

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

Информационные технологии 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

Составители: Гусев С.А, Рыбакова Л.В.

Информационные технологии в менеджменте: сборник учебно-методических материалов
для направления подготовки 38.03.02.- Благовещенск: Амурский гос.ун-т, 2017.

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

СОДЕРЖАНИЕ

1	План лекционных занятий	4
2	Методические рекомендации (указания) к лабораторным работам	6
3	Методические указания для самостоятельной работы студентов	28

ПЛАН ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1 Информационные процессы в экономике и управлении

Рассматриваемые вопросы

1. Сущность и структура информационных ресурсов в менеджменте.
2. Основные категории информационных систем.
3. Опорные и проблемно-ориентированные информационные технологии.
4. История возникновения и развития информационных технологий.

Тема 2 Информационные потребности и информационный менеджмент

Рассматриваемые вопросы

1. Понятие информационной модели организации.
2. Информационные потоки функциональной организационной структуры.
3. Информационные потоки основных подразделений организации.
4. Информационные потоки между организацией и внешней средой.

Тема 3 Информационные технологии для оперативной и аналитической обработки данных.

Рассматриваемые вопросы

1. Распределенная обработка информации.
2. Основные схемы организации систем электронной коммерции.
3. Электронные платежные системы.

Тема 4. Рынок программного обеспечения, используемого в экономике и управлении.

Рассматриваемые вопросы

1. Классификация и структура аппаратных средств.
2. Глобальная сеть Интернет. Использование поисковых систем.
3. Использование электронной почты.
4. Технические средства глобальной сети Интернет

Тема 5. Информационные технологии управления офисной деятельностью.

Рассматриваемые вопросы

1. Построение локальных компьютерных сетей.
2. Пути предотвращения угрозы информационной безопасности.
3. Использование антивирусных программных продуктов.
4. Классификация управленческих информационных систем.

Тема 6 Информационные технологии управления корпорацией (на примере 1С Предприятие).

Рассматриваемые вопросы

1. Понятие корпоративной информационной системы.
2. Сущность интерактивного бизнеса и виртуальной экономики.
3. Информационные технологии управления корпорацией (на примере 1С Предприятие).

Рекомендуемая литература

1. Дубина И.Н. Мировые информационные ресурсы для экономистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Н. Дубина, С.В. Шаповалова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 191 с. — 978-5-4487-0270-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76236.html>

2. Пахомова Н.А. Информационные технологии в менеджменте [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.А. Пахомова. — Электрон. текстовые данные.

— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 93 с. — 978-5-4486-0033-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70765.html>

3.Баженов Р.И. Интеллектуальные информационные технологии в управлении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Баженов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 117 с. — 978-5-4486-0102-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72801.html>

3.Лыкова, Л. Н. Налоговые системы зарубежных стран : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. Н. Лыкова, И. С. Букина. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 309 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-5754-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/04260CAA-05A3-46E7-8504-CDED66D76984.

4.Морозова, О. А. Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / О. А. Морозова, В. В. Лосева, Л. И. Иванова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 142 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06262-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/39859BBC-98D1-43BD-A611-8DEFB28C6642.

5.Титова Л.Н. Куратор информационных ресурсов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л.Н. Титова, Е.П. Жилко, Л.В. Миниярова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 166 с. — 978-5-4487-0124-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71734.html>

6.Вдовин В.М. Информационные технологии в финансово-банковской сфере [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 302 с. — 978-5-4486-0237-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71737.html>

7.Лихтенштейн В.Е. Информационные технологии в бизнесе. Том 1. Применение системы Decision в микро- и макроэкономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Е. Лихтенштейн, Г.В. Росс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 487 с. — 978-5-4486-0309-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73871.html>

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Основной формой закрепления материала по дисциплине являются лабораторные работы с использованием деловых ситуационных задач по отдельным темам.

При подготовке к занятию студенту рекомендуется повторить материал предыдущих занятий, при возникновении вопросов студент может задать их в начале следующего занятия. 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 при просмотре материала в рамках домашней работы, на полях можно писать возникающие вопросы и делать необходимые заметки.

При подготовке к занятиям рекомендуется использовать информационные ресурсы, в том числе рекомендуемые учебно-методические комплексы по данной дисциплине. При ознакомлении с 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.

Примерное задание к лабораторной работе по теме «Информационные потребности и информационный менеджмент»

Цель. Изучить финансовые функции Microsoft Excel, связанные с принятием инвестиционных решений, а также провести анализ чувствительности бизнес-плана с помощью сценариев.

Задание

Сформировать основные документы бизнес-плана – Отчет о прибылях и убытках и Отчет о движении денежных средств.

Рассчитать показатели эффективности бизнес-плана.

Выполнить анализ чувствительности бизнес-плана с помощью сценариев.

Основные сведения

Электронные таблицы MS Excel предоставляют экономисту обширный инструментарий, позволяющий выполнять достаточно сложные вычисления и анализировать финансово-экономическую информацию различного рода. В данной работе демонстрируются возможности MS Excel, используемые при разработке бизнес-планов.

Технология работы

1. Общие сведения и начало работы

Скопируйте файл Бизнес-план.xls (уточните у преподавателя местонахождение файла) в свою папку. Откройте этот файл.

На рабочих листах Общие данные, Инв. план, Осн. фонды, Сбыт и Издержки введены основные сведения об инвестиционном проекте Производство фильтроэлементов для автомобилей. Горизонт планирования составляет 5 лет. В сентябре 2006 заканчивается инвестиционный этап проекта и с октября начинается выпуск продукции. На листе Сбыт приведены прогноз цены и объемов продаж.

В ходе данной работы необходимо заполнить листы Отчет о прибу., Отчет о движ. и Эффект, получив в результате документы Отчет о прибылях и убытках и Отчет о движении денежных средств, а также показатели эффективности данного инвестиционного проекта.

Для удобства работы с MS Excel рекомендуется присваивать имена ячейкам и диапазонам ячеек, так как это повышает наглядность и облегчает понимание

используемых формул. На листе Имена приведены все используемые в данной рабочей книге имена.

2. Создание Отчета о прибылях и убытках

Откройте лист Отчет о приб. На рис. 1 приведен результирующий вид Отчета о прибылях и убытках.

В ячейку С2 введите формулу =ГОД(ДатаНачала). В ячейку D2 введите формулу =С2+1 и размножьте ее далее по строке.

Для ввода имени ДатаНачала можно щелкнуть по соответствующей ячейке ('Общие данные'!С2) или воспользоваться клавишей F3.

Рассмотрим 1-й способ расчета валового объема продаж – в ячейку С3 введите формулу =Сбыт!В6*Цена/(1+НДС) и размножьте формулу по строке.

2-й способ. Выделите диапазон С4:G4 и введите формулу =ОбъемСбыта*Цена/(1+НДС) Щелкните левой кнопкой мыши в строке формул и одновременно нажмите клавиши Ctrl, Shift и Enter, чтобы ввести формулу массива. Данный стиль ввода формул считается более предпочтительным.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Отчет о прибылях и убытках, руб.					
2	№	Наименование статьи	2006	2007	2008	2009	2010
3	1	Валовый объем продаж (без НДС) (способ 1)	5 508 475	33 050 847	39 661 017	39 661 017	39 661 017
4	1	Валовый объем продаж (без НДС) (способ 2)	5 508 475	33 050 847	39 661 017	39 661 017	39 661 017
5	2	Потери	82 627	495 763	594 915	594 915	594 915
6	3	Чистый объем продаж	5 425 847	32 555 085	39 066 102	39 066 102	39 066 102
7	4	Сырье и материалы (без НДС)	1 694 915	10 169 492	12 203 390	12 203 390	12 203 390
8	5	Комплекующие изделия (без НДС)	847 458	5 084 746	6 101 695	6 101 695	6 101 695
9	6	Сдельная заработная плата	1 800 000	10 800 000	12 960 000	12 960 000	12 960 000
10	7	Другие прямые издержки (отчисления на соц. нужды)	640 800	3 844 800	4 613 760	4 613 760	4 613 760
11	8	Суммарные прямые издержки	4 983 173	29 899 037	35 878 845	35 878 845	35 878 845
12	9	ВАЛОВАЯ ПРИБЫЛЬ	442 675	2 656 047	3 187 257	3 187 257	3 187 257
13	10	Затраты на ремонт	43000	43000	43000	43000	43000
14	11	Топливо и энергия на общезаводские нужды (без НДС)	127 119	127 119	127 119	127 119	127 119
15	12	Оперативные издержки (на ремонт, топливо и др.)	170 119	170 119	170 119	170 119	170 119
16	13	Административные издержки	1 032 240	932 240	832 240	832 240	832 240
17	14	Суммарные постоянные издержки	1 202 359	1 102 359	1 002 359	1 002 359	1 002 359
18	15	Амортизация	19 750	79 000	79 000	79 000	79 000
19	16	Проценты по кредитам	0	0	0	0	0
20	17	Суммарные калькуляционные издержки	19 750	79 000	79 000	79 000	79 000
21	19	ПРИБЫЛЬ ДО ВЫПЛАТЫ НАЛОГА	-779 434	1 474 689	2 105 898	2 105 898	2 105 898
22	17	Налог на прибыль	0	353925	505416	505416	505416
23	18	ЧИСТАЯ ПРИБЫЛЬ	-779 434	1 120 763	1 600 483	1 600 483	1 600 483

Рис. 1. Результирующий вид Отчета о прибылях и убытках

В ячейку С5 введите формулу =С4*Потери и размножьте ее по строке.

