

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ В МЕНЕДЖМЕНТЕ

сборник учебно-методических материалов

для направления подготовки 38.03.02 - Менеджмент

Благовещенск, 2017

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
экономического факультета
Амурского государственного
университета

Составитель: Рыбакова Л.В.

Количественные методы в менеджменте: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 38.03.02.- Благовещенск: Амурский гос.ун-т, 2017.- 24 с.

©Амурский государственный университет, 2017
© Кафедра экономики и менеджмента организации, 2017
©Рыбакова Л.В. составление, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1	Краткое изложение лекционного материала	4
2	Методические указания к лабораторным занятиям	8
3	Методические указания к практическим занятиям	15
4	Методические указания для самостоятельной работы студентов	21

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1 Основы теории исследования операций

Цель: ознакомиться с назначением количественных методов в менеджменте

Задачи: изучить возможности применения количественных методов в менеджменте

План лекции

1. Качественные и количественные подходы к исследованию
2. Методы теории исследования операций в менеджменте
3. Классификация количественных методов исследований в менеджменте.

Рекомендуемая литература

1. Грызина Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10773>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Иванов А.А. Риск-менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10817>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Аветисян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Юриспруденция, 2012.— 243 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8061>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Тема 2 Возможности применения количественных методов и моделей в менеджменте

Цель: ознакомиться с назначением и особенностями рассматриваемых методов

Задачи: изучить возможности применения рассматриваемых методов в менеджменте

План лекции

1. Общие сведения о моделях и моделировании.
2. Требования к моделям и их адаптации к конкретным задачам управления
3. Возможности и ограничения применения количественных методов и моделей в менеджменте

Рекомендуемая литература

1. Грызина Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10773>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Иванов А.А. Риск-менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10817>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Аветисян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Юриспруденция, 2012.— 243 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8061>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Тема 3 Роль менеджера в эффективном использовании количественных методов

Цель: ознакомиться с обязанностями и функциями менеджера

Задачи: изучить ограничения применения количественных методов в менеджменте

План лекции

1. Задачи менеджера в процессе применения количественных методов в менеджменте

2. Как использовать основы экономических знаний различных сфер деятельности на уровне количественных методов?

2. Регрессионный анализ, его применение в исследованиях в менеджменте

Рекомендуемая литература

1. Грызина Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10773>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Иванов А.А. Риск-менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10817>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Аветисян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Юриспруденция, 2012.— 243 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8061>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Тема 4 Математические методы и модели принятия решений в менеджменте

Цель: ознакомиться с назначением и особенностями математических методов

Задачи: изучить возможности применения рассматриваемых методов в менеджменте

План лекции

1. Методы прогнозирования в менеджменте

2. Методы теории вероятностей и математической статистики в исследованиях

3. Возможности и ограничения количественных методов

Рекомендуемая литература

1. Грызина Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10773>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Иванов А.А. Риск-менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10817>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Аветисян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Юриспруденция, 2012.— 243 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8061>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Тема 5. Методы и модели линейного программирования

Цель: ознакомиться с назначением и особенностями методов линейного программирования

Задачи: изучить возможности применения рассматриваемых методов в менеджменте

План лекции

1. Назначение методов линейного программирования

2. Общий вид моделей линейного программирования

3. Ограничения моделей линейного программирования

Рекомендуемая литература

1. Грызина Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина

О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10773>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2.Иванов А.А. Риск-менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10817>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3.Менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Аветисян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Юриспруденция, 2012.— 243 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8061>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Тема 6 Компьютерно-ориентированный подход к применению количественных методов в менеджменте

Цель: ознакомиться с возможностями компьютерной реализации расчетов на основе количественных моделей

Задачи: изучить возможности применения рассматриваемых методов в менеджменте

План лекции

1. Компьютерно-ориентированный подход к применению количественных методов в менеджменте

2. Программные продукты, реализующие возможности количественных методов

3. Требования к формализации задач менеджмента с целью их решения на уровне компьютерных технологий

Рекомендуемая литература

1.Грызина Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10773>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2.Иванов А.А. Риск-менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10817>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3.Менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Аветисян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Юриспруденция, 2012.— 243 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8061>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Тема 7. Транспортная задача и задача о назначениях в теории принятия решений

Цель: ознакомиться с назначением и особенностями транспортной задачи и задачи о назначениях

Задачи: изучить возможности применения рассматриваемых методов в менеджменте

План лекции

1. Условия транспортной задачи и их адекватность в современном менеджменте

2. Задача о назначениях, ее роль в менеджменте

3. Формализация исследуемых ситуаций для исследований в менеджменте

Рекомендуемая литература

1.Грызина Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10773>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2.Иванов А.А. Риск-менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10817>.—

ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Аветисян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Юриспруденция, 2012.— 243 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8061>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Тема 8. Применение количественных методов в условиях определенности

Цель: ознакомиться с особенностями количественных методов, учитывающих фактор риска в менеджменте

Задачи: изучить возможности применения рассматриваемых методов в менеджменте

План лекции

1. Условия определенности при решении количественных задач в менеджменте

2. Назначение и содержание аналитических методов исследований, их применение.

3. Назначение и содержание графических методов, их применение в исследованиях менеджмента

Рекомендуемая литература

1. Грызина Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10773>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Иванов А.А. Риск-менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10817>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Аветисян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Юриспруденция, 2012.— 243 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8061>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Тема 9 Применение количественных методов в условиях неопределенности и риска

Цель: ознакомиться с назначением и особенностями рассматриваемых методов

Задачи: изучить возможности применения рассматриваемых методов в менеджменте

План лекции

1. Методика PERT в оценке рисков

2. Концепция приемлемого риска

3. Методы определения уровня риска в менеджменте

Рекомендуемая литература

1. Грызина Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10773>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Иванов А.А. Риск-менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Иванов А.А., Олейников С.Я., Бочаров С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10817>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.В. Аветисян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Юриспруденция, 2012.— 243 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8061>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Основной формой закрепления материала по дисциплине являются лабораторные занятия с использованием расчетных заданий.

Выполнение расчетных заданий предполагается на базе Excel, где симплекс метод решения задачи линейного программирования реализован в диалоге «Поиск решения» меню «Сервис».

1. ПРИМЕР УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ДЛЯ ПОИСКА РЕШЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ МАКСИМАЛЬНОЙ ПРИБЫЛИ И ОПТИМАЛЬНОМУ РАСПРЕДЕЛЕНИЮ РЕСУРСОВ

Если финансы, оборудование, сырье, персонал полагать ресурсами, то значительное число задач в экономике можно рассматривать как задачи распределения ресурсов. Математической моделью таких задач является задача линейного программирования.

