован в кратчайший срок.

Переменные затраты на производство одной пинты напитка составляют 70 пенсов, продается она за 1,50 ф. ст. Однако компания предвидит, что срыв поставок приведет к потере части покупателей в долгосрочной перспективе, а следовательно придется снизить цену на 30 пенсов.

За последние 50 недель каких-либо явных тенденций в спросе выявлено не было.

Спрос на бочки в неделю (шт.)	3	4	5	6	7
Число недель	5	10	15	10	10

1. Для того чтобы определить, что нужно предпринять, используйте каждое из правил.

2. Исследуйте чувствительность: изменит ли увеличение продажной цены до 1,75 ф. ст. какое-либо из решений?

Задание 16

Издатель обратился в отдел маркетинга, чтобы выяснить предполагаемый спрос на книгу. Исследования отдела маркетинга показали:

Спрос на книгу в ближайшие три года	2000	3000	4000	5000
Вероятность спроса	0,1	0,5	0,2	0,2

Контрибуция к капитальным затратам и прибыли составляет 9 ф. ст. за книгу. Если книга не продается, убытки составляют 4 ф. ст. за штуку. Если издатель не удовлетворяет спрос, убытки по неудовлетворенному спросу составят 1 ф. ст. (для поддержания репутации фирмы и будущего спроса).

Используя по очереди каждое из правил, определите, сколько книг должно быть издано в расчете на трехлетний период.

Задание 17

Издатель, о котором говорилось в задании 16, не предполагал, что для решения поставленных задач нужно поинтересоваться мнением директора по маркетингу и финансового директора относительно полезности различных сумм дохода.

Доход, тыс. ф. ст.	0	10	20	30	40	50
Полезность с точки зрения директора по маркетингу	0	10	20	35	55	100
Полезность с точки зрения финансового директора	0	40	70	85	95	100

1. Постройте два графика полезности и определите по ним отношение к риску обоих директоров.

2. Используя поочередно графики полезности каждого директора, определите полезность доходов. Пересмотрите тираж, используя правило максимизации ожидаемой полезности. Что посоветовал бы каждый директор?

Задание 18

Небольшая химическая фирма "Netros Hetrostone Ltd" выпускает дорогой промышленный растворитель "Hetrostone", который быстро портится. Поэтому запасы "Netros one" нельзя держать больше, чем один месяц. Объемы выпуска продукции планируются в начале каждого месяца, и под эти планы закупается необходимое сырье. К сожалению, спрос на "Hetrostone" очень сильно колеблется от месяца к месяцу, и если спрос превышает запланированный выпуск, то происходит потеря доходов, так как спрос должен быть удовлетворен сразу же. Если же, наоборот, произведено больше, чем нужно в данном месяце, предложение избыточно, снижается стоимость. Продажная цена (р.) "Hetrostone" – 2400 ф. ст. за 1 т, переменные производственные расходы (v) – 1500 ф. ст. за 1 т.

Анализируя спрос за последние несколько месяцев, менеджер по сбыту установил, что спрос колеблется между 10 и 20 т в месяц. Для того чтобы упростить анализ спроса, он подразделил его на три типа – "низкий" (10 т), "средний" (15 т) и "высокий" (20 т) с соответствующими вероятностями:

Спрос, т	10	15	20
Вероятность спроса	0,3	0,6	0,1

1. Учитывая уровни спроса, составьте "дерево", охватывающее все возможности, открывающиеся перед компанией, а также их исходы.

2. Предположим, уровни спроса не изменяются. Какой объем производства Вы бы могли посоветовать, чтобы максимизировать прибыль в долгосрочной перспективе?

3. Величина оптимального объема выпуска продукции Q выявляется при вероятности спроса, превышающего Q , равной v/p . Учитывая,

что распределение спроса более нормальное, чем простое распределение, использовавшееся в пп.1 и 2, подсчитайте среднее и среднеквадратическое отклонение месячного спроса и найдите оптимальный объем выпуска продукции Q.

Задание 19

В консалтинговую фирму "Cadmus, Carna & Clytie" обратился клиент с просьбой рассмотреть варианты инвестирования 100000 ф. ст. сроком на два года. В результате маркетингового исследования были предложены два варианта (А и В), один из которых содержит небольшой риск, в то время как другой совершенно без риска.

Вариант А предусматривает несколько возможных размеров прибыли: 8, 10, 12 %, но из-за особенностей инвестируемого объекта существует некоторая корреляция доходов первого и второго годов.

Первый год (%)	Второй год, %		
	8	10	12
8	0,6	0,3	0,1
10	0,2	0,5	0,3
12	0,1	0,2	0,7

На этом этапе все три варианта прибылей первого года равновероятны. Вариант В предусматривает стабильную прибыль 9,5% годовых. При расчетах Вы можете не принимать во внимание налогообложение, а прибыль первого года реинвестируете на второй год.

1. Вне зависимости от того, какой из вариантов будет выбран, инвестирование производится на полные два года:

- а) Нарисуйте "дерево", учитывающее все варианты и их исходы.
- б) Какой бы вариант инвестиций Вы рекомендовали, основываясь на ожидаемой сумме доходов?
- в) Какова вероятность того, что прибыль по варианту В будет больше, чем по варианту А?

2. Как изменится Ваше "дерево", если станет возможным перейти от варианта А к варианту В в конце первого года? Какая стратегия инвестиций в данном случае принесет максимальную ожидаемую прибыль?

Задание 20

Компания "Brownhill Manufacturing Company" собирается производить новый товар, для чего нужно будет построить новый завод. После рассмотрения нескольких вариантов были оставлены три основных.