В ячейку С6 введите формулу =С3-С5 и размножьте ее по строке.

В диапазон С7:G7 введите формулу массива

{=ОбъемСбыта*(Материалы+Электроэнергия)/(1+НДС)}

В диапазон С8:G8 самостоятельно введите формулу массива.

В диапазон С9:G9 введите формулу массива

{=ОбъемСбыта*СдельнаяЗарплата}

В ячейку С10 введите формулу =С9*СУММ('Общие данные'!\$D\$8:\$D\$10) и размножьте ее по строке.

Чтобы ввести в ссылке на ячейку знаки \$ удобно пользоваться клавишей F4. Вспомните, для чего служат знаки \$ в ссылке на ячейку.

В ячейку С11 введите формулу =СУММ(С7:С10), в ячейку С12 введите формулу =С6-С11, а в ячейку С13 введите формулу

=СУММПРОИЗВ(СтоимостьОПФ;НормыНаРемонт)

Размножьте эти формулы по соответствующим строкам.

В диапазон С14:G14 введите формулу массива {=Топливо/(1+НДС)}

В ячейку С15 введите формулу =С13+С14 и размножьте ее по строке.

В диапазон С16:G16 введите формулу массива
 $\{=\text{Менеджмент}*(1+\text{СУММ}(\text{'Общие данные'!D8:D10}))+\text{ПрочиеИздержки}\}$
 В ячейку С17 введите формулу $=\text{C15}+\text{C16}$ и размножьте ее по строке.

В дальнейшем нам потребуется использовать некоторые финансовые функции Excel. Перед началом работы с финансовыми функциями рекомендуется установить надстройку **Пакет анализа**. Для этого выполните команду меню **Сервис**→**Надстройки**... В диалоговом окне **Надстройки** установите флажок напротив строки **Пакет анализа** и нажмите кнопку **ОК**/ В результате вам будут доступны все финансовые функции Excel, которые ориентированы на решение задач, связанных с расчетами различных аннуитетов, амортизации, цены, доходности и других параметров ценных бумаг (облигаций, акций и т.п.), а также задач оценки эффективности инвестиционных проектов.

В диапазоне С18:G18 для расчета величины амортизационных отчислений за год воспользуемся финансовой функцией **АПЛ()**.

Синтаксис функции **АПЛ(Стоимость;Остаток;Период)**.

Стоимость – это начальная стоимость имущества.

Остаток – это стоимость имущества в конце периода амортизации.

Период – это количество периодов, за которые собственность амортизируется (иногда называется периодом амортизации).

В нашем случае Остаток равен 0. Зная годовую норму амортизации, можно рассчитать аргумент функции $\text{Период}=1/\text{Годовая норма амортизации}$. Тогда в ячейку D18 нужно ввести формулу

$=\text{АПЛ}(\text{ЗданияСооружения};0;1/\text{Осн. фонды!}\$D\$3)+\text{АПЛ}(\text{Оборудование};0;1/\text{Осн. фонды!}\$D\$4)$

Для ввода функции **АПЛ()** выделите ячейку D18, нажмите кнопку **Вставка функции** , выберите категорию **Финансовые**, функция **АПЛ**.

Так как в 2006 году основные фонды будут эксплуатироваться только три месяца, то в ячейку С18 введите формулу $=3/12*\text{D18}$

В диапазон С19:G19 введите значение 0.

Чтобы ввести в один или несколько диапазонов ячеек одинаковое значение, можно выделить эти диапазоны ячеек, затем ввести нужное значение и нажать одновременно клавиши **Ctrl** и **Enter**.

В ячейку С20 введите формулу $=\text{СУММ}(\text{C18:C19})$, в ячейку С21 введите $=\text{C12}-\text{C17}-\text{C20}$, в С22 введите $=\text{ЕСЛИ}(\text{C21}<0;0;\text{C21}*\text{НалогНаПрибыль})$, в С23 введите $=\text{C21}-\text{C22}$. Размножьте эти формулы по соответствующим строкам.

3. Создание Отчета о движении денежных средств

Откройте лист **Отчет о движ.** На рис 2 представлен результирующий вид Отчета о движении денежных средств. В таблице 1 приведены формулы, которые необходимо ввести на данный рабочий лист.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Отчет о движении денежных средств, руб.						
2	№	Наименование статьи	2006	2007	2008	2009	2010
3	1	Чистая прибыль	-779 434	1 120 763	1 600 483	1 600 483	1 600 483
4	2	Амортизация	19 750	79 000	79 000	79 000	79 000
5	3	КЭШ-ФЛО ОТ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	-759684,07	1199763,5	1679482,71	1679482,71	1679482,71
6	4	Затраты на приобретение активов	1 350 000	0	0	0	0
7	5	Другие издержки подготовительного периода	50 000	0	0	0	0
8	6	КЭШ-ФЛО ОТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	-1400000	0	0	0	0
9	7	Кредиты	0	0	0	0	0
10	8	Выплаты в погашение кредитов	0	0	0	0	0
11	9	КЭШ-ФЛО ОТ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	0	0	0	0	0
12	10	САЛДО НАЛИЧНОСТИ НА НАЧАЛО ПЕРИОДА	2 000 000	-159 684	1 040 079	2 719 562	4 399 045
13	11	САЛДО НАЛИЧНОСТИ НА КОНЕЦ ПЕРИОДА	-159 684	1 040 079	2 719 562	4 399 045	6 078 528

Рис. 2. Результирующий вид Отчета о движении денежных средств

№	Наименование статьи	=ГОД(ДатаНачала)	=C2+1
1	Чистая прибыль	{=ЧистПрибыль}	{=ЧистПрибыль}
2	Амортизация	{=Амортизация}	{=Амортизация}
3	КЭШ-ФЛО ОТ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	=C3+C4	=D3+D4
4	Затраты на приобретение активов	=СУММ('Инв. план'!F4:F6)	0
5	Другие издержки подготовительного периода	= 'Инв. план'!F3	0
6	КЭШ-ФЛО ОТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	=(C6+C7)	=(D6+D7)
7	Кредиты	0	0
8	Выплаты в погашение кредитов	0	0
9	КЭШ-ФЛО ОТ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	0	0
10	САЛЬДО НАЛИЧНОСТИ НА НАЧАЛО ПЕРИОДА	=СтартКапитал+C11	=C13+D11
11	САЛЬДО НАЛИЧНОСТИ НА КОНЕЦ ПЕРИОДА	=C12+C5+C8	=D12+D5+D8

4. Расчет показателей эффективности проекта

Откройте лист Эффект. На рис 3 представлен результирующий вид этого листа.