Рассмотрим ситуацию. Предприятие выпускает продукцию четырех типов: прод.1, прод.2, прод.3, прод.4. Для изготовления продукции требуются ресурсы трех видов: трудовые, сырьевые, финансы. Количество ресурса каждого вида, необходимое для выпуска продукции данного типа, называется нормой расхода. Нормы расхода, а также прибыль, получаемая от реализации единицы каждого типа продукции, приведены на рисунке 1. Там же приведено наличие располагаемого ресурса.

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
1	Ресурс	Прод1	Прод2	Прод3	Прод4	знак	наличие
2	Прибыль	60	70	120	130	max	
3	Трудовые	1	1	1	1	<=	16
4	Сырье	6	5	4	3	<=	110
5	Финансы	4	6	10	13	<=	100

Рис.1

2. ФОРМАЛИЗОВАННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СИТУАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МЕТОДАМИ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Составим математическую модель, для чего введем следующие обозначения:

x_j – количество выпускаемой продукции j -го типа, $j = 1,4$;

b_i – количество располагаемого ресурса i -го вида, $i = 1,3$;

a_{ij} – норма расхода i -го ресурса для выпуска единицы продукции j -го типа;

c_j – прибыль, получаемая от реализации единицы продукции j -го типа.

Теперь приступим к составлению модели. Как видно из рисунка 1 для выпуска единицы прод.1 требуется 6 единиц сырья, значит для выпуска всей продукции прод.1 требуется $6x_1$ единиц сырья, где x_1 - количество выпускаемой продукции прод.1. С учетом того, что для других видов продукции зависимости аналогичны, ограничение по сырью будет иметь вид:

$$6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 \leq 110$$

В этом ограничении левая часть равна величине потребляемого ресурса, а правая показывает количество имеющегося ресурса. Аналогично можно составить ограничения для остальных ресурсов и написать зависимость для целевой функции. Тогда математическая модель задачи будет иметь вид:

$$F = 60x_1 + 70x_2 + 120x_3 + 130x_4 \rightarrow \max$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 16$$

$$6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 \leq 110$$

$$4x_1 + 6x_2 + 10x_3 + 13x_4 \leq 100$$

$$x_j \geq 0; j = 1,4$$

3. ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ НА БАЗЕ EXCEL

Для решения задачи необходимо создать форму для ввода условий задачи (рис.2).

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н
1				переменные				
2	имя	прод1	прод2	прод3	прод4			
3	значение							
4	ниж.гр.					ЦФ	напр	
5	верх.гр.							
6	коэф.в ЦФ						макс	
7				ограничения				
8	вид				левая часть		знак	правая часть

Исходные данные введены и условия задачи заданы на рисунке 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				переменные				
2	имя	прод1	прод2	прод3	прод4			
3	значение							
4	ниж. гр.							
5	верх. гр.							
6	коэф. в ЦФ	60	70	120	130	=СУММПРОИЗВ(В\$3:Е\$3;В6:Е6)	макс	
7				ограничения				
8	вид					левая часть	знак	правая часть
9	трудовые	1	1	1	1	=СУММПРОИЗВ(В\$3:Е\$3;В9:Е9)	<=	16
10	сырье	6	5	4	3	=СУММПРОИЗВ(В\$3:Е\$3;В10:Е10)	<=	110
11	финансы	4	6	10	13	=СУММПРОИЗВ(В\$3:Е\$3;В11:Е11)	<=	100

Рис.3

Для дальнейшей работы следует открыть диалоговое окно «Поиск решения» меню «Сервис» (рис. 4), где

указать адрес ячейки целевой функции;

- задать направление оптимизации;
- указать адреса ячеек для результатов – искомых значений;
- ввести ограничения. Ограничения вводятся командой «добавить» в окне рисунков 4, 5.

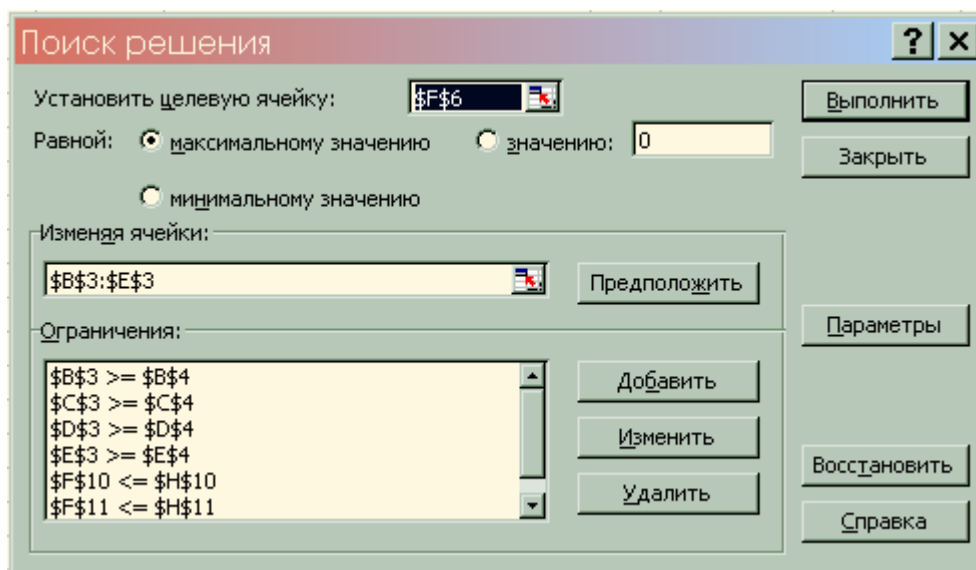


Рис. 4

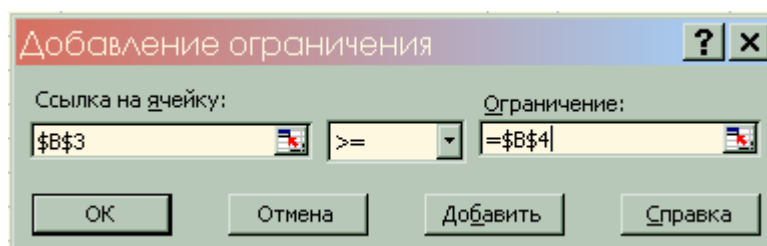


Рис. 5

Командой «Выполнить» осуществить поиск решения.

