

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»**

Протокол  
Ученого совета института  
Менеджмента и информационных  
Технологий

№ 10 от 27.04.2015

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института  
менеджмента и информационных  
технологий

 /Коковихин А.Ю./

**Методические рекомендации  
по выполнению курсовой работы**

**ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

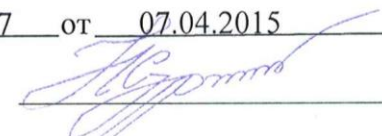
все профили

Автор(ы): Першин В.К., д.ф.-м.н., профессор

Одобрены на заседании кафедры  
статистики, эконометрики и информатики

Протокол № 7 от 07.04.2015

Зав. кафедрой

  
Сурнина Н. М.

Рекомендована УМК института  
менеджмента и информационных  
технологий

Протокол № 4 от 14.04.2015

Председатель

  
Коковихин А. Ю.

Екатеринбург  
2015

## Оглавление

Общие положения	2
Выбор темы и консультирование	3
Организация выполнения курсовой работы.	4
Структура и требования к содержанию курсовой работы	3
Основные требования по оформлению курсовой работы	5
Оформление структурных элементов курсовой работы	6
Использование и оформление рисунков	7
Использование и оформление таблиц	7
Использование и оформление формул	9
Оформление примечаний и ссылок	10
Правила оформления списка использованных источников	10
Правила оформления приложений	12
Оформление содержания	13
Порядок представления на проверку и защита курсовой работы	13
Темы курсовых работ	22
Критерии оценки курсовых работ	30
Список использованных источников	31
Приложение А. Макет титульного листа курсовой работы	33

## Общие положения

Осуществление будущей профессиональной деятельности информатика-экономиста предполагает использование полученных в процессе обучения систематизированных теоретических знаний для решения практических задач. Важнейшим фактором формирования высокого профессионального уровня специалиста, его умений и навыков является самостоятельная работа, выполняемая в форме курсовых работ по изучаемым дисциплинам.

В процессе обучения студенты специальности «Прикладная информатика в сервисе» должны выполнить курсовую работу по дисциплине «Теория систем и системный анализ».

Задачи, решаемые в процессе выполнения курсовой работы:

- освоение методологии системного анализа и синтеза;
- уяснение принципов классификации систем;
- выявление цели системы, состава, перечня, функций элементов и подсистем, совокупностей связей между элементами системы и ее модулями, взаимодействий элементов с внешней средой;
- определение структуры и организации систем;
- ознакомление с моделями и методами анализа сложных систем;
- формулирование проблем оптимальности применительно к заданию на проектирование при анализе систем, находящихся в условиях риска или неопределенности.

Курсовая работа должна быть сдана научному руководителю не позднее, чем за 2 недели до сессии (или по специальной договоренности с руководителем при форс-мажорных обстоятельствах) с целью ее своевременной проверки и защиты. Студент, не защитивший курсовую работу, не допускается к сдаче экзамена/зачета по данной дисциплине.

## **Выбор темы и консультирование**

При определении темы курсовой работы необходимо учитывать возможность использования современных методов, алгоритмов и соответствующего программного обеспечения.

Тематика работ определяется кафедрой в соответствии с учебным планом, направлениями научно-исследовательской работы студента.

Курсовая работа состоит из трех заданий. Задание № 1 является реферативно-аналитическим. В нем, кроме раскрытия сути проблемы, в обязательном порядке требуется провести разбор примера(ов) системы, относящегося к контексту задания, должны быть описаны ее структура, функции, состав, должен быть приведен перечень элементов, подсистем, определены множества связей между элементами системы, множества взаимодействий элементов с внешней средой, выявлены эмерджентные свойства и т.п., а также представлен соответствующий иллюстрационный материал (аналитический, графический, табличный, схемный, т.п.). Темы задания № 1 выбираются студентами из соответствующего списка (см. перечень тем в задании № 1) произвольно в соответствии со сложившимися интересами и профессиональными навыками, но так, чтобы в учебной группе не было их повторений (т.е. у каждого студента должно быть свое индивидуальное задание). Задания № 2 и № 3 посвящены применению классических методов принятия решений при анализе систем, находящихся в условиях риска или неопределенности. Задание № 2 носит вычислительный характер, а задание № 3 – творческо-аналитический. Для их выполнения студентам следует ознакомиться с литературными источниками, список которой приведен в конце методических указаний. Номера заданий № 2 и № 3 для выполнения выбираются студентами в соответствии с нумерацией фамилий в журналах студенческих групп.

Студенты могут по своему усмотрению выбрать темы задания 1, которые не включены в прилагаемый список, согласовав предлагаемые оригинальные варианты с руководителем.

Завершающей частью курсовой работы является заключение, в котором должны быть сформулированы выводы и отражена личная точка зрения автора на разбираемый им круг вопросов.

Руководят работой, консультируют, помогают уточнить план, список литературы, контролируют ход выполнения работы преподаватели кафедры, которые ведут данную дисциплину.

## **Организация выполнения курсовой работы**

### **Структура и требования к содержанию курсовой работы**

Сущность темы должна быть изложена четко и последовательно, каждый последующий раздел должен быть логическим продолжением предыдущего, вытекать из него и быть с ним взаимосвязанным. Общий объем работы должен составлять 20 – 30 страниц, включая список использованных источников и приложения. Курсовая работа должна быть оформлена в соответствии с Положением о требованиях к оформлению рефератов, отчетов по практике, контрольных, курсовых и дипломных работ, утвержденным Решением Совета по учебно-методическим вопросам и качеству образования УрГЭУ от 17.03.2011 г.

Курсовая работа включает:

титульный лист;

содержание;

введение;

основную часть, соответствующую учебной дисциплине и теме курсовой работы;

заключение;

список использованных источников;

Приложения.

Титульный лист должен содержать все необходимые идентификационные признаки исполнителя (см. приложение А).

В содержании последовательно перечисляются заголовки разделов курсовой работы, указываются номера страниц, с которых они начинаются.

Во введении к курсовой работе необходимо:

- сформулировать цель курсовой работы и ее задачи;
- охарактеризовать предметную область.

Объем введения – 1-2 страницы текста.

В основной части работы раскрывается содержание заявленной темы.

В заключении приводятся основные выводы по курсовой работе, подтверждающие выполнение поставленных задач и отражающие полученные в курсовой работе результаты.

Объем заключения – 1-2 страницы.

Список использованных источников должен содержать перечень использованных при написании курсовой работы литературных источников с их полным описанием по требованиям стандартов. В список в обязательном порядке включаются источники, материалы которых использовались в процессе рассмотрения разделов, указанных в содержании работы (ссылки на Интернет – источники обязательны). Список использованных источников должен включать не менее 10-20 наименований.

В приложения выносятся расчеты, систематизирующие первичные материалы, а также иллюстрационный материал, не носящий принципиального характера, но требуемый логикой изложения, отчетные формы документов, откомментированные листинги программ и другие источники информации.

#### *Содержание*

Слово «содержание» записывают в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами. В содержании работы указывается перечень всех глав и параграфов курсовой работы, а также номера страниц, с которых начинается каждый из них. Главы в курсовой работе должны иметь в пределах всей работы порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Параграфы каждой главы должны иметь нумерацию в пределах каждой главы. Номер параграфа состоит из номера главы и непосредственно номера параграфа в данной главе, отделенного от номера главы точкой.

#### *Введение*

Во введении кратко обосновывается выбор темы, показывается ее актуальность, дается краткая оценка современного состояния изучаемой проблемы. В этой же части работы должны быть четко сформулированы цель и задачи и ее краткое описание. Введение не должно превышать двух страниц.

#### *Основная часть работы*

Основная часть оформляется в виде трех разделов:

- постановка рассматриваемой проблемы и ее раскрытие по пунктам (задание № 1);
- входная информация со списком заданных параметров, подзаголовки для промежуточной и выходной информации (задание № 2);
- входная информация со списком заданных параметров, подзаголовки для промежуточной информации, обоснования выбора решений и выходной информации (задание № 3);

#### *Заключение*

В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате исследования. Они должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности разработки. Пишутся они тезисно (по пунк-

там) и должны отражать основные выводы по теории вопроса, проведенному анализу и всем предлагаемым направлениям решения проблемы с оценкой их эффективности по конкретному объекту исследования.

#### *Список использованных источников*

Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. При этом в список включаются, как правило, не только те источники, на которые в работе имеются библиографические ссылки, но и те, которые были изучены при исследовании темы работы: список использованной литературы, фундаментальные труды, книги, публикации в периодической печати, Интернет – источники.

#### *Приложения*

В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

К вспомогательному материалу относятся промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, инструкции, методики, распечатки текстов программ для компьютеров, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы отчетности и других документов.

### **Основные требования по оформлению курсовой работы**

#### *Общие требования*

Курсовая работа должна быть выполнена на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Текст работы должен быть подготовлен компьютерным способом в текстовом редакторе MS Word (тип шрифта – Times new roman; размер шрифта – 14 пт; межстрочный интервал – 1,5; цвет шрифта – чёрный, равномерная плотность, контрастность и четкость изображения) и распечатан.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах и формулах, применяя курсив, полужирный шрифт не применяется. Не допускается цветное оформление заголовков рисунков, предложений и отдельных слов, а также вложение листов в отдельные файлы.

В печатном тексте допускается вписывание отдельных слов, формул, знаков только черными чернилами или черной тушью.

Текст работы следует печатать, соблюдая поля (правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм), абзацный отступ – 1,25 см. Рамки, ограничивающие текст, не вычерчиваются.

Описание работы следует излагать научным языком, просто, сжато и логически последовательно.

Следует избегать повторов, лишних слов, затрудняющих восприятие текста. В тексте всей работы необходимо соблюдать единообразие терминов, обозначений, символов.

Сокращение русских слов и словосочетаний допускается при условии соблюдения требований ГОСТ 7.12–93 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила».

В тексте курсовой работы допускаются общепринятые сокращения и аббревиатуры, установленные правилами орфографии и соответствующими нормативными документами, например: год – г., годы – гг., и так далее – и т. д., метр – м, тысяч – тыс., миллион – млн, миллиард – млрд, триллион – трлн, страница – с., Российская Федерация – РФ, общество с ограниченной ответственностью – ООО.

При использовании авторской аббревиатуры необходимо при первом ее упоминании дать полную расшифровку, например: «... Уральский государственный экономический университет (далее – УрГЭУ)...».

Не допускается использование сокращений и аббревиатур в заголовках письменной работы, глав и параграфов.

В тексте следует избегать личных местоимений, заменяя их безличными формами (вместо «я считаю» следует писать «автор считает» или «считается»).

При необходимости в тексте курсовой работы могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис (иные маркеры не допустимы!).

Например:

«...заключение содержит:

- краткие выводы;
- оценку решений;
- разработку рекомендаций».

При необходимости ссылки в тексте работы на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь). Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа. Например:

а) ...;

б) ...;

1) ...;

2) ...;

в) ... .

Страницы курсовой работы нумеруются арабскими цифрами внизу, по центру. Номер страницы не ставится на титульном листе и содержании, но они входят в общую нумерацию страниц так же, как и приложения. Иллюстрации по тексту работы, расположенные на отдельных листах, и страницы приложений нумеруются.

### **Оформление структурных элементов курсовой работы**

Структурными элементами курсовой работы являются: содержание, введение, основная часть, заключение, список использованных источников.

Каждый структурный элемент курсовой работы необходимо начинать с новой страницы. Следующий параграф внутри одной главы начинается через 2 межстрочных интервала на том же листе, где закончился предыдущий.

Расстояние между заголовком структурного элемента и текстом, заголовками главы и параграфа, заголовком параграфа и текстом составляет 2 межстрочных интервала.

Наименования структурных элементов курсовой работы («СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» и т.д.) служат заголовками структурных элементов. Данные наименования пишутся по центру страницы прописными (заглавными) буквами без точки в конце и без подчеркивания.

Главы и параграфы основной части должны иметь заголовки. Их следует нумеровать арабскими цифрами и записывать по центру страницы прописными (заглавными) буквами без точки в конце, не подчеркивая. Номер главы указывается цифрой (например, 1, 2, 3), номер параграфа включает номер главы и порядковый номер параграфа, разделенные точкой (например, 1.1, 2.1, 3.3). После номера главы и параграфа в тексте точку не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. Не допускается писать заголовок параграфа на одном листе, а его текст – на другом.

## **Использование и оформление рисунков**

В курсовой работе для наглядности, уменьшения физического объема сплошного текста следует использовать иллюстрации – графики, схемы, диаграммы, чертежи, рисунки и фотографии. Все иллюстрации именуется рисунками. Их количество зависит от содержания работы и должно быть достаточно для того, чтобы придать ей ясность и конкретность.

Рисунки должны быть созданы с помощью инструментов Microsoft Word, возможно использование цвета. При цветном исполнении рисунков следует использовать принтер с возможностью цветной печати. При использовании в рисунках черно-белой печати следует применять черно-белую штриховку элементов рисунка.

На все рисунки должны быть даны ссылки в тексте работы, например: «... в соответствии с рисунком 2 ...» или «... тенденцию к снижению (рисунок 2)».

Рисунки следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые (при наличии достаточного пространства для помещения рисунка со всеми поясняющими данными), или на следующей странице. Если рисунок достаточно большой по размерам или если в нем имеется много детализированной информации, его можно размещать на отдельном листе. Допускается поворот рисунка по часовой стрелке (если он выполнен на отдельном листе). Рисунки, размеры которых больше формата А4, учитывают как одну страницу и размещают в приложениях.

Рисунки, за исключением рисунков в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей работе. Каждый рисунок (схема, график, диаграмма), обозначаемый словом «Рисунок», должен иметь заголовок и подписываться следующим образом – посередине строки без абзацного отступа, например:

### **Рисунок 1 – Структура администрации района**

Если на рисунке отражены показатели, то после заголовка рисунка через запятую указывается единица измерения, например:

#### **Рисунок 1 – Структура издержек, %**

Рисунки каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения (например, рисунок А.3).

Если рисунок взят из первичного источника без авторской переработки, следует сделать ссылку, например:

### **Рисунок 2 – Система работы с кадрами [8, с. 15]**

Если рисунок является авторской разработкой, необходимо после заголовка рисунка поставить знак сноски и указать в форме подстрочной сноски внизу страницы, на основании каких источников он составлен, например:

<sup>1</sup> Составлено автором по: [15, 23, 42].

При необходимости между рисунком и его заголовком помещаются поясняющие данные (подрисночный текст), например, легенда.

## **Использование и оформление таблиц**

В курсовой работе фактический материал в обобщенном и систематизированном виде может быть представлен в виде таблиц для наглядности и удобства сравнения показателей.

На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера, например: «...в таблице 2 представлены ...» или «... характеризуется показателями (таблица 2)».

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Таблицы, за исключением таблиц в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей работе. Каждая таблица должна иметь заголовок, который должен отражать ее содержание, быть точным, кратким. Заголовок таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире, например:

Таблица 1 – Динамика показателей за 2010–2011 гг.

Если таблица взята из первичного источника без авторской переработки, следует сделать ссылку, например:

Таблица 1 – Источники набора персонала [15, с. 35]

Если таблица является авторской разработкой, необходимо после заголовка таблицы поставить знак сноски и указать в форме подстрочной сноски внизу страницы, на основании каких источников она составлена, например:

---

<sup>1</sup> Составлено автором по: [1, 3, 10].

Располагают таблицы на странице обычно вертикально. Помещенные на отдельной странице таблицы могут быть расположены горизонтально, причем графа с наименованиями показателей должна размещаться в левой части страницы. Таблицы ограничивают линиями.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы. На странице, на которую перенесена часть таблицы, слева пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы» с указанием номера таблицы и повторением шапки таблицы.

Если таблица переносится, то на странице, где помещена первая часть таблицы, нижняя ограничительная линия таблицы не проводится. Это же относится к странице (страницам), где помещено продолжение (продолжения) таблицы. Нижняя ограничительная линия таблицы проводится только на странице, где помещено окончание таблицы.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Примечания к таблице (подтабличные примечания) размещают непосредственно под таблицей в виде: а) общего примечания; б) сноски; в) отдельной графы или табличной строки с заголовком. Выделять примечание в отдельную графу или строку целесообразно лишь тогда, когда примечание относится к большинству строк или граф. Примечания к отдельным заголовкам граф или строк следует связывать с ними знаком сноски. Общее примечание ко всей таблице не связывают с ней знаком сноски, а помещают после заголовка «Примечание» или «Примечания», оформляют как внутритекстовое примечание.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте работы, но не менее 10 пт.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице измерения, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа. Если



показатели таблицы выражены в разных единицах измерения, то обозначение единицы измерения указывается после наименования показателя через запятую. Допускается при необходимости выносить в отдельную графу обозначения единиц измерения.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, чередующихся с цифрами, заменяют кавычками. Если повторяющийся текст состоит из двух или более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить ее словами «То же» и добавить дополнительные сведения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять. Если в ячейке таблицы приведен текст из нескольких предложений, то в последнем предложении точка не ставится.

Заменять кавычками повторяющиеся в таблице цифры, математические знаки, знаки процента и номера, обозначения нормативных материалов, марок материалов не допускается.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире). Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим, если они относятся к одному показателю. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин.

Если таблицы размещены в приложении, их нумерация имеет определенные особенности. Таблицы каждого приложения нумеруют отдельной нумерацией арабскими цифрами. При этом перед цифрой, обозначающей номер таблицы в приложении, ставится буква соответствующего приложения, например:

Таблица В.1.– Динамика показателей за 2010–2011 гг.

Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении (допустим, В).

### **Использование и оформление формул**

Для составления математических формул используется редактор формул Microsoft Word.

Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы и уравнения необходимо оставлять не менее одной свободной строки.

Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке, например:

$$R = X_{\max} - X_{\min}, \quad (4)$$

Формулы, размещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В.1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Например: «.. в формуле (1)...».

В качестве символов физических величин в формуле следует применять обозначения, установленные соответствующими нормативными документами. Пояснение символов и числовых коэффициентов, если они не пояснены ранее, должны быть приведены непосредственно под формулой, после которой ставится запятая.

Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться без абзацного отступа со слова «где» (без двоеточия). Например:

$$R = X_{\max} - X_{\min}, \quad (4)$$

где  $X_{\max}$  – максимальное значение контролируемого параметра в выборке;

$X_{\min}$  – минимальное значение контролируемого параметра в выборке.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак «х».

Порядок оформлений математических уравнений идентичен порядку оформления формул.

### **Оформление примечаний и ссылок**

При необходимости пояснить содержание текста, таблицы или иллюстрации в курсовой работе следует помещать примечания. Их размещают непосредственно в конце страницы, таблицы, иллюстрации, к которым они относятся, и печатают с прописной буквы с абзацного отступа после слова «Примечание» или «Примечания». Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Если их несколько, то после слова «Примечания» ставят двоеточие и каждое примечание печатают с прописной буквы с новой строки с абзацного отступа, нумеруя их по порядку арабскими цифрами.

Цитаты, а также все заимствованные из печати данные (нормативы, цифры и др.), должны иметь библиографическую ссылку на первичный источник. Ссылка ставится непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, по которому дается пояснение, в квадратных скобках. В квадратных скобках указывается порядковый номер источника в соответствии со списком использованных источников и номер страницы, с которой взята информация, например: [3, с. 15].

Приводимые в работе цитаты должны быть по возможности краткими. Если цитата полностью воспроизводит предложение цитируемого текста, она начинается с прописной буквы. Если цитата включена на правах части в предложение авторского текста, она пишется со строчной буквы. Если в цитату вошла только часть предложения цитируемого источника, то либо после кавычки ставится многоточие и цитата начинается с маленькой буквы, либо цитата начинается с большой буквы и заканчивается многоточием, например: Ф.Котлер подчеркивал, что современный маркетинг «...все в большей степени ориентируется на удовлетворение потребностей индивидуального потребителя» [26, с. 84].

### **Правила оформления списка использованных источников**

Список должен содержать сведения об источниках, использованных при написании курсовой работы. Сведения об источниках приводятся в следующем порядке:

- официальные материалы;
- книги, статьи, материалы конференций и семинаров;
- статистические сборники, инструктивные материалы, методические рекомендации, реферативная информация, нормативно-справочные материалы;
- иностранная литература;
- интернет-сайты.

В списке использованных источников применяется сквозная нумерация с применением арабского алфавита. Все объекты печатаются единым списком, группы объектов не выделяются.

Объекты описания списка должны быть обозначены терминами в квадратных скобках<sup>1</sup>:

- [Видеозапись];
- [Мультимедиа];
- [Текст];
- [Электронный ресурс].

При занесении источников в список литературы следует придерживаться установленных правил их библиографического описания. Например:

*Официальные материалы.* В начале списка дается перечень использованных нормативных правовых актов федерального уровня в следующем порядке: международные нормативно-правовые акты, Конституция, кодексы, федеральные законы, указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, нормативно-правовые акты иных федеральных органов государственной власти. Нормативные правовые акты одного уровня располагаются в хронологическом порядке, от принятых в более ранние периоды к принятым в более поздние периоды.