	A	B	C	D	E	F
1	Эффективность инвестиций					
2	Год	1	2	3	4	5
3	Расчет периода окупаемости без учета инфляции и дисконтирования					
4	ЧИСТЫЙ ПОТОК ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ	-2159684	1199763	1679483	1679483	1679483
5	Кумулятивный чистый поток денежных средств	-2159684	-959921	719562	2399045	4078528
6		2	1	0	0	0
7	Период окупаемости	2,07156				
9	Расчет периода окупаемости с дисконтированием и без учета инфляции					
10	ДИСКОНТИРОВАННЫЙ ЧИСТЫЙ ПОТОК ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ	-2013916	972857	1184216	1029753	895437
11	Кумулятивный дисконтированный чистый поток денежных средств	-2013916	-1041059	143157	1172910	2068348
12		2	1	0	0	0
13	Период окупаемости	2,37911				
14	Расчет периода окупаемости с дисконтированием и с учетом инфляции					
15	ДИСКОНТИРОВАННЫЙ ЧИСТЫЙ ПОТОК ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ	-1920193	843257	933145	737664	583134
16	Кумулятивный дисконтированный чистый поток денежных средств (с учетом инфляции)	-1920193	-1076937	-143791	593873	1177007
17		3	1	1	0	0
18	Период окупаемости	2,69493				
19	Другие показатели эффективности инвестиций					
20	Чистый приведенный доход, NPV (без учета инфляции)	2068348				
21	Чистый приведенный доход, NPV (с учетом инфляции)	1177007				
22	Дисконтированные инвестиции, K (упрощенная оценка)	1305507				
23	Дисконтированные инвестиции, K (уточненная оценка)	1328533				
24	Индекс прибыльности, PI (уточненная оценка без учета инфляц	2,557				
25	Индекс прибыльности, PI (уточненная оценка с учетом инфляц	1,886				
26	Внутренняя норма рентабельности, IRR (без учета инфляции)	57%				
27	Внутренняя норма рентабельности, IRR (с учетом инфляции)	43%				

Рис. 3. Результирующий вид рабочего листа Эффект

В ячейку B4 введите формулу =Отчет о движ.!C5+'Отчет о движ.!C8, в B5 =СУММ(\$B4:B4), а в B6 =ЕСЛИ(B5<0;1;0). «Растяните» формулы по строкам.

Чтобы рассчитать срок окупаемости (Payback Period, PP), нужно рассчитать момент времени, когда кумулятивный чистый поток денежных средств изменит знак с минуса на плюс. В нашем случае это произойдет между вторым и третьим годом. В ячейке A6 получена грубая оценка срока окупаемости с помощью формулы =СУММ(B6:F6). Для уточнения срока окупаемости в ячейку B7 введите

=A6-0,5-ИНДЕКС(КумЧистПотокДенСредств;;A6)/
(ИНДЕКС(КумЧистПотокДенСредств;;A6+1)-
ИНДЕКС(КумЧистПотокДенСредств;;A6))

☛ В данной работе для простоты предполагается, что все доходы и расходы распределены равномерно в течение года (на практике это зачастую не так). В этом случае рекомендуется считать, что все элементы потока денежных средств относятся к середине соответствующего года. Поэтому, когда кумулятивный поток изменил знак с «-» (-959921) на «+» (+719562), мы считаем, что срок окупаемости лежит между серединой второго года и серединой третьего года. Последняя формула выведена с учетом этого предположения.

Чтобы ввести формулу в диапазон B10:F10, выделите этот диапазон и введите формулу =ЧистПотокДенСредств/(1+СтавкаДисконта)^(Год-0,5), а затем одновременно нажмите клавиши Ctrl и Enter.

☛ Нажав одновременно клавиши Ctrl и Enter, мы определяем, что каждое значение в диапазоне ЧистПотокДенСредств будет разделено на соответствующее ему значение массива (1+СтавкаДисконта)^(Год-0,5). Здесь используется показатель степени Год-0,5, так как мы условились относить все доходы и расходы к середине года.

В остальные ячейки диапазона A11:F13 необходимые формулы введите самостоятельно.

Чтобы ввести формулу в диапазон B15:F15, выделите этот диапазон и введите формулу

$$= \text{ЧистПотокДенСредств} / ((1 + \text{Инфляция}) * (1 + \text{СтавкаДисконта}))^{(\text{Год} - 0,5)}$$

Затем нажмите клавиши Ctrl и Enter. В диапазоне A16:F18 остальные формулы введите самостоятельно.

Чтобы убедиться, что все сроки окупаемости рассчитаны правильно, построим графики всех трех кумулятивных потоков денежных средств. Выделите диапазоны A5:F5, A11:F11 и A16:F16. Нажмите кнопку Мастер диаграмм  и выберите тип диаграммы График. Нажмите кнопку Готово.

☛ Чтобы выделить несмежные диапазоны ячеек, нужно выделить первый диапазон ячеек обычным способом, а затем, нажав и удерживая клавишу Ctrl, выделить следующие диапазоны ячеек.

Для расчета чистого приведенного дохода NPV существует две финансовые функции – ЧПС() и ЧИСТНЗ() (см. Приложение). Функция ЧПС() используется, если платежи (поступления) происходят через равные промежутки времени. С учетом того, что все платежи (поступления) мы относили к середине года, в ячейку B20 введите формулу

$$= \text{ЧПС}(\text{СтавкаДисконта}; \text{ЧистПотокДенСредств}) * (1 + \text{СтавкаДисконта})^{0,5}$$

☛ Обратите внимание, что полученное значение 2068348 совпадает со значением в ячейке F11.

Для расчета чистого приведенного дохода NPV с учетом инфляции нужной функции не существует, поэтому в ячейку B21 введите формулу =F16.

В ячейку B22 введите формулу

$$= \text{ЧПС}(\text{СтавкаДисконта}; \text{Отчет о движ.}!C8:G8) * (1 + \text{СтавкаДисконта})^{0,5}$$

Эта формула предполагает, что все инвестиции осуществлялись в середине 2006 года. Однако данные инвестиционного плана (лист Инв. план) позволяют уточнить эту оценку. Перейдите на лист Инв. план и добавьте в таблицу этап №0 со стоимостью – р., а также добавьте столбец Момент инвестирования согласно рис. 4. Попробуйте самостоятельно ввести формулы в диапазон H3:H7.

Теперь на рабочем листе Эффект в ячейку B23 введите формулу

$$= \text{ЧИСТНЗ}(\text{СтавкаДисконта}; \text{Инв. план}!F3:F7; \text{Инв. план}!H3:H7)$$

Функция ЧИСТНЗ() используется, если платежи (поступления) происходят через неравные промежутки времени (как в нашем случае). Очевидно, что уточненная оценка существенно отличается от упрощенной оценки.

В ячейку B24 введите формулу =1+B20/B23, а в B25 формулу =1+B21/B23.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Инвестиционный план							
2	№	Наименование этапа	Дата начала	Дата окончания	Тип актива	Стоимость этапа	Выплат	Момент инвестирования
3	0		01.01.06	01.01.06		- р.	в начале	01.01.06
4	1	Разработка бизнес-плана	01.01.06	28.02.06	Другие активы	50 000 р.	в конце	28.02.06
5	2	Приобретение и ремонт производственных	01.03.06	30.06.06	Здания и сооружения	700 000 р.	равномерно	30.04.06
6	3	Приобретение производственного оборудования	01.06.06	31.07.06	Оборудование	550 000 р.	в начале	01.06.06
7	4	Монтаж и наладка оборудования	01.07.06	30.09.06	Оборудование	100 000 р.	равномерно	15.08.06
8					Итого	1 400 000 р.		
9	Стартовый капитал					2 000 000 р.		

Рис.4. Результирующий вид рабочего листа Инв. план

Для расчета внутренней нормы рентабельности (доходности) проекта IRR (Internal Rate of Return) служат финансовые функции ВСД() и ЧИСТВНДОХ(). Функция ВСД() используется, если платежи (поступления) происходят через равные промежутки времени. В ячейку B26 введите формулу

$$= \text{ВСД}(\text{ЧистПотокДенСредств})$$

Функции для расчета IRR с учетом инфляции не существует. Поэтому в ячейку B27 необходимо ввести формулу

$$= (\text{ВСД}(\text{ЧистПотокДенСредств}) - \text{Инфляция}) / (1 + \text{Инфляция})$$

Рассчитанные показатели эффективности инвестиционного проекта свидетельствуют о его эффективности при заданной инвестором ставке дисконтирования $e=15\%$, так как выполняются условия $NPV>0$, $IRR>e$ и $PI>1$.

5. Анализ чувствительности инвестиционного проекта

Для исследования чувствительности проекта к изменениям различных условий можно использовать такое средство MS Excel как сценарии. Будем исследовать влияние изменения цены, объема сбыта и уровня инфляции на эффективность проекта (в частности, на NPV, IRR и срок окупаемости с учетом инфляции).