Решение может быть найдено (рис. 6) или не найдено (рис. 7).

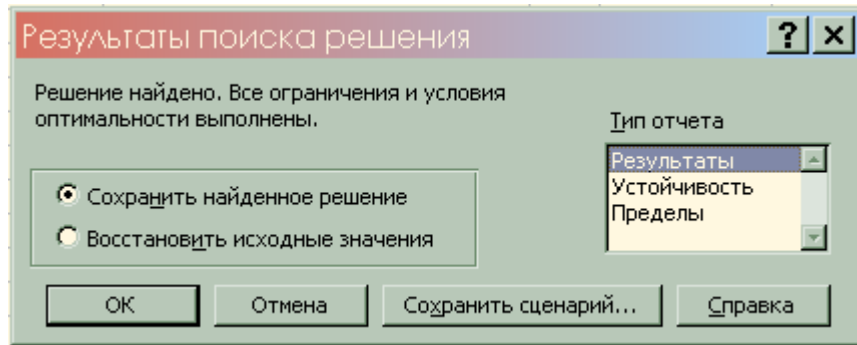


Рис. 6

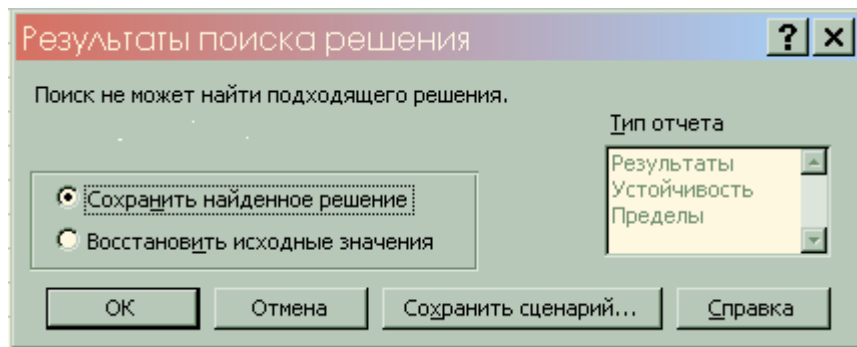


Рис. 7

Если на экране появится сообщение «Значение целевой функции не сходится», то значит целевая функция неограничена при максимизации целевой функции – сверху, при минимизации – снизу. Необходимо ограничить, т. е. добавить соответствующие ограничения.

Если на экране появится сообщение, представленное на рисунке 7, это означает целевую несовместимость, ограничения несовместимы, ресурсов недостаточно. Следует преодолеть несовместимость.

Чтобы преодолеть несовместимость, следует выяснить, сколько ресурсов не хватило по ограничениям, т. е. в правой части неравенства необходимо определить добавочные переменные (пусть обозначим их t_i).

$$\begin{aligned} 1x_1 + 1x_2 + 1x_3 + 1x_4 &= 16 + t_1 \\ 6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 &= 110 + t_2 \\ 4x_1 + 5x_2 + 10x_3 + 13x_4 &= 100 + t_3 \end{aligned}$$

Переносим $t_{1,3}$ в левую часть ограничений, запишем неравенства:

$$(2) 1x_1 + 1x_2 + 1x_3 + 1x_4 - t_1 = 16$$

$$(3) 6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 - t_2 = 110$$

$$(4) 4x_1 + 5x_2 + 10x_3 + 13x_4 - t_3 = 100$$

$$(5) t_{1,2,3} = 0$$

$$(6) x_{1,2,3,4} = 0$$

Введем требования поиска минимального количества добавок,

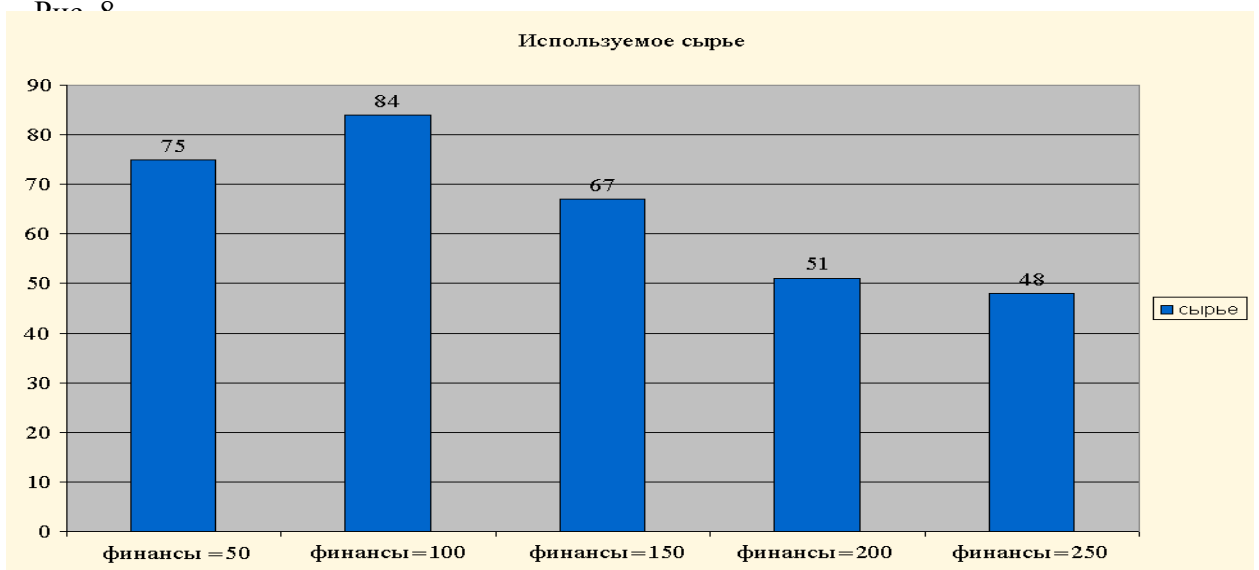
$$\sum t_i \longrightarrow \min$$

т. е. найти тот минимум ресурсов, который был бы достаточен для решения. Значит нужно ввести целевую функцию:

$$t_1 + t_2 + t_3 \text{ стремится к } \min.$$

Эта функция введена в ячейке I4 (рис.8).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1				переменные							
2	имя	прод1	прод2	прод3	прод4	t1	t2	t3			
3	значение	10	0	6	0				ЦФ	напр	
4	ниж.гр.								=СУММ(F3:H3)	мин	
5	верх.гр.								прибыль		
6	коэф.в ЦФ	60	70	120	130				=СУММПРОИЗВ(B\$3:H\$3;B6:E6)		
7				ограничения							
8	вид								левая часть	знак	правая часть