После федеральных нормативно-правовых актов перечисляются нормативно-правовые акты регионального, а затем муниципального уровней в том же порядке.

Примеры оформления нормативно-правовых актов:

1. Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов власти субъектов Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон РФ от 06.10.1999. N 184-ФЗ //Собрание законодательства РФ. –1999.– №43.

2. О порядке разработки и утверждения административных регламентов исполнения государственных функций (предоставления государственных услуг) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 11.11.2005 г. N 679. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

*Книги, статьи, материалы конференций и семинаров.* Располагаются по алфавиту фамилии автора или названию, если книга печатается под редакцией. Например:

3. Боголюбов, А.Н. О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным заполнением [Текст] / А.Н. Боголюбов, А.Л. Делицын, М.Д. Малых // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3, Физика. Астрономия. – 2001. – N 5. – С. 23–25.

4. Голубков, Е.П. Маркетинг как концепция рыночного управления [Текст] // Маркетинг в России и за рубежом. – 2001. – N 1. – С. 89–104.

5. Государственные и муниципальные финансы [Текст] : учебник / Под ред. проф. С.И. Лушина, проф. В.А. Слепова. – М.: Экономист, 2006. – 280 с.

6. Двинянинова, Г.С. Комплимент: Коммуникативный статус или стратегия в дискурсе [Текст] / Г.С. Двинянинова // Социальная власть языка: сб. науч. тр. / Воронеж. межрегион. ин-т обществ. наук, Воронеж. гос. ун-т, Фак. романо-герман. истории. – Воронеж, 2001. – С. 101–106.

7. История России [Текст] : учеб. пособие для студентов всех специальностей / В.Н. Быков [и др.] ; отв. ред. В.Н. Сухов ; М-во образования Рос. Федерации, С.-Петербург. гос. лесотехн. акад. – 2-е изд., перераб. и доп. / при участии Т.А. Суховой. – СПб.: СПбЛТА, 2001. – 231 с.

8. Семенов, В.В. Философия: итог тысячелетий. Философская психология [Текст] / В.В. Семенов; Рос. акад. наук, Пушин. науч. центр, Ин-т биофизики клетки, Акад. проблем сохранения жизни. – Пушино: ПНЦ РАН, 2000. – 64 с.

9. Черткова, Е.Л. Утопия как способ постижения социальной действительности [Электронный ресурс] / Е.Л. Черткова // Социемы: журнал Уральского гос. ун-та. – 2002. – N 8. – Режим доступа: <http://www2/usu.ru/philosoph/chertkova>.

---

<sup>1</sup> Полный перечень см. в: Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]: ГОСТ 7.1-2003.

10. Юридический советник [Электронный ресурс]. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) : зв., цв. ; 12 см. – Прил.: Справочник пользователя [Текст] / сост. В.А. Быков. – 32 с.

*Статистические сборники, инструктивные материалы, методические рекомендации, реферативная информация, нормативно-справочные материалы.* Располагаются по алфавиту. Например:

11. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования [Текст]: ГОСТ Р 517721-2001. – Введ. 2002-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 34 с.

12. Временные методические рекомендации по вопросам реструктуризации бюджетной сферы и повышения эффективности расходов региональных и местных бюджетов (Краткая концепция реструктуризации государственного и муниципального сектора и повышения эффективности бюджетных расходов на региональном и местном уровнях) [Текст]. – М.: ИЭПП, 2006. – 67 с.

13. Свердловская область в 1992-1996 годах [Текст]: Стат. сб. / Свердлов. обл. комитет гос. статистики Госкомстата РФ. – Екатеринбург, 1997. – 115 с.

14. Социальное положение и уровень жизни населения России в 2010 г. [Текст]: Стат. сб. / Росстат. – М., 2002. – 320 с.

15. Социально-экономическое положение федеральных округов в 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

*Иностранная литература.* Располагается по алфавиту. Например:

16. An Interview with Douglass C. North [Text] // The Newsletter of The Cliometric Society. – 1993. – Vol. 8. – N 3. – P. 23–28.

17. Burkhead, J. The Budget and Democratic Government [Text] / Lyden F.J., Miller E.G. (Eds.) / Planning, Programming, Budgeting. Markham : Chicago, 1972. 218 p.

18. Miller, D. Strategy Making and Structure: Analysis and Implications for Performance [Text] // Academy of Management Journal. – 1987. – Vol. 30. – N 1. – P. 45–51.

*Интернет-сайты.* Например:

19. Министерство финансов Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minfin.ru>

20. Российская книжная палата: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bookchamber.ru>

## **Правила оформления приложений**

В приложения рекомендовано включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть: материалы, дополняющие работу; промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных; инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, иллюстрации вспомогательного характера; нормативные акты, например, должностные инструкции. В приложения также включают иллюстрации, таблицы и распечатки, выполненные на листах формата А3.

Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах после списка использованных источников.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь (ПРИЛОЖЕНИЕ А, ПРИЛОЖЕНИЕ Б, ПРИЛОЖЕНИЕ В и т.д.). Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Само слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» пишется прописными (заглавными) буквами.

Если в работе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Каждое приложение следует начинать с новой страницы. При этом слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его буквенное обозначение пишутся с абзацного отступа.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают на следующей строке после слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» с абзацного отступа. Заголовок пишется с прописной буквы.

В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки, например: «... в приложении Б...». Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

### **Оформление содержания**

В содержании курсовой работы наименования структурных элементов указываются с левого края страницы, при этом первая буква наименования является прописной (заглавной), остальные буквы являются строчными, например:

Введение

1 Роль А. Ампера в становлении системного анализа

2 Вычислительные аспекты управленческих решений, принимаемых в соответствии с классическими критериями

3 Разработка управленческих решений при анализе системы «Производство аэродвигателей»

Заключение

Список использованных источников

Приложения

*Не ставятся точки между названием элемента содержания и номером страницы.*

### **Порядок представления на проверку и защита курсовой работы**

Курсовая работа должна быть выполнена и представлена на кафедру в установленные сроки (приблизительно за 2 недели до начала сессии или в иные сроки, заранее согласованные с руководителем, при возникновении форс-мажорных обстоятельств). При проверке имеющиеся замечания указываются на полях.

При положительной оценке курсовая работа допускается к защите, на которой студент делает устное сообщение о содержании своей работы, отвечает на задаваемые вопросы.

При наличии недостатков по содержанию и оформлению курсовая работа направляется на доработку. В этом случае студент должен устранить указанные недостатки в кратчайшие сроки и сдать работу на повторную проверку.

После защиты курсовой работы студент получает окончательную оценку, которая проставляется в зачетной книжке и в ведомости.

Курсовая работа позволяет студенту обобщить и систематизировать полученные ранее знания, углубить их в области экономических дисциплин, развивать способности к творческому мышлению в сфере управления предприятием, а также является фундаментом для подготовки выпускной квалификационной работы.

## Темы курсовых работ

### Задание № 1

1. Роль А. Ампера в становлении системного анализа.
2. Сущность и характеристические особенности общей теории систем Л. Бергаланфи.
3. Сущность и характеристические особенности теории организации (тектологии) А.А. Богданова.
4. Сущность и характеристические особенности кибернетики Н. Винера.
5. Сущность и характеристические особенности системодинамики И. Пригожина.
6. Сущность и характеристические особенности синергетики Г. Хакена.
7. Сущность и характеристические особенности системной динамики Дж. Форрестера.
8. Сущность и характеристические особенности теории катастроф Р. Тома.
9. Кибернетическая модель предприятия с точки зрения системного анализа и теории систем.
10. Системы с микроструктурой и особенности их организации.
11. Закономерности функционирования сложных систем: общие положения и разбор примеров.
12. Системы с положительной обратной связью: общие положения и разбор примеров.
13. Системы с отрицательной обратной связью: общие положения и разбор примеров.
14. Устойчивые и неустойчивые системы: общие положения и разбор примеров.
15. Иерархическая организация систем: общие положения и разбор примеров.
16. Количественная мера информации: общие положения и разбор примеров.
17. Статические и динамические системы: общие положения и разбор примеров.
18. Управление сложными системами: общие положения и разбор примеров.
19. Переходные процессы и кризисные явления в социальных системах.
20. Особенности имитационного моделирования систем.
21. Особенности кибернетического моделирования систем.
22. Статическое моделирование рыночной экономики.
23. Динамическое моделирование рыночной экономики.
24. Графическое моделирование и способы функционального описания систем.
25. Детерминированное и вероятностное моделирование в системном анализе.
26. Языки, методология и средства графического моделирования систем.
27. Системы с запаздыванием: особенности поведения.
28. Математическое моделирование систем: общие положения и разбор примеров.
29. Компьютерное моделирование систем и его особенности.
30. Информационное моделирование систем.
31. Энтропийное моделирование систем.
32. Моделирование организационных систем.
33. Алгоритмическое моделирование систем и его особенности.
34. Моделирование кооперации и сотрудничества с точки зрения системного анализа и теории систем.
35. Моделирование хаоса и катастроф с точки зрения системного анализа и теории систем.
36. Роль исследования операций в системном анализе.
37. Роль теории игр при разработке управленческих решений.
38. Метод аналитических иерархий Саати: общие положения и разбор примеров.
39. Системный анализ в менеджменте.
40. Предприятие как целеустремленная система.
41. Живые системы: особенности их функционирования и эволюции.
42. Самоорганизация систем.

43. Системообразующие факторы.
44. Использование теории игр в практике принятия стратегических решений.
45. Системный подход при изучении функционирования социума.
46. Системный анализ как инструмент в решении проблем управления.
47. Функции и особенности управления организационными системами.
48. Внутренняя среда предприятия и особенности ее организации с точки зрения системного анализа и теории систем.
49. Структура внешней среды системы организационно-технического управления.
50. Система нормативно-документационного обеспечения управления предприятием.
51. Система информационного обеспечения управления предприятием.
52. Роль системного подхода в исследовании межличностных отношений между людьми.
53. Роль системного подхода в практической деятельности коллектива людей.
54. Человеко-машинные системы и специфика их организации и функционирования.
55. Автоматизация процесса разработки управленческих решений с целью оптимизации процесса функционирования экономических систем.
56. Системный анализ факторов, влияющих на организацию и функционирование предприятия.
57. Системный анализ целей и функций системы управления предприятием.
58. Системный анализ структурного программирования: общие принципы и методология.
59. Системный анализ объектно-ориентированного программирования: общие принципы и методология.
60. Объектно-ориентированное моделирование как развитие системных представлений.
61. Сравнительный системный анализ структурного и объектно-ориентированного программирования: общие принципы и методология.
62. Системный подход к оценке инвестиционных проектов.
63. Системный подход к разработке политических решений и управлению политическими системами.
64. Применение системного анализа при управлении проектами сложных технико-экономических комплексов.
65. Информационные ресурсы и их роль в современном мире с точки зрения системного анализа и теории систем.
66. Применение системного анализа при разработке автоматизированных информационных систем.
67. Методы, показатели и критерии количественного оценивания экономических систем с точки зрения системного анализа и теории систем.
68. Информационное моделирование производственных систем.
69. Жизненный цикл информационной системы.
70. Определение системы: эволюция понятия.
71. Методы описания взаимодействия системы и внешней среды.
72. Современные общие классификации систем.
73. Общие принципы и подходы к классификации систем по сложности.
74. Общие принципы и подходы к классификации систем по организованности.
75. Сложные самоорганизующиеся синергетические системы и свертывание информации в процессе их эволюции.
76. Закономерности взаимодействия части и целого с точки зрения системного анализа и теории систем.
77. Закономерности иерархической упорядоченности с точки зрения системного анализа и теории систем.

78. Закономерности и взаимоотношения между случайностью и предсказуемостью с точки зрения системного анализа и теории систем.
79. Закономерности нелинейного развития социокультурных систем.
80. Общесистемные закономерности в системе управления обществом.
81. Закономерности функционирования и развития с точки зрения системного анализа и теории систем.
82. Закономерности целеполагания с точки зрения системного анализа и теории систем.
83. Парадигмы системных взаимоотношений науки и религии.
84. Общие принципы и подходы к классификации методов моделирования с точки зрения системного анализа и теории систем.
85. Методы формализованного представления систем.
86. Дискретное информационное моделирование с точки зрения системного анализа и теории систем.
87. Анализ целей и функций сложных многоуровневых систем.
88. Организационная структура фирмы и способы ее описания с точки зрения системного анализа и теории систем.
89. Методы организации сложных экспертиз как основы принятия решений с точки зрения системного анализа и теории систем.
90. Системный анализ основных функций организационно-технического управления.
91. Применение системного анализа при разработке автоматизированных информационных систем.

## Задание № 2

По данным множеств стратегий (альтернатив), состояний внешней среды  $\Pi_j$  и при известных платежной функции  $f(x, y)$ , значениях состояний внешней среды (множество  $Y$ ), значениях стратегий (множество  $X$ ) найти оптимальные решения по критериям Максимины (критерий Вальда или критерий рационального пессимизма, основанный на анализе выигрышей), Максимакса (критерий крайнего оптимизма), Минимакса (критерий Сэвиджа или критерий рационального пессимизма, основанный на анализе возможных потерь), максимального среднего выигрыша (критерий Байеса, основанный на анализе выигрышей), минимального значения средних упущенных возможностей (критерий Байеса, основанный на анализе упущенных возможностей), пессимизма-оптимизма (критерий Гурвица пессимизма-оптимизма) и недостаточных оснований (критерий недостаточных оснований Бернулли-Лапласа). При использовании модели Байеса считается известным вектор  $P$  значений вероятностей состояний внешней среды, а при вычислениях в соответствии с критерием пессимизма-оптимизма – параметр Гурвица  $\lambda$ . В модели Байеса следует провести проверку эквивалентности критериев максимального среднего выигрыша и минимальных средних упущенных возможностей и провести расчет цены достоверной информации (ЦДИ) при проведении идеального и неидеального экспериментов. В расчетах по неидеальному эксперименту следует принять во внимание, что матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды считается известной. После вычисления ЦДИ в блок входных данных следует самостоятельно ввести цены соответствующих экспериментов, близкие к полученным значениям ЦДИ, и сделать выводы о целесообразности их проведения.

1.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,20	0,20	0,10	0,50
---	------	------	------	------



$$x \in X, \quad y \in Y$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,20	0,14	0,50	0,60
В2	0,30	0,50	0,12	0,15
В3	0,50	0,36	0,38	0,25

Параметр Гурвица	$\lambda =$	0,1
------------------	-------------	-----

Значения состояний внешней среды				
Y	4	5	6	7

Значения стратегий					
X	4	5	6	7	8

2.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x + y, & x \leq y \\ x + y, & x > y \end{cases}$$

$$x \in X, \quad y \in Y$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,80	0,14	0,15	0,14
В2	0,12	0,65	0,55	0,35
В3	0,08	0,21	0,30	0,51

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,14	0,10	0,24	0,52
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица	$\lambda =$	0,75
------------------	-------------	------

Значения состояний внешней среды				
Y	8	9	10	11

Значения стратегий				
X	7	8	9	

3.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} x + 2y, & x \leq y \\ 3x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$$x \in X, \quad y \in Y$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,14	0,10	0,13
В2	0,16	0,53	0,44	0,10
В3	0,14	0,33	0,46	0,77

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,11	0,42	0,24	0,23
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица	$\lambda =$	0,17
------------------	-------------	------

Значения состояний внешней среды				
Y	9	10	11	12

Значения стратегий				
X	8	9	10	

4.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 4x + y, & x \leq y \\ 3x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$$x \in X, \quad y \in Y$$

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,14	0,42	0,24	0,20
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица	$\lambda =$	0,17
------------------	-------------	------

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,14	0,10	0,13
В2	0,15	0,51	0,44	0,25
В3	0,15	0,35	0,46	0,62

5.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x + y, & x \leq y \\ x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,14	0,10	0,17
В2	0,24	0,73	0,55	0,10
В3	0,06	0,13	0,35	0,73

6.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 4x + y, & x \leq y \\ x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,14	0,10	0,13
В2	0,11	0,50	0,45	0,25
В3	0,19	0,36	0,45	0,62

7.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} x - y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Значения состояний внешней среды

Y	9	10	11	12
---	---	----	----	----

Значения стратегий

X	8	9	10	11	12
---	---	---	----	----	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,16	0,42	0,24	0,18
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,63
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	1	2	3	5
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	2	3	4
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,16	0,42	0,24	0,18
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,34
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	9	10	11	12
---	---	----	----	----

Значения стратегий

X	9	10	11	12	13
---	---	----	----	----	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,10	0,47	0,20	0,23
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,25
-------------	------

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,66	0,10	0,15	0,15
В2	0,15	0,65	0,10	0,22
В3	0,19	0,25	0,75	0,63

Значения состояний внешней среды

Y	4	5	6	7
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	5	6	7
---	---	---	---

8.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} x + 2y, & x \leq y \\ 3x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,13	0,10	0,13
В2	0,16	0,54	0,44	0,11
В3	0,14	0,33	0,46	0,76

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,13	0,42	0,24	0,21
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,16
-------------	------

9.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x + y, & x \leq y \\ 3x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,68	0,16	0,11	0,14
В2	0,11	0,51	0,45	0,21
В3	0,21	0,33	0,44	0,65

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,16	0,42	0,20	0,22
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,45
-------------	------

10.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - y, & x \leq y \\ x + 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,20	0,08	0,10	0,62
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,1
-------------	-----

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,20	0,14	0,45	0,12
В2	0,32	0,50	0,12	0,15
В3	0,48	0,36	0,43	0,73

11.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x + y, & x \leq y \\ x + y, & x > y \end{cases} \\ x \in X, \quad y \in Y$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,80	0,14	0,15	0,17
В2	0,12	0,60	0,55	0,35
В3	0,08	0,26	0,30	0,48

12.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x + y, & x \leq y \\ x - 2y, & x > y \end{cases} \\ x \in X, \quad y \in Y$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,14	0,10	0,13
В2	0,11	0,51	0,45	0,21
В3	0,19	0,35	0,45	0,66

13.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} x + 2y, & x \leq y \\ 3x - 2y, & x > y \end{cases} \\ x \in X, \quad y \in Y$$

Значения состояний внешней среды

Y	3	4	5	6
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,13	0,10	0,24	0,53
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,55	

Значения состояний внешней среды

Y	4	5	6	7
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	3	8	9
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,16	0,42	0,25	0,17
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,30	

Значения состояний внешней среды

Y	7	8	9	10
---	---	---	---	----

Значения стратегий

X	9	10	11	12	13
---	---	----	----	----	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,19	0,42	0,24	0,15
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,55	

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,14	0,10	0,13
В2	0,18	0,58	0,45	0,11
В3	0,12	0,28	0,45	0,76

14.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x + y, & x \leq y \\ 3x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,65	0,17	0,11	0,14
В2	0,11	0,51	0,46	0,21
В3	0,24	0,32	0,43	0,65

15.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x + y, & x \leq y \\ 3x - y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,63	0,17	0,11	0,15
В2	0,11	0,51	0,43	0,21
В3	0,26	0,32	0,46	0,64

16.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x + y, & x \leq y \\ 3x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Значения состояний внешней среды

Y	6	7	8	9
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	6	7	8
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,14	0,42	0,21	0,23
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,65
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	1	2	3
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,14	0,43	0,21	0,22
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,65
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	1	2	3	4	6
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,14	0,42	0,24	0,20
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,59
-------------	------

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,14	0,10	0,13
В2	0,21	0,65	0,55	0,10
В3	0,09	0,21	0,35	0,77

17.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x + y, & x \leq y \\ x + y, & x > y \end{cases} \\ x \in X, \quad y \in Y$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,63	0,17	0,10	0,15
В2	0,10	0,51	0,43	0,22
В3	0,27	0,32	0,47	0,63

18.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} x - y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases} \\ x \in X, \quad y \in Y$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,61	0,11	0,15	0,15
В2	0,15	0,65	0,10	0,21
В3	0,24	0,24	0,75	0,64

19.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} x + 2y, & x \leq y \\ 3x - 2y, & x > y \end{cases} \\ x \in X, \quad y \in Y$$

Значения состояний внешней среды

Y	5	6	7	8
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	6	7	8
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,14	0,41	0,21	0,24
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,65
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	1	2	3	4	6
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,10	0,40	0,20	0,30
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,35
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	4	5	6	7
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	3	4	5
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,17	0,42	0,24	0,17
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,75
-------------	------

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,14	0,10	0,13
В2	0,13	0,53	0,45	0,10
В3	0,17	0,33	0,45	0,77

20.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - y, & x \leq y \\ x + 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,20	0,14	0,45	0,12
В2	0,32	0,55	0,45	0,15
В3	0,48	0,31	0,10	0,73

21.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x + y, & x \leq y \\ x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,80	0,10	0,15	0,17
В2	0,10	0,60	0,55	0,30
В3	0,10	0,30	0,30	0,53

22.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Значения состояний внешней среды