А. Построить завод стоимостью 600000 ф. ст. При этом варианте возможны большой спрос с вероятностью 0,7 и низкий спрос с вероятностью 0,3. Если спрос будет большим, то ожидается годовой доход в размере 250000 ф. ст. в течение следующих пяти лет; если спрос низкий, то ежегодные убытки из-за больших капиталовложений составят 50000 ф. ст.

Б. Построить маленький завод стоимостью 350000 ф. ст. Здесь также возможны большой спрос с вероятностью 0,7 и низкий спрос с вероятностью 0,3. В случае большого спроса ежегодный доход в течение пяти лет составит 150000 ф. ст., при низком спросе – 25000 ф. ст.

В. Сразу завод не строить, а отложить решение этого вопроса на один год для сбора дополнительной информации, которая может быть позитивной или негативной с вероятностями 0,8 и 0,2 соответственно. Через год, если информация окажется позитивной, можно построить большой или маленький завод по указанным выше ценам. Руководство компании может решить вообще никакого завода не строить, если информация будет негативной. Вне зависимости от типа завода вероятности большого и низкого спроса меняются на 0,9 и 0,1 соответственно, если будет получена позитивная информация. Доходы на последующие четыре года останутся такими же, какими они были в вариантах А и Б.

Все расходы выражены в текущей стоимости и не должны дисконтироваться.

1. Нарисуйте "дерево", охватывающее все возможности, открывающиеся перед компанией.

2. Определите наиболее эффективную последовательность действий руководства фирмы, основываясь на ожидаемых доходах каждого варианта.

3. Предположим, строительная компания предлагает фирме скидку, если она сразу же приступит к строительству большого завода. Какова должна быть величина этой скидки (в процентах), чтобы фирма отказалась от ранее выбранного варианта?

АНАЛИЗ ДАННЫХ ПРИ РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Задание 21

Машина распределяет жидкий шоколад в формы для получения шоколадных плиток. В течение длительного периода времени вес шоколада в формах соответствовал нормальному распределению со стандартным отклонением 2,5 г. В порядке качественного контроля была проведена случайная выборка 15 плиток из готовой продукции и произведено их взвешивание. Средний вес плитки в выборке оказался равным 99,5 г. Найдите доверительный интервал с вероятностью 95% для истинного среднего значения веса шоколадной массы, распределенной в формы.

Задание 22

Определенный компонент в цепи транзистора имеет срок службы, который приблизительно придерживается нормального распределения. Случайная выборка 50 компонентов из недельного выпуска показала, что средний срок их службы равен 840 ч со стандартным отклонением 22 ч. Найдите доверительный интервал с вероятностью 99% для среднего срока службы генеральной совокупности элементов.

Задание 23

Случайная выборка из 800 домохозяек в центре города, проведенная утром, показала, что 480 из них хотели бы, чтобы торговый центр города был свободен от транспорта.

Определите доверительные пределы с вероятностью 90% для доли всех домохозяек в городе, кто хотел бы, чтобы торговый центр был свободен от транспорта.

Задание 24

Мисс Сэлли Бриге работает менеджером по продаже кондитерских изделий. При изучении случайной выборки из 200 потребителей в Уэльсе она обнаружила, что для 50 из них желательна изменение ассортимента продукции. Необходимо найти 95%-ный доверительный интервал для доли потребителей в Уэльсе, которые будут брать новый вид продукции.

Мисс Бриге наметила провести такое же обследование в Шотландии и решила достичь оценки доли потребителей новой продукции в пределах $\pm 4\%$. Насколько большой должна быть выборка в Шотландии? Предполагается, что она будет определять доверительный интервал с вероятностью 95%.

Задание 25

Компания "Jones" торгует в розницу модной одеждой для мужчин и женщин через сеть 20-ти фешенебельных магазинов в Англии и Уэльсе.

"Jones" собирается выпустить свои собственные кредитные карточки. Как часть осуществляемых предварительных работ компания провела опрос своих покупателей в магазине на Оксфорд-стрит в Лондоне в порядке случайной выборки. Из выборки 80 покупателей 32 покупателя изъявили желание приобрести такую кредитную карточку. Эти 32 чел. были затем снова опрошены, чтобы определить, сколько бы они приобрели, используя кредитную карточку. По 32 ответам средняя сумма составила 450 ф. ст. со стандартным отклонением 150 ф. ст.

Требуется:

1. Найти 95%-ный доверительный интервал для доли всех покупателей, кто бы хотел приобрести кредитную карточку.

2. Найти 95%-ный доверительный интервал для средней суммы возможных приобретений по кредитной карточке.

После такого локального опроса компания намеревалась провести его вторично по всей Англии и Уэльсу.

3. Какого размера должна быть выборка, если компания хочет оценить с ошибкой не более 5% долю покупателей, которые приобрели бы кредитную карточку, и оценить среднюю сумму кредита в пределах ± 20 ф. ст. (в обоих случаях принимается 95%-ный доверительный интервал).

4. Укажите причины того, что результаты всеобщего опроса будут отличаться от результатов опроса в магазине на Оксфорд-стрит.

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ

Задание 26

Частная компания "Beta Bolt" (товарищество с ограниченной ответственностью) производит различные промышленные крепежные детали. Одним из видов выпускаемой продукции является противоманитный болт. Болты производятся со средней длиной 5 см с известным стандартным отклонением в 0,05 см. Из последнего выпуска продукции была взята выборка объемом 25 единиц. Средняя длина болтов в выборке оказалась равной 5,025 см. Какие выводы могут быть сделаны о средней длине болтов в этом производственном выпуске?