$D3 = 6$ $G3 \geq 0$
 $H3 \geq 0$ $I9 \leq K9$
 $I10 \leq K10$
 $I11 \leq K11$

После команды «**Выполнить**» появляется решение (рис.9), где дополнительный ресурс рассчитан и равен соответственно:

$t_1 = 5$; $t_2 = 0$; $t_3 = 30$.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1				переменные							
2	имя	прод1	прод2	прод3	прод4	t1	t2	t3			
3	значение	10	5	6	0	5	0	30	ЦФ	напр	
4	ниж.гр.									35	мин
5	верх.гр.								прибыль		
6	коэф.в ЦФ	60	70	120	130					1670	
7				ограничения							
8	вид								левая часть	знак	правая часть
9	трудовые	1	1	1	1	-1				16	\leq 16
10	сырье	6	5	4	3	-1				109	\leq 110
11	финансы	4	6	10	13		-1			100	\leq 100

Таким образом, преодолена несовместимость.

4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ

Когда задача решена, как показано в окне рис.6, можно сформировать отчеты трех типов.

Отчет по результатам, где представлено:

- 1). расчетное максимальное значение целевой функции, равное 1320 руб.
- 2). изменяемые ячейки, т. е. искомые объемы выпуска продукции
 - x_1 (значение продукции 1) = 10 шт. (кг.)
 - x_2 (значение продукции 2) = 0 шт.
 - x_3 (значение продукции 3) = 6 шт.
 - x_4 (значение продукции 4) = 0 шт.

3). Ограничения, т. е. остатки по ресурсам (несвязки), если левая и правая части ограничения не равны, или разница (избытки при знаке \geq и наоборот), т. е. в столбце разница отчета представлено:

0 (трудовые ресурсы использованы полностью)

26, т. е. расчетное значение объема выпуска ($x_1 = 10$) на 10 кг. больше, чем значение нижнего предела (0) объема выпуска данной продукции.

Отчет по устойчивости, где представлено:

кроме полученных значений объемов выпуска (10, 0, 6, 0) следующее:

1). нормированный градиент – это двойственные оценки, которые показывают, на сколько изменится целевая функция при принудительном включении единицы этой продукции в оптимальное решение. Для продукции 2 и 4 нормированный градиент равен соответственно -10 и -20. Единицы измерения этих величин соответствуют единицам измерения величины целевой функции (руб.).

2). в нижней таблице представлен:

Множитель Лагранжа, т. е. теневые оценки (двойственные оценки), которые показывают, как изменится целевая функция при изменении соответствующего ресурса на единицу (в тех единицах измерения, в которых представлены ограничения по ресурсам), а сама величина теневой оценки представлена в единицах измерения целевой функции, т. е. для ограничения по трудовым ресурсам 16 час. множитель Лагранжа равен 20 руб., для ограничения по сырью, в левой части которого значение 84, множитель Лагранжа равен 0 руб., для финансовых ресурсов при увеличении их на единицу дополнительно к 100 руб., целевая функция увеличится на 10 руб. и составит 1330 руб.

Отчет по пределам показывает:

1) в каких пределах может изменяться выпуск продукции, вошедший в оптимальное решение при сохранении структуры оптимального решения, т. е. от нижнего предела 0 (т. к. $x_i \geq 0$) до расчетного значения;

2) долю прибыли от выпуска каждого вида продукции.

5. ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕШЕНИЯ

Параметрический анализ в данном случае – анализ решения задач при различных значениях входящих в модель параметров.

Рассмотрим на примере изменения параметра предельного значения финансов (нагляднее менять параметры в тех ограничениях, где нет остатка по ресурсам).

Модель ситуации.

Создать новую модель или удалить результат решения предыдущий (обнулив В3:Е3).
Затем:

- Изменить правую часть ограничения по ресурсам: например, вместо 100 ввести замену 50 (в ячейку Н11).
- Решить задачу (командой «Поиск решения»).
- Сохранить сценарий в окне рис. 6, присвоив сценарию имя, например, «Финансы – 50» (рис. 10). Завершить процедуру изменяя ограничения и финансы соответственно 100, 150, 200, 250, создав всего 5 сценариев.

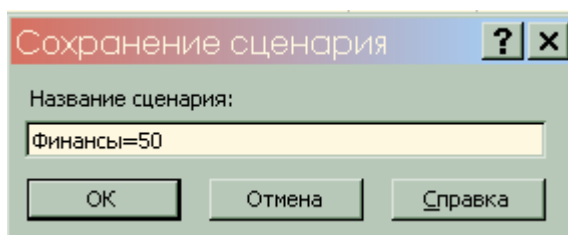


Рис.10

Когда необходимые сценарии созданы, вызвать диспетчер сценариев («Сервис», «Сценарий»), дать команду на создание отчета (кнопка «Отчет»). Задать тип отчета (рис.

11) – отчет по структуре (рис.12)и на экране будет представлен Итоговый сценарий (рис.13)

Диспетчер сценариев ? X

Сценарии:

Финансы=50
 Финансы=100
 Финансы=150
 Финансы=200
Финансы=250

Вывести
 Закреть
 Добавить...
 Удалить
 Изменить...
 Объединить...
 Отчет...

Изменяемые ячейки:
\$B\$3:\$E\$3

Примечание:
Автор: ZLOY , 4/30/2002

Структура сценария						
Текущие значения	финансы=50	финансы=100	финансы=150	финансы=200	финансы=250	
Изменяемые:						
\$B\$3	0	12,5	10	1.6666666666666666	0	0
\$C\$3	0	0	0	0	0	0
\$D\$3	0	0	6	14.333333333333333	2.6666666666666666	0
\$E\$3	16	0	0	0	13.333333333333333	16
Результат:						
\$F\$6	2080	750	1320	1820	2053.333333	2080
\$F\$9	16	12,5	16	16	16	16
\$F\$10	48	75	84	67.333333333	50.66666667	48
\$F\$11	208	50	100	150	200	208

Примечания: столбец "Текущие значения" представляет значения изменяемых ячеек в момент создания Итогового отчета по Сценарию. Изменяемые ячейки для каждого сценария выделены серым цветом.