К сожалению, на листе Сбыт не представлены значения прогноза инфляции, NPV, IRR и срока окупаемости, а все изменяемые ячейки сценария должны находиться на активном листе (т.е. на листе Сбыт). Чтобы значение прогноза инфляции присутствовало на листе, перейдите на лист Общие данные, вырежьте диапазон A11:C11 (кнопка Вырезать ) и вставьте в любом месте на листе Сбыт (теперь ячейка с именем Инфляция располагается на листе Сбыт). Чтобы не перемещать ячейки результатов NPV, IRR и срок окупаемости PP с листа Эффект на лист Сбыт, создадим копии этих ячеек на листе Сбыт. В ячейку B10 введите формулу =Эффект!B21, в B11 введите =Эффект!B27, в B12 введите =Эффект!B18. Ячейке B10 присвойте имя NPV, B11 – IRR, B12 – PP.

Перейдите на лист Сбыт и выполните команду Сервис→Сценарии... В окне Диспетчер сценариев нажмите кнопку Добавить... В окне Добавление сценария задайте Название сценария Базовый сценарий, Изменяемые ячейки C3;B6:F6;Инфляция и нажмите кнопку ОК. В окне Значения ячеек сценария указаны текущие значения изменяемых ячеек. Нажмите кнопку ОК.

Добавьте сценарий Рост цен на 10% (Изменяемые ячейки C3, Цена =130*1,1 или 143). Самостоятельно создайте сценарий Падение цен на 10%.

Добавьте сценарий Рост продаж на 10% (Изменяемые ячейки B6:F6, $\$B\$6=50000*1,1$ или 55000, $\$C\$6=300000*1,1$ или 330000 и т.д.). Самостоятельно создайте сценарии Падение продаж на 10%, Инфляция 15% и Инфляция 20%.

Для создания отчета по сценариям нажмите кнопку Отчет... в окне Диспетчер сценариев. В окне Отчет по сценарию укажите Тип отчета структура, Ячейки результата = $\$B\$10:\$B\12 . Нажмите кнопку ОК. Проанализируйте созданный рабочий лист Структура сценария. Убедитесь, что наибольшее влияние на эффективность проекта имеет цена.

Самостоятельно создайте отчет по сценариям с использованием сводной таблицы.

Чтобы получить удовлетворительный отчет с использованием сводной таблицы, необходимо предварительно удалить Базовый сценарий. После создания листа Сводная таблица по сценарию отредактируйте сводную таблицу. Для полей IRR и PP измените параметры поля – щелкните правой кнопкой мыши в нужном поле, выберите команду Параметры поля... и в окне Вычисление поля сводной таблицы задайте Операция Сумма, после чего нажмите кнопку ОК. Отформатируйте сводную таблицу так, чтобы она приняла следующий вид.

	A	B	C	D	E	F
5				Ячейки \uparrow		
6	Цена \downarrow	ОбъемСбыта \downarrow	Инфляция \downarrow	NPV	IRR	PP
7	Падение цен на 10%	Падение продаж на 10%	Инфляция 15%	-5330082		
8			Инфляция 20%	-4963662		
9		Рост продаж на 10%	Инфляция 15%	-5592801		
10			Инфляция 20%	-5199307		
11	Рост цен на 10%	Падение продаж на 10%	Инфляция 15%	5384516	162,7%	1,20
12			Инфляция 20%	4661179	151,8%	1,23
13		Рост продаж на 10%	Инфляция 15%	7394642	237,5%	0,99
14			Инфляция 20%	6467526	223,4%	1,01

Рис. 5. Результирующий вид листа Сводная таблица по сценарию

Обратите внимание, что в сводной таблице результаты рассчитаны при совокупном действии сценариев в отличие от листа Структура сценария.

Чтобы определить минимальную цену, при которой проект будет оставаться рентабельным, перейдите на лист Сбыт и выполните команду Сервис→Подбор параметра... В окне Подбор параметра задайте значения согласно рис. 6.6. Нажмите кнопку ОК.

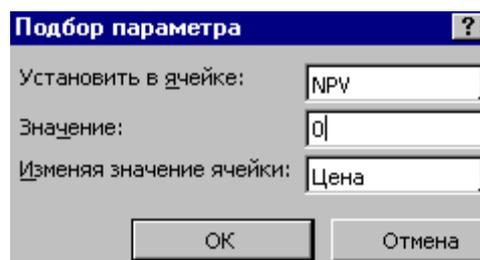


Рис. 6. Окно Подбор параметра

Убедитесь, что при цене 127,53 руб. NPV=0 руб., IRR=15% (т.е. IRR равен ставке дисконта), а РР больше 5 лет.

Примерное задание к лабораторной работе по теме «Информационные технологии для оперативной и аналитической обработки данных.»

Выполнение задания 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.

	A	B	C	D	E	F	G
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

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).

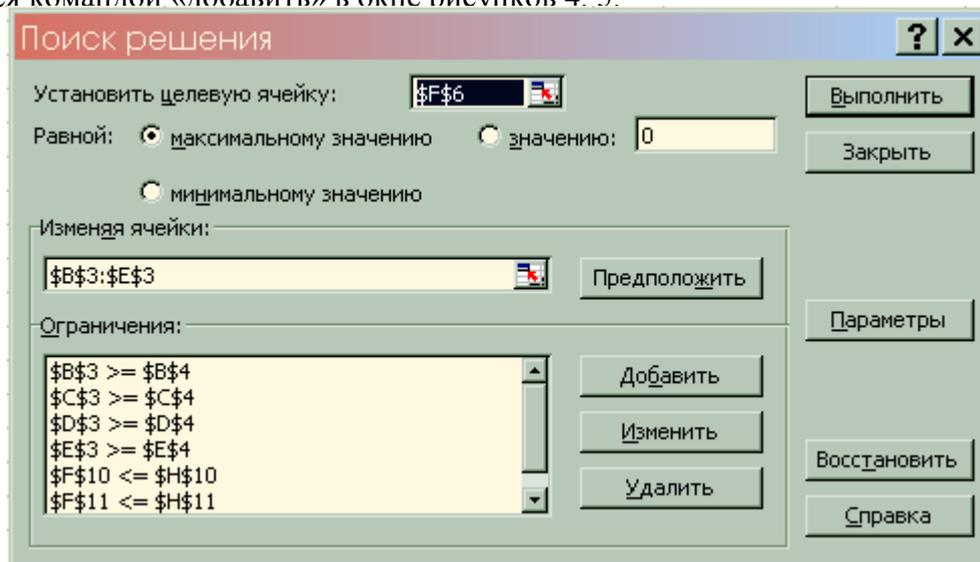
	A	B	C	D	E	F	G	H
1				переменные				
2	имя	прод1	прод2	прод3	прод4			
3	значение							
4	ниж. гр.					ЦФ	напр	
5	верх. гр.							
6	коэф. в ЦФ						макс	
7				ограничения				
8	вид					левая часть	знак	правая часть
9	трудовые							
10	сырье							
11	финансы							

	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 – искомым значений; ввести ограничения. Ограничения вводятся командой «добавить» в окне рисунков 4. 5.



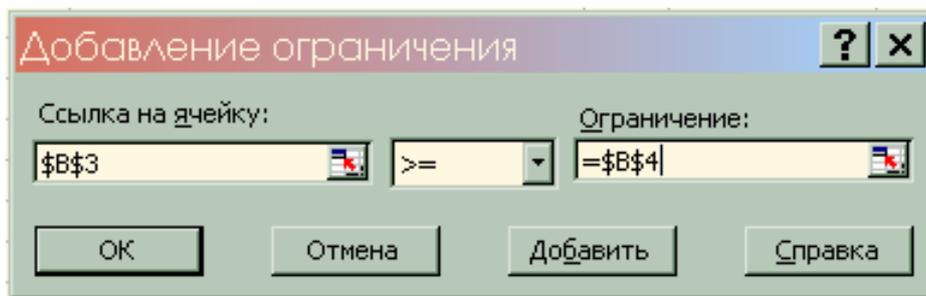


Рис. 5

Командой «**Выполнить**» осуществить поиск решения.