Задание 27

Частная компания "Shush" выпускает прохладительные напитки. На данный момент она производит пол-литровые бутылки лимонада. Наполняющая машина установлена так, что наполняемость бутылки равна 500 мл. Каждый час отбираются наугад 30 бутылок и проверяются для того, чтобы определить, соответствует ли содержимое необходимому объему. Средний объем в последней выборке равняется 495,6 мл, и стандартное отклонение составляет 8,3 мл. Имеется ли основание предполагать, что требуется переналадка машины?

Задание 28

Компания упаковывает продукт своего производства – специально просушенное кофе – в пакетики весом 500 г. Руководство компании заявляет, что в среднем пакетики содержат, по крайней мере, 500 г. Служащий из Министерства торговых стандартов посетил компанию, ее завод с намерением проверить это утверждение. Служащий случайно выбрал 10 пакетиков и взвесил их содержимое. Было установлено следующее содержание пакетиков:

Номер пакетика	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вес, г	497	498	502	503	495	496	497	500	501	496

Требуется:

1. Установить нулевую гипотезу и альтернативную гипотезу для проведения соответствующего испытания.

2. Провести испытание, но, используя вышеприведенные данные, на 1% уровне значимости. Сделать выводы. Замечание: можно предположить, что вес пакетиков нормально распределен.

Задание 29

Компания по производству глиняной посуды предполагает, что 10% выпуска кофейных чашек имеют дефекты и должны продаваться по сниженным ценам, как товар второго сорта. Недавно компания ввела новые процедуры контроля качества. Для оценки эффективности таких процедур менеджер отобрал случайно 100 чашек и исследовал их. Он нашел 7 бракованных изделий. Можно ли заключить на основе только этого факта, что наблюдается значительное улучшение качества продукта?

Задание 30

Большой супермаркет имеет в продаже кукурузные хлопья (сухой завтрак). Эти хлопья продаются в коробках с маркой изготовителя, а также в простых коробках с маркой супермаркета. Производитель хлопьев наполняет оба типа коробок. Однако есть некоторое подозрение, что поставщик в среднем наполняет коробки с маркой супермаркета меньшим количеством хлопьев. Из выпуска двух типов упаковок были взяты случайные выборки и рассчитана следующая статистика:

Упаковки с маркой производителя – 25 штук упаковок – $x_1 = 503,6$ г, $s_1 = 5,03$ г. Упаковки с маркой супермаркета – 30 штук упаковок – $x_2 = 498,2$ г, $s_2 = 4,39$ г (x_i – средний вес упаковок, s_i – стандартное отклонение веса). Есть ли основание для оправдания такого подозрения?

Задание 31

Выработка является главным фактором, влияющим на общие затраты, связанные с химическим процессом. Частная компания с ограниченной ответственностью "СОМ" постоянно пытается повысить выработку своего завода, который производит химическое вещество АВС1. Завод проработал 8 недель до того, как была проведена последняя регулировка, и были получены следующие недельные выработки:

Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8
Процент выработки	91,0	90,4	90,8	91,4	90,0	89,8	91,6	90,6

Установки завода затем были отрегулированы и завод проработал следующие 6 недель. Были получены следующие данные выработки:

Неделя	1	10	11	12	13	14
Процент выработки	91,0	90,8	91,2	91,7	90,9	91,6

Есть ли основание предполагать, что регулировки были удачны и выработка АВС1 возросла?

Задание 32

Внешний аудитор проверяет систему учета малой компании. Первая проверка 100 сделок показала, что 56 сделок ошибочны. Компании предоставили месяц для исправления системы. Когда аудитор провел вторую проверку, он обнаружил, что 28 из 78 проведенных сделок ошибочны. Есть ли какое-нибудь основание предполагать, что доля ошибок уменьшилась между проверками?

Задание 33

Частная отечественная химическая корпорация была уполномочена провести опрос потребительского рынка для выявления потребительских предпочтений пяти марок моющих средств, которые она производит. Было опрошено 200 человек и получены следующие ответы:

Марка моющего средства	A	B	C	D	E
Процент предпочитаемой марки	19	20	15	25	21

Показывают ли данные какую-либо предпочтительность отдельной марки?

Отечественная химическая корпорация решила начать новую рекламную кампанию для марки E. После проведения рекламной кампании было опрошено 100 человек и получены следующие результаты:

Марка моющего средства	A	B	C	D	E
Процент предпочитаемой марки	20	19	14	25	22

1. Показывают ли данные предпочтительность какой-либо марки над остальными?

2. Изменилась ли та часть рынка, которая предпочитает покупать товар марки E в результате проведения рекламной кампании?

3. Изменилась ли структура предпочтений в результате рекламной кампании?

Задание 34

Опрос касался ссуд банка или строительного общества. Была проведена случайная выборка и опрошено 250 человек, которые впервые брали деньги под залог в течение последнего года. Результаты опроса сведены в таблицу.

Источник ссуды	Меньше 10000 ф. ст.	10000 ф. ст. и более
Банк	25	27
Строительное общество	125	75

Проведите соответствующее статистическое испытание для того, чтобы выяснить, есть ли какие-либо основания для обнаружения связи между источником и размером ссуды.

Задание 35

Лондонский Мидлэнд-Банк и Шотландский Банк в настоящее время пересматривают систему отчетности для владельцев текущих счетов. В соответствии с настоящей системой клиенты получают отчетность каждый квартал (каждые три месяца) и имеют право получения отчетности в любое другое время. Однако предполагалось, что владельцы текущих счетов должны определить, как часто они хотели бы получать отчетность, выбрав один из следующих четырех вариантов:

- а) безрегулярная отчетность;
- б) каждый месяц;
- в) каждые 3 месяца;
- г) каждые 6 месяцев.