Y	6	7	8	9
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,11	0,08	0,10	0,71
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,1	

Значения состояний внешней среды

Y	3	4	5	6
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,13	0,10	0,24	0,53
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,45	

Значения состояний внешней среды

Y	7	8	9	10
---	---	---	---	----

Значения стратегий

X	7	8	9
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,11	0,47	0,20	0,22
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,20	

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,66	0,15	0,15	0,13
В2	0,12	0,65	0,10	0,22
В3	0,22	0,20	0,75	0,65

23.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x + y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,63	0,17	0,15	0,15
В2	0,10	0,55	0,43	0,20
В3	0,27	0,28	0,42	0,65

24.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x + 2y, & x \leq y \\ 3x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,14	0,10	0,13
В2	0,13	0,51	0,45	0,12
В3	0,17	0,35	0,45	0,75

25.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x + y, & x \leq y \\ x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Значения состояний внешней среды

Y	4	5	6	7
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,11	0,44	0,21	0,24
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,85
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	1	2	3
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,14	0,42	0,24	0,20
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,75
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	8	9	10	11
---	---	---	----	----

Значения стратегий

X	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,16	0,55	0,24	0,05
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,43
-------------	------



Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,80	0,14	0,10	0,17
В2	0,14	0,63	0,55	0,30
В3	0,06	0,23	0,35	0,53

26.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,66	0,13	0,15	0,13
В2	0,12	0,65	0,10	0,21
В3	0,22	0,22	0,75	0,66

27.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x + y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,63	0,11	0,15	0,15
В2	0,10	0,55	0,53	0,21
В3	0,27	0,34	0,32	0,64

28.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x + 2y, & x \leq y \\ 3x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Значения состояний внешней среды

Y	8	9	10	11
---	---	---	----	----

Значения стратегий

X	7	8	9
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,11	0,44	0,20	0,25
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,30
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	4	5	6	7
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,11	0,44	0,27	0,18
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,35
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	3	5	6	7
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	1	2	3	4	6
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,10	0,42	0,24	0,24
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,15
-------------	------

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,14	0,10	0,13
В2	0,16	0,54	0,44	0,12
В3	0,14	0,32	0,46	0,75

29.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} x - y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,66	0,15	0,15	0,12
В2	0,10	0,65	0,13	0,22
В3	0,24	0,20	0,72	0,66

30.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 4x - y, & x \leq y \\ x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,80	0,14	0,15	0,12
В2	0,12	0,55	0,45	0,35
В3	0,08	0,31	0,40	0,53

31.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x + y, & x \leq y \\ x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Значения состояний внешней среды

Y	6	7	8	9
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,10	0,47	0,20	0,23
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,20
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	4	5	6	7
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	4	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,25	0,10	0,10	0,55
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,6
-------------	-----

Значения состояний внешней среды

Y	6	7	8	9
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,13	0,55	0,24	0,08
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,33
-------------	------

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,80	0,10	0,10	0,17
В2	0,14	0,63	0,55	0,32
В3	0,06	0,27	0,35	0,51

32.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} x - y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,69	0,11	0,15	0,14
В2	0,15	0,65	0,10	0,21
В3	0,16	0,24	0,75	0,65

33.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,66	0,11	0,15	0,10
В2	0,10	0,65	0,10	0,21
В3	0,24	0,24	0,75	0,69

34.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} x - 2y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Значения состояний внешней среды

Y	8	9	10	11
---	---	---	----	----

Значения стратегий

X	7	8	9
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,10	0,45	0,20	0,25
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,45
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	7	8	9	10
---	---	---	---	----

Значения стратегий

X	7	8	9
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,11	0,44	0,27	0,18
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,60
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	4	5	6	7
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,10	0,55	0,20	0,15
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,85
-------------	------

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,72	0,11	0,15	0,16
В2	0,16	0,68	0,16	0,24
В3	0,12	0,21	0,69	0,60

35.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - 4y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,79	0,11	0,11	0,14
В2	0,14	0,54	0,19	0,25
В3	0,07	0,35	0,70	0,61

36.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - 2y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,11	0,15	0,12
В2	0,17	0,63	0,17	0,24
В3	0,13	0,26	0,68	0,64

37.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - 2y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Значения состояний внешней среды

Y	4	5	6	7
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	5	8	9
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,10	0,58	0,20	0,12
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,84	

Значения состояний внешней среды

Y	9	10	11	12
---	---	----	----	----

Значения стратегий

X	7	8	9	10	11
---	---	---	---	----	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,16	0,55	0,21	0,08
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,44	

Значения состояний внешней среды

Y	3	5	6	7
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,10	0,55	0,25	0,10
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,54	

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,11	0,11	0,12
В2	0,14	0,63	0,17	0,25
В3	0,16	0,26	0,72	0,63

38.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - 4y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,70	0,11	0,11	0,10
В2	0,14	0,60	0,17	0,25
В3	0,16	0,29	0,72	0,65

39.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} x - 2y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,69	0,11	0,15	0,16
В2	0,16	0,65	0,16	0,21
В3	0,15	0,24	0,69	0,63

40.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x - y, & x \leq y \\ x + y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Значения состояний внешней среды

Y	6	7	8	9
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	7	8	9	10	11
---	---	---	---	----	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,10	0,50	0,28	0,12
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,74
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	6	7	8	9
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	5	8	9	10	11
---	---	---	---	----	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,10	0,50	0,20	0,20
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,65
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	4	5	6	7
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	6	8	9
---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,25	0,10	0,14	0,51
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,35
-------------	------

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,80	0,14	0,15	0,12
В2	0,12	0,55	0,45	0,35
В3	0,08	0,31	0,40	0,53

41.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases} \quad \begin{matrix} x \in X, \\ y \in Y \end{matrix}$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,20	0,04	0,50	0,55
В2	0,25	0,45	0,16	0,15
В3	0,55	0,51	0,34	0,30

42.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x + y, & x \leq y \\ x - 2y, & x > y \end{cases} \quad \begin{matrix} x \in X, \\ y \in Y \end{matrix}$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,75	0,17	0,16	0,14
В2	0,19	0,70	0,50	0,11
В3	0,06	0,13	0,34	0,75

43.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - y, & x \leq y \\ x + 2y, & x > y \end{cases} \quad \begin{matrix} x \in X, \\ y \in Y \end{matrix}$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

Значения состояний внешней среды

Y	8	9	10	11
---	---	---	----	----

Значения стратегий

X	7	8	9	10	11
---	---	---	---	----	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,15	0,25	0,25	0,15
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,6	

Значения состояний внешней среды

Y	40	50	80	90
---	----	----	----	----

Значения стратегий

X	40	50	60	70	8
---	----	----	----	----	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,16	0,42	0,24	0,18
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,63	

Значения состояний внешней среды

Y	10	20	30	60
---	----	----	----	----

Значения стратегий

X	20	40	50
---	----	----	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,25	0,05	0,10	0,60
Параметр Гурвица	$\lambda =$		0,4	

	П1	П2	П3	П4
В1	0,26	0,17	0,43	0,09
В2	0,29	0,48	0,10	0,16
В3	0,45	0,35	0,47	0,75

44.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x + y, & x \leq y \\ 3x - y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,63	0,17	0,11	0,15
В2	0,11	0,51	0,43	0,21
В3	0,26	0,32	0,46	0,64

45.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - y, & x \leq y \\ x + 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,21	0,14	0,43	0,12
В2	0,33	0,55	0,44	0,15
В3	0,46	0,31	0,13	0,73

46.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x + y, & x \leq y \\ x - 2y, & x > y \end{cases}$$

$x \in X, \quad y \in Y$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,81	0,16	0,11	0,14
В2	0,16	0,61	0,57	0,28
В3	0,03	0,23	0,32	0,58

Значения состояний внешней среды

Y	30	40	50	700
---	----	----	----	-----

Значения стратегий

X	40	45	60	70	90
---	----	----	----	----	----

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,17	0,43	0,18	0,22
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,35
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	1	2	3	4	6
---	---	---	---	---	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,11	0,08	0,10	0,71
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,1
-------------	-----

Значения состояний внешней среды

Y	3	4	5	6
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	5	6	7	7,5	8
---	---	---	---	-----	---

Значения вероятностей состояний внешней среды

P	0,18	0,57	0,20	0,05
---	------	------	------	------

Параметр Гурвица

$\lambda =$	0,29
-------------	------

Значения состояний внешней среды

Y	7	9	11	12
---	---	---	----	----

Значения стратегий

X	7	8	9
---	---	---	---

47.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 4x - y, & x \leq y \\ x + y, & x > y \end{cases} \\ x \in X, \quad y \in Y$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,85	0,12	0,11	0,10
В2	0,12	0,57	0,49	0,31
В3	0,03	0,31	0,40	0,59

Значения вероятностей состояний внешней среды

Р	0,28	0,11	0,10	0,51
Параметр Гурвица	$\lambda =$			0,65

Значения состояний внешней среды

Y	6	7	8	9
---	---	---	---	---

Значения стратегий

X	5	6	7	7,5	9
---	---	---	---	-----	---

48.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - 4y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases} \\ x \in X, \quad y \in Y$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,81	0,09	0,11	0,12
В2	0,12	0,56	0,17	0,23
В3	0,07	0,35	0,72	0,65

Значения вероятностей состояний внешней среды

Р	0,10	0,58	0,20	0,12
Параметр Гурвица	$\lambda =$			0,84

Значения состояний внешней среды

Y	9	10	11	12
---	---	----	----	----

Значения стратегий

X	7	8	9	9,5	13
---	---	---	---	-----	----

49.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 3x - 4y, & x \leq y \\ 2x + y, & x > y \end{cases} \\ x \in X, \quad y \in Y$$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,77	0,11	0,13	0,14
В2	0,12	0,54	0,19	0,25
В3	0,11	0,35	0,68	0,61

Значения вероятностей состояний внешней среды

Р	0,09	0,59	0,20	0,12
Параметр Гурвица	$\lambda =$			0,54

Значения состояний внешней среды

Y	9	10	11	12
---	---	----	----	----

Значения стратегий

X	7	9	11	12	13
---	---	---	----	----	----

50.

Платежная функция

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x - y, & x \leq y \\ x + y, & x > y \end{cases}$$

Значения вероятностей состояний внешней среды

Р	0,25	0,10	0,14	0,51
---	------	------	------	------



$x \in X, \quad y \in Y$

Параметр Гурвица  $\lambda = 0,35$

Матрица условных вероятностей состояний неидеального эксперимента при фиксированных состояниях внешней среды

	П1	П2	П3	П4
В1	0,80	0,14	0,15	0,12
В2	0,12	0,55	0,45	0,35
В3	0,08	0,31	0,40	0,53

Значения состояний внешней среды

Y	8	9	10	11
---	---	---	----	----

Значения стратегий

X	7	8	9	10	11
---	---	---	---	----	----

### Задание № 3

#### 1. Разработка управленческого решения при планировании развития лечебного учреждения

Администрация больницы в г. Почаеве решает, следует ли сделать к больнице большую пристройку, маленькую пристройку или не делать пристройки вообще. Если население Почаева будет продолжать расти, то большая пристройка могла бы приносить ежемесячно дополнительную прибыль в 1500 тыс. руб. Если будет сделана маленькая пристройка, то она может приносить больнице 600 тыс. руб. прибыли ежемесячно при условии, что население будет увеличиваться. Если население Почаева уменьшится, то сооружение большой пристройки принесет больнице убыток в 850 тыс. руб., а маленькой — в 450 тыс. руб. Если же население Почаева не будет меняться, то сооружение большой пристройки принесет больнице прибыль в 600 тыс. руб., а маленькой — в 400 тыс. руб. К сожалению, у администрации больницы нет информации о том, как будет меняться численность населения Почаева.

Итак, у администрации больницы в г. Почаеве имеются следующие альтернативы: построить большую пристройку или маленькую или ничего не делать вообще.

1.1. Постройте таблицу решений (платежную матрицу). Определите наилучшие альтернативы для администрации больницы в г. Почаеве, используя критерии максимина, минимаксного риска и недостаточных оснований.

Чему равны значения оптимальных выигрышей для наилучших альтернатив по каждому из используемых критериев? Какие альтернативы являются наилучшими по каждому из критериев?

1.2. Определите наилучшее решение, используя критерий максимизации ожидаемой прибыли, в том случае, если бы у администрации больницы имелась дополнительная информация о вероятностях изменения численности населения г. Почаева. Вероятность того, что падения численности населения не случится, равна 0,6, а вероятность того, что его численность останется неизменной, равна 0,35.

Чему равно значение ожидаемой прибыли больницы для наилучшей альтернативы при наличии такой дополнительной информации? Какова оптимальная стратегия?

Чему равно значение оптимального среднего выигрыша в случае проведения идеального эксперимента? Определите цену достоверной информации при проведении идеального эксперимента. Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах

идеального эксперимента? Дайте свою неформальную интерпретацию понятию «идеальный эксперимент» для рассматриваемой ситуации.

Проведите сравнение полученных результатов со случаем, для которого вместо предыдущего выполняется следующее условие: вероятность того, что роста численности населения не произойдет, равна 0,6, а вероятность того, что его численность останется неизменной, равна 0,35.

- 1.3. Предположим, что администрация больницы может воспользоваться услугами демографического бюро по уточнению прогноза изменения численности г. Почаева. Данные по адекватности оценки прогноза демографическим бюро
- 1.4. приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация		
	Рост численности	Неизменная численность	Падение численности
Рост численности	75%	20%	10%
Неизменная численность	20%	65%	30%
Падение численности	5%	15%	60%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую администрация больницы согласилась бы заплатить за прогноз демографического бюро? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности изменения численности населения г. Почаева будут следующими: вероятность падения численности населения равна 0,3, а вероятность того, что численность населения останется неизменной, равна 0,1? Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах неидеального эксперимента? Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином исходе неидеального эксперимента. Сравните результаты такого выбора для трех наборов вероятностей реализации состояний внешней среды.

- 1.4. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности изменения численности населения г. Почаева известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “численность населения увеличивается”, “численность населения уменьшается” (считая значение вероятности состояния “численность населения остается прежней” неизменной). Расчеты проведите для набора вероятностей реализации состояний внешней среды, который приведен в п. 1.2. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “численность населения увеличивается” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 1.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если значение дополнительной прибыли администрации от введения в эксплуатацию большой пристройки при росте численности населения г. Почаева известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от 1200 до 1800 тыс. руб. Исследуйте устойчивость решения, и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, цены совершенной и

несовершенной информации) от величины дополнительной прибыли администрации от введения в эксплуатацию большой пристройки при росте численности населения при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей реализации состояний внешней среды, который приведен в п. 1.3. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины этой прибыли и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## **2. Разработка управленческого решения при планировании развития предприятия розничной торговли**

Предприниматель предполагает построить ресторан недалеко от торгово-развлекательного центра. Один из возможных вариантов – предусмотреть в нем открытие пивного бара. Другой вариант не связан с продажей пива. В обоих случаях предприниматель оценивает свои шансы на успех как 0,6 (благоприятный рынок) и на неудачу – как 0,4 (неблагоприятный рынок). Предварительные обсуждения показывают, что при благоприятном рынке план, связанный с продажей пива, может принести 3250 тыс. руб. прибыли, без продажи пива можно заработать 2500 тыс. руб. прибыли. При неблагоприятном рынке убытки в случае открытия ресторана с баром составят 800 тыс. руб., в случае ресторана без бара — 200 тыс. руб.

- 2.1. Выберите наилучшую альтернативу для предпринимателя на основе максимальной средней стоимостной оценки в качестве критерия. Следует ли реализовать план, предусматривающий продажу пива? Предварительно постройте таблицу решений (платежную матрицу).
- 2.2. Определите наилучшее решение. Чему равно значение среднего выигрыша для наилучшей альтернативы?
- 2.3. Определите наилучшее решение, используя критерий максимизации ожидаемой прибыли, в том случае, если бы шансы на успех были оценены предпринимателем как 0,4 (благоприятный рынок), а шансы на неудачу – как 0,6 (неблагоприятный рынок). Рассчитайте также и величину оптимального выигрыша. Проведите сравнение результата с предыдущим вариантом оценки шансов на реализацию благоприятного и неблагоприятного рынка.

Определите цену достоверной информации при проведении идеального эксперимента. Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах идеального эксперимента?

Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином исходе идеального эксперимента. Проведите сравнение полученных результатов для двух наборов упомянутых выше вероятностей реализации благоприятного или неблагоприятного рынка. Дайте свою неформальную интерпретацию понятию «идеальный эксперимент» для рассматриваемой ситуации.

- 2.4. Предположим, что предприниматель может воспользоваться услугами центра исследования рыночной конъюнктуры по уточнению прогноза относительно реализации благоприятного или неблагоприятного рынка. Данные по адекватности оценки прогноза центром исследования рыночной конъюнктуры а. приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация	
	Благоприятный рынок	Неблагоприятный рынок
Благоприятный рынок	75%	35%
Неблагоприятный рынок	25%	65%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую предприниматель согласился бы заплатить за прогноз центра исследования рыночной конъюнктуры, если шансы на успех им оценены как 0,6 (благоприятный рынок) и на неудачу - как 0,4 (неблагоприятный рынок)? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности реализации благоприятного и неблагоприятного рынка были оценены предпринимателем как 0,4 и 0,6 соответственно? Приведите также списки оптимальных стратегий для обоих наборов вероятностей состояний внешней среды, которые следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах неидеального эксперимента.

- 2.5. Чему равно значение прибыли предпринимателя для наилучшей альтернативы при отсутствии информации о шансах на реализацию благоприятного или неблагоприятного рынка? Воспользуйтесь критериями максимакса, минимаксного риска и пессимизма-оптимизма при значении параметра Гурвица, равного 0,3. Определите также и наилучшие альтернативы для каждого из используемых критериев.
- 2.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности реализации благоприятного и неблагоприятного рынка известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в диапазоне от 0 до 0,8 вероятности реализации благоприятного рынка. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности реализации благоприятного рынка и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 2.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если значение прибыли предпринимателя в случае постройки ресторана с пивным баром при благоприятном рынке известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от 2800 до 3400 тыс. руб. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, цену совершенной информации и цену несовершенной информации) от величины этой прибыли при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины варьируемого параметра и определите, при каких значениях этого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

### 3. Разработка управленческого решения при планировании объемов продажи химических реактивов

«Психолор» – магазин, входящий в производственно-торговый холдинг и торгующий химическими реактивами, которые используются швейными фабриками для окраски тканей. Один из продуктов, который предлагает «Психолор», – АВС-6. Адам Полутонов, директор магазина, продает в течение месяца 11, 12 или 13 ящиков реактива АВС-6. От продажи каждого ящика фирма получает 35 тыс. руб. прибыли. Химреактив АВС-6, как и многие другие реактивы, имеет малый срок годности. Поэтому, если ящик не продан к концу месяца, Адам Полутонов отдает распоряжение об его уничтожении. Так как каждый ящик обходится магазину в 56 тыс. руб., он теряет их в случае, если ящик не продан к концу месяца. Вероятности продать 11, 12 или 13 ящиков в течение месяца равны соответственно 0,44, 0,36 и 0,20.

- 3.1. Сколько ящиков с химическим реактивом АВС-6 следует закупать фирме для продажи ежемесячно? Предварительно постройте таблицу решений (планетную матрицу).
- 3.2. Какова ожидаемая стоимостная оценка оптимального решения?
- 3.3. Сколько ящиков с реактивом АВС-6 следовало бы закупать для продажи, если Адам Полутонов смог бы на тех же условиях использовать этот химреактив с добавкой, которая значительно продлевает срок его годности, причем добавка является побочным продуктом химического производства одного из предприятий холдинга, в который входит магазин «Психолор»? Как изменится оптимальное решение, если добавка производится на стороннем предприятии, и ее стоимость составляет 15 тыс. руб. на ящик?
- 3.4. Определите наилучшее решение, используя критерий максимизации ожидаемой прибыли в том случае, если бы вероятности продать 11, 12 или 13 ящиков химреактивов в течение месяца были равны соответственно 0,20, 0,35 и 0,45. Рассчитайте также и величину оптимального выигрыша. Проведите сравнение результатов для данного и предыдущего вариантов оценки вероятностей. Чему равно значение оптимального среднего выигрыша в случае проведения идеального эксперимента для каждого из вариантов? Определите цену достоверной информации при проведении идеального эксперимента. Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах идеального эксперимента. Изменяются ли эти стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды (сравните результаты для наборов вероятностей продать 11, 12 или 13 ящиков в течение месяца, приведенных в начале задачи и в данном пункте)? Дайте свою неформальную интерпретацию понятию «идеальный эксперимент» для рассматриваемой ситуации.
- 3.5. Чему равно значение месячной прибыли магазина для наилучшей альтернативы при отсутствии информации о шансах на продажи химреактивов? Воспользуйтесь критериями максимина, минимаксного риска и пессимизма-оптимизма при значении параметра Гурвица, равного 0,45. Определите также и наилучшие альтернативы для каждого из используемых критериев.
- 3.6. Предположим, что Адам Полутонов может воспользоваться услугами центра анализа спроса на продукцию предприятий легкой промышленности по уточнению прогноза относительно перспектив продаж химреактива АВС-6. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация		
	11 ящиков	12 ящиков	13 ящиков
11 ящиков	55%	15%	15%
12 ящиков	35%	60%	20%
13 ящиков	5%	25%	65%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую Адам Полутонов согласился бы заплатить за прогноз центра анализа спроса на продукцию предприятий легкой промышленности при значениях вероятности продать 11, 12 или 13 ящиков в течение месяца, равных соответственно 0,20, 0,35 и 0,45? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если эти вероятности равны соответственно 0,44, 0,36 и 0,20? Для обоих наборов вероятностей состояний внешней среды приведите также списки оптимальных стратегий, которые следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах неидеального эксперимента.