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

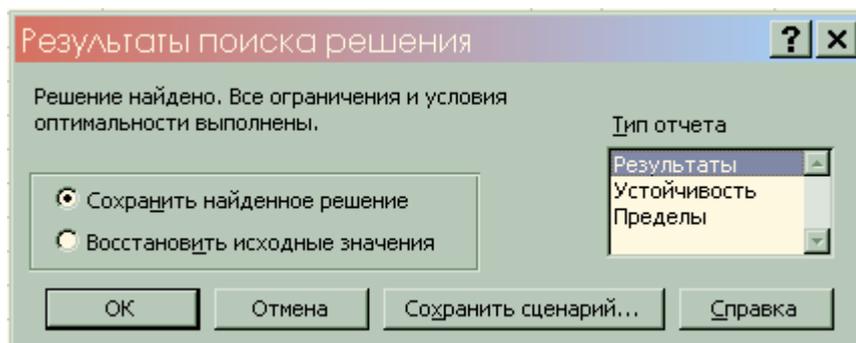


Рис. 6

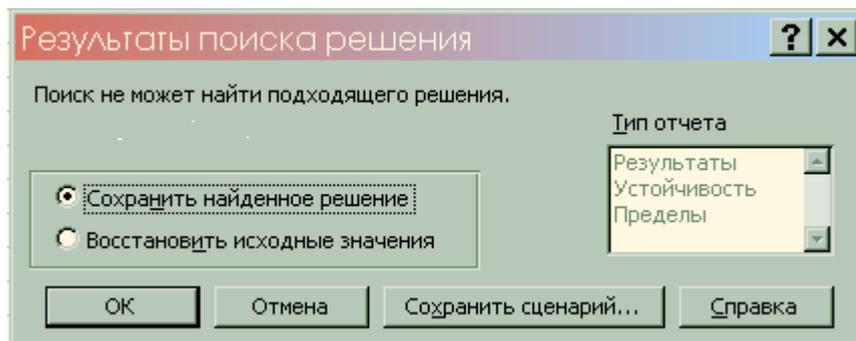


Рис. 7

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:

$$\begin{aligned} (2) \quad 1x_1 + 1x_2 + 1x_3 + 1x_4 - t_1 &= 16 \\ (3) \quad 6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 - t_2 &= 110 \\ (4) \quad 4x_1 + 5x_2 + 10x_3 + 13x_4 - t_3 &= 100 \end{aligned}$$

$$(5) t_{1,2,3} = 0; x_{1,2,3,4} = 0$$

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
9	трудовые	1	1	1	1	-1			=СУММПРОИЗВ(B\$3:H\$3;B9:H9)	<=	16
10	сырье	6	5	4	3	-1			=СУММПРОИЗВ(B\$3:H\$3;B10:H10)	<=	110
11	финансы	4	6	10	13		-1		=СУММПРОИЗВ(B\$3:H\$3;B11:H11)	<=	100

1. добавлены столбцы (для этого поставлен курсор на столбец F4 «Вставка» «Столбец») t_1, t_2, t_3 в ячейки по F, G, H;

2. целевая функция сместилась в столбец I;

3. появились (-1) в столбцах $t_1 - t_3$.

Таким образом, подготовлены данные для поиска решения.

Последующие действия.

«Сервис»

«Поиск решения»

В окне «Поиск решения» указать адрес целевой функции I4, направление поиска – min, изменяемые ячейки B3:H3.

Ограничения:

$$B3 = 10 \quad E3 \geq 0$$

$$C3 = 5 \quad F3 \geq 0$$

$$D3 = 6 \quad G3 \geq 0$$

$$H3 \geq 0 \quad I9 \leq K9$$

$$I10 \leq K10$$

$$I11 \leq K11$$

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	<= 16
10	сырье	6	5	4	3	-1				109	<= 110
11	финансы	4	6	10	13		-1			100	<= 100

Таким образом, преодолена несовместимость.

3. 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.

2) долю прибыли от выпуска каждого вида продукции.

4. 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.

-

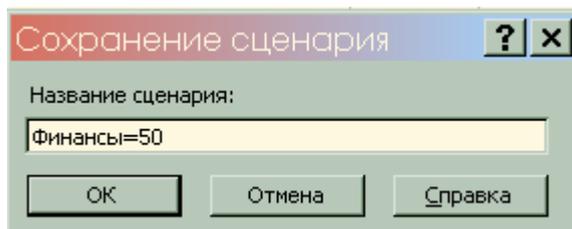


Рис.10

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)

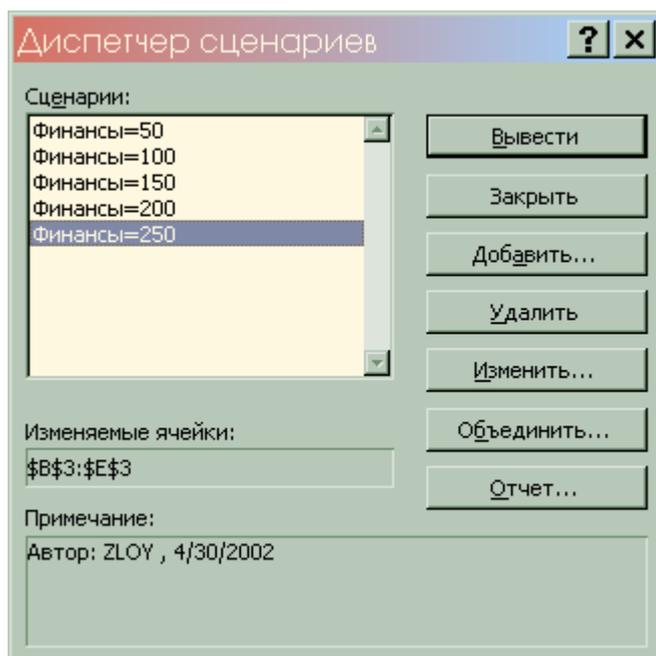


Рис.12

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		Структура сценария							
3		Текущие значения	финансы=50	финансы=100	финансы=150	финансы=200	финансы=250		
5		Изменяемые:							
6		\$B\$3	0	12,5	10	1.66666666666666	0	0	0
7		\$C\$3	0	0	0	0	0	0	0
8		\$D\$3	0	0	6	14.3333333333333	2.66666666666666	0	0
9		\$E\$3	16	0	0	0	13.3333333333333	0	16
10		Результат:							
11		\$F\$6	2080	750	1320	1820	2053.333333		2080
12		\$F\$9	16	12,5	16	16	16	16	16
13		\$F\$10	48	75	84	67.333333333	50.66666667		48
14		\$F\$11	208	50	100	150	200		208
15		Примечания: столбец "Текущие значения" представляет значения изменяемых ячеек в момент создания							
16		Итогового отчета по Сценарию. Изменяемые ячейки для каждого сценария выделены серым цветом							
17									
18									

Для удобства дальнейшего анализа итоговый сценарий можно отредактировать, удалив столбцы B и D, строки 5 и 10, в столбце C 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).

	C	D	E	F	G	H	I
1							
2	Итоговый сценарий						
3			финансы=50	финансы=100	финансы=150	финансы=200	финансы=250
5	Прод.1		12,5	10	1,7	0	0
6	Прод.2		0	0	0	0	0
7	Прод.3		0	6	14,3	2,7	0
8	Прод.4		0	0	0	13,3	16
9	Прибыль		750	1320	1820	2053,3	2080
10	Ресурсы						
11	трудовые		12,5	16	16	16	16
12	сырьё		75	84	67,3	50,7	48
13	финансы		50	100	150	200	208