К тому же для клиентов сохранялась бы свобода запроса отчетности. По оценкам ожидается более 600000 нерегулярных запросов отчетности в год. В настоящее время банк имеет приблизительно 1,2 млн текущих счетов.

Для оценки приемлемости этой новой системы была взята случайная выборка владельцев текущих счетов объемом 150. Были установлены предпочтения по поводу выбора одного из четырех вариантов получения отчетности. Результаты оказались следующими:

Предпочитаемая частота	Без отчетности	Каждый месяц	Каждые 3 месяца	Каждые 6 месяцев
Число клиентов	11	65	61	13

Требуется:

1. Построить частотное распределение регулярной отчетности в год для выборки объемом 150 клиентов и определить среднее и стандартное отклонение Вашего распределения.

2. Определить доверительный интервал с вероятностью 95% для истинного среднего количества регулярных отчетностей в год и объяснить значение этого интервала.

3. Вся отчетность поставляется ежедневно из банковского компьютерного центра. В соответствии с настоящими условиями возможен выпуск 33000 отчетов каждый день. Предполагая, что компьютерный центр работает 300 дней в году, прокомментируйте, достаточно ли этих возможностей для вероятного числа отчетов, которые должны быть выпущены. Ваш ответ должен включать соответствующее испытание значимости, и должны быть четко установлены предположения, принятые Вами.

Задание 36

Компания с ограниченной ответственностью "Martin Electronic Controls" – мелкий производитель электрических компонентов – специализируется на промышленном контрольном оборудовании.

1. Главный бухгалтер провел проверку 300 последних накладных по продаже для того, чтобы быть уверенным, что число незначительных погрешностей – таких, как неправильная дата, неправильное суммирование, нечеткая печать или отсутствие подписи ответственного лица – лежит внутри принятой компанией нормы ошибки в 2%. Если 9 из 300 выборочных единиц содержат незначительную неисправность, то имеется ли статистическое основание того, что обусловленная норма ошибки нарушена?

2. Сколько из 300 выбранных накладных, описанных в п.1, потребуется для определения того, что их доля, содержащая незначительные погрешности, превысит установленную долю ошибки на 5%-ном уровне значимости?

Задание 37

При анализе портфеля инвестиций двух схожих компаний, которые оперируют на одном рынке, проведено сравнение прибыли на акцию. Результаты деятельности компаний за последние шесть лет приведены в таблице.

Год 19X0	Прибыль на акцию (пенсов)	
	Компания А	Компания В
19X1	14,3	13,8
19X2	15,6	14,6
19X3	17,2	16,4
19X4	16,4	16,8
19X5	14,9	15,0
19X6	17,6	16,4

Были рассчитаны средние и стандартные отклонения результатов каждой компании и затем определена t-статистика.

Компания	Среднее отклонение (пенсов)	Стандартное отклонение (пенсов)
А	16,0	1,2977
В	15,5	1,2050

$$t = \frac{16,0 - 15,5}{\sqrt{\frac{1,2977^2}{6} + \frac{1,2050^2}{6}}} = 0,69$$

(10 степеней свободы).

Аналитик заключил, что результат незначимый при испытаниях с одной и с двумя границами, и поэтому он решил, что эти две компании имеют в среднем одинаковую прибыль на акцию. Требуется:

1. Оценить критически анализ, который был проведен, и указать три причины, при которых использованная процедура и сделанное заключение являются неподходящими и неправильными.

2. Провести соответствующий анализ данных и установить свои заключения.

Задание 38

Четыре производственных завода компании с ограниченной ответственностью "Zeus" находятся в Аубридже, Бидоне, Крамборне и Дипуле. Выбранные случайно рабочие этих четырех заводов были опрошены для выяснения их мнения, должна ли заработная плата быть основана, как предлагает компания, на производительности труда. Данные опроса приведены ниже.

Взгляд	Заводы компании			
	Аубридж	Бидон	Крамборн	Дипул
За	80	40	50	25
Против	35	30	40	25

Требуется:

1. Анализ χ^2 таблицы сопряженности дал величину χ^2 , равную 7,34. Испытайте гипотезу, что нет значимой разницы во взглядах рабочих разных заводов. Объяснить, что нужно сделать для достижения ясного решения.

2. Рабочих в Аубридже, Бидоне, Крамборне и Дипуле попросили также указать, кому из них меньше 40 лет. Число тех, кому меньше 40 лет, для всех четырех заводов было: 75, 48, 54 и 57 соответственно, из которых 60, 28, 30 и 45 собственно были за предложение компании относительно заработной платы. Проанализируйте две результирующие 2×4 таблицы сопряженности отдельно для двух возрастных групп для испытания гипотезы, что нет значимой разницы во взглядах между рабочими этих заводов.

3. Оцените общий процент рабочих, которые выступают за сдельную оплату труда для каждой возрастной группы. Значимо ли различие процентов по этим группам?

ЛИНЕЙНАЯ РЕГРЕССИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ

Задание 39

Торговцу нужно выяснить, как изменяется количество пучков салата, продаваемого ежедневно в розницу. Требуется определить факторы, которые могут повлиять на количество. Имеются следующие сведения о количестве и цене:

Количество, тыс./день	28	29	34	35	37	37	41	46
Цена, ф. ст. за единицу	30	31	25	26	22	24	16	12

Требуется:

1. Изобразить данные на графике, вычислить коэффициент корреляции, найти достоверность на уровне 1%.
2. Построить модель линейной регрессии и объяснить значения коэффициентов.
3. Если бы цена салата была равна 45 ф. ст. за каждый пучок, то сколько было бы продано? Прокомментируйте Ваши предположения.