Для удобства дальнейшего анализа итоговый сценарий можно отредактировать, удалив столбцы В и D, строки 5 и 10, в столбце С ввести вместо адресов ячеек наименование продукции, ресурсов, т. е. оформить сценарий в виде представленном на рисунке 14, при этом дробные элементы округлить до целых чисел, или до сотых (объем в кг.). Отредактированный сценарий можно использовать для построения гистограмм, выделив С3:Н3. построенные гистограммы облегчат анализ найденного решения (см. рис. 15а,15б,15в).

Итоговый сценарий						
	финансы=50	финансы=100	финансы=150	финансы=200	финансы=250	
Прод.1	12,5	10	1,7	0	0	0
Прод.2	0	0	0	0	0	0
Прод.3	0	6	14,3	2,7	0	0
Прод.4	0	0	0	13,3	16	0
Прибыль	750	1320	1820	2053,3	2080	0
Ресурсы						
трудовые	12,5	16	16	16	16	16
сырьё	75	84	67,3	50,7	48	48
финансы	50	100	150	200	208	208

Рис. 14

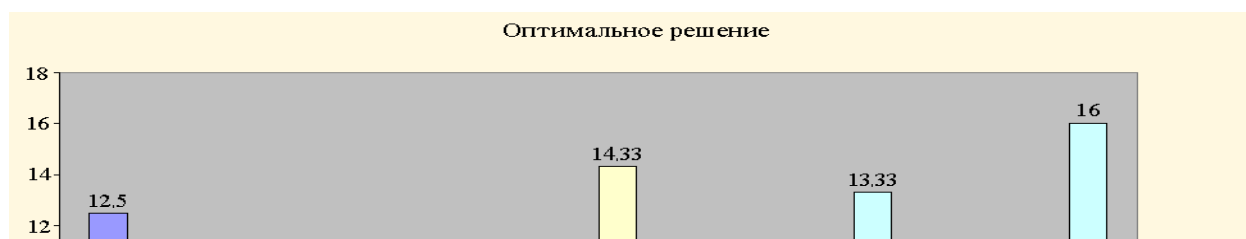


Рис. 15а

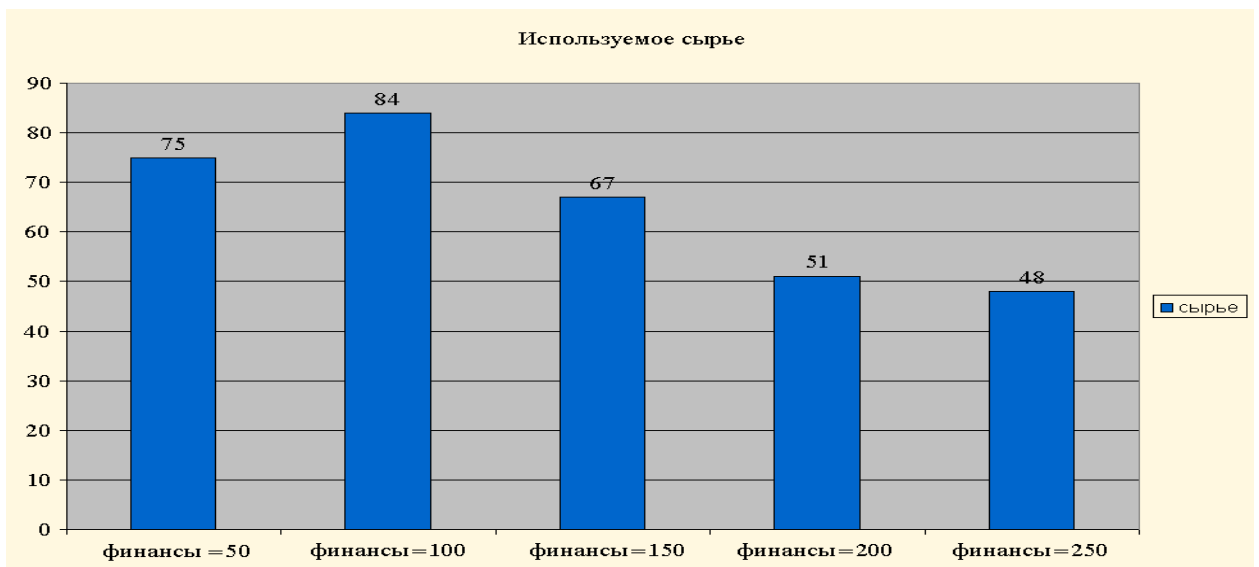
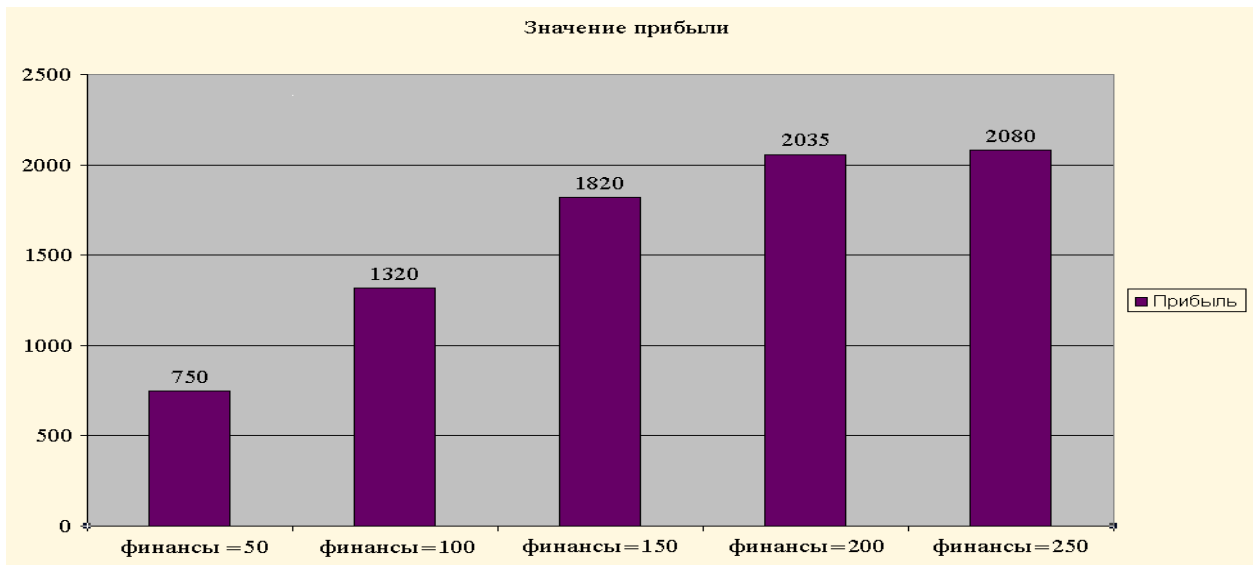


Рис. 15в

На основе выполненных расчетов принимается решение по оптимизации объемов выпуска продукции, распределении загрузки оборудования и другие решения производственного менеджмента.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

При подготовке к занятию студенту рекомендуется повторить материал предыдущих занятий, при возникновении вопросов студент может задать их в начале следующего занятия, когда преподаватель кратко повторяет материал предыдущих занятий. Студент имеет право получить консультацию по любому вопросу при возникновении затруднений, при изучении теоретического материала или выполнении практической работы. В ходе занятий студентам рекомендуется конспектировать материал, выделяя основное на полях, рекомендуется делать заметки как в течение занятия, так и при просмотре материала в рамках домашней работы, на полях можно писать возникающие вопросы и делать необходимые заметки.