Рис. 14

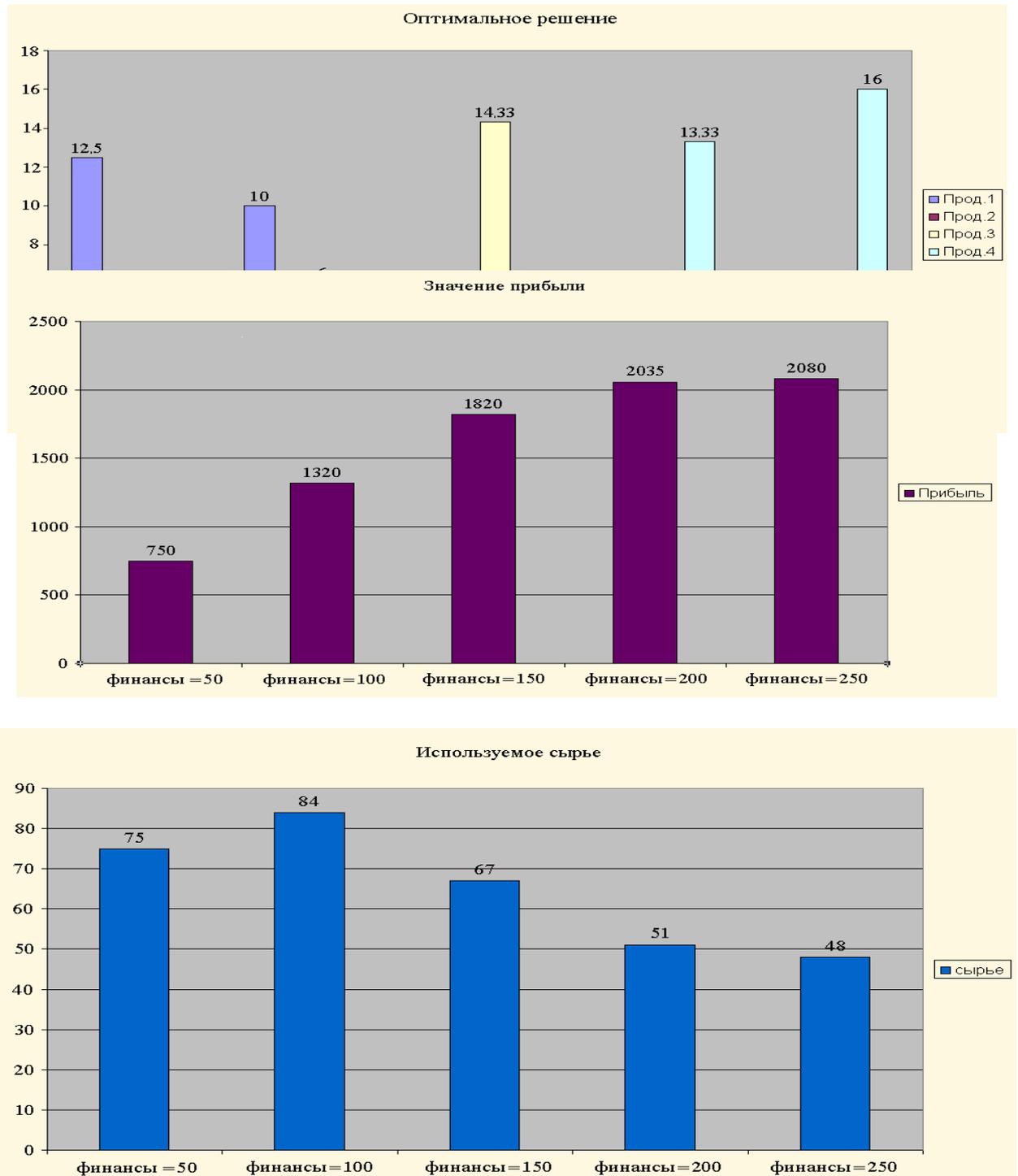
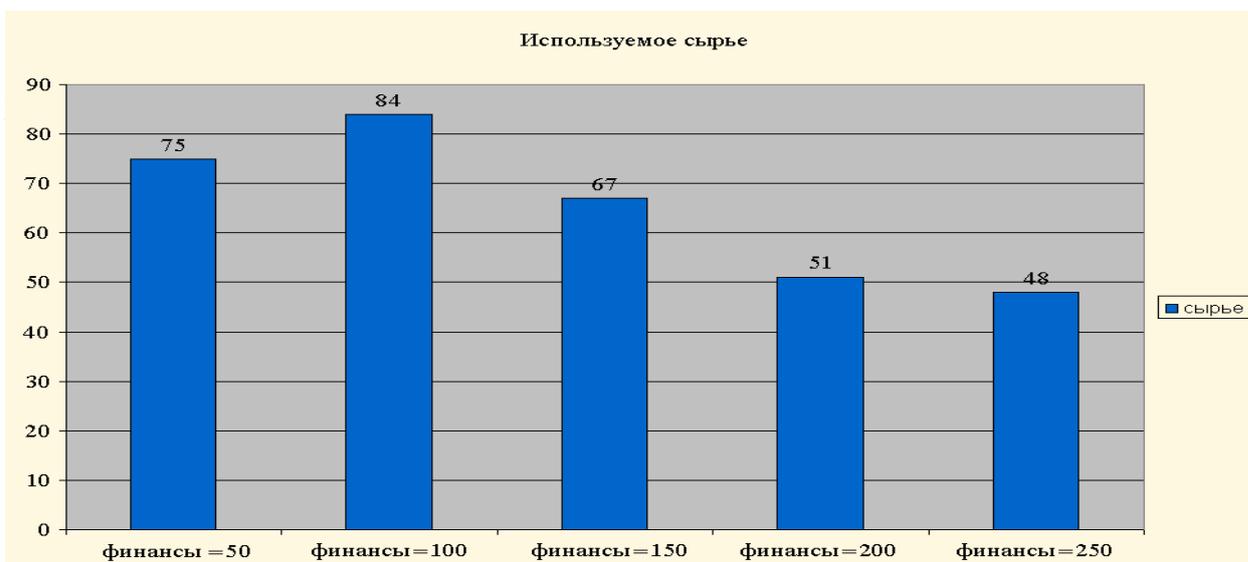


Рис. 15в



5. Поиск решения оптимального распределения финансирования

Рассмотрим ситуацию управления финансированием нескольких объектов во времени. В общем виде исходные данные по ситуации представлены в таблице.

Объекты	Периоды	Ресурсы
	1...j...n	
1	$X_{11} \dots X_{1j} \dots X_{1n}$	b_1
...
i	$X_{i1} \dots X_{ij} \dots X_{in}$	b_i
...
m	$X_{m1} \dots X_{mj} \dots X_{mn}$	b_m
Потребность	$d_1 \quad d_j \quad d_n$	

При оптимальном финансировании для каждого объекта и каждого периода задаются не конкретные значения, а нижние и верхние граничные условия, т. е. пределы, в которых должны находиться назначаемые величины. В этих граничных условиях и производится финансирование с целью максимизации эффективности его использования. При этом эффективность определяется по целевой функции.

В этой таблице приняты обозначения:

i - номер объекта финансирования;

j - номер периода финансирования;

x_{ij} - объем финансирования i-го объекта в j-ом периоде;

b_i - задаваемая величина ресурсов, выделяемых для i-го объекта;

d_j - задаваемая величина ресурсов, потребляемых в j-ом периоде.

При принятых обозначениях приведенные ниже величины имеют следующий смысл:

$\sum_{j=1}^n x_{ij}$ - сумма финансирования i-го объекта по всем периодам;

$\sum_{i=1}^m x_{ij}$ - сумма финансирования всех объектов в j-ом периоде.

Все эти величины являются искомыми и определяются в результате решения задачи. Для нахождения этих величин необходимо задать исходные данные, которые в различных задачах могут быть различными.

Математическая модель, как и всегда, включает:

- целевую функцию;
- ограничения;
- граничные условия.

Начнем с ограничений.

Ограничение для i -го объекта записывается в виде

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \quad \leq; =; \geq \quad b_i \quad \left\{ \quad \right\}$$

Ограничения для j -го периода записывается в виде

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \quad \leq; =; \geq \quad d_j \quad \left\{ \quad \right\}$$

Граничные условия могут быть односторонними и двусторонними. Если нет специальных соображений, то в нижней границе обязательно должна быть назначена неотрицательность переменных $x_{ij} \geq 0$

Если заданы конкретные значения нижней границы k_{ij} , то $x_{ij} \geq k_{ij}$

Назначение верхней границы допустимо, но не обязательно, поэтому в общем виде можно записать

$$k_{ij} \leq x_{ij} \leq K_{ij}$$

Целевая функция должна иметь вид

$$F = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} x_{ij} \quad \max(\min) \quad \longrightarrow$$

где c_{ij} определяет, в каком смысле распределение ресурсов будет оптимальным.

При этом возможны различные варианты. Рассмотрим некоторые из них.

1. С помощью значений c_{ij} устанавливается приоритет финансирования i -го объекта в j -ом периоде. В том случае, чем важнее финансирование, тем выше значение c_{ij} оцениваемое в баллах, например, в интервале от 0 до 10.

2. Если c_{ij} является мерой оценки результата (финансирования), то целевая функция максимизируется.

3. Если c_{ij} характеризует непроизводительные затраты, то целевая функция минимизируется.

С учетом изложенного, рассматриваемая задача оптимального распределения финансирования может быть сформулирована в виде следующей математической модели.

$$F = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} x_{ij} \quad \max(\min) \quad \longrightarrow$$

$$\left. \sum_{j=1}^n x_{ij} \quad \leq; =; \geq \quad b_i \quad \right\} \quad i = 1, m \quad \text{-----}$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \leq; =; \geq d_j \quad j = 1, n$$

$k_{ij} \leq x_{ij} \leq k_{ij}$

Система является задачей линейного программирования, решение которой производится по аналогичной схеме

Для решения задачи оптимального финансирования зададим исходные данные. Пусть $m = 3$, $n = 4$, т. е. будем решать задачу распределения финансирования для трех объектов в течение четырех периодов. Величина c_{ij} принимается как характеристика результатов, оцениваемая в баллах.