3.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на химреактивы известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса равен 11 ящикам”, “уровень спроса равен 13 ящикам” (считая значение вероятности состояния “уровень спроса - 12 ящиков” равным 0,35). Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрышей и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса равен 11 ящикам” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

3.8. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если значение прибыли от продажи каждого ящика известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от 25 до 45 тыс. руб. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, цену совершенной информации и цену несовершенной информации) от величины прибыли от продажи каждого ящика химреактива при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей по всем применяемым критериям, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины этой прибыли и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

#### **4. Разработка управленческого решения при планировании объемов продажи молочной продукции**

Компания «Молодой сыр» – небольшой производитель различных продуктов из молока. Один из продуктов – творожная паста – продается в розницу. Вадим Ароматов, менеджер компании, должен решить, сколько ящиков творожной пасты следует производить в течение месяца. Вероятности того, что спрос на творожную пасту в течение месяца будет 6, 7, 8 или 9 ящиков, равны соответственно 0,1, 0,3, 0,5, 0,1. Затраты на произ-

водство одного ящика пасты составляют 45 тыс. руб. Ароматов продает каждый ящик по цене 95 тыс. руб. Если творожная паста не продается в течение месяца, то она портится и компания не получает дохода.

- 4.1. Сколько ящиков творожной пасты следует производить компании в течение месяца? Предварительно постройте формулу платежной функции и рассчитайте значения таблицы решений (платежную матрицу).
- 4.2. Какова наилучшая ожидаемая стоимостная оценка этого решения?
- 4.3. Сколько ящиков творожной пасты следовало бы производить компании, если бы Вадим Ароматов смог использовать пищевую добавку к творожной пасте, которая стоит 15 тыс. руб. в расчете на один ящик, но зато значительно продлевает срок годности пасты? Как изменится решение, если добавка практически ничего не стоит? Какова прибыль компании в том и другом случаях использования добавки? Какова прибыль компании в случае, когда добавка не используется в производстве творожной пасты?
- 4.4. Определите наилучшее решение, используя критерий максимизации ожидаемой прибыли в том случае, если бы вероятности продать 6, 7, 8 или 9 ящиков в течение месяца были равны соответственно 0,2, 0,1, 0,6, 0,1. Рассчитайте также и величину оптимального выигрыша. Проведите сравнение результатов для данного и предыдущего вариантов оценки вероятностей. Чему равно значение оптимального среднего выигрыша в случае проведения идеального эксперимента для каждого из этих вариантов? Определите цену достоверной информации при проведении идеального эксперимента. Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах идеального эксперимента. Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином состоянии внешней среды при проведении идеального эксперимента. Изменяются ли эти стратегии и величина цены достоверной информации при изменении вероятностей состояний внешней среды (сравните результаты для наборов вероятностей продать 6, 7, 8 или 9 ящиков творожной пасты в течение месяца, приведенных в начале задачи и в данном пункте)? Дайте свою неформальную интерпретацию понятию «идеальный эксперимент» для рассматриваемой ситуации.
- 4.5. Предположим, что Вадим Ароматов может воспользоваться услугами центра анализа рынка молочных продуктов по уточнению прогноза относительно спроса на творожную пасту. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация			
	6 ящиков	7 ящиков	8 ящиков	9 ящиков
6 ящиков	75%	15%	10%	5%
7 ящиков	15%	60%	20%	10%
8 ящиков	5%	15%	60%	30%
9 ящиков	5%	10%	10%	55%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую Вадим Ароматов согласился бы заплатить за прогноз центра анализа рынка молочных

продуктов при значениях вероятности продать 6, 7, 8 или 9 ящиков в течение месяца, равных соответственно 0,1, 0,3, 0,5, 0,1? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если эти вероятности будут равны соответственно 0,2, 0,1, 0,6; 0,1? Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах неидеального эксперимента? Сравните результаты такого выбора для обоих наборов вероятностей реализации состояний внешней среды. Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином исходе неидеального эксперимента.

- 4.6. Чему равно значение прибыли компании для наилучшей альтернативы при отсутствии информации о шансах на объемы спроса на творожную пасту? Воспользуйтесь критериями максимина, минимаксного риска и пессимизма-оптимизма при значении параметра Гурвица, равного 0,15. Определите также и наилучшие альтернативы для каждого из используемых критериев.
- 4.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на творожную пасту известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса равен 6 ящикам”, “уровень спроса равен 9 ящикам” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Расчеты проведите для набора вероятностей 0,1, 0,3, 0,5, 0,1. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса равен 6 ящикам” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 4.8. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если величина затрат на производство одного ящика пасты известна неточно, но анализ показывает, что эта величина должна лежать в пределах от 35 до 55 тыс. руб. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, цену совершенной информации и цену несовершенной информации) от величины затрат на производство каждого ящика пасты при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины этих затрат и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## **5. Разработка управленческого решения при оперативном планировании производства товаров народного потребления**

Производитель квадроциклов должен сделать заказ на двигатели на месяц вперед. Компания производит квадроциклы на заказ, и количество произведенной продукции определяется числом заказов на квадроциклы на тот месяц, на который заказываются двигатели. Пересмотреть сделанный заказ нельзя. Число заказов на квадроциклы точно неизвестно, но предыдущий опыт позволяет оценить вероятности различных месячных уровней спроса. Данные представлены в таблице:



Кол-во квадроциклов	500	750	1000	1250	1500	1750
Вероятность продаж	0.15	0.25	0.25	0.2	0.05	0.10

Если купленный двигатель используется в тот месяц, для которого он куплен, он дает прибыль \$250. Если он залеживается до следующего месяца, это влечет убытки \$50.

- 5.1. Предварительно постройте формулу платежной функции и рассчитайте значения таблицы решений (платежную матрицу). Каков оптимальный размер заказа по критерию максимума средней прибыли? Какова стоимость совершенной информации (ЦДИ идеального эксперимента)? Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах идеального эксперимента? Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином исходе идеального эксперимента.
- 5.2. Кроме этого, считая вероятности продаж неизвестными, используйте критерии максимина, максимакса и недостаточных оснований для принятия решения о величине заказа. Укажите наилучшие результаты и стратегии по каждому критерию.
- 5.3. Как изменятся оптимальные решения, если потери от неиспользованного вовремя двигателя составят \$200? Как изменится стоимость совершенной информации и наилучшие стратегии? Пересмотрите решения по пунктах 5.1 и 5.2.
- 5.4. Предположим, что производитель квадроциклов может воспользоваться услугами центра конъюнктурного анализа по уточнению прогноза относительно спроса на квадроциклы. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

	Реальная ситуация					
Прогноз	500	750	1000	1250	1500	1750
500	75%	10%	5%	5%	5%	10%
750	5%	70%	15%	5%	5%	10%
1000	5%	5%	65%	10%	5%	10%
1250	5%	5%	5%	70%	15%	10%
1500	5%	5%	5%	5%	65%	10%
1750	5%	5%	5%	5%	5%	50%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую производитель квадроциклов согласился бы заплатить за прогноз центра конъюнктурного анализа? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности продаж квадроциклов будут следующими:

Кол-во квадроциклов	500	750	1000	1250	1500	1750
Вероятность продаж	0.10	0.10	0.25	0.25	0.15	0.15

Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать производителю квадроциклов, если он решит воспользоваться услугами центра конъюнктурного анализа? Изменятся ли эти стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, приведенных в начале задачи и в данном пункте.

5.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности продаж известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса равен 500 квадроциклам”, “уровень спроса равен 1500 квадроциклам” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Расчеты проведите для набора вероятностей продаж, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимости оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса равен 500 квадроциклам” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

5.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если величина прибыли, которую приносит каждый купленный двигатель, когда он используется в тот месяц, для которого куплен, известна неточно, но анализ показывает, что эта величина должна лежать в пределах от \$200 до \$300. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цену совершенной информации и цену несовершенной информации) от величины этой прибыли при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины прибыли и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

#

## 6. Разработка оптимального решения при управлении оптовым складом хозяйственных товаров

Менеджер оптового склада хозяйственных товаров должен решить, сколько газонокосилок заказать для наступающего сезона. Каждая газонокосилка, проданная в сезон, дает \$100 прибыли, а каждая непроданная – приносит убыток \$150. Менеджер может разместить заказ только на целое число сотен косилок. Продавать их дилерам он собирается также сотнями. Вероятности различных значений спроса, которые определяются имеющимися у менеджера статистическими данными, представлены в таблице

Спрос	100	200	300	400	500	600
Вероятности	0.03	0.08	0.17	0.27	0.3	0.15

- 6.1. Предварительно постройте формулу платежной функции и рассчитайте по ней значения таблицы решений (платежную матрицу). Рассчитайте также и матрицу упущенных возможностей. Каков оптимальный размер заказа по критерию максимума средней прибыли? А какой оптимальный размер заказа предсказывает критерий минимума средних упущенных возможностей? Выводы подтвердите расчетами. Какова величина гипотетического среднего выигрыша при проведении идеального эксперимента? Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах идеального эксперимента? Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином исходе идеального эксперимента. Дайте свою неформальную интерпретацию тому, что можно было бы считать идеальным экспериментом для данной задачи.
- 6.2. Кроме этого, считая вероятности продаж неизвестными, используйте критерии максимина, минимаксного риска и недостаточных оснований. Укажите наилучшие результаты и стратегии по каждому критерию.
- 6.3. Маркетинговое агентство предлагает провести специальное исследование для уточнения спроса на данный вид товара в наступающем сезоне. Стоимость исследования \$8000. Стоит ли менеджеру воспользоваться услугами агентства? Почему? Сравните полученные результаты со случаем, когда те же уровни спроса реализуются соответственно с вероятностями 0,1, 0,1, 0,2, 0,2, 0,25, 0,15.
- 6.4. Предположим, что по каким-то причинам маркетинговое агентство закрыто, но менеджер склада хозяйственных товаров может воспользоваться услугами центра конъюнктурного анализа по уточнению прогноза относительно спроса на газонокосилки. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

	Реальная ситуация					
Прогноз	100	200	300	400	500	600
100	72%	10%	5%	5%	5%	10%
200	6%	70%	15%	5%	5%	10%
300	6%	5%	62%	10%	5%	10%
400	6%	5%	6%	68%	15%	10%
500	5%	5%	6%	6%	65%	10%
600	5%	5%	6%	6%	5%	50%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую менеджер склада хозяйственных товаров согласился бы заплатить за прогноз центра конъюнктурного анализа? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности спроса на газонокосилки будут следующими:

Спрос	100	200	300	400	500	600
Вероятности	0.1	0.1	0.25	0.25	0.15	0.15

Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать менеджеру оптового склада, если он решит воспользоваться услугами центра конъюнктурного анализа? Изменяются ли эти стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, приведенных в начале задачи и в данном пункте.

- 6.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса равен 100 газонокосилок”, “уровень спроса равен 600 газонокосилок” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса равен 600 газонокосилок” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 6.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение прибыли, которая возникает при продаже газонокосилки в сезон, известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от \$80 до \$120. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от величины этой прибыли при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации от величины прибыли и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

#

## 7. Разработка управленческого решения при оперативном планировании производства высокотехнологичной продукции

Предприятие производит электрические прерыватели, которые с вероятностью  $p$  могут быть дефектными. Количество изделий в партии 200.

Прошлый опыт показывает, что из-за неустойчивой работы производственной линии  $p$  равно либо 0.05, либо 0.10, либо 0.25. Причем, в 70 % произведенных партий  $p$  равняется 0.05, в 20% –  $p=0.10$ , а в 10% партий  $p$  равняется 0.25.

Электрические прерыватели используются при сборке приборов (на один прибор приходится один прерыватель), и, в конечном счете, их качество будет определено отделом технического контроля. При этом, можно испытывать каждый электропрерыватель на специальном стенде, что обходится в \$8 за штуку и отбрасывать дефектные, либо использовать его на сборке непосредственно без испытания. Если выбрано последнее, де-

фект обнаружится при сплошном конечном контроле, а стоимость переделки составит, в конечном счете, \$90 за каждый прибор.

- 7.1. Предварительно постройте формулу платежной функции и рассчитайте значения таблицы решений (платежную матрицу). Рассчитайте также и ожидаемые затраты на каждую партию. Какое решение следует принять: испытывать электрические прерыватели или нет?
- 7.2. Допустим, что из каждой партии можно отправить в лабораторию 10 термометров, и по этой выборке достоверно установить процент бракованных изделий в партии. Стоимость анализа \$200. Стоит ли проводить такой анализ? Каковы будут суммарные издержки в этом случае? Проведите сравнение полученных результатов со случаем, когда процентные данные наблюдений о количестве дефектных изделий являются следующими: в 80 % произведенных партий  $p$  равняется 0.05, в 10% –  $p= 0.10$ , и в 10% партий  $p$  равняется 0.25.
- 7.3. Кроме этого, считая процентные данные наблюдений о количестве дефектных изделий неизвестными, для нахождения оптимального решения используйте критерии максимина, пессимизма-оптимизма при параметре Гурвица, равном 0,3, и недостаточных оснований. Укажите также и наилучшие стратегии по каждому критерию.
- 7.4. Предположим, что лаборатория, упоминаемая в п. 7.2, закрыта на ремонт, но руководство предприятия может воспользоваться услугами Института технического контроля по уточнению прогноза относительно характера неустойчивой работы производственной линии. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация		
	$p= 0.05$	$p= 0.10$	$p= 0.25$
$p= 0.05$	75%	15%	20%
$p= 0.10$	20%	60%	20%
$p= 0.25$	5%	25%	60%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую руководство предприятия согласилось бы заплатить за прогноз Института технического контроля? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если в 60 % произведенных партий  $p$  равняется 0.05, в 30% –  $p= 0.10$ , а в 10% партий  $p$  равняется 0.25 соответственно? Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать руководству предприятия, если оно решит воспользоваться услугами Института технического контроля? Изменяются ли эти стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, приведенных в начале задачи и в пункте 7.2.

- 7.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если процентные данные наблюдений о количестве дефектных изделий известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения процентных данных наблюдений следу-

ющих состояний внешней среды: “ $p$  равняется 0.05”, “ $p$  равняется 0.25” (считая, что в 10% наблюдений реализовывалось состояние “ $p$  равняется 0.10”). Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины процентных данных наблюдений состояния “ $p$  равняется 0.05” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

- 7.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение стоимости переделки при обнаружении дефекта в электропрерывателе при сплошном контроле изделий известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от \$70 до \$110 за каждый прибор. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от величины стоимости переделки при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора процентных данных наблюдений о количестве дефектных изделий, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации от величины стоимости переделки и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## 8. Разработка оптимального решения при управлении хозяйством

Менеджер закупочного отдела магазина хозяйственных товаров должен решить, сколько циркулярных пил закупить для продажи в текущем строительном сезоне. Каждая пила покупается у дилера за \$60, а продается в магазине за \$100. Каждая непроданная в сезон пила требует расходов на хранение и в результате приносит убыток \$25.

Менеджер может покупать товар у дилера только партиями по 100 штук. Из прошлого опыта известны вероятности спроса на партии товара различного размера:

Спрос	300	400	500	600	700
Вероятности	0.1	0.2	0.3	0.25	0.15

- 8.1. Постройте формулу платежной функции и рассчитайте по ней значения таблицы решений (платежную матрицу). Рассчитайте также и матрицу упущенных возможностей. Каков оптимальный размер заказа по критерию максимума средней прибыли? А какой оптимальный размер заказа предсказывает критерий минимума средних упущенных возможностей? Выводы подтвердите расчетами. Какова величина гипотетического среднего выигрыша при проведении идеального эксперимента?
- 8.2. Кроме этого, считая вероятности спроса на партии товара различного размера неизвестными, используйте критерии максимина, минимаксного риска и недостаточных оснований для принятия решения о величине заказа на циркулярные пилы. Укажите наилучшие результаты и стратегии по каждому критерию.

- 8.3. Независимая служба маркетинговых исследований предлагает сделать прогноз спроса на пилы в районе данного магазина на наступающий сезон. Стоимость исследования \$3100. Воспользовались ли бы Вы таким предложением, будь Вы на месте менеджера закупочного отдела? Ответ обоснуйте количественно. Укажите также оптимальные стратегии, когда служба маркетинговых исследований предсказывает различные уровни спроса на циркулярные пилы. Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином прогнозе спроса на пилы службы маркетинговых исследований.
- 8.4. Сравните полученные результаты со случаем, когда те же уровни спроса реализуются соответственно с вероятностями 0,3, 0,1, 0,1, 0,25, 0,25.
- 8.5. Предположим, что независимая служба маркетинговых исследований временно закрыта на профилактику, но менеджер закупочного отдела магазина может воспользоваться услугами консалтинговой фирмы по уточнению прогноза относительно спроса на циркулярные пилы. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация				
	300	400	500	600	700
300	76%	17%	5%	5%	5%
400	6%	70%	15%	7%	5%
500	6%	5%	68%	10%	10%
600	6%	4%	6%	72%	15%
700	6%	4%	6%	6%	65%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую менеджер закупочного отдела магазина хозяйственных товаров согласился бы заплатить за прогноз консалтинговой фирмы? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности спроса на циркулярные пилы будут следующими:

Спрос	300	400	500	600	700
Вероятности	0.1	0.1	0.25	0.25	0.3

Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать менеджеру закупочного отдела магазина хозяйственных товаров, если он решит воспользоваться услугами консалтинговой фирмы? Изменяются ли эти стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, приведенных в начале задачи и в данном пункте.

- 8.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на пилы известны неточно. Исследуйте устойчивость решения

при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса равен 300 циркулярных пил”, “уровень спроса равен 600 циркулярных пил” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Воспользуйтесь значениями вероятностей состояний внешней среды из предыдущего пункта. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса равен 300 циркулярных пил” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

- 8.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение цены, по которой пила будет продаваться в магазине, известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от \$80 до \$120. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии, величины выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации) от величины стоимости циркулярной пилы при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации от величины цены, по которой пила будет продаваться в магазине, и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## 9. Разработка управленческого решения при заказе товаров универмагом

Годовой запас ботинок некоторого популярного типа для большого универмага нужно заказывать заранее. Каждая пара стоит \$30, продается за \$60, и может быть продана на распродаже только за \$15, если не будет продана до конца года. Рассматриваются следующие варианты заказа: 20, 30, 40, или 50 пар.

Уровни спроса и их вероятности даны в таблице:

Спрос	20	25	30	35	40	50
Вероятность	0.20	0.25	0.20	0.15	0.10	0.10

- 9.1. Сформируйте матрицу прибылей (выигрышей) и матрицу упущенных возможностей (рисков). Предварительно постройте формулу платежной функции. Сколько пар ботинок нужно заказывать, чтобы максимизировать ожидаемую прибыль? Каково оптимальное значение прибыли? А какие результаты дает критерий минимальных средних упущенных возможностей? Выводы подтвердите количественно.
- 9.2. Кроме критериев максимума среднего выигрыша и минимальных средних упущенных возможностей, используйте также критерии максимина, мини-максного риска и недостаточных оснований для принятия решения о величине заказа, считая вероятности спроса неизвестными. Каковы величины оптимальных выигрышей при применении этих критериев? Проведите расчеты, сравните результаты.



- 9.3. Местное маркетинговое агентство предлагает провести специальное рыночное исследование спроса на ботинки на следующий сезон и готово оценить его точно. Оно просит за эту услугу \$6000. Вы купите ее? Укажите также оптимальные стратегии, когда служба маркетинговых исследований предсказывает различные уровни спроса на продаваемую продукцию. Сравните полученные результаты со случаем, когда те же уровни спроса реализуются соответственно с вероятностями 0,1, 0,1, 0,1, 0,25, 0,25, 0,2.
- 9.4. Предположим, что маркетинговое агентство по каким-то причинам закрыто, но универмаг может воспользоваться услугами центра конъюнктурного анализа по уточнению прогноза относительно спроса на обувь. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация					
	20	25	30	35	40	50
20	76%	10%	5%	6%	5%	5%
25	5%	71%	13%	6%	5%	10%
30	5%	5%	64%	10%	5%	10%
35	5%	5%	6%	66%	15%	10%
40	5%	4%	6%	6%	65%	10%
50	4%	5%	6%	6%	5%	55%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую универмаг согласился бы заплатить за прогноз центра конъюнктурного анализа? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности спроса на ботинки будут следующими:

Спрос	20	25	30	35	40	50
Вероятности	0.1	0.1	0.25	0.25	0.15	0.15

Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать руководству универмага, если оно решит воспользоваться услугами центра конъюнктурного анализа? Изменятся ли эти стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, приведенных в начале задачи и в данном пункте.