При ознакомлении с литературой и информационными ресурсами следует обращать внимание на наименование изданий, фамилии авторов, выделяя авторов, рекомендуемых преподавателем или авторов, чей подход к изучению дисциплины представляется студенту наиболее интересным. Представляется полезным подготовить презентацию по результатам проведенного обзора изученной по данной дисциплине литературы.

Основной формой проведения и закрепления материала по дисциплине являются практические занятия с использованием практических и деловых ситуационных задач по отдельным темам.

На практических занятиях применяются следующие активные методы обучения: кейс-технологии, метод мозгового штурма, практические занятия проводятся с использованием ситуационных заданий в виде сквозной задачи. В предлагаемой тематике практических занятий по данной дисциплине выделены кейс-задания, рассматриваемые на занятиях. Возможности изучаемых методов рассматриваются на лекциях, на практических занятиях студенты выполняют примерные задания.

Тема 1 Основы теории исследования операций

Темы для дискуссий

1. Качественные и количественные подходы к исследованию
2. Методы теории исследования операций в менеджменте
3. Классификация количественных методов исследований в менеджменте.

Тема 2 Возможности применения количественных методов и моделей в менеджменте

Темы для дискуссий, презентаций, рефератов

1. Общие сведения о моделях и моделировании.
2. Требования к моделям и их адаптации к конкретным задачам управления
3. Возможности и ограничения применения количественных методов и моделей в менеджменте

Тема 3 Роль менеджера в эффективном использовании количественных методов

Темы для дискуссий, презентаций, рефератов

1. Задачи менеджера в процессе применения количественных методов в менеджменте
2. Как использовать основы экономических знаний различных сфер деятельности на уровне количественных методов?
2. Регрессионный анализ, его применение в исследованиях в менеджменте

Задание 1

Постройте имитационную модель и покажите роль менеджера в эффективном использовании количественных методов.

Руководство предприятия ООО «ТД «Калина» планирует открыть новую торговую точку на базе склада продукции, в труднодоступном районе города (редко ходят маршрутные транспортные средства, зачастую требуются пересадки), однако такое территориальное расположение магазина позволит сократить издержки на транспортировку продукции. Руководству необходимо спрогнозировать, какое количество покупателей будет посещать торговую точку ООО «ТД «Калина», если время работы нового магазина с 09:00 до 18:00.

При моделировании использовать следующие переменные:

X_1 – интервалы появления покупателей в магазине (в минуту);

X_2 – наличие необходимой продукции в нужном покупателю количестве в магазине;

X_3 – доступность цен (относительно других торговых точек аналогичной продукции расположенных вблизи к данной территории);

X_4 – расходы потенциальных покупателей на дорогу к магазину ООО «ТД «Калина».

Тема 4 Математические методы и модели принятия решений в менеджменте

Темы для дискуссий, презентаций, рефератов

1. Методы прогнозирования в менеджменте

2. Методы теории вероятностей и математической статистики в исследованиях

3. Возможности и ограничения количественных методов

Задание 1

Построить математическую модель для поиска оптимального распределения финансирования между тремя объектами в течении года. Объем финансирования каждого объекта определить поквартально. Объемы годового финансирования каждого объекта ограничены соответственно 500, 300, 200 тыс. руб. Существуют также ограничения по периодам финансирования: в первом периоде общий объем финансирования не должен превышать 160 тыс. руб., во втором – не более 150, в третьем периоде объем финансирования должен быть равен 90 тыс. руб., в четвертом периоде объем может быть более 100 тыс. руб.

Нижние и верхние границы финансирования каждого объекта в каждом квартале приведены в таблице.

		Период 1	Период 2	Период 3	Период 4
Объект А	нижняя граница	50	30	20	40
	верхняя граница	-	-	-	-
Объект В	нижняя граница	40	10	25	15
	верхняя граница	-	70	-	-
Объект С	нижняя граница	25	30	35	40
	верхняя граница	-	-	60	-

Коэффициенты целевой функции, показывающие оценки эффективности финансирования каждого объекта в каждом периоде представлены в таблице.

	Период 1	Период 2	Период 3	Период 4
Объект А	6	5	6	8
Объект В	10	8	7	9
Объект С	3	5	4	6

Какие математические методы Вы можете применить в предлагаемом задании для решения задачи оптимального распределения финансирования?

Какие программные продукты можно использовать для решения данной задачи?

Тема 5. Методы и модели линейного программирования

Темы для дискуссий, презентаций, рефератов

1. Когда исторически появилось линейное программирование?

2. Каков вид моделей линейного программирования?

3. Каковы возможности и ограничения моделей линейного программирования?

Задание 1

Для производства трех видов продукции предприятие использует два типа технологического оборудования и два вида сырья. Нормы затрат сырья и времени на изготовление одного изделия каждого вида приведены в таблице. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждой из групп технологического оборудования, объем имеющегося сырья каждого вида, а так же цена одного изделия данного вида и ограничения на возможный выпуск каждого из изделий.

Ресурсы	Нормы затрат ресурса на одно изделие вида			Фонд рабочего времени; Объем имеющегося сырья каждого вида
	1	2	3	
Производительность оборудования (нормо-ч)				
1 типа	2	-	4	440
2 типа	4	3	1	300
Сырье (кг)				
1 вида	10	15	20	2800
2 вида	30	20	25	3900
Цена одного изделия (руб.)				
Выпуск (шт.)				
минимальный	10	15	20	
максимальный	10	20	25	
	20	40	100	

Задание: Формализовать ситуацию для расчета плана производства продукции, согласно которому будет изготовлено необходимое количество изделия каждого вида стоимость всей изготовленной продукции максимальной, все ресурсы будут использованы полностью.