Задание 40

Туристическую фирму крупного курортного города интересует связь между числом отпускников, останавливающихся в отелях, и расходами на рекламу отелей. Взято случайное число отелей – 6, сходных по размеру. Была собрана следующая информация за текущий сезон:

Отель	1	2	3	4	5	6
Реклама, ф. ст.	9000	6000	10000	8000	7000	4000
Число гостей	1100	1200	1600	1300	1100	800

Требуется:

1. Построить модель для объяснения изменения числа гостей и проверить достоверность этой модели.
2. Прокомментировать точность прогнозов, производимых по этой модели.

Задание 41

Для установления стандартных издержек бухгалтер фирмы собрал следующие данные:

Выпуск, тыс. ед. в день	12	19	12	17	15	15	17	16	18	19
Издержки, тыс. ф. ст. за день	3,2	4,1	2,9	3,8	3,6	3,5	3,9	3,7	4,0	4,2

Требуется:

1. Установить предварительные стандарты.
2. Прокомментировать, насколько точна оценка стандартных издержек. Какие факторы могут быть дополнительно включены в стандарты для увеличения точности?

Задание 42

Компания имеет большое количество продавцов, которые предъявили отчеты о своих поездках. Десять из них предъявили требования на оплату этих поездок. За два квартала компания выплатила 17,5 пенса за каждую милю проезда.

Продавец	Пройдено миль в первом квартале	Пройдено миль во втором квартале
А	28	45
Б	26	54
В	35	49
Г	20	36
Д	30	50
Е	16	32
Ж	40	64
З	36	56
И	24	44
К	25	50

Требуется:

1. Не используя данные за первый квартал, найти: вычисленное значение, доверительный интервал при 95% вероятности для среднего уровня расходов на поездку каждого продавца, который должен быть выплачен во втором квартале.
2. Определить линию регрессии методом наименьших квадратов, с помощью которой можно предсказать пройденные мили во втором квартале, за базис принять количество миль, пройденных в первом квартале.
3. Среднее расстояние, пройденное продавцом за первый квартал, равно 3000 миль. С помощью полученного уравнения регрессии рассчитайте значение средних расходов каждого продавца за второй квартал.
4. Какое из двух полученных значений Вы бы рекомендовали использовать? Почему?

Задание 43

"Pandora" включает региональную распределенную систему с большим числом товарных вагонов, прикрепленных к определенным семи складам. Когда на каждую поставку был определен свой склад и конкретный день поставки, каждому поставщику соответствовала определенная группа потребителей. Поставщик, поставляющий со склада картон каждому потребителю, следует определенным маршрутом. Определите эффективность системы распределения, используя следующие данные:

Группа поставщиков	Затраченное время, ч	Число потребителей	Общий вес груза (картон), т
1	6,3	6	24
2	4,7	3	15
3	5,0	4	17
4	8,5	7	30
5	3,8	4	14
6	4,1	6	20

Требуется:

1. Изобразить данные в удобной графической форме и прокомментировать появившиеся связи.

2. Определить коэффициент корреляции Пирсона между величинами времени и каждой из оставшихся переменных. Прокомментируйте эти две переменные как величины, помогающие предсказать общее время поставки.

3. Если регрессия для общего времени поставки включает число потребителей и величину общего веса груза, то получен коэффициент множественной корреляции, равный 0,99. Объясните значение этой величины и сравните ее с двумя парными коэффициентами корреляции, которые Вы определили в п. 2.

Задание 44

Применение внутренней электрической системы было вынесено на внешний рынок в 1982 г. Покупателям была предоставлена возможность купить страховой полис для покрытия затрат на ремонт на 5 лет. Таблица внизу показывает общий объем продаж лицензии за 1982–1988 гг. вместе с продажей страховых полисов и с учетом общего индекса цен на товары электрической промышленности.

Год	Продажа лицензий, тыс. ф. ст.	Продажа полисов, ед.	Индекс цен
1982	3600	400	120
1983	6250	300	126
1984	9170	600	131
1985	14000	1200	140
1986	21600	1700	144
1987	27000	2200	150
1988	41600	2000	160

1. Объясните, почему важно установить первоначальные объемы продаж лицензии при инфляции, когда проявляется связь между объемом продаж лицензий на применение и числом проданных страховых полисов. Сопоставьте с ценами 1980 г.

2. Вычислите коэффициент детерминации между дефлированным уровнем продаж лицензий и числом страховых полисов, объясните полученный результат.

3. Вычислите уравнение линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов для прогноза количества проданных полисов при данном уровне продаж лицензий.

4. Общие продажи лицензии в 1989 г. оценивались в 51 млн ф. ст. в ценах 1989 г. В 1989 г. индекс цен на электротехнические товары к ценам 1980 г. должен равняться 170. Предскажите продажи страховых полисов в 1989 г. с помощью регрессионного анализа.

5. Прокомментируйте недостатки использования данного типа исследования для прогноза продаж полисов в 1989 г.

Задание 45

Компания "Venus Tableware Ltd" является основным производителем керамической посуды в Блюленде. Сумма импорта и экспорта керамических изделий незначима по сравнению с местным объемом производства. Таким образом, можно сделать вывод о том, что общий объем производства равен общему объему продаж. Рассмотрим следующую таблицу:

Год	Общий объем производства страны, тыс. т	Производство керамической посуды, тыс. т	Доля фирмы, %
19X0	744	113	15,2
19X1	733	108	14,0
19X2	828	131	15,8
19X3	900	144	16,0
19X4	936	146	15,6
19X5	977	157	16,1
19X6	1007	163	16,2
19X7	1066	175	16,4

Требуется:

1. Изобразить на графике логарифм общего объема производства по каждому году. Объяснить полученный график.