- 9.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности уровней спроса известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально допустимом диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса равен 20 парам обуви”, “уровень спроса равен 50 парам обуви” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Для расчета воспользуйтесь значениями вероятностей состояний внешней среды из предыдущего пункта. По-

стройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса равен 20 парам обуви” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

- 9.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение величины цены пары обуви при ее продаже известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от \$50 до \$90. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от цены пары обуви при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации от величины стоимости пары обуви и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## 10. Разработка управленческого решения при анализе работы малого предприятия

Маленькая кондитерская в курортном городе продает выпечку собственного производства. Фирменные торты выпекаются каждое утро и продаются по цене \$7 при себестоимости \$3 за штуку. Если торт не продается в день изготовления, он уничтожается из-за несоответствия стандартам качества.

Записи, которые ведет хозяйка, показывают, что за последние 100 дней спрос на эти торты имел следующее распределение:

Кол-во проданных тортов	8	9	10	11	12	13
Кол-во дней наблюдения	8	25	30	20	10	7

- 10.1. Подскажите хозяйке, какое количество тортов нужно выпекать, чтобы максимизировать ожидаемую прибыль? Какова величина этой прибыли?
- 10.2. Хозяйка водит дружбу с гадалкой, которая может точно предсказать вечером предыдущего дня, какое количество тортов нужно выпекать на следующий день, и берет за эту услугу \$2. Стоит ли хозяйке тратить на гадалку? Укажите также оптимальные стратегии, которым надо придерживаться хозяйке, когда гадалка предсказывает различные уровни спроса на продаваемую ею продукцию. Сравните полученные результаты со случаем, когда статистические данные хозяйки соответствуют следующей таблице:

Кол-во проданных тортов	8	9	10	11	12	13
Кол-во дней наблюдения	18	25	30	10	5	12

- 10.4. Используйте также критерии максимина, максимакса и недостаточных оснований для принятия решения о выпечке оптимальной партии тортов. Конечно, в этом случае Вы должны считать, что хозяйка не ведет учета продаж

своей продукции и, следовательно, ей неизвестно распределение количества проданных тортов по времени.

- 10.5. Предположим, что гадалка время от времени болеет и теряет способность делать точные прогнозы относительно объемов продаж тортов. Причем это случается нередко. В эти дни хозяйка кондитерской также может воспользоваться ее услугами. Данные по адекватности оценки прогноза гадалкой в течение многочисленных случаев ее недомогания приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация					
	8	9	10	11	12	13
8	67%	10%	5%	6%	5%	5%
9	7%	70%	13%	6%	5%	10%
10	7%	6%	64%	10%	5%	10%
11	7%	4%	6%	66%	15%	10%
12	6%	5%	6%	6%	65%	10%
13	6%	5%	6%	6%	5%	55%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую хозяйка кондитерской согласилась бы заплатить гадалке за ее прогноз в этом случае? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если спрос на торты имеет следующее распределение:

Кол-во проданных тортов	8	9	10	11	12	13
Кол-во дней	15	25	23	17	10	10

Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать хозяйке кондитерской, если она решит воспользоваться услугами гадалки, когда та болеет? Изменятся ли эти стратегии при изменении распределения количества проданных тортов по времени? Проведите сравнение для двух наборов распределений количества проданных тортов, приведенных в начале задачи и в данном пункте.

- 10.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на торты известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально допустимом диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса на торты равен 8 шт.”, “уровень спроса на торты равен 13 шт.” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Для расчета воспользуйтесь значениями вероятностей состояний внешней среды, вычисленными по условиям задачи, взятым из предыдущего пункта. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса на торты

равен 8 шт.” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

10.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение цены торга известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от \$4 до \$10. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от цены торга при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации от величины цены торга и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## 11. Разработка управленческого решения при анализе работы дилерского центра

Фирма «Тракторы и СХ» продает малые трактора владельцам окрестных ферм. Дилер должен решить, сколько тракторов заказать у производителя зимой, когда цены наиболее низкие, чтобы обеспечить продажи в течение весны. Базируясь на исторических данных, у дилера имеется информация о распределении вероятностей спроса, связанного с количеством продаваемых тракторов известной марки:

Количество тракторов, шт	12	17	22	27	30	35
Вероятность спроса	0.1	0.25	0.35	0.20	0.05	0.05

Прибыль дилера от продажи одного трактора составляет 5000 \$, а убытки, обусловленные необходимостью его хранить до следующего сезона, составляет 2000 \$ за трактор. Дилер может заказывать любое количество тракторов.

- 11.1. Каков оптимальный размер партии, которую следует заказывать дилеру? Какой критерий нужно использовать, если дилер собирается торговать известной маркой трактора (см. таблицу)? Постройте платежную функцию и, пользуясь ею, рассчитайте матрицу прибылей дилера. Какова его оптимальная стратегия?
- 11.2. Представьте, что дилер хотел бы переключиться на новую, практически неизвестную потребителю, марку трактора. Какой размер партии Вы рекомендовали бы приобрести ему в этом случае? Из оценок окружающих Вам известно, что дилер либо крайний оптимист, либо рациональный пессимист, основывающий свои решения на анализе выигрышей или на анализе упущенных возможностей. Какие расчеты Вам следовало бы выполнить, чтобы дать обоснованный совет дилеру?
- 11.3. Местное маркетинговое агентство предлагает провести специальное рыночное исследование относительно точного спроса на тракторы на следующий сезон и просит за эту услугу 6000\$. Какой совет Вы дадите дилеру? Не изменится ли Ваше решение, если распределение вероятностей спроса, связанное с количеством проданных тракторов, оказалось бы таким:

Количество тракторов, шт	12	17	22	27	30	35
Вероятность спроса	0.05	0.15	0.25	0.20	0.15	0.20

11.5. Предположим, что местное маркетинговое агентство по каким-то причинам прекратило свою деятельность, но дилер может воспользоваться услугами центра стратегического анализа по уточнению прогноза относительно спроса на тракторы. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация					
	12	17	22	27	30	35
12	78%	10%	5%	6%	5%	5%
17	5%	71%	13%	6%	5%	5%
22	5%	5%	65%	10%	5%	5%
27	4%	5%	6%	66%	15%	10%
30	4%	4%	6%	6%	65%	10%
35	4%	5%	5%	6%	5%	65%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую дилер согласился бы заплатить за прогноз центра стратегического анализа? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности спроса на тракторы будут следующими:

Спрос	12	17	22	27	30	35
Вероятности	0.1	0.15	0.25	0.25	0.15	0.1

Объясните, какие наилучшие альтернативы следует выбирать дилеру, если он решит воспользоваться услугами центра стратегического анализа? Изменяются ли эти альтернативы при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, приведенных в начале задачи и в данном пункте.

11.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на тракторы известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально допустимом диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса на тракторы равен 12 шт.”, “уровень спроса на тракторы равен 35 шт.” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Для расчета воспользуйтесь значениями вероятностей состояний внешней среды из предыдущего пункта. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности

состояния “уровень спроса на тракторы равен 12 шт.” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

- 11.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение прибыли дилера от продажи одного трактора известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от 4000 \$ до 6000 \$. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от прибыли дилера при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации от величины этой цены и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## 12. Разработка управленческого решения при оперативном анализе переменного спроса

Производитель изготавливает и продает некоторое изделие в полных лотах по 50 единиц каждый. Эти изделия имеют ограниченный срок годности; поэтому, если они произведены, но не проданы, то их приходится уничтожать. Если же спрос превышает запланированную партию, то недостающий товар обязательно необходимо произвести в сверхурочное время.

Стоимость единицы изделия при нормальном производственном цикле равна \$5. Стоимость дополнительного производства равна \$7 за единицу. Все изделия продаются по цене \$10 за единицу независимо от стоимости производства.

Исторически спрос составлял 50, 100 либо 150 единиц в неделю, так что компания производит один, два или три лота. В прошлом менеджер отдела постоянно заказывал изготовление 100 единиц в неделю. Правильно ли он поступал?

- 12.1. Рассчитайте прибыль для каждого из размеров партии, предварительно построив формулу платежной функции, и составьте матрицу выигрышей.
- 12.2. Если вероятность спроса в 50 единиц в неделю равна 40%, вероятность спроса в 100 единиц – 50% и вероятность спроса в 150 единиц – 10%, какой размер партии Вы рекомендовали бы производить, если цель состоит в том, чтобы максимизировать ожидаемую прибыль? А каковы будут Ваши рекомендации, если цель состоит в том, чтобы минимизировать ожидаемые упущенные возможности? Ответы обоснуйте количественно.
- 12.3. Для постоянной переоценки спроса на следующую неделю может быть нанят опытный специалист по маркетингу. Его заработок должен составить 100 \$ в неделю. Стоит ли нанимать его? Не изменится ли Ваше решение, если распределение вероятностей спроса, связанное с количеством проданных лотов в неделю, окажется таким:

Количество проданных лотов	1	2	3
Вероятность спроса	10%	20%	70%

- 12.4. Ответьте на вопросы, содержащиеся в п.п. 12.1, 12.2 и 12.3, учитывая теперь, что непроданные изделия приходится утилизировать, что обходится в \$1 за единицу.
- 12.5. Используйте также критерии максимина, минимаксного риска и недостаточных оснований для принятия оптимального решения для условий, которые приводятся в п.п. 12.1 – 12.4. Конечно, в этом случае нужно считать, что распределение вероятностей спроса проданных лотов Вам неизвестно. Какие размеры партий Вы рекомендовали бы производить, и каких стратегий следовало бы придерживаться производителю при использовании перечисленных выше критериев?
- 12.6. Предположим, что производитель отказался принять на работу специалиста по маркетингу (см. пункт 12.3), но у него имеется возможность воспользоваться услугами консалтингового бюро по уточнению прогноза спроса на выпускаемую продукцию. Данные по адекватности оценки прогноза бюро приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация		
	50	100	150
50	70%	15%	10%
100	25%	75%	25%
150	5%	10%	65%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую производитель согласился бы заплатить за прогноз консалтингового бюро? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятность спроса в 50 единиц в неделю будет равна 30%, вероятность спроса в 100 единиц – 30% и вероятность спроса в 150 единиц – 40%?

Объясните, какие размеры партий Вы рекомендовали бы производить и каких стратегий следовало бы придерживаться производителю, если он решит воспользоваться услугами консалтингового бюро? Изменятся ли оптимальные размеры партий и оптимальные стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, приведенных в п. 12.2 и в данном пункте.

- 12.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на производимое изделие известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса на производимое изделие равен 1 лоту”, “уровень спроса на производимое изделие равен трем лотам” (считая, что вероятность состояния “уровень спроса на производимое изделие – 2 лота” равна 20%). Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса на производимое изделие равен 1 лоту” и определите, при каких зна-

чениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

- 12.8. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение цены, по которой будут продаваться изделия, известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от \$8 до \$15. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от величины цены изделия при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в п. 12.2. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации от величины этой цены и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

### 13. Разработка управленческого решения для оптимизации работы торгового предприятия

Компания «Супермаски» продает маски Halloween в киосках в местном парке. Киоски компании открыты в течение декабря месяца. При оплате оптового заказа каждая маска обходится компании в \$3.45; в розницу они продаются по \$9.95 за штуку. Любая маска, не купленная в течение декабря, после праздников продается специалисту по распродаже товаров по цене \$1.80.

Результаты продаж за последние годы в 10 киосках компании сведены в таблицу:

Кол-во проданных масок	750	800	850	900	950	1000
Кол-во наблюдений	100	200	350	250	50	50

Поскольку маски импортируются из Азии, заказ должен быть размещен в сентябре, последующее изменение заказа невозможно.

- 13.1. Постройте таблицы выигрышей и упущенных возможностей, предварительно составив формулу платежной функции. Подсчитайте вероятности различных уровней спроса.
- 13.2. Какой заказ максимизирует среднюю ожидаемую прибыль? А какой заказ минимизирует средние упущенные возможности? Каковы оптимальные значения средней прибыли и средних потерь? Ответы обоснуйте, проведя соответствующие вычисления.
- 13.3. Используйте также критерии максимина, минимаксного риска и недостаточных оснований для принятия оптимального решения. Конечно, в этом случае нужно считать, что распределение вероятностей по результатам продаж является неизвестным. Сделайте выводы, основанные на расчетах.
- 13.4. Какова будет прибыль, если стоимость арендной платы, труда, страхования и прочие издержки по использованию киосков составляет приблизительно \$ 2000 за сезон продаж? Изменится ли оптимальное решение по сравнению с выводами предыдущего пункта? Если оптимальное решение не меняется, то ответьте на вопрос: каковы должны быть эти издержки, чтобы оно измени-



лось? А может быть, оптимальное решение и совсем не зависит от подобных издержек?

- 13.5. Для переоценки спроса на маски можно временно нанять опытного специалиста по маркетингу, который способен точно предсказать будущий спрос. Какой максимальный месячный заработок ему можно положить? Не изменится ли Ваше решение, если результаты продаж за последние годы в киосках компании окажутся следующими:

Кол-во проданных масок	750	800	850	900	950	1000
Кол-во наблюдений	100	200	350	250	50	50

- 13.6. Ответьте на вопросы, содержащиеся в п.п. 13.1 – 13.5, учитывая теперь, что маски, не купленные вовремя, после праздников не удастся продать специалисту по распродаже товаров и их придется утилизировать, что увеличит расходы компании еще на 1\$ за маску.

- 13.7. Предположим, что компания «Супермаски» отказалась принять на работу специалиста по маркетингу (см. пункт 13.5), но у нее имеется возможность воспользоваться услугами маркетингового агентства по уточнению прогноза спроса на ее продукцию. Данные по адекватности оценки прогноза агентства приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация					
	750	800	850	900	950	1000
750	68%	10%	5%	6%	5%	5%
800	10%	71%	13%	6%	5%	5%
850	10%	5%	67%	10%	5%	5%
900	4%	5%	5%	66%	15%	10%
950	4%	4%	5%	6%	65%	10%
1000	4%	5%	5%	6%	5%	65%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую компания «Супермаски» согласилась бы заплатить за прогноз маркетингового агентства? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если результаты продаж за последние 3 года в киосках компании оказались бы следующими:

Кол-во проданных масок	750	800	850	900	950	1000
Кол-во наблюдений	150	150	300	150	150	100

Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать руководству компании, если оно решит воспользоваться услугами маркетингового агентства? Изменяются ли эти стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, рассчитанных по указанным данным, которые приведены в начале задачи и в данном пункте.

- 13.8. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на маски известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса на маски равен 750 шт.”, “уровень спроса на маски равен 1000 шт.” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Для расчета воспользуйтесь значениями вероятностей состояний внешней среды, вычисленных по условиям задачи, взятым из предыдущего пункта. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса на маски равен 750 шт.” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 13.9. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение цены, по которой будут продаваться маски в розницу, известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от \$8 до \$14. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от величины стоимости изделия при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для статистических наблюдений, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации от величины этой стоимости и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

#### 14. Разработка управленческого решения для оптимизации работы компьютерной школы

Компьютерная школа проводит курсы по подготовке специалистов по обслуживанию компьютерных сетей. Школа гарантирует трудоустройство в течение недели каждому слушателю, успешно закончившему курсы. В противном случае школа возвращает слушателю всю стоимость обучения (\$2000). С каждого трудоустроенного выпускника школа имеет прибыль \$1000. Из предыдущего опыта и из анализа объявлений о приглашении на работу квалифицированных специалистов по компьютерным сетям менеджер школы оценил вероятности трудоустройства подготовленных специалистов для типичной недели:

Спрос	10	11	12	13	14	15
Вероятность	0,1	0,2	0,25	0,25	0,15	0,05

- 14.1. Сформируйте матрицу прибылей (выигрышей) и матрицу упущенных возможностей (рисков). Предварительно постройте формулу платежной

функции. Какой величины класс нужно формировать в школе, чтобы максимизировать ожидаемую прибыль? Какова будет средняя прибыль при оптимальном размере класса? А какие результаты дает критерий минимальных средних упущенных возможностей? Выводы подтвердите количественно.

- 14.2. Кроме критериев максимума среднего выигрыша и минимальных средних упущенных возможностей, используйте также критерии максимина, мини-максного риска и недостаточных оснований для принятия решения о количестве обучающихся, считая вероятности трудоустройства неизвестными. Каковы оптимальные выигрыши при применении лучших стратегий? Проведите расчеты, сравните результаты.
- 14.3. Независимая служба маркетинговых исследований предлагает провести специальное рыночное исследование спроса о вакантных рабочих местах для квалифицированных специалистов по компьютерным сетям и готова оценить количество вакантных рабочих мест точно. Стоимость исследования \$1300. Воспользовались ли бы Вы таким предложением, будь Вы на месте менеджера школы? Ответ обоснуйте количественно. Укажите также оптимальные стратегии, когда маркетинговое агентство предсказывает различные уровни спроса на квалифицированных специалистов. Сравните полученные результаты со случаем, когда те же уровни спроса реализуются соответственно с вероятностями 0,1, 0,1, 0,1, 0,25, 0,25, 0,2.
- 14.4. Предположим, что компьютерная школа не стала обращаться к независимой службе маркетинговых исследований (см. пункт 14.3), но у нее имеется возможность воспользоваться услугами конъюнктурного агентства по уточнению прогноза спроса на подготовленных специалистов. Данные по адекватности оценки прогноза агентства приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация					
	10	11	12	13	14	15
10	68%	10%	5%	6%	5%	5%
11	10%	71%	13%	6%	5%	5%
12	10%	5%	67%	10%	5%	5%
13	4%	5%	5%	66%	15%	10%
14	4%	4%	5%	6%	65%	10%
15	4%	5%	5%	6%	5%	65%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую компьютерная школа согласилась бы заплатить за прогноз конъюнктурного агентства? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности трудоустройства подготовленных специалистов для типичной недели оказались бы следующими:

Спрос	10	11	12	13	14	15
Вероятность	0,15	0,25	0,15	0,25	0,05	0,15

Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать менеджеру школы, если он решит воспользоваться услугами конъюнктурного агентства? Изменятся ли эти стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, которые приведены в начале задачи и в данном пункте.

14.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на квалифицированных специалистов известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально допустимом диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса на специалистов равен 10”, “уровень спроса на специалистов равен 15” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Для расчета воспользуйтесь значениями вероятностей состояний внешней среды из предыдущего пункта. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса на специалистов равен 10” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

14.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если величина прибыли от каждого трудоустроенного выпускника известна неточно, но анализ показывает, что она должна лежать в пределах от \$800 до \$1200. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от величины этой прибыли при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной информации от величины прибыли и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## 15. Разработка оптимального решения при управлении оптовой базой

Менеджер оптовой базы должен решить, сколько вагонов упаковочных ящиков заказать для наступающего сезона сбора мандаринов. Каждый вагон, арендованный в сезон для перевозки фруктов, дает \$1200 прибыли, а каждый невостребованный приносит убыток \$1000. Вероятности различных значений спроса, которые определяются имеющимися у менеджера статистическими данными по аренде вагонов за многие годы, представлены в таблице:

Кол-во вагонов	5	6	7	8	9	10	11
Вероятности	0.03	0.17	0.30	0.24	0.12	0.07	0.07

- 15.1. Постройте таблицы выигрышей и упущенных возможностей, предварительно составив формулу платежной функции.
- 15.2. Какой заказ максимизирует среднюю ожидаемую прибыль? А какой заказ минимизирует средние упущенные возможности? Каковы оптимальные результаты по средним ожидаемой прибыли и возможным потерям? Ответы обоснуйте, проведя соответствующие вычисления.
- 15.3. Используйте также критерии максимина, минимаксного риска и пессимизма-оптимизма при величине параметра Гурвица, равного 0,35, для принятия оптимального решения. Конечно, в этом случае нужно считать, что статистические данные по аренде вагонов является неизвестными. Рассчитайте оптимальные величины выигрышей. Укажите оптимальные стратегии.
- 15.4. Аналитическая служба местной администрации предлагает провести специальное исследование для оценки урожая фруктов в наступающем сезоне и поэтому готова точно указать, сколько вагонов потребуется для аренды. Какую предельную сумму менеджер может заплатить за такие ежегодные исследования? Не изменится ли его решение, если распределение вероятностей спроса на аренду вагонов окажется следующим:

Кол-во вагонов	5	6	7	8	9	10	11
Вероятности	0.1	0.1	0.20	0.20	0.2	0.1	0.1

- 15.5. Ответьте на вопросы, содержащиеся в п.п. 15.1 - 15.4, учитывая теперь, что не востребоваанные вовремя для перевозки фруктов вагоны можно сдать в аренду для перевозки других грузов. При этом убытков не возникает, но прибыль оказывается на 60% меньшей по сравнению со случаем использования вагонов по первичному назначению.
- 15.6. Предположим, что менеджер оптовой базы по какой-то причине не может воспользоваться услугами аналитической службы местной администрации (см. пункт 15.4), но у него имеется возможность воспользоваться услугами аграрного комитета по уточнению прогноза спроса на перевозку фруктов. Данные по адекватности оценки прогноза комитета приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация						
	5	6	7	8	9	10	11
5	60%	10%	5%	6%	5%	5%	5%
6	10%	60%	9%	6%	5%	5%	5%
7	8%	6%	67%	6%	5%	5%	5%
8	7%	6%	5%	66%	10%	5%	5%
9	6%	6%	5%	6%	65%	10%	5%
10	5%	6%	5%	6%	5%	65%	5%

11	4%	6%	4%	4%	5%	5%	70%
----	----	----	----	----	----	----	-----

Какова величина максимальной денежной суммы, которую менеджер согласился бы заплатить за прогноз аграрного комитета? Зависит ли ответ от распределения вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для распределений, указанных в начале задачи и в п. 15.4.