Тема 6 Компьютерно-ориентированный подход к применению количественных методов в менеджменте

Темы для дискуссий, презентаций, рефератов

1. Что представляет собой компьютерно-ориентированный подход к применению количественных методов в менеджменте

2. Какие программные продукты можно использовать в менеджменте?

3. Какие требования предъявляются к формализации задач менеджмента с целью их решения на уровне компьютерных технологий?

Задание 1

Менеджер по ценным бумагам намерен разместить 100.000 капитала таким образом, чтобы получать максимальные годовые проценты с дохода. Его выбор ограничен четырьмя возможными объектами инвестиций: А, В, С, D. Объект А позволяет получить

6% годовых, В – 8%, С – 10% и D – 9% годовых. Степень риска и условия размещения капитала различные, с учетом этого менеджер решил не менее половины инвестиций вложить в А и В.

Чтобы обеспечить ликвидность, не менее 25% общей суммы капитала нужно поместить в объект D.

Учитывая возможные изменения ситуации в области политики, производство предусматривает, что в объект С следует вложить $\leq 20\%$ инвестиций, тогда как налоговая политика требует, чтобы в объект А было вложено $\geq 30\%$ инвестиций.

Задание: Формализовать ситуацию для решения на базе Excel.

Тема 7. Транспортная задача и задача о назначениях в теории принятия решений

Темы для дискуссий, презентаций, рефератов

1. Условия транспортной задачи и их адекватность в современном менеджменте
2. Задача о назначениях, ее роль в менеджменте
3. Формализация исследуемых ситуаций для исследований в менеджменте

Задание 1

Предприятие А и В одной фирмы приобретает тару для своей продукции у двух поставщиков Р и Q. Потребности А в таре – 5000 бутылок, В в таре - 3500 бутылок.

Поставщик Р может поставить max – 7500 бутылок,

Q может поставить - 4000 бутылок.

Стоимость перевозок одной бутылки приведены в таблице:

Поставщик	Стоимость перевозки 1 бутылки на завод		Максимальный объем поставки
	А	В	
Р	4	4	7500
Q	3	2	4000
Спрос на тару	5000	3500	

Как организовать доставку тары на заводы, чтобы общая стоимость перевозки была максимальной?

Тема 8. Применение количественных методов в условиях определенности

Темы для дискуссий, презентаций, рефератов

1. Как Вы понимаете условия определенности при решении количественных задач в менеджменте
2. Назначение и содержание аналитических методов исследований, их применение.
3. Назначение и содержание графических методов, их применение в исследованиях менеджмента

Задание 1

Завод-производитель высокоточных элементов для автомобилей выпускает два различных типа деталей: X и Y. Завод располагает фондом рабочего времени в 400 чел.-ч. в неделю. Для производства одной детали типа X требуется 1 чел.-ч., а для производства одной детали типа Y – 2 чел.-ч. Производственные мощности завода позволяют выпускать максимум 1150 деталей типа X и 1750 деталей типа Y в неделю. Каждая деталь типа X требует 2 кг металлических стержней и 5 кг листового металла, а для производства детали типа Y необходимо 5 кг металлических стержней и 2 кг листового металла. Уровень запасов каждого вида металлов составляет 10000 кг в неделю. Кроме того, еженедельно завод поставляет 600 деталей типа X своему постоянному заказчику. Существует также профсоюзное соглашение, в соответствии с которым общее число производимых в течение одной недели деталей должно составлять не менее 1500 штук. Сколько деталей каждого типа следует производить, чтобы максимизировать общий доход в неделю, если доход от производства одной детали типа X составляет 30 руб., а от производства одной детали типа Y – 40 руб.?

Задание 2

Менеджер международной банковской организации по инвестициям располагает 550000 руб., находящимися на счете банка, которые необходимо инвестировать, и рассматривает четыре общих типа инвестиций, а именно:

Тип 1: государственные ценные бумаги;

Тип 2: ценные бумаги корпораций;

Тип 3: обыкновенные акции отраслей сферы обслуживания;

Тип 4: обыкновенные акции отраслей производственной сферы.

Целью менеджера по инвестициям является максимизация нормы отдачи вложений, причем размер годовых процентов от инвестиций равен 8, 9, 10 и 12% для типов 1, 2, 3 и 4 соответственно. Денежные средства, не инвестированные ни по одному из указанных выше типов, остаются на банковском счете и приносят 4% годовых.

Менеджер по инвестициям принял решение, что не менее 50000 руб. следует поместить в ценные бумаги корпораций, а в инвестиционные проекты с элементами риска (т.е. ценные бумаги корпораций и все виды обыкновенных акций) следует вложить не более 300000 руб. Кроме того, он считает, что, по крайней мере, половину общей суммы денежных средств, инвестированных в соответствии с указанными выше типами инвестиций, следует вложить в обыкновенные акции, но в акции отраслей производственной сферы следует поместить не более одной четверти общей суммы инвестиций.

Тема 9 Применение количественных методов в условиях неопределенности и риска

Темы для дискуссий, презентаций, рефератов

1. Может ли методика PERT применяться в оценке рисков?
2. Какой уровень риска считается приемлемой величиной?
3. Как определяется уровень риска методом PERT?

Задание 1

Руководство предприятия приняло решение приобрести новое оборудование. Перечень операций по реализации данного решения и исходные данные приведены в таблице:

Наименование операции	Условное обозначение	Предшествующие операции	Наименьшее время выполнения операции	Наиболее вероятное время выполнения операции	Наибольшее время выполнения операции	Дисперсия по времени выполнения
Поиск поставщиков оборудования	A	-	3	5	10	0,689
Анализ цен, оценка прочих условий	B	-	5	10	14	0,688
Принятие решения о выборе поставщика	C	A, B	-	2	-	-
Заключение договора	D	C	1	2	5	0,109
Подготовка площадки по установку оборудования	E	C	1	3	4	0,029
Доставка оборудования	F	D	1	1	5	0,45
Монтаж оборудования	G	E, F	1	2	4	0,03
Инструктаж персонала по	I	G	1	2	3	0,11

Наименование операции	Условное обозначение	Предшествующие операции	Наименьшее время выполнения операции	Наиболее вероятное время выполнения операции	Наибольшее время выполнения операции	Дисперсия по времени выполнения
эксплуатации						

Необходимо определить время на реализацию данного решения при условии неопределенности исходных данных и риска. С учетом отклонений по времени определить срок реализации решения, соответствующий величине риска 5-25 %.