2. Выразить общий объем производства в форме $Y = ab^X$, где Y – общий объем производства, тыс. т, X – 19X0 г. Вычислить a и b и объяснить полученное значение b .

3. Используйте модель, описанную в п. 2 для прогноза общего объема производства за следующие три года: 19X8, 19X9, 19X0.

4. Главный бухгалтер "Venus Tableware" хочет использовать общий объем производства для прогноза объема реализации компании. Так как фирма увеличила долю на рынке с 15,2 до 16,4%, главный бухгалтер считает уместным произвести два типа прогнозов:

а) пессимистичный – доля компании останется 16,4%;

б) оптимистичный – доля компании будет увеличиваться на 0,2% в каждом следующем году, достигая к 19X0 году 17,0%. Получить набор двух типов прогнозов для ежегодного объема продаж в течение следующих трех лет.

5. Обрисовать в общих чертах основные выводы из прогнозов, основанных на регрессионном анализе.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ МЕТОДАМИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Задание 46

Фабрика "GRM pie" выпускает два вида каш для завтрака – "Crunchy" и "Chewy". Используемые для производства обоих продуктов ингредиенты в основном одинаковы и, как правило, не являются дефицитными. Основным ограничением, накладываемым на объем выпуска, является наличие фонда рабочего времени в каждом из трех цехов фабрики.

Управляющему производством Джою Дисону необходимо разработать план производства на месяц. В приведенной ниже таблице указаны общий фонд рабочего времени и число человеко-часов, требуемое для производства 1 т продукта.

Цех	Необходимый фонд рабочего времени, чел.-ч/т		Общий фонд рабочего времени, чел.-ч. в месяц
	"Crunchy"	"Chewy"	
А. Производство	10	4	1000
В. Добавка приправ	3	2	360
С. Упаковка	2	5	600

Доход от производства 1 т "Crunchy" составляет 150 ф. ст., а от производства "Chewy" – 75 ф. ст. На настоящий момент нет никаких ограничений на возможные объемы продаж. Имеется возможность продать всю произведенную продукцию.

Требуется сформулировать модель линейного программирования, максимизирующую общий доход фабрики за месяц.

Задание 47

Оливер А. Петере скоро выйдет на пенсию, и ему предстоит решить, как поступить с единовременным пособием, которое в соответствии с пенсионной программой будет предоставлено ему фирмой. М-р Петере и его супруга намерены предпринять длительный визит в Австралию к своей дочери сроком на два года, поэтому любые сделанные в настоящий момент инвестиции будут свободны для использования на данный период. Очевидно, цель м-ра Петере состоит в максимизации общего дохода от вложений, полученного за двухлетний период.

Мистера Петере проконсультировали, что наилучшим вариантом вложения инвестиций был бы инвестиционный фонд, и в настоящее время он рассматривает возможность помещения инвестиций в один из таких фондов, состоящий из инвестиций трех типов – А, В и С. Сумма единовременного пособия составит 25000 ф. ст., однако мистер Петере считает, что нет необходимости вкладывать в данный инвестиционный фонд все деньги; часть из них он намерен перевести на свой счет жилищно-строительного кооператива, который гарантирует ему 9% годовых.

По мнению бухгалтера фирмы, мистеру Петере следует попытаться распределить свои инвестиции таким образом, чтобы обеспечить как получение дохода, так и рост капитала. Поэтому ему посоветовали не менее 40% от общей суммы вложить в вариант А и перевести на свой счет. Для обеспечения значительного роста капитала не менее 25% общей суммы денежных средств, вложенных в инвестиционный фонд, необходимо поместить в проект В, однако вложения в В не должны превышать 35% общего объема вложений в инвестиционный фонд ввиду высокой вероятности риска, соответствующей проекту В. Кроме того, для сохранности капитала в проекты А и С следует вложить не менее 50% средств, помещаемых в инвестиционный фонд.

В настоящее время проект А позволяет получать 10% годовых и обеспечивает 1% роста капитала; проект В предполагает рост капитала в 15%; проект С дает 4% годовых и 5%-ный рост капитала.

Требуется, учитывая цель м-ра Петере, сформулировать модель линейного программирования, показывающую, как следует распределить сумму единовременного пособия между различными проектами инвестиций.

Задание 48

Китайская компания с ограниченной ответственностью по производству гусеничных механизмов выпускает пять сходных друг с другом товаров – А, В, С, D и E. В нижеприведенной таблице представлены расходы ресурсов, необходимых для выпуска единицы каждого товара, а также недельные запасы каждого ресурса и цены продажи единицы каждого продукта.

Ресурсы	Товар					Недельный запас ресурсов
	A	B	C	D	E	
Сырье, кг	6,00	6,50	6,10	6,10	6,40	35000
Сборка, ч	1,00	0,75	1,25	1,00	1,00	6000
Обжиг, ч	3	4,50	6	6	4,50	30000
Упаковка, ч	0,50	0,50	0,50	0,75	1,00	4000
Цена продажи, ф. ст.	40	42	44	48	52	

Известны также издержки, связанные с использованием каждого вида ресурсов:

- сырье – 2,10 ф. ст. за 1 кг;
- сборка – 3,00 ф. ст. за 1 ч;
- обжиг – 1,30 ф. ст. за 1 ч;
- упаковка – 8,00 ф. ст. за 1 ч.

Требуется:

1. Сформулировать задачу линейного программирования таким образом, чтобы в качестве переменных как целевой функции, так и ограничений выступали ресурсы.
2. Кратко сформулировать предпосылки применения модели. Для максимизации элементов, составляющих прибыль за неделю, следует использовать компьютерный пакет прикладных программ.