Объясните, какие размеры заказов Вы рекомендуете делать, и каких стратегий следует придерживаться менеджеру, если он решит воспользоваться услугами аграрного комитета? Изменятся ли оптимальные размеры заказов и оптимальные стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, приведенных в п. 15.4 и в начале задачи.

15.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на вагоны известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально допустимом диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса на вагоны равен 5”, “уровень спроса на вагоны равен 11” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Для расчета воспользуйтесь значениями вероятностей состояний внешней среды из п.15.4. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса на вагоны равен 5” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

15.8. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если значение величины убытка за каждый невостребованный вагон известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от \$800 до \$1100. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) при варьировании величины убытка в заданных пределах. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации от величины убытка и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## **16. Разработка управленческого решения при управлении предприятием розничной торговли**

Зеленщица на маленьком рынке в провинциальном городке продает зелень, выращенную в собственной отапливаемой теплице. Свежесрезанная зелень продается в тот же день по 30 рублей за пучок. Если часть зелени не продается, ее приходится выбрасывать и зеленщица теряет на этом по 20 рублей за пучок (издержки по содержанию теплицы). Хозяйка каждый день записывает, сколько десятков пучков зелени ей удалось продать. Записи за последние месяцы можно обобщить следующим образом: 1 день удалось продать только 4 десятка пучков зелени, 19 дней – 6 дес., 55 дней – 8 дес., 32 дня – 10 дес., 4 дня – 11 дес. и 1 день – 12 дес. пучков.

- 16.1. Подскажите хозяйке, какое количество пучков зелени нужно срезать к торговому дню, чтобы максимизировать ожидаемую прибыль? Предварительно постройте таблицу выигрышей, составив формулу платежной функции.
- 16.2. Соседка зеленщицы – ясновидящая – иногда предсказывает ей, какое количество зелени нужно приготовить для продажи к следующему дню. Ясновидящая предлагает за 50 рублей за сеанс каждый вечер предсказывать спрос на завтра. Стоит ли зеленщице тратить на гадалку?
- 16.3. Используйте также критерии максимина, минимаксного риска и недостаточных оснований для принятия решения о количестве подготавливаемой к продаже зелени. Конечно, в этом случае Вы должны считать, что хозяйка не ведет учета продаж своей продукции и, следовательно, ей не известно распределение количества проданных пучков зелени по времени. Предварительно постройте таблицу упущенных возможностей.
- 16.4. Предположим, что ясновидящая время от времени болеет и теряет способность делать точные прогнозы относительно объемов продаж зеленщицы. Причем это случается нередко. В эти дни зеленщица также может воспользоваться ее услугами. Данные по адекватности оценки прогноза ясновидящей приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация					
	4 дес.	6 дес.	8 дес.	10 дес.	11 дес.	12 дес.
4 дес.	73%	10%	5%	6%	5%	5%
6 дес.	6%	69%	13%	6%	5%	10%
8 дес.	6%	6%	64%	10%	5%	10%
10 дес.	5%	6%	6%	66%	15%	10%
11 дес.	5%	4%	6%	6%	65%	10%
12 дес.	5%	5%	6%	6%	5%	55%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую зеленщица согласилась бы заплатить ясновидящей за ее прогноз? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если записи зеленщицы за последние месяцы оказались бы такими:

Спрос	4 дес.	6 дес.	8 дес.	10 дес.	11 дес.	12 дес.
Кол-во наблюдений	4	23	17	36	15	5

Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать зеленщице, если она решит воспользоваться услугами гадалки, когда та болеет? Изменяются ли эти стратегии при изменении распределения количества проданной зелени во

времени? Проведите сравнение для двух наборов распределений количества проданной зелени, приведенных в начале задачи и в данном пункте.

- 16.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на продукцию зеленщицы известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально допустимом диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса на зелень равен 4 дес.,” “уровень спроса на зелень равен 12 дес.” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Для расчета воспользуйтесь значениями вероятностей состояний внешней среды, вычисленными по условиям задачи, взятым из предыдущего пункта. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса на зелень равен 12 дес.” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 16.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение цены свежесрезанной зелени известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от 20 до 50 руб. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от цены свежесрезанной зелени при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации от величины этой цены и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## **17. Разработка оптимального решения при управлении отделом товаров кратковременного спроса в сети универмагов**

Управляющий отделом товаров кратковременного спроса в сети универмагов рассматривает предложение о закупке нового типа искусственных новогодних елок.

Поставщик готов поставить 50 тыс. елок к предстоящему сезону. Но управляющий не уверен, что спрос на новые елки будет достаточно высок. Он выписал четыре варианта размера заказа – пробная партия 1000 шт., 10 тыс., 20 тыс., 50 тыс. шт. (большая партия) – и хочет оценить финансовые результаты для каждого случая.

Менеджер по закупкам предоставил информацию об условиях закупки (см. таблицу «Условия закупки»). Наиболее выгодные условия, разумеется, соответствуют большому заказу. Причем, если будет закуплено не менее 10 тыс. штук, поставщик готов поставить товар почти «на реализацию», т.е. деньги ему будут выплачены только за проданный товар, а непроданный товар он заберет назад. Правда, в этом случае сеть обязуется компенсировать поставщику транспортные расходы (см. таблицу «Условия закупки»).



Условия закупки				Затраты      Вероятности спроса				
Партии, тыс. шт.	Трансп. Расходы, \$	Закуп. Цена, \$	Розн. Цена, \$	на рекламу, тыс. \$	1 тыс. шт.	10 тыс. шт.	20 тыс. шт.	50 тыс. шт.
1	50	100	180	20	70%	25%	5%	0%
10	16	80	150	100	25%	40%	30%	5%
20	15	75	150	200	20%	30%	40%	10%
50	14	70	150	300	5%	25%	50%	20%

При покупке пробной партии товар вернуть нельзя и оставшиеся елки придется хранить до следующего года, что принесет дополнительно \$50 убытка на каждую оставшуюся непроданной елку.

Сам управляющий отделом полагает, что цена на елки должна составить \$150, кроме варианта покупки пробной партии, где можно установить более высокую цену.

Отдел маркетинга представил свои оценки вероятностей различного уровня спроса на новые елки при типовых затратах на рекламу. Менеджер полагает, что при закупке пробной партии можно ограничиться рекламой внутри магазинов и у входов в них, что обойдется всего в \$20 тыс. В остальных случаях придется давать рекламу в прессе и по городу, так что расходы сильно увеличатся. Он считает также, что при предельной величине рекламного бюджета в \$300 тыс. наиболее вероятен уровень спроса 20 тыс. штук и рекомендует закупить не более 20 тыс. елок.

- 17.1. Рассчитайте, какой рекламный бюджет (20, 100, 200 или 300 тыс. \$) в действительности наиболее выгоден для каждого из четырех размеров заказа?
- 17.2. Оцените, какой выбор размера заказа на самом деле приводит к наибольшей ожидаемой прибыли. Какова в этом случае прибыль отдела товаров кратковременного спроса?
- 17.3. Есть мнение, что отдел товаров кратковременного спроса и так тратит слишком много денег на рекламу, поэтому им следует ограничиться суммой в \$100 тыс. Следует ли в этом случае закупить 10 тыс. елок или есть лучший вариант выбора?
- 17.4. Предположим, что принято решение потратить на рекламу \$200 тыс. В этом случае менеджер может воспользоваться услугами центра конъюнктурного анализа по уточнению прогноза относительно спроса на искусственные новогодние елки. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация			
	1 тыс.	10 тыс.	20 тыс.	50 тыс.
1 тыс.	75%	15%	10%	5%
10 тыс.	15%	60%	20%	10%
20 тыс.	5%	15%	60%	30%
50 тыс.	5%	10%	10%	55%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую менеджер согласился бы заплатить за прогноз центра конъюнктурного анализа при значениях вероятности продать 1, 10, 20 или 50 тыс. елок, равных соответственно 0,2, 0,3, 0,4, 0,1? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если эти вероятности будут равны соответственно 0,2, 0,1, 0,6; 0,1? Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать менеджеру при известных результатах неидеального эксперимента? Сравните результаты такого выбора для обоих наборов вероятностей реализации состояний внешней среды. Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином исходе неидеального эксперимента.

- 17.5. Чему равна прибыль отдела товаров кратковременного спроса для наилучшей альтернативы при отсутствии информации о вероятностях спроса? Воспользуйтесь критериями максимина, минимаксного риска и пессимизма-оптимизма при значении параметра Гурвица, равного 0,15. Определите также и наилучшие альтернативы для каждого из используемых критериев. Считайте, что в этом случае затрат на рекламу нет.
- 17.6. Предположим, что принято решение потратить на рекламу \$200 тыс. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на елки известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса равен 1 тыс. шт.”, “уровень спроса равен 50 тыс. шт.” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса равен 1 тыс. шт.” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

## **18. Разработка управленческого решения при планировании расширения гостиничного бизнеса**

Администрация гостиницы в г. Чугуеве решает, следует ли открыть в гостинице большой ресторан, маленький ресторан или ничего не предпринимать для расширения гостиничного бизнеса. Если население Чугуева будет продолжать расти, то большой ресторан мог бы приносить ежемесячно дополнительную прибыль в 1800 тыс. руб. Если будет открыт маленький ресторан, то он может приносить гостинице 800 тыс. руб. прибыли ежемесячно при условии, что население будет увеличиваться. Если население Чугуева уменьшится, то открытие большого ресторана принесет гостинице убыток в 900 тыс. руб., а маленького — в 650 тыс. руб. Если же население Чугуева не будет меняться, то открытие большого ресторана принесет гостинице прибыль в 900 тыс. руб., а маленького — в 300 тыс. руб. К сожалению, у администрации гостиницы нет информации о том, как будет меняться численность населения Чугуева.

Итак, у администрации гостиницы в г. Чугуеве имеются следующие альтернативы: построить большой ресторан или маленький или ничего не предпринимать для расширения гостиничного бизнеса.

18.1. Постройте таблицу решений (платежную матрицу). Определите наилучшие альтернативы для администрации гостиницы в г. Чугуеве, используя критерии максимина, минимаксного риска и недостаточных оснований.

Чему равны значения оптимальных выигрышей для наилучших альтернатив по каждому из используемых критериев? Какие альтернативы являются наилучшими по каждому из критериев?

18.2. Определите наилучшее решение, используя критерий максимизации ожидаемой прибыли, в том случае, если у администрации гостиницы имеется дополнительная информация о вероятностях изменения численности населения г. Чугуева. Вероятность того, что падения численности населения не случится, равна 0,8, а вероятность того, что его численность останется неизменной, равна 0,3.

Чему равно значение ожидаемой прибыли гостиницы для наилучшей альтернативы при наличии такой дополнительной информации? Какова оптимальная стратегия?

Чему равно значение оптимального среднего выигрыша в случае проведения идеального эксперимента? Определите цену достоверной информации при проведении идеального эксперимента. Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах идеального эксперимента? Дайте свою неформальную интерпретацию понятию «идеальный эксперимент» для рассматриваемой ситуации.

Проведите сравнение полученных результатов со случаем, для которого вместо предыдущего выполняется следующее условие: вероятность того, что роста численности населения не произойдет, равна 0,7, а вероятность того, что его численность останется неизменной, равна 0,45.

18.3. Предположим, что администрация гостиницы может воспользоваться услугами демографического бюро по уточнению прогноза изменения численности г. Чугуева. Данные по адекватности оценки прогноза демографическим бюро приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация		
	Рост численности	Неизменная численность	Падение численности
Рост численности	75%	20%	10%
Неизменная численность	20%	65%	30%
Падение численности	5%	15%	60%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую администрация гостиницы согласилась бы заплатить за прогноз демографического бюро? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности изменения численности населения г. Чугуева будут следующими: вероятность падения численности населения равна 0,2, а вероятность того, что численность населения останется неизменной, равна 0,7? Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах неидеального эксперимента? Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином исходе неидеального эксперимента. Сравните результаты такого выбора для трех наборов вероятностей (приведенных выше) реализации состояний внешней среды.

- 18.4. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности изменения численности населения г. Чугуева известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “численность населения увеличивается”, “численность населения остается прежней” (считая значение вероятности состояния “численность населения уменьшается” равной 0,7). Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “численность населения увеличивается” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 18.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если значение дополнительной прибыли администрации от введения в эксплуатацию маленького ресторана при росте численности населения г. Чугуева известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от 500 до 1000 тыс. руб. Исследуйте устойчивость решения, и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, цены совершенной и несовершенной информации) от величины дополнительной прибыли администрации от введения в эксплуатацию маленького ресторана при росте численности населения при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей реализации состояний внешней среды, который приведен в п. 1.3. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины этой прибыли и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## **19. Разработка управленческого решения при планировании развития торгово-развлекательного центра**

Предприниматель предполагает открыть бар в дискотеке торгово-развлекательного центра. Один из возможных вариантов – предусмотреть открытие бара с торговлей алкогольными напитками. Другой вариант связан с открытием безалкогольного коктейль-бара. В обоих случаях предприниматель оценивает свои шансы на успех как 0,8 (благоприятный рынок) и на неудачу – как 0,2 (неблагоприятный рынок). Предварительные оценки показывают, что при благоприятном рынке план, связанный с открытием бара с торговлей алкогольными напитками, может принести 3700 тыс. руб. прибыли в год, а с открытием безалкогольного коктейль-бара можно заработать 2800 тыс. руб. прибыли. При неблагоприятном рынке убытки в случае открытия бара, торгующего алкогольными напитками, составят 1000 тыс. руб., в случае коктейль-бара — 700 тыс. руб.

- 19.1. Выберите наилучшую альтернативу для предпринимателя на основе максимальной средней стоимостной оценки в качестве критерия. Следует ли реализовать план, предусматривающий открытие пивного бара? Предварительно постройте таблицу решений (платежную матрицу).
- 19.2. Определите наилучшее решение. Чему равно значение среднего выигрыша для наилучшей альтернативы?
- 19.3. Определите наилучшее решение, используя критерий максимизации ожидаемой прибыли, в том случае, если бы шансы на успех были оценены предпринимателем как 0,2 (благоприятный рынок), а шансы на неудачу – как 0,8 (неблагоприятный рынок). Рассчитайте также и величину оптимального выигрыша

рыша. Проведите сравнение результата с предыдущим вариантом оценки шансов на реализацию благоприятного и неблагоприятного рынка.

Определите цену достоверной информации при проведении идеального эксперимента. Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах идеального эксперимента?

Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином исходе идеального эксперимента. Проведите сравнение полученных результатов для двух наборов упомянутых выше вероятностей реализации благоприятного или неблагоприятного рынка. Дайте свою неформальную интерпретацию понятию «идеальный эксперимент» для рассматриваемой ситуации.

- 19.4. Предположим, что предприниматель может воспользоваться услугами центра исследования рыночной конъюнктуры по уточнению прогноза относительно реализации благоприятного или неблагоприятного рынка. Данные по адекватности оценки прогноза центром исследования рыночной конъюнктуры б. приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация	
	Благоприятный рынок	Неблагоприятный рынок
Благоприятный рынок	85%	45%
Неблагоприятный рынок	15%	55%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую предприниматель согласился бы заплатить за прогноз центра исследования рыночной конъюнктуры, если шансы на успех им оценены как 0,8 (благоприятный рынок) и на неудачу - как 0,2 (неблагоприятный рынок)? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности реализации благоприятного и неблагоприятного рынка были оценены предпринимателем как 0,2 и 0,8 соответственно? Приведите также списки оптимальных стратегий для обоих наборов вероятностей состояний внешней среды, которые следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах неидеального эксперимента.

- 19.5. Чему равно значение прибыли предпринимателя для наилучшей альтернативы при отсутствии информации о шансах на реализацию благоприятного или неблагоприятного рынка? Воспользуйтесь критериями максимакса, минимаксного риска и пессимизма-оптимизма при значении параметра Гурвица, равного 0,45. Определите также и наилучшие альтернативы для каждого из используемых критериев.
- 19.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности реализации благоприятного и неблагоприятного рынка известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в диапазоне от 0 до 0,8 вероятности реализации благоприятного рынка. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности реализации благоприятного рынка и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 19.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если значение убытка предпринимателя в случае открытия коктейль-бара при неблаго-

приятном рынке известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от 500 до 1000 тыс. руб. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, цену совершенной информации и цену несовершенной информации) от величины этой прибыли при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины варьируемого параметра и определите, при каких значениях этого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## 20. Разработка управленческого решения при планировании объемов продажи скоропортящихся продуктов

«БетаКачество» – магазин, входящий в производственно-торговый холдинг и торгующий продуктами, имеющими ограниченный (месячный) срок годности, которые используются фирмами-покупателями в качестве полуфабрикатов для своего собственного производства. Один из продуктов, который предлагает «БетаКачество», – продукт XYZ. Менеджер магазина продает в течение месяца 14, 15 или 16 ящиков продукта XYZ. От продажи каждого ящика фирма получает 45 тыс. руб. прибыли. Продукт XYZ, как и многие другие продукты «БетаКачества», имеет малый срок годности. Поэтому, если ящик не продан к концу месяца, менеджер магазина отдает распоряжение об его уничтожении. Так как каждый ящик обходится магазину в 72 тыс. руб., он теряет их в случае, если ящик не продан к концу месяца. Вероятности продать 14, 15 или 16 ящиков в течение месяца равны соответственно 0,34, 0,36 и 0,30.

- 20.1. Сколько ящиков с продуктом XYZ следует закупать фирме для продажи ежемесячно? Предварительно постройте таблицу решений (платежную матрицу).
- 20.2. Какова ожидаемая стоимостная оценка оптимального решения?
- 20.3. Сколько ящиков с продуктом XYZ следовало бы закупать для последующей продажи, если менеджер магазина смог бы на тех же условиях использовать этот продукт с добавкой, которая значительно продлевает срок его годности, причем добавка является побочным продуктом химического производства одного из предприятий холдинга, в который входит магазин «БетаКачество»? Как изменится оптимальное решение, если добавка производится на стороннем предприятии, и ее стоимость составляет 25 тыс. руб. на ящик? Учтите, что в том и другом случаях у менеджера имеется возможность продать весь нераспроданный в течение предшествующего месяца продукт XYZ в начале следующего, но со скидкой в 10%. Какова должна быть величина этой скидки (в том и другом случаях), чтобы менеджер отказался от возможности продажи нераспроданного полуфабриката?
- 20.4. Определите наилучшее решение, используя критерий максимизации ожидаемой прибыли в том случае, если бы вероятности продать 14, 15 или 16 ящиков продукта XYZ в течение месяца были равны соответственно 0,10, 0,45 и 0,45. Рассчитайте также и величину оптимального выигрыша для такого набора вероятностей. Проведите сравнение результатов для данного и предыдущего вариантов оценки вероятностей.

Чему равно значение оптимального среднего выигрыша в случае проведения идеального эксперимента для каждого из вариантов? Определите цену достоверной информации при проведении идеального эксперимента. Объясните,

какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах идеального эксперимента. Изменяются ли эти стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды (сравните результаты для наборов вероятностей продать 14, 15 или 16 ящиков в течение месяца, приведенных в начале задачи и в данном пункте)? Дайте свою неформальную интерпретацию понятию «идеальный эксперимент» для рассматриваемой ситуации.

20.5. Чему равно значение месячной прибыли магазина для наилучшей альтернативы при отсутствии информации о шансах на продажу продукта XYZ? Воспользуйтесь критериями максимина, минимаксного риска и пессимизма-оптимизма при значении параметра Гурвица, равного 0,15. Определите также и наилучшие альтернативы для каждого из используемых критериев.