Задачу будем решать при двух вариантах исходных данных. В первом варианте задаются объемы финансирования, выделенные для каждого объекта; во втором варианте задается суммарный объем финансирования всех объектов. Начнем с первого варианта. Решение задачи включает:

- ввод исходных данных;
- решение задачи;
- формирование Сводной таблицы.

Алгоритм. Ввод исходных данных для оптимального распределения финансирования при заданных величинах для каждого объекта

1. Сделать форму для ввода исходных данных задачи при $m = 3$, $n = 4$ (рис. 16).

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	Ограничения									
3		период 1	период 2	период 3	период 4	левая часть	знак в ограничении	задан. зн.		
4	Объект А					=СУММ(C3:F3)	<=	500		
5	Объект Б					=СУММ(C4:F4)	<=	300		
6	Объект В					=СУММ(C5:F5)	=	200		
7	левая часть	=СУММ(C3:C5)	=СУММ(D3:D5)	=СУММ(E3:E5)	=СУММ(F3:F5)					
8	знак в огр.	<=	<=	=	>=					
9	задан. знач.	160	150	90	100					
10	Гран. Условия									
11										
12		период 1	период 2	период 3	период 4					
13	Объект А	нижн. гр.	50	30	20	40				
14		верх. гр.								
15	Объект Б	нижн. гр.	40	10	25	15				
16		верх. гр.		70						
17	Объект В	нижн. гр.	25	30	35	40				
18		верх. гр.			60					
19										
20	Кэф. В ЦФ									
21										
22		период 1	период 2	период 3	период 4		Целевая функция			напр.
23	Объект А		6	5	6	8	=СУММПРОИЗВ(C3:F5;C23:F25)			макс
24	Объект Б		10	8	7	9				
25	Объект В		3	5	4	6				

Рис. 16

Форма состоит из трех блоков:

- ограничений;
- граничных условий;
- коэффициентов в целевой функции.

2. В блок ограничений В3:И8 ввести с помощью кнопки «**Автосуммирование**»: значения левых частей ограничения для объектов в ячейки G3:F5. Знаки ограничения в H3:H5 и в G7:F7 введены для наглядности. Их ввод для решения задачи будет рассмотрен ниже.

Значения правых частей для объектов в I3:I5 и для периодов в C8:F8.

3. В блок граничных условий A12:F18 ввести отличные от нуля нижние и верхние границы для всех переменных.

4. В блок коэффициентов целевой функции B22:F25 ввести значения коэффициентов.

5. Ввести целевую функцию:

- курсор в H23.
- **«Мастер функций»**. Выбрать функции **«Математические»**, а именно **«СУММПРОИЗВ»**.
- ввести:
Массив 1 – C3:F5.
Массив 2 - C23:F25.
- **«Готово»**.

На этом ввод данных в таблицу заканчивается. Решение задачи следует выполнить по алгоритму.

Алгоритм. Решение задачи оптимального распределения финансирования.

1. «Сервис», «Поиск решения».

На экране: диалоговое окно **«Поиск решения»**.

2. Ввести:

- **Целевую функцию** H23.
- **Максимизировать**.
- **Изменяя ячейки** C3:F5.

3. Ввести граничные условия:

- Нижние границы:

C3 >= C13	D3 >= D13	E3 >= E13	F3 >= F13
C4 >= C15	D4 >= D15	E4 >= E15	F4 >= F15
C5 >= C17	D5 >= D17	E5 >= E17	F5 >= F17

- Верхние границы:

D4 <= D16
E5 <= E18

Ввод каждого граничного условия производится командами:

«Добавить».

- Адрес переменной.
- Знак в ограничениях.
- Адрес граничного условия.
- **«Добавить»**

4. Ввести ограничения:

- для объектов:

G3 <= I 3
G4 <= I 4
G5 <= I 5

- для периодов:

C6 <= C8
D6 <= D8
E6 = E8
F6 >= F8.

Ввод ограничений производится так же, как и граничных условий. После ввода последнего ограничения вместо **«Добавить»** нужно нажать кнопку **«ОК»**, затем кнопку **«Параметры»**.

На экране: диалоговое окно **«Параметры** поиска решения».

5. Установить **«Линейная модель»**.

6. **«ОК»**.

7. **«Выполнить»**.

На экране: в ячейках C3:F5 результат решения задачи (рис. 17)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Ограничения								
2		период 1	период 2	период 3	период 4	левая часть	знак в ограничении	задан. зн.	
3	Объект А	50	30	20	390	500	<=	500	
4	Объект Б	85	10	25	180	300	<=	300	
5	Объект В	25	30	35	110	200	=	200	
6	левая часть	160	70	90	680				
7	знак в огр.	<=	<=	=	>=				
8	задан. знач.	160	150	90	100				
9									
10	Гран. Условия								
11									
12		период 1	период 2	период 3	период 4				
13	Объект А	нижн.гр.	50	30	20	40			
14		верх. гр.							
15	Объект Б	нижн.гр.	40	10	25	15			
16		верх. гр.		70					
17	Объект В	нижн.гр.	25	30	35	40			
18		верх. гр.			60				
19									
20	Козф. В ЦФ								
21									
22		период 1	период 2	период 3	период 4		ЦФ	напр	
23	Объект А	6	5	6	8		7500	макс	
24	Объект Б	10	8	7	9				
25	Объект В	3	5	4	6				

Рис. 17

Из полученного решения видно, что объекту А в первом периоде выделено 50, во втором - 30 и т. д. Значение целевой функции находится в ячейке Н23 и равно 7500. Смысл этой величины определяется смыслом коэффициентов C_{ij} . Если для установления приоритета они назначались в баллах, то величина целевой функции физического смысла не имеет. Напомним, что мы рассматривали первый вариант задания исходных данных, в котором задавались значения ресурсов, выделенных на каждый объект.

Теперь перейдем к случаю, когда установлена общая сумма финансирования, которая должна распределяться между всеми объектами.

Алгоритм. Решение задачи оптимального распределения финансирования при заданном его суммарном значении

Ввод исходных данных производится, в основном, так же, как и в алгоритме, но в форме ввода исходных данных необходимо изменить следующее:

1. Удалить ограничения для объектов, находящиеся в ячейках Н3:15 (рис. 17)
2. Вставить строку 7:
в ячейки:
G6 суммирование G3:G5
H6 знак <=
3. Сервис, Поиск решения...
4. Удалить ограничения:
G3 <= I 3
G4 <= I 4
G5 <= I 5
5. Ввести ограничения:

$$G6 \leq I6$$

6. Выполнить.

На экране: результат решения задачи (рис.18).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Ограничения								
2									
3			период 1	период 2	период 3	период 4	левая часть	знак в ограничении	задан. зн.
4	Объект А	50	30	20	40	140			
5	Объект Б	85	10	35	600	730			
6	Объект В	25	30	35	40	130			
7	Все объекты				67	1000		<=	1000
8	левая часть	160	70	90	680				
9	знак в огр.	<=	<=	=	>=				
10	задан. знач.	160	150	90	100				
11									
12	Гран. Условия								
13									
14			период 1	период 2	период 3	период 4			
15	Объект А	нижн.гр.	50	30	20	40			
16		верх. гр.							
17	Объект Б	нижн.гр.	40	10	25	15			
18		верх. гр.		70					
19	Объект В	нижн.гр.	25	30	35	40			
20		верх. гр.			60				
21									
22	Кэф. В ЦФ								
23									
24			период 1	период 2	период 3	период 4		ЦФ	напр
25	Объект А	6	5	6	8		8070	макс	
26	Объект Б	10	8	7	9				
27	Объект В	3	5	4	6				

Рис. 18

Из этого решения видно, что при назначении общего ресурса на все объекты результат распределения ресурсов, измеряемый значением целевой функции, увеличился по сравнению с первым вариантом с 7500 до 8070. Это еще раз подтверждает, что каждое ограничение ухудшает целевую функцию.

7. Определение недостаточного финансирования

Если ввести задачу оптимального распределения финансирования при условиях, когда потребности в финансах превышают их наличие, тогда на экран выдается сообщение, что поиск не может найти решения. Это является, как известно, признаком несовместности. Естественно, что никакие алгоритмы не могут заменить недостающего финансирования. Однако они могут подсказать, как распределять финансирование в таких случаях.