Задание 49

Нефтяная компания "РТ" для улучшения эксплуатационных качеств и снижения точки замораживания дизельного топлива, которое она производит, добавляет в него определенные химикаты. В каждом бензобаке объемом 1000 л должно содержаться не менее 40 мг химической добавки X, не менее 14 мг химической добавки Y и не менее 18 мг химической добавки Z. Необходимые химические добавки в форме готовых смесей поставляют "РТ" две химические компании А и В. В ни-

желедующей таблице приведено содержание химических добавок в каждом продукте, поставляемом указанными компаниями.

Продукт	Химические добавки, мг/л		
	X	У	Z
A	4	2	3
B	5	1	1

Стоимость продукта A – 1,50 ф. ст. за 1 л, а продукта B – 3,00 ф. ст. за 1 л. Требуется найти ассортиментный набор продуктов A и B, минимизирующий общую стоимость добавленных в топливо химикатов.

Задание 50

Администрация компании "Nemesis Company", осуществляя рационализаторскую программу корпорации, приняла решение о слиянии двух своих заводов в Аббатсфилде и Берчвуде. Предусматривается закрытие завода в Аббатсфилде и за счет этого – расширение производственных мощностей предприятия в Берчвуде. На настоящий момент распределение рабочих высокой и низкой квалификации, занятых на обоих заводах, является следующим:

Квалификация рабочих	Аббатсфилд	Берчвуд
Высокая	200	100
Низкая	300	200
Итого	500	300

В то же время после слияния завод в Берчвуде должен насчитывать 240 рабочих высокой и 320 рабочих низкой квалификации.

После проведения всесторонних переговоров с привлечением руководителей профсоюзов были выработаны следующие финансовые соглашения:

1. Все рабочие, которые попали под сокращение штатов, получат выходные пособия следующих размеров:

- квалифицированные рабочие – 2000 ф. ст.;
- неквалифицированные рабочие – 1500 ф. ст.

2. Рабочие завода в Аббатсфилде, которые должны будут переехать, получат пособие по переезду в размере 2000 ф. ст.

3. Во избежание каких-либо преимуществ для рабочих Берчвудского завода доля бывших рабочих завода в Аббатсфилде на новом предприятии должна совпадать с долей бывших рабочих Берчвудского завода.

Требуется:

1. Построить модель линейного программирования, в которой определяется, как осуществить выбор работников нового предприятия из

числа рабочих двух бывших заводов таким образом, чтобы минимизировать общие издержки, связанные с увольнением и переменой места жительства части рабочих. В процессе формализации следует использовать следующие переменные:

S_1 – число квалифицированных рабочих, переведенных на новую работу с завода в Аббатсфилде;

S_2 – число квалифицированных рабочих, переведенных на новую работу с завода в Берчвуде;

U_1 – число неквалифицированных рабочих, переведенных на новую работу с завода в Аббатсфилде;

U_2 – число неквалифицированных рабочих, переведенных на новую работу с завода в Берчвуде.

2. Используя два из ограничений-уравнений, элиминируйте влияние двух из четырех переменных модели и решите полученную задачу графическим методом. Каковы минимальные издержки увольнения и перемены места жительства части рабочих? (АССА, июнь 1987).

Задание 51

Компания "Bermuda Paint" – частная промышленная фирма, специализирующаяся на производстве технических лаков. Представленная ниже таблица содержит информацию о ценах продажи и соответствующих издержках производства единицы полировочного и матового лаков.

Лак	Цена продажи 1 галлона, ф. ст.	Издержки производства 1 галлона, ф. ст.
Матовый	13,0	9,0
Полировочный	16,0	10,0

Для производства 1 галлона матового лака необходимо затратить 6 мин трудозатрат, а для производства одного галлона полировочного лака – 12 мин. Резерв фонда рабочего времени составляет 400 чел.-ч в день. Размер ежедневного запаса необходимой химической смеси равен 100 унциям, тогда как ее расход на один галлон матового и полировочного лаков составляет 0,05 и 0,02 унции соответственно. Технологические возможности завода позволяют выпускать не более 3000 галлонов лака в день.

В соответствии с соглашением с основным оптовым покупателем компания должна поставлять ему 5000 галлонов матового лака и 2500 галлонов полировочного лака за каждую рабочую неделю (состоящую из 5 дней). Кроме того, существует профсоюзное соглашение, в котором оговаривается минимальный объем производства в день, равный 2000 галлонов. Администрации данной компании необходимо определить ежедневные объемы производства каждого вида лаков, которые позволяют получать максимальный общий доход.

Требуется:

1. Построить линейную модель для производственной проблемы, с которой столкнулась компания.
2. Используя графический метод, определить ежедневный оптимальный план производства и соответствующую ему величину дохода.
3. Определить промежуток изменений показателя единичного дохода за 1 галлон полировочного лака, в котором исходное оптимальное решение остается прежним.
4. Обосновать, сочтет ли администрация компании целесообразным такое предложение: а) если профсоюз компании требует увеличения оплаты 1 ч сверхурочных работ на 20 ф. ст.; б) если указанный размер оплаты сверхурочных работ является выгодным, какое количество часов сверхурочных работ в день целесообразно использовать?

Задание 52

Компания "Royal Wedgetoun Pottery" получила заказы на три вида выпускаемой ею продукции (бокалы, чашки и вазы), которые необходимо выполнить в течение следующей недели. Размеры заказов следующие:

Продукт	Размер заказа, единиц
Бокалы	4000
Чашки	2400
Вазы	1000

В распоряжении компании имеются три станка, на каждом из которых можно производить любой из указанных видов продукции с одинаковой производительностью. Однако единичные затраты по каждому виду продукции варьируют в зависимости от используемого станка. В нижеследующей таблице приведены единичные издержки (ф. ст.) по каждому станку.