20.6. Предположим, что менеджер магазина может воспользоваться услугами центра анализа спроса на продукцию предприятий легкой промышленности по уточнению прогноза относительно перспектив продаж продукта XYZ. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация		
	14 ящиков	15 ящиков	16 ящиков
14 ящиков	75%	15%	5%
15 ящиков	15%	60%	10%
16 ящиков	5%	25%	85%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую менеджер магазина согласился бы заплатить за прогноз центра анализа спроса на продукцию предприятий легкой промышленности при значениях вероятности продать 14, 15 или 16 ящиков в течение месяца, равных соответственно 0,34, 0,36 и 0,30? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если эти вероятности равны соответственно 0,44, 0,16 и 0,40? Для обоих наборов вероятностей состояний внешней среды приведите также списки оптимальных стратегий, которые следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах неидеального эксперимента.

20.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на продукт XYZ известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса равен 14 ящикам”, “уровень спроса равен 15 ящикам” (считая значение вероятности состояния “уровень спроса - 16 ящиков” равным 0,30). Постройте графики зависимости оптимальной величины выигрышей и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса равен 15 ящикам” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.

20.8. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если значение прибыли от продажи каждого ящика известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от 25 до 65 тыс. руб. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем при-

меняемым критериям, цену совершенной информации и цену несовершенной информации) от величины прибыли от продажи каждого ящика химпродукта при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей по всем применяемым критериям, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины этой прибыли и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## **21. Разработка управленческого решения при планировании объемов продажи продукции пищевой промышленности**

Компания «Буренка» – небольшой производитель различных продуктов из сыра. Один из продуктов – сырковая масса – продается в розницу. Петр Коровкин, менеджер компании, должен решить, сколько ящиков сырковой массы следует производить в течение месяца. Вероятности того, что спрос на сырковую массу в течение месяца будет 16, 17, 18 или 19 ящиков, равны соответственно 0,1, 0,3, 0,4, 0,2. Затраты на производство одного ящика сырковой массы составляют 40 тыс. руб. Коровкин продает каждый ящик по цене 100 тыс. руб. Если сырковая масса не продается в течение месяца, то она портится и компания не получает дохода. Поскольку компания «Буренка» работает по договорам с розничными продавцами ее продукции, то за каждый недопоставленный ящик сырковой массы она вынуждена выплачивать штраф в 5 тыс. руб.

- 21.1. Сколько ящиков сырковой массы следует производить компании в течение месяца? Предварительно постройте формулу платежной функции и рассчитайте значения таблицы решений (платежную матрицу).
- 21.2. Какова наилучшая ожидаемая стоимостная оценка этого решения?
- 21.3. Сколько ящиков сырковой массы следовало бы производить компании, если бы Петр Коровкин смог использовать пищевую добавку к сырковой пасте, которая стоит 25 тыс. руб. в расчете на один ящик, но зато значительно продлевает срок годности сырковой массы? Как изменится решение, если добавка практически ничего не стоит? Какова прибыль компании в том и другом случаях использования добавки? Какова прибыль компании в случае, когда добавка не используется в производстве сырковой массы?
- 21.4. Определите наилучшее решение, используя критерий максимизации ожидаемой прибыли в том случае, если бы вероятности продать 16, 17, 18 или 19 ящиков в течение месяца были равны соответственно 0,4, 0,1, 0,2, 0,3. Рассчитайте также и величину оптимального выигрыша. Проведите сравнение результатов для данного и предыдущего вариантов оценки вероятностей. Чему равно значение оптимального среднего выигрыша в случае проведения идеального эксперимента для каждого из этих вариантов? Определите цену достоверной информации при проведении идеального эксперимента. Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах идеального эксперимента. Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином состоянии внешней среды при проведении идеального эксперимента. Изменяются ли эти стратегии и величина цены достоверной информации при изменении вероятностей состояний внешней среды (сравните результаты для наборов вероятностей продать 16, 17, 18 или 19 ящиков сырковой массы в течение месяца, приведенных в начале задачи и в данном пункте)? Дайте свою неформальную интерпретацию понятию «идеальный эксперимент» для рассматриваемой ситуации.



- 21.5. Предположим, что Петр Коровкин может воспользоваться услугами центра анализа рынка молочных продуктов по уточнению прогноза относительно спроса на сырковую массу. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация			
	16 ящиков	17 ящиков	18 ящиков	19 ящиков
16 ящиков	85%	10%	10%	5%
17 ящиков	5%	70%	20%	10%
18 ящиков	5%	10%	60%	20%
19 ящиков	5%	10%	10%	65%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую Петр Коровкин согласился бы заплатить за прогноз центра анализа рынка молочных продуктов при значениях вероятности продать 16, 17, 18 или 19 ящиков в течение месяца, равных соответственно 0,1, 0,3, 0,4, 0,2? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если эти вероятности будут равны соответственно 0,4, 0,1, 0,2, 0,3? Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах неидеального эксперимента? Сравните результаты такого выбора для обоих наборов вероятностей реализации состояний внешней среды. Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином исходе неидеального эксперимента.

- 21.6. Чему равно значение прибыли компании для наилучшей альтернативы при отсутствии информации о шансах на объемы спроса на сырковую массу? Воспользуйтесь критериями максимина, минимаксного риска и пессимизма-оптимизма при значении параметра Гурвица, равного 0,35. Определите также и наилучшие альтернативы для каждого из используемых критериев.
- 21.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на сырковую массу известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса равен 16 ящикам”, “уровень спроса равен 19 ящикам” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Расчеты проведите для набора вероятностей 0,1, 0,3, 0,4, 0,2. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса равен 16 ящикам” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 21.8. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если величина затрат на производство одного ящика сырковой массы известна неточно, но анализ показывает, что эта величина должна лежать в пределах от 30 до 50 тыс. руб. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, цену совершенной информации и цену несовершенной информации) от величины затрат на производство каждого

ящика сырковой массы при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей 0,1, 0,3, 0,4, 0,2. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины этих затрат и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## 22. Разработка управленческого решения при оперативном планировании поставок комплектующих частей для производства потребительских товаров

Производитель комплектующих частей к снегоходам должен сделать заказ на требуемые ему детали на месяц вперед. Компания производит свою продукцию на заказ, и количество произведенной продукции определяется числом заказов на снегоходы на тот месяц, на который заказываются двигатели. Пересмотреть сделанный заказ нельзя. Каждая комплектующая часть используется в производстве одного снегохода. Число заказов на снегоходы точно неизвестно, но предыдущий опыт позволяет оценить вероятности различных месячных уровней спроса. Данные представлены в таблице:

Кол-во снегоходов	500	750	1000	1250	1500	1750
Вероятность продаж	0.05	0.25	0.35	0.2	0.05	0.10

Если комплектующая часть используется в тот месяц, для которого она поставлена, она приносит прибыль \$350. Если она залеживается до следующего месяца, это влечет убытки \$150. Поскольку производитель комплектующих частей работает по договорам, то за каждую недоставленную комплектующих часть к снегоходу он вынужден выплачивать штраф производителю снегоходов в \$75.

- 22.1. Предварительно постройте формулу платежной функции и рассчитайте значения таблицы решений (платежную матрицу). Каков оптимальный объем поставки по критерию максимума средней прибыли? Какова стоимость совершенной информации (ЦДИ идеального эксперимента)? Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах идеального эксперимента? Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином исходе идеального эксперимента.
- 22.2. Кроме этого, считая вероятности продаж неизвестными, используйте критерии максимина, максимакса и недостаточных оснований для принятия решения о величине поставки. Укажите наилучшие результаты и стратегии по каждому критерию.
- 22.3. Как изменятся оптимальные решения, если потери от неиспользованной вовремя комплектующей части составят \$250? Как изменится стоимость совершенной информации и наилучшие стратегии? Пересмотрите решения по предыдущим пунктам.
- 22.4. Предположим, что производитель комплектующих частей к снегоходам может воспользоваться услугами центра конъюнктурного анализа по уточнению прогноза относительно спроса на снегоходы. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

	Реальная ситуация
--	-------------------

Прогноз	500	750	1000	1250	1500	1750
500	85%	10%	5%	5%	5%	5%
750	5%	70%	10%	5%	5%	10%
1000	5%	5%	60%	10%	5%	10%
1250	5%	5%	10%	70%	15%	10%
1500	2,5%	5%	10%	5%	65%	10%
1750	2,5%	5%	5%	5%	5%	55%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую производитель комплектующих частей к снегоходам согласился бы заплатить за прогноз центра конъюнктурного анализа? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности продаж снегоходов будут следующими:

Кол-во снегоходов	500	750	1000	1250	1500	1750
Вероятность продаж	0.10	0.10	0.25	0.25	0.20	0.10

Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать производителю комплектующих частей к снегоходам, если он решит воспользоваться услугами центра конъюнктурного анализа? Изменятся ли эти стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, приведенных в начале задачи и в данном пункте.

- 22.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности продаж известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса равен 500 снегоходам”, “уровень спроса равен 1750 снегоходам” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Расчеты проведите для набора вероятностей продаж, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса равен 1750 снегоходам” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 22.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если величина прибыли, которую приносит каждая комплектующая часть к снегоходу, когда она используется в тот месяц, для которого поставлена, известна неточно, но анализ показывает, что эта величина должна лежать в пределах от \$300 до \$400. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цену совершенной информации и цену несовершенной информа-

ции) от величины этой прибыли при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины прибыли и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

### 23. Разработка управленческого решения при оперативном планировании заказов на продаваемые товары народного потребления

ЗАО «Сотел» заказывает телефоны от производителя «Nokia». Известно, что спрос на них в зависимости от конкретных моделей составляет 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 или 6000 штук в год. Если количество заказываемых телефонов оказывается недостаточным для удовлетворения спроса, то руководство ЗАО «Сотел» может срочно заказать и завести недостающее количество телефонов. Если же спрос меньше намеченного количества телефонов, то нереализованные телефоны хранятся на складе ЗАО «Сотел». Считать, что расходы на хранение одного телефона равны 3 денежным единицам с последующей его продажей со скидкой в 5%. Расходы по срочному завозу недостающих телефонов равны 5 денежным единицам за один телефон. В стандартной ситуации один телефон покупается за 12 денежных единиц, а продается за 20 денежных единиц. При использовании критерия максимального среднего выигрыша предполагается, что спрос на телефон реализуется со следующими вероятностями: 0,1; 0,1; 0,4; 0,2, 0,1, 0,

- 23.1. Предварительно постройте формулу платежной функции и рассчитайте значения таблицы решений (платежную матрицу). Каков оптимальный размер заказа по критерию максимума средней прибыли? Какова стоимость совершенной информации (ЦДИ идеального эксперимента)? Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать лицу, принимающему решение, при известных результатах идеального эксперимента? Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо выбирать при том или ином исходе идеального эксперимента.
- 23.2. Кроме этого, считая вероятности продаж неизвестными, используйте критерии максимина, максимакса и недостаточных оснований для принятия решения о величине заказа. Укажите наилучшие результаты и стратегии по каждому критерию.
- 23.3. Как изменятся оптимальные решения, если расходы по срочному завозу недостающих телефонов окажутся равными 10 денежным единицам за один телефон? Как изменится стоимость совершенной информации и наилучшие стратегии? Пересмотрите решения по предыдущим пунктам.
- 23.4. Предположим, что ЗАО «Сотел» может воспользоваться услугами центра конъюнктурного анализа по уточнению прогноза относительно спроса на телефоны. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

	Реальная ситуация					
Прогноз	1000	2000	3000	4000	5000	6000
1000	75%	5%	5%	5%	5%	5%

2000	5%	75%	15%	5%	5%	5%
3000	5%	5%	60%	5%	15%	10%
4000	5%	5%	15%	75%	15%	10%
5000	5%	5%	5%	5%	55%	10%
6000	5%	5%	5%	5%	5%	60%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую ЗАО «Сотел» согласился бы заплатить за прогноз центра конъюнктурного анализа? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если вероятности продаж телефонов будут следующими:

Кол-во телефонов	1000	2000	3000	4000	5000	6000
Вероятность продаж	0.10	0.10	0.25	0.25	0.15	0.15

Объясните, какие наилучшие стратегии следует выбирать ЗАО «Сотел», если предприятие решит воспользоваться услугами центра конъюнктурного анализа? Изменятся ли эти стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, приведенных в начале задачи и в данном пункте.

- 23.5. Как следует из условия задачи, в ситуации избыточного предложения телефоны продаются со скидкой. Чему должна быть равна величина этой скидки, чтобы руководство ЗАО «Сотел» распорядилось о том, чтобы весь непроданный товар был отправлен не на склад, а в утилизацию?
- 23.6. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности продаж известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально возможном диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса равен 1000 телефонам”, “уровень спроса равен 6000 телефонам” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Расчеты проведите для набора вероятностей продаж, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса равен 1000 телефонам” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 23.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если величина расходов по срочному завозу недостающих телефонов известна неточно, но анализ показывает, что эта величина должна лежать в пределах от 3 до 8 денежных единиц. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цену совершенной информации и цену несовершенной информации) от величины этих расходов при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероят-

ностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины прибыли и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

#

#### 24. Разработка управленческого решения при анализе работы оптовой торговой фирмы

Фирма, занимающаяся оптовой торговлей хозяйственными товарами, планирует закупки снеговых лопат к предстоящему сезону. Каждая лопата стоит 150 руб. при закупке и может быть продана в сезон за 250 руб. в нормальную по снежности зиму. В умеренную по снежности зиму цена при продаже уменьшается на 20 руб. а в снежную зиму – возрастает на 20 руб. Так как остатки товара, нераспроданного в сезон, невыгодно держать до следующего года, вследствие значительных издержек хранения, они распродают в начале марта по цене 80 руб. в обычную зиму, по цене 60 руб. в умеренную и по 100 руб. в снежную. Данные прошлых лет показывают, что продажи лопат сильно зависят от снежности зимы и для малоснежной, нормальной и сильно снежной зимы могут быть описаны так, как это представлено в следующей таблице (вероятности разных уровней спроса даны для каждого уровня снежности зимы отдельно).

Снежность->	Умеренная зима			Нормальная зима			Снежная зима		
Кол-во лопат, тыс. штук	5	6	7	15	18	20	30	35	40
Вероятность	0.20	0.50	0.30	0.35	0.45	0.20	0.40	0.50	0.10

Перед новым зимним сезоном вероятности наступления умеренной, нормальной и снежной зим оцениваются бюро прогнозов по данным статистических наблюдений как 35%, 40% , 25% соответственно.

- 24.1. Сформируйте матрицу прибылей (выигрышей) и матрицу упущенных возможностей (рисков). Сколько лопат нужно закупить, чтобы максимизировать ожидаемую прибыль? А сколько лопат следует закупить, чтобы средние упущенные возможности оказались минимальными? Ответы обоснуйте вычислениями. Какова средняя ожидаемая прибыль при оптимальном количестве закупаемых лопат?
- 24.2. Сколько лопат следовало бы закупить, если бы вероятности разных уровней спроса были бы неизвестны? Используйте критерии максимина, минимаксного риска и пессимизма-оптимизма при величине параметра Гурвица, равного 0,65, для принятия оптимального решения. Рассчитайте оптимальные величины выигрышей.
- 24.3. Специалист бюро прогнозов предлагает улучшить качество прогноза, для чего нужно выполнить дополнительные исследования, используя данные зарубежных бюро прогнозов. Он оценивает стоимость такой работы в 50 тыс. руб. Следует ли заказывать такую работу? Ответ обоснуйте количественно. Укажите также оптимальные стратегии руководства фирмы, когда специалист бюро прогнозов предсказывает различные уровни спроса на продаваемые товары. Постройте таблицу, из которой было бы видно, какую стратегию надо

выбирать при том или ином прогнозе спроса на продаваемые товары специалистом бюро прогнозов.

- 24.4. Менеджер фирмы по результатам своей работы представил новую оценку вероятностей различной снежности приближающейся зимы: 20%, 65%, 15% – для умеренной, нормальной и высокой снежности соответственно. Изменится ли оптимальная стратегия? Какую прибыль от продажи лопат можно получить теперь в оптимальном случае? Чему в этом случае равна максимальная стоимость работы специалиста бюро прогнозов? А каковы оптимальные стратегии руководства фирмы для различных прогнозов?
- 24.5. Ответьте на вопросы, содержащиеся в предыдущих пунктах, учитывая теперь другую возможность: если закупленных лопат не хватает, фирма может докупить их в сезон по более высокой цене (170 руб. – в малоснежный, 210 руб. – в нормальный сезон и 250 руб. – в снежный), а может и не докупать, оставив неудовлетворенный спрос другим поставщикам. В случае, если спрос не удовлетворен, считайте, что фирма ничего не теряет в прибыли.
- 24.6. Предположим, что фирма по какой-то причине не может воспользоваться услугами специалиста бюро прогнозов (см. пункт 15.4), но у него имеется возможность воспользоваться услугами метеослужбы по уточнению прогноза спроса на перевозку фруктов. Данные по адекватности оценки прогноза комитета приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация								
	5	6	7	15	18	20	30	35	40
5	50%	10%	5%	5%	5%	4%	5%	4%	6%
6	10%	55%	9%	5%	5%	4%	5%	4%	6%
7	8%	5%	60%	5%	5%	4%	5%	4%	6%
15	7%	5%	5%	61%	10%	4%	5%	4%	6%
18	6%	5%	5%	5%	60%	4%	5%	4%	6%
20	5%	5%	5%	5%	5%	65%	5%	5%	6%
30	4%	5%	4%	4%	5%	5%	60%	5%	6%
35	5%	5%	4%	5%	3%	5%	5%	55%	3%
40	5%	5%	3%	5%	2%	5%	5%	15%	55%

Какова величина максимальной денежной суммы, которую менеджер согласился бы заплатить за прогноз аграрного комитета? Зависит ли ответ от распределения вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для распределений, указанных в начале задачи и в п. 15.4.

Объясните, какие размеры заказов Вы рекомендуете делать, и каких стратегий следует придерживаться менеджеру, если он решит воспользоваться услугами аграрного комитета? Изменятся ли оптимальные размеры заказов и оптимальные стратегии при изменении вероятностей состояний внешней среды? Проведите сравнение для двух наборов вероятностей состояний внешней среды, приведенных в п. 15.4 и в начале задачи.

- 24.7. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если вероятности спроса на вагоны известны неточно. Исследуйте устойчивость решения при варьировании в максимально допустимом диапазоне соотношения вероятностей следующих состояний внешней среды: “уровень спроса на вагоны равен 5”, “уровень спроса на вагоны равен 11” (считая значения вероятностей прочих состояний неизменными). Для расчета воспользуйтесь значениями вероятностей состояний внешней среды из п.15.4. Постройте графики зависимостей оптимальной величины выигрыша и цен совершенной и несовершенной информации от величины вероятности состояния “уровень спроса на вагоны равен 5” и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальной стратегии.
- 24.8. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если значение величины убытка за каждый невостребованный вагон известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от \$800 до \$1100. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) при варьировании величины убытка в заданных пределах. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации от величины убытка и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

#

## 25. Разработка оптимального решения при управлении центром компьютерного тренинга

Центр Компьютерного Тренинга готовит сертифицированных специалистов Майкрософт. Особенностью центра является то, что он гарантирует трудоустройство каждому слушателю, успешно закончившему курсы в течение одного месяца после окончания. Как правило, возможностью получить работу по рекомендации Центра пользуются 70% слушателей, остальные удовлетворяются продвижением в своей компании. Если слушатель, желающий получить новую работу, не получает ее в течение одного месяца, ему возвращается полная стоимость обучения – \$1500.

Плановая прибыль с каждого выпускника \$1000.

Так как Центр делает 10 выпусков в год, имеется неплохая статистика работы, используя которую менеджер Центра оценил вероятности поступления разных количеств заявок на подготовленных специалистов в следующем месяце:

Спрос, человек	9	14	18	21	24	28
----------------	---	----	----	----	----	----



Вероятность Вариант 1	0.09	0.14	0.23	0.27	0.22	0.05
--------------------------	------	------	------	------	------	------

Кроме вероятностей реализации различных значений спроса, менеджер подсчитал и точность полученных значений. По этим данным он сделал вывод о том, что (из-за ошибок оценки) следует принять во внимание еще два варианта распределения вероятностей.

Спрос, человек	9	14	18	21	24	28
Вероятность Вариант 2	0.15	0.19	0.25	0.24	0.16	0.01
Вероятность Вариант 3	0.04	0.11	0.21	0.28	0.26	0.1

По этим данным требуется оценить оптимальный размер набираемой группы и ожидаемую прибыль.

- 25.1. Сформируйте матрицу прибылей (выигрышей) и матрицу упущенных возможностей (рисков)
- 25.2. Какой величины класс нужно формировать школе, чтобы максимизировать прибыль? Примените критерии максимина, минимакса и максимума ожидаемого выигрыша. Сравните, как изменятся выходные данные по критерию максимума ожидаемого выигрыша для трех вариантов распределения вероятностей.
- 25.3. Независимая служба маркетинговых исследований предлагает сделать прогноз спроса на специалистов, выпускаемых школой. Стоимость исследования \$3000. Воспользовались ли бы Вы таким предложением, будь Вы на месте менеджера школы. Ответ обоснуйте количественно.
- 25.4. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если значение плановой прибыли с каждого выпускника известно неточно, но анализ показывает, что оно должно лежать в пределах от \$800 до \$1200. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) при варьировании величины плановой прибыли в заданных пределах. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной информации от величины плановой прибыли и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий. Проведите сравнительный анализ для трех вариантов величин вероятностей поступления разных количеств заявок на подготовленных специалистов в следующем месяце.