Задание 2

Провести сравнительный анализ рисков управленческих решений

Управленческое решение	Конъюнктура рынка					
	Высокая		Средняя		Низкая	
	Расчетная прибыль	Вероятность	Расчетная прибыль	Вероятность	Расчетная прибыль	Вероятность
А	560	0.2	490	0.5	360	0.3
Б	580	0.4	600	0.2	400	0.2

Рассчитать математическое ожидание, дисперсию, коэффициент вариации, с учетом правила «3 сигм» построить графики рисков проектов и выбрать проект с меньшими рисками.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

В рамках самостоятельной работы студенты разрабатывают новые примеры применения изучаемых методов в реальных ситуациях на материалах тех предприятий, где студенты проходили практику.

Большое значение имеет формирование навыков оформления результатов выполненной студентом самостоятельной работы, студент должен показать умение формулировать мысль, демонстрировать логику исследования, следует показать в отчете по самостоятельной работе методологическую схему системного анализа. В результате выполнения домашней самостоятельной работы студент должен предоставить отчет по самостоятельной исследовательской работе, который должен содержать аналитический обзор переработанных источников по заданной теме. В обзоре по теме курса следует дать сравнительную характеристику подходов авторов различных учебников и монографий к изложению каждой темы, выделить наиболее актуальные темы, новые, интересные. Результаты работы представляются в виде письменного отчета или презентации. При подготовке презентаций целесообразно составить план презентации, выделить основные идеи презентации, обратить внимание на авторов и используемые источники, конкретно называя источники (не просто Internet). Структура презентации должна включать авторский подход студента к изложению материала, постановку рассматриваемой задачи, проблемы, результаты работы как своей так и авторов, чьи материалы используются в презентации. Время выступления с презентацией зависит от объема презентуемого материала и оговаривается с преподавателем. Следует обратить внимание на качество подготовленных слайдов, как в содержательном, так и техническом плане.

Фонд тестовых заданий

Тестовые задания рекомендуются для подготовки к занятиям как самостоятельно студентами, так и на практических занятиях.

По результатам проверки ответов студентов на тесты на очередном занятии проводится работа над ошибками, допущенными студентами при тестировании, выясняются проблемные моменты, принципиальные и не принципиальные ошибки студентов при тестировании.

Тестовые задания

1. Цель в теории принятия решений это - ...
 - а) разработка и принятие любого решения;
 - б) идеальное представление желаемого состояния или результата деятельности;
 - в) все варианты верны.
2. Имитационные модели могут быть:
 - а) схематические;
 - б) вероятностные;
 - в) статистические.
3. Исходные данные для расчета плана производства (ассортимента) не включают:
 - а) себестоимость перевозок продукции;
 - б) перечень видов выпускаемой продукции;
 - в) перечень необходимых ресурсов.
4. Если C_{ij} является мерой оценки результата (финансирования), то целевая функция:

- а) максимизируется;
 - б) минимизируется.
5. Процесс распределения ресурсов иначе называют:
- а) программированием;
 - б) РУР;
6. Степень риска характеризуют такие показатели, как (указать неверный):
- а) дисперсия;
 - б) математическое ожидание;
 - в) коэффициент вариации;
 - г) коэффициент корреляции
7. Модель - это:
- а) представление предмета, системы или идеи в форме, отличной от формы целого, т.е. самого предмета;
 - б) утрирование реальности и тем самым облегчение возможности увидеть внутренние отношения;
 - в) схематическое представление сложного процесса принятия решения по какой-либо задаче;
 - г) это физическая или информационная (материальная или идеальная) система, имеющая сходства с реальным объектом в отношении некоторых функциональных характеристик и допускающая исследование этих характеристик.
8. Задача, позволяющая ответить на вопросы “куда?” и “сколько?” выгодно вложить, часто рассматриваемых на практике:
- а) задача о назначении;
 - б) распределение финансирования;
 - в) управление ассортиментом.
9. Что показывает отчет по пределам:
- а) двойственные оценки, которые показывают, на сколько изменится целевая функция при принудительном включении единицы продукции в оптимальное решение;
 - б) долю прибыли от выпуска каждого вида продукции;
 - в) расчетное максимальное значение целевой функции.
10. Процесс распределения ресурсов иначе называют:
- а) загрузка;
 - б) программирование.
11. Аналитические методы гарантируют:
- а) высокую эффективность УР;
 - б) среднюю эффективность УР;
 - в) в зависимости от обстоятельств гарантируют либо высокую, либо среднюю эффективность.
12. Суть модели математического программирования заключается в:
- а) сведении анализируемых процессов в систему уравнений;
 - б) нахождении наиболее приемлемого для всех уравнений решения;
 - в) все ответы верны;
 - г) нет правильных ответов.
13. Что включает в себя математическая модель:
- а) целевую функцию и ограничения;
 - б) целевую функцию и граничные условия;
 - в) целевую функцию, ограничения и граничные условия.
14. Чем важнее финансирование, тем:
- а) ниже значение C_{ij} ;
 - б) выше значение C_{ij} .
15. Методы математического программирования при РУР характеризуются тем, что:

- а) руководители используют проверенные на практике варианты решения и результаты их выполнения;
 - б) руководители устанавливают и используют реальные зависимости между условиями выполнения задачи и ее результатами;
 - в) руководители, используя математические критерии оптимальности, определяют наилучший вариант решения.
16. Чем выше коэффициент вариации, тем ...
- а) более устойчива ситуация;
 - б) менее устойчива ситуация.
17. Что означает стратегия MAX-MIN?
- а) выбор альтернативы, дающей максимально возможный выигрыш, не зависимо от величины проигрыша, к которому эта альтернатива может привести в случае неудачи;
 - б) из альтернатив выбирают ту, что дает минимально твердый выигрыш;
 - в) минимальный, негативный эффект, то есть определить максимально возможный убыток и выбрать альтернативу, минимизирующую эту величину.
18. При принятии решения в условия неопределённости и риска можно использовать...
- а) методы линейного программирования;
 - б) метод неопределённости коэффициентов;
 - в) правила теории игр.
19. Какие методы целесообразно использовать при моделировании бизнес-процессов:
- а) симплекс-метод;
 - б) имитационное моделирование;
 - в) роза рисков.
20. Математическая теория принятия УР включает дисциплины:
- а) системный анализ, управление системами; психология;
 - б) исследование операций, системный анализ, управление системами;
 - в) системный анализ, исследование операций, геометрия.