Станок	Бокалы	Чашки	Вазы
A	1,20	1,30	1,10
B	1,40	1,30	1,50
C	1,10	1,00	1,30

Кроме того, известно, что производственные мощности станков B и C на следующую неделю составят 3000 единиц, а станка A – 2000 единиц.

Требуется, используя транспортную модель, найти план производства для видов продукции и станков, минимизирующий общую стоимость производства. Определить значение минимальной стоимости.

Если найденное оптимальное решение не единственное, нужно привести другие варианты решений, которым соответствует минимальная стоимость производства. Если бы менеджер по производству захо-

тел, чтобы в производственном плане было как можно меньше изменений в производстве изделий на различных станках, то какое оптимальное решение Вы бы порекомендовали?

Задание 53

Компания "Orange Computer" производит только один вид продукции – матричные печатающие устройства, которые в настоящее время являются дефицитом. Четыре основных покупателя – это крупные специализированные компьютерные универмаги, расположенные в Аббатстауне, Бесвиче, Карлике и Денстоуне, уже подали заявки, общий размер которых превышает общие производственные мощности трех заводов компании в Рексфорде, Сидоне и Тристроне. Компания должна принять решение о том, как распределить производственные мощности, чтобы получить максимальную прибыль. После того, как каждый принтер тщательно упакован в мягкую упаковку, предохраняющую его от каких-либо повреждений, его помещают в отдельную коробку. В нижеприведенной таблице приведены значения стоимости транспортировки одной единицы от каждого завода-производителя в каждый специализированный универмаг (ф. ст.).

Город	Аббатстаун	Бесвич	Карлик	Денстоун
Рексфорд	22	24	22	30
Сидон	24	20	18	28
Тристрон	26	20	26	24

Поскольку все четыре специализированных универмага расположены в различных частях страны и, следовательно, стоимость транспортировки продукции между заводами-производителями и универмагами различна, а также ввиду некоторых различий и в издержках производства каждого из четырех заводов, существующая структура цен предусматривает возможность установления различных цен для каждого из четырех универмагов. В настоящее время установлены следующие цены за единицу продукции: 230 ф. ст. в Аббатстауне, 235 ф. ст. в Бесвиче, 225 ф. ст. в Карлике и 240 ф. ст. в Денстоуне. Издержки производства на единицу продукции составляют 150 ф. ст. на заводах в Рексфорде и Тристроне и 155 ф. ст. на заводе в Сидоне.

Требуется сформировать матрицу, состоящую из входящих в прибыль единичных доходов, соответствующих каждой паре перевозок с заводов-производителей в универмаги.

Значения спроса в Аббатстауне, Бесвиче, Карлике и Денстоуне равны 850, 640, 380 и 230 единицам соответственно. Производственные мощности позволяют производить на заводе в Рексфорде 625, в Сидоне – 825, а в Тристроне – 450 принтеров. Используя алгоритм решения транспортной задачи, определить оптимальное распределение перевозок.

Определить соответствующую оптимальному решению прибыль.

Задание 54

Членов ассоциации ученых Мидленда недавно уведомили, что их ассоциация получит государственные гранты на проведение исследований в соответствии с четырьмя основными исследовательскими проектами. Исполнительный директор ассоциации должен по каждому проекту назначить научного руководителя. В настоящее время эти обязанности можно возложить на одного из пяти исследователей – Адаме, Браун, Карр, Дэй и Иване. Время, требуемое для завершения каждого из исследовательских проектов, зависит от опыта и способностей исследователя, которому будет поручено руководство выполнением проекта. Исполнительному директору были представлены оценки времени выполнения проекта каждым из ученых (в днях).

Ученый-исследователь	Проект			
	1	2	3	4
Адаме	80	120	60	104
Браун	72	144	48	110
Карр	96	148	72	120
Дэй	60	108	52	92
Иване	64	140	60	96

Поскольку все четыре проекта обладают равным приоритетом в выполнении, исполнительный директор заинтересован в таком назначении научных руководителей, которое бы позволило свести к минимуму общее время (в днях), требуемое для завершения всех четырех проектов.

Требуется:

1. Определить оптимальный вариант назначения научных руководителей проектов и, следовательно, общее число дней, необходимое для завершения четырех проектов.

2. Найти какие-либо другие варианты назначения, которые привели бы к тому же результату. Учитывая, что ученые Браун, Карр и Дэй отдадут предпочтение проектам 2 и 3, а ученые Адаме и Иване – проектам 1 и 4, какой из имеющихся оптимальных вариантов назначения, принятый исполнительным директором, был бы наиболее разумным?

3. Какие особенности матрицы продолжительности выполнения проектов, сформированной для данной задачи, можно было бы использовать, чтобы упростить поставленную задачу?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абчук В.А. Экономико-математические методы. Элементарная математика и логика. Методы исследования операций. – СПб: Союз, 1999.

Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. школа, 1993.

Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов. 6-е изд., стер. – М.: Высш. школа, 1999.

Калихман И.Л., Войтенко М.А. Динамическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1979.

Карданская Н. Теория управления экономическими системами. – М.: Банки и биржи, 1999.

Кремер Н.Ш. и др. Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.

Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. школа, 1989.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ	3
ПРИНЯТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ НАЛИЧИИ ФАКТОРА НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ	9
АНАЛИЗ ДАННЫХ ПРИ РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....	14
ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ	16
ЛИНЕЙНАЯ РЕГРЕССИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТАХ.....	22
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ МЕТОДАМИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	26
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	34