## **26. Разработка управленческого решения при оперативном планировании производства электроомметров**

Предприятие производит электроомметры, которые с вероятностью  $p$  могут быть дефектными. Количество изделий в партии 800.

Прошлый опыт указывает, что из-за неустойчивой работы производственной линии  $p$  равно либо 0.15, либо 0.20, либо 0.25. Причем, в 75 % произведенных партий  $p$  равняется 0.15, в 15% –  $p=0.20$ , а в 10% партий  $p$  равняется 0.25.

Электроомметры используются при сборке приборов, и в конечном счете их качество будет определено ОТК. При этом можно испытывать каждый электроомметр на специальном стенде, что обходится в \$10 за штуку и отбрасывать дефектные, либо использовать его на сборке непосредственно без испытания. Если выбрано последнее, дефект обнаружится при сплошном конечном контроле, а стоимость переделки составит в конечном счете \$100 за каждый прибор.

- 26.1. По этим данным постройте матрицу прибылей и рассчитайте ожидаемые затраты на каждую партию. Какое решение следует принять, испытывать электроомметры или нет?
- 26.2. Допустим, что из каждой партии можно отправить в лабораторию 10 электроомметров, и по этой выборке достоверно установить процент бракованных изделий в партии. Стоимость анализа \$250. Стоит ли проводить такой анализ? Каковы будут суммарные издержки в этом случае?
- 26.3. Кроме этого, используйте критерии максимина, минимаксного риска и недостаточных оснований для нахождения оптимального решения.
- 26.4. Предположим, что лаборатория, упоминаемая в п. б, закрыта на ремонт, но руководство предприятия может воспользоваться услугами Института технического контроля по уточнению прогноза относительно характера неустойчивой работы производственной линии. Данные по адекватности оценки прогноза центром приведены в таблице:

Прогноз	Реальная ситуация		
	$p=0.15$	$p=0.20$	$p=0.25$
$p=0.15$	75%	20%	15%
$p=0.20$	15%	55%	25%
$p=0.25$	10%	25%	60%

г

Какова величина максимальной денежной суммы, которую руководство предприятия согласился бы заплатить за прогноз Института технического контроля? Изменится ли эта величина (и на сколько?), если в 50 % произведенных партий  $p$  равняется 0.15, в 30% –  $p=0.20$ , а в 20% партий  $p$  равняется 0.25 соответственно?

- 26.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение стоимости переделки при обнаружении дефекта в электроомметре при сплошном контроле изделий известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от \$80 до \$120. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от величины стоимости переделки при ее варьировании в заданных пределах. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей и цены совершенной и несовершенной информации

от величины стоимости переделки и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

## 27. Разработка управленческого решения при выдаче банковского кредита

Банк рассматривает вопрос о возможном кредите в \$1 млн. новому клиенту – производственнику. Основываясь на опыте работы с такого рода фирмами, банк подразделяет их по степени риска невозврата кредита на три группы: рискованные, средние, надежные. Вероятности принадлежности клиента к той или иной группе приведены в таблице. В случае частичного или полного невозврата кредита в высокорисковой группе клиентов банк теряет в среднем 50% кредита. В случае среднерисковой группы банк получает 15% прибыли на вложенные деньги. А в группе надежных клиентов банк получает в среднем 30% на вложенные средства (см. таблицу, в которой данные по выигрышам указаны в тысячах долларов).

	Высокорисковая группа	Среднерисковая группа	Группа надежных клиентов
Доля	0.1	0.5	0.4
Выигрыш	-500	150	300

Банк может воспользоваться услугами аудиторской фирмы по уточнению статуса нового клиента. Стоимость аудиторской проверки \$5000. Банк имеет опыт работы с этой аудиторской фирмой и оценивает адекватность оценки ей платежеспособности клиента следующим образом:

Оценка по аудиту	Реальный статус		
	Рискованная	Средняя	Надежная
Рискованная	75%	10%	10%
Средняя	20%	75%	30%
Надежная	5%	15%	60%

- 27.1. Оцените оптимальную альтернативу банка и стоимость совершенной информации без обращения к услугам аудиторской фирмы.
- 27.2. Проведите анализ с учетом возможной дополнительной информации от аудиторской фирмы. Стоит ли обращаться к аудиторам в данном случае?
- 27.3. Как изменятся полученные выводы, если вероятность принадлежности клиента к рискованному типу увеличится до 20% (при этом можно считать, что вероятности средней и надежной оценки клиента уменьшатся на одну и ту же величину)?
- 27.4. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение, если значение выигрыша, получаемого банком от надежных клиентов, известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от 250 до 350 тыс. долл. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от величины выигрыша, получаемого банком от надежных клиентов, при его варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин

выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины этого выигрыша и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

#

## 28. Разработка управленческого решения при стратегическом планировании развития предприятия

Управляющий предприятием рассматривает 2 стратегии А и В развития предприятия. Управляющий оценивает доход при реализации этих стратегий в зависимости от общего состояния экономики в стране, так как это показано в следующей таблице выигрышей:

	<u>Экономика</u>	
	Стабильна	Изменяется
Стратегия А	\$50 000	\$20 000
Стратегия В	\$10 000	\$80 000

Управляющий считает стабильный прогноз для экономики в 4 раза более вероятным, чем прогноз изменяющейся экономики. Однако его не вполне устраивает эта субъективная оценка вероятностей, и он хотел бы обратиться в НИИ Экономики для ее уточнения.

Опыт консультационной работы института показывает следующие характеристики надежности подобных прогнозов

<u>Прогноз</u>	<u>Реальность</u>	
	Стабильная	Изменяющаяся
Стабильная	0.88	0.08
Изменяющаяся	0.12	0.92

- 28.1. Какую стратегию должен предпочесть управляющий, если он все же решит не обращаться к услугам консультационной службы института? Объясните. Оцените стоимость совершенной информации без обращения к услугам данной консультационной службы. Можно ли реально получить такую информацию?
- 28.2. Если управляющий решит обратиться к консультационной службе, каковы будут апостериорные вероятности относительно состояний экономики? Изменятся ли его выводы относительно выбора оптимального решения? Какова может быть максимальная величина вознаграждения, которую готов заплатить управляющий за прогноз, выполненный консультационной службой НИИ Экономики? А если консультант потребует \$3000 за проведение исследований, то стоит ли воспользоваться его услугами? Объясните.
- 28.3. Какую стратегию следовало бы выбрать, если бы вероятности реализации характера развития экономики были бы неизвестны? Найдите ответ, воспользовавшись критериями максимакса, максимина, минимакса и недостаточных оснований. Проведите сравнительный анализ результатов.
- 28.4. Как изменятся выводы при решении задач, сформулированных в п.п. а), б), если управляющий будет считать стабильный прогноз развития экономики в 3 раза более вероятным, чем прогноз изменяющейся экономики?

28.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение выигрыша, получаемого предприятием при реализации стратегии В в условиях стабильной экономики, известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от \$10000 до \$40000. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от величины выигрыша, получаемого предприятием при реализации стратегии В в условиях стабильной экономики, при его варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины этого выигрыша и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

#

### 29. Разработка управленческого решения при открытии нового магазина в сети супермаркетов

Компания *FMG-P* развивает сеть продуктовых супермаркетов *Восьмерочка*. Сеть составляют магазины двух форматов – средний и большой. Решение о формате конкретного магазина принимается на основе анализа потенциальных потоков клиентов.

Отдел стратегического анализа департамента развития компании сделал оценку возможной прибыльности магазинов (в \$млн/год) обоих форматов для новой площадки при двух уровнях проходимости (потока покупателей), обозначенных в таблице, как низкая и высокая.

		Проходимость	
		Низкая	Высокая
Формат супермаркета	Средний	1.5	2.5
	Большой	0.5	4

К сожалению, данные отдела не позволяют надежно оценить вероятности этих уровней проходимости. Оценки, сделанные по аналогии, дают 50% вероятность для обоих уровней. Руководитель отдела думает обратиться в агентство маркетинговых исследований *Альфа-Прогноз* с заказом на уточнение прогноза спроса. Агентство представило следующую информацию о точности исследований при двухуровневой оценке (таблица).

Реальность	Прогноз	
	Низкая	Высокая
Низкая	90%	10%
Высокая	30%	70%

29.1. Каков лучший выбор для компании без уточнения спроса? Каковы в этом случае максимальная ожидаемая прибыль компании и стоимость совершенной информации?

29.2. Рассчитайте, на какую величину обращение к агентству увеличит ежегодную ожидаемую прибыль компании. Считайте, что стоимостью услуг агентства можно пренебречь.

- 29.3. Какую стратегию следовало бы выбрать, если бы вероятности уровней проходимости были неизвестны? Найдите ответ, воспользовавшись критериями максимакса, максимина, минимакса и пессимизма-оптимизма (с экспертной оценкой, равной 0,3). Проведите сравнительный анализ результатов.
- 29.4. Как изменятся выводы при решении задач, сформулированных в п.п. а), б), если вероятности среднего и большого уровней проходимости относятся как 2 к 1?
- 29.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если значение выигрыша, получаемого компанией при выборе большого формата супермаркета и при реализации высокой проходимости, известно неточно, но анализ показывает, что это значение должно лежать в пределах от 2.7 до 3.5 \$млн/год. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от величины выигрыша, получаемого компанией при выборе большого формата супермаркета и при реализации высокой проходимости, при его варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины этого выигрыша и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

#

### 30. **Разработка управленческого решения при планировании деятельности турфирмы**

Туристическая фирма «Улет» предлагает клиентам отдых на курортах Средиземного моря. Для обеспечения проживания фирма бронирует номера в отелях на каждый из месяцев сезона. Стоимость бронирования различна для разных месяцев и в одном из летних месяцев, для которого сейчас нужно составить план бронирования, составляет 1000 долл. в месяц.

Суммы, которые сама фирма берет с клиентов за эти номера, не постоянны, так как зависят от общего потока туристов, направляющихся в страны, с которыми работает фирма. Этот поток, в свою очередь, зависит от разных обстоятельств: политических событий, погоды, моды и т.д. По результатам многих сезонов, которые сотрудники компании собрали за время работы фирмы, можно выделить три различных уровня потока туристов: низкий, обычный и высокий.

Вероятности этих трех уровней потока туристов можно оценить как 30:50:20 соответственно. В таблице приведены средние цены, получаемые с клиентов за двухместные номера в условиях разного спроса.

	Среднее количество номеров	Стоимость бронирования	Выплачивают клиенты
Низкий	60	1000	1100
Обычный	110	1000	1500
Высокий	170	1000	2000

Кроме этого в таблице собраны данные о среднем количестве номеров, которые турфирма может рассчитывать занять своими клиентами при тех же уровнях спроса.

- 30.1. Помогите менеджеру турфирмы выяснить, какое из количеств номеров лучше выбрать для бронирования при известных вероятностях низкого, обычного и высокого уровня потока туристов.
- 30.2. Какую сумму в среднем фирма не пожалела бы заплатить за точный прогноз об уровне спроса?
- 30.3. Какую стратегию следовало бы выбрать, если бы вероятности низкого, обычного и высокого уровня потока туристов были неизвестны? Найдите ответ, воспользовавшись критериями максимина, минимакса, недостаточных оснований и пессимизма-оптимизма (с экспертной оценкой, равной 0,6). Проведите сравнительный анализ результатов.
- 30.4. Турфирма получила предложение информационно-аналитической компании «Знание-сила» о прогнозировании предстоящего уровня потока туристов. Компания представила следующую информацию о качестве своего прогноза (см. таблицу).

Сделанный прогноз	Реальные условия		
	Низкий	Обычный	Высокий
Низкий	50%	25%	10%
Обычный	40%	60%	40%
Высокий	10%	15%	50%

Т.е. если компания спрогнозировала низкий уровень, например, то в 50% случаев он действительно будет низкий, в 40% случаев – обычный, а в 10% – высокий. Оцените, на сколько может увеличиться средняя прибыль турфирмы при использовании данного прогноза? В какую сумму можно оценить прогноз компании «Знание-сила»? #

- 30.5. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если стоимость бронирования номеров известна неточно, но анализ показывает, что ее величина должна лежать в пределах от 900 до 1100 долл. в месяц. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от величины стоимости бронирования номеров при ее варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины стоимости бронирования и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

### **31. Разработка управленческого решения при планировании деятельности курортного агентства**

Курортное агентство «Взморье», работающее на побережье, арендует у местных жителей домики вблизи берега. Жители и сами могут сдавать домики отдыхающим и по-

лучать при этом более высокую плату. Однако величина их дохода при этом сильно варьирует, так как зависит от погоды, успеха в поиске выгодных постояльцев, от величины перерывов в сдаче жилья (отдыхающие снимают жилье на срок в две недели или меньше) и проч. В то же время агентство платит сразу за три месяца вперед и снимает с владельцев все хлопоты. Это обстоятельство побуждает многих владельцев домиков на побережье, сдающих жилье отдыхающим, идти на сотрудничество с агентством.

Агентство платит в среднем 400 долл. за домик за весь сезон и заключает договора в начале мая. Если лето выдается жарким, домик приносит 1000 долл. дохода (в пересчете на непрерывное проживание). В средних погодных условиях агентству приходится брать существенно меньшую плату с отдыхающих и общий доход составляет 650 долл. с одного домика. В прохладное лето из-за высокой конкуренции *плата* оказывается еще ниже и с трудом покрывает издержки (420 долл.). В такое лето в среднем, в пересчете на постоянное заселение, удается сдавать 50 домиков.

В «средних» погодных условиях сдаются 100 домиков, и в жаркое лето полностью заселяются 150 домиков.

Вероятности прохладного, среднего и жаркого лета в данной местности 10%, 60% и 30% соответственно.

25.1. Рассчитайте, каково оптимальное, с точки зрения прибыли, количество домиков, арендуемых в течение лета. Какую прибыль можно ожидать в среднем, если точно знать погоду в предстоящем сезоне?

25.2. Агентство имеет частный выход на данные серьезной метеослужбы, позволяющие сделать пусть и не слишком уверенный, но все же работающий прогноз погоды в сезоне. Соотношение прогноза и реальной погоды в сезоне отражено в таблице.

Метеопрогноз	Реальная погода		
	Прохладное	Обычное	Жаркое
Прохладное	50%	10%	10%
Обычное	35%	60%	40%
Жаркое	15%	30%	50%

31.1. Оцените, на сколько может увеличиться средняя прибыль агентства при использовании данного прогноза?

31.2. В какую сумму можно оценить информацию метеослужбы? А в какую сумму можно было бы оценить информацию такой метеослужбы, которые могла бы делать свои прогнозы абсолютно точно?

31.3. Какую стратегию следовало бы выбрать, если бы вероятности прохладного, среднего и жаркого лета в данной местности были неизвестны? Найдите ответ, воспользовавшись критериями максимина, минимакса, недостаточных оснований и пессимизма-оптимизма (с экспертной оценкой, равной 0,4). Проведите сравнительный анализ результатов.

31.4. Проанализируйте, насколько существенно изменится решение (для каждого из применяемых критериев), если агентству нужно спрогнозировать свои оптимальные доходы в условиях, когда арендная плата за домик точно не известна, но анализ показывает, что ее величина должна лежать в пределах от 350 до 450 долл. за сезон. Исследуйте устойчивость решения и определите зависимости основных выходных данных задачи (оптимальные стратегии и величины выигрышей по всем применяемым критериям, а также цены совершенной и несовершенной информации) от величины арендной платы при ее



варьировании в заданных пределах. По критерию Байеса расчеты проведите для набора вероятностей, приведенных в начале задачи. Постройте графики зависимостей оптимальных величин выигрышей, цены совершенной информации и цены несовершенной информации от величины арендной платы и определите, при каких значениях варьируемого параметра происходят изменения в выборе оптимальных стратегий.

#

### Критерии оценки курсовых работ

Оценка	Примерные критерии
<i>Отлично</i>	Содержание работы полностью соответствует требованиям, которые заданы в задании на курсовую работу. Полностью выполнены все задания. Оформление работы полностью соответствует требованиям, которые приведены в методических указаниях по выполнению курсовых работ.
<i>Хорошо</i>	Содержание работы в основном соответствует требованиям, которые заданы в задании на курсовую работу. Полностью выполнены два задания и одним из них является задание № 1, либо выполнены все задания, но имеются некоторые (незначительные) погрешности или замечания. Оформление работы не полностью соответствует требованиям, которые заданы в методических указаниях по выполнению курсовых работ (например, рисунки и таблицы без наименований, заголовки разделов не соответствуют методическим указаниям, небрежность в оформлении).
<i>Удовлетворительно</i>	Содержание работы не полностью соответствует требованиям, которые заданы в задании на курсовую работу. Полностью выполнено одно задание, либо выполнены два/три задания, но по одному/двум из них имеются существенные замечания. Оформление работы не полностью соответствует требованиям, которые заданы в методических указаниях по выполнению курсовых работ: рисунки и таблицы без наименований, заголовки разделов не соответствуют методическим указаниям, небрежность в оформлении.
<i>Неудовлетворительно</i>	Содержание работы не полностью соответствует требованиям, которые заданы в задании на курсовую работу. Ни одно задание не выполнено правильно Оформление работы не соответствует требованиям, которые заданы в методических указаниях по выполнению курсовых работ: например, рисунки и таблицы без наименований, заголовки разделов не соответствуют методическим указаниям, отсутствуют некоторые разделы, небрежность в оформлении.

### Список использованных источников

#### а) основная литература

1. Анфилатов В.С. и другие. Системный анализ в управлении: Учебное пособие – М.: Финансы и статистика, 2003.
2. Волкова В.Н., Денисов А.А. Основы теории систем и системного анализа: учебник для студентов вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп.- СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001.

#### б) дополнительная литература

3. Богатко А.Н. Система управления развитием предприятия (СУПР). – М.: Финансы и статистика, 2001.

4. Глущенко В.В., Глущенко И.И. Разработка управленческого решения. Прогнозирование – планирование. Теория проектирования экспериментов. – г. Железнодорожный Моск. обл.: ТОО НПЦ «Крылья», 1997.
5. Жариков О.Н. и др. Системный подход к управлению: уч. пос. для вузов/ под ред. В.А. Персианова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001
6. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа: уч. пос. – СПб.: Изд.дом «Бизнес – пресса», 2000.
7. Сурмин Ю.П. Теория систем и системный анализ: уч. пос. – К.: МАУП, 2003.
8. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.: ил.
9. Баканов М.И., Шеремет А.Д., Заварихин Н.М. и др. Экономический анализ: ситуации, тесты, примеры, задачи, выбор оптимальных решений, финансовое прогнозирование: Учеб. пособие / Под ред. М.И. Баканова, А.Д. Шеремета. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 656 с.: ил.
10. Балабанов И.Т. Финансовый анализ и планирование хозяйствующего субъекта. – 2-е изд., доп. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 208 с.:
11. Глазов М.М. Экономическая диагностика предприятий: новые решения. – СПб.: СПбГУЭФ, 1998. – 194 с.
12. Ефимова О.В. Финансовый анализ. 2-е изд, перераб. и доп. – М.: Бухгалтерский учет, 1998. – 320 с.
13. Ковалев В.В. Финансовый анализ. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 235 с.
14. Любшин Н.П. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия: Учеб. пос. – М.: Юнити – Дана, 2002. – 471 с.
15. Негашев Е.В. Анализ финансов предприятия в условиях рынка: Учеб. пос. – М.: Высш. шк., 1997. – 192 с.
16. Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А. Системный анализ финансовой отчетности. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 1999. – 96 с.
17. Хеддервик К. Финансовый и экономический анализ деятельности предприятий/международная организация труда: Пер. с англ. Д.П. Лукичева, А.О. Лукичевой/ Под ред. Ю.Н. Воропаева. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 256 с.
18. Чечевицина Л.И., Чуев Л.Н. Анализ финансово-хозяйственной деятельности. – М.: Маркетинг, 2002. – 352 с.
19. Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С. Методика финансового анализа. – М.: ИНФРА-М, 1996. – 268 с.

Автор – д.ф.-м.н., проф. В.К.Першин

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Макет титульного листа курсовой работы**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Уральский государственный экономический университет

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

Дисциплина: \_\_\_\_\_

Тема: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Департамент менеджмента и информатики

Исполнитель \_\_\_\_\_

Направление (Специальность)

Прикладная информатика в сервисе

Группа \_\_\_\_\_

Кафедра информатики и эконометрики

Руководитель \_\_\_\_\_

Дата защиты \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Оценка \_\_\_\_\_

(должность, звание)

Екатеринбург  
20\_\_