Решение задачи рассмотрим для первого варианта исходных данных, когда каждому объекту были выделены определенные финансы. В таблицу введем в ячейки С8:F8 такие значения, чтобы их сумма 1550 заведомо превышала сумму значений, находящихся в ячейках правой части ограничений по объектам, равную 1000.

Здесь будем поступать так. Ограничение для объекта А имеет вид

$$C3 + D3 + E3 + F3 < I3.$$

Для преодоления несовместности введем недостающий ресурс. При этом уравнение примет вид

$$C3 + D3 + E3 + F3 = I3 + \text{доп. рес.}$$

или

$$C3 + D3 + E3 + F3 - \text{доп. рес} = I3.$$

На этом построено решение задачи при недостатке финансирования. Для решения задачи следует пользоваться следующим алгоритмом.

Алгоритм. Преодоление несовместности при недостаточном финансировании

1. Вызвать таблицу.
2. Вставить столбец G (рис.19).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1		Ограничения									
2			период 1	период 2	период 3	период 4	недост.	левая часть	знак в ограничении	задан. зн.	
3		Объект А						=СУММ(C3:F3)-G3	=	500	
4		Объект Б						=СУММ(C4:F4)-G4	=	300	
5		Объект В						=СУММ(C5:F5)-G5	=	200	
6		левая часть	=СУММ(C3:C5)	=СУММ(D3:D5)	=СУММ(E3:E5)	=СУММ(F3:F5)					
7		знак в огр.	<=	<=	=	>=					
8		задан. знач.	500	150	400	500					
9											
10		Гран. Условия									
11											
12			период 1	период 2	период 3	период 4	недост.				
13	Объект А	нижн. гр.	50	30	20	40					
14		верх. гр.									
15	Объект Б	нижн. гр.	40	10	25	15					
16		верх. гр.		70							
17	Объект В	нижн. гр.	25	30	35	40					
18		верх. гр.			60						
19											
20		Козф. В Цф									
21											
22			период 1	период 2	период 3	период 4	недост.	Целевая функция		напр.	
23		Объект А	6	5	6	8		=СУММПРОИЗВ(C3:G5;C23:G25)		макс	
24		Объект Б	10	8	7	9					
25		Объект В	3	5	4	6					

Рис. 19

3. Ввести в блок ограничений:
 - Ячейки G3:G5.
 - В ячейки H3:H6 ввести указанные формулы.
 - В ячейки G13:G18 и G23:G25 ничего не вводить.
 4. «Сервис», «Поиск решения».
 5. Ввести:

Изменяемые ячейки: C3:G5.

Ограничения для объектов:
 H3 = J3
 H4 = J4
 H5 = J5

Ограничения для периодов:
 C6 <= C8
 D6 <= D8
 E6 = E8
 F6 >= F8
 6. Дополнительно к введенному ввести:

Граничные условия:
 G3 >= G13
 G4 >= G15
 G5 >= G17
 7. «Выполнить».
- На экране: результат решения (рис.20).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1		Ограничения									
2			период 1	период 2	период 3	период 4	недост.	левая часть	знак в ограничении	задан. зн.	
3		Объект А	50	100	20	40	0	210	=	500	
4		Объект Б	425	20	345	420	910	300	=	300	
5		Объект В	25	30	35	40	0	130	=	200	
6		левая часть	500	160	400	500					
7		знак в огр.	<=	<=	=	>=					
8		задан. знач.	500	150	400	500					
9											
10		Гран. Условия									
11											
12			период 1	период 2	период 3	период 4	недост.				
13	Объект А	нижн.гр.	50	100	20	40					
14		верх. гр.									
15	Объект Б	нижн.гр.	40	10	25	15					
16		верх. гр.		70							
17	Объект В	нижн.гр.	25	30	35	40					
18		верх. гр.			60						
19											
20		Козф. В ЦФ									
21											
22			период 1	период 2	период 3	период 4	недост.		ЦФ	напр.	
23		Объект А	6	5	6	8			12450	макс	
24		Объект Б	10	8	7	9					
25		Объект В	3	5	4	6					

Рис. 20

В полученной таблице $G4 = 910$. Это значит, что для выполнения финансирования при введенных в ячейки C8:F8 заданных значениях, необходимо увеличить финансирование для объекта Б на 910 единиц.

Аналогично можно определять недостающее финансирование и для второго варианта исходных данных, в котором назначались суммарные ресурсы для всех объектов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельную работу следует выполнять согласно графику и требованиям, предложенным преподавателем. Самостоятельная работа студентов используется для выполнения домашних заданий, а также для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины.

Большое значение имеет формирование навыков оформления результатов выполненной студентом самостоятельной работы, студент должен показать умение формулировать мысль, демонстрировать логику исследования.

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 презентаций зависит от объема презентуемого материала и оговаривается с преподавателем. Распространённая ошибка - читать слайд дословно.

Следует обратить внимание на качество подготовленных слайдов, как в содержательном, так и техническом плане. Перегруженность и мелкий шрифт тяжелы для восприятия. Недогруженность оставляет впечатление, что выступление поверхностно и плохо подготовлено. Информация на слайде может быть более формальной и строго изложенной, чем в речи.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы. Самостоятельно изученные теоретические материалы повышают уровень подготовки обучающегося к усвоению практического материала и используются при выполнении заданий практических занятий.

Целями самостоятельной работы обучающегося являются: формирование навыков самостоятельной образовательной деятельности; выявление и устранение обучающимся пробелов в знаниях, необходимых для изучения экономики труда.

Самостоятельная работа обучающегося обеспечена необходимыми учебными и методическими материалами основной и дополнительной литературой; демонстрационными материалами, используемыми во время практических занятий.

Организация самостоятельной работы по освоению содержания дисциплины включает в себя такие виды работ как самостоятельное изучение текстов практических занятий, учебных пособий из списка основной и дополнительной рекомендуемой литературы, использование ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Целесообразно ознакомиться с раскрытием содержания каждой темы по нескольким рекомендованным источникам для сопоставления точек зрения различных авторов с различных методологических позиций, а для более углубленного изучения воспользоваться дополнительной литературой.

Целесообразно также составление индивидуального терминологического словаря (гlossария) по теме вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, и словаря новых

понятий, с которыми обучающийся впервые сталкивается. Для успешного освоения вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, необходимо законспектировать предложенные вопросы. Возможно использование литературы, подобранной самим обучающимся.

При подготовке к зачету по дисциплине обучающийся прорабатывает содержание практических занятий по своему конспекту и по рекомендованным учебным пособиям. На каждый вопрос, обучающийся должен написать план ответа, кратко перечислить и запомнить основные факты, положения. На этапе подготовки к зачету обучающийся систематизирует и интегрирует информацию, относящуюся к разным разделам практических занятий, лучше понимает взаимосвязь различных фактов и положений дисциплины, восполняет пробелы в своих знаниях. На зачете следует представить все отчеты по самостоятельной работе и отвечая на вопросы преподавателя, подтверждать теоретические знания примерами выполненных самостоятельно практических заданий.

Вопросы к зачету

1. Сущность и структура информационных ресурсов в менеджменте.
2. Основные категории информационных систем.
3. Опорные и проблемно-ориентированные информационные технологии.
4. История возникновения и развития информационных технологий.
5. Понятие информационной модели организации.
6. Информационные потоки функциональной организационной структуры.
7. Информационные потоки основных подразделений организации.
8. Информационные потоки между организацией и внешней средой.
9. Связь компонентов информационной модели предприятия с современными информационными системами.
10. Классификация и структура аппаратных средств.
11. Построение локальных компьютерных сетей.
12. Глобальная сеть Интернет.
13. Использование поисковых систем.
14. Использование электронной почты.
15. Технические средства глобальной сети Интернет.
16. Понятие корпоративной информационной системы.
17. Планирование разработки компьютерных информационных систем.
18. Этапы построения корпоративных информационных систем.
19. Требования к документации и стандартизации корпоративных информационных систем.
20. Организация информационных систем обеспечения качества.
21. Распределенная обработка информации.
22. Сущность интерактивного бизнеса и виртуальной экономики.
23. Основные схемы организации систем электронной коммерции.
24. Электронные платежные системы.
25. Интерактивные финансовые операции.
26. Правовые основы систем электронной коммерции.
27. Виды угроз и уязвимостей.
28. Пути предотвращения угрозы информационной безопасности.
29. Использование антивирусных программных продуктов.
30. Классификация управленческих информационных систем.

Примерное тестовое задание

Тест рассчитан на 30 минут. Прочитайте внимательно задания теста и инструкции к ним. Задания рекомендуется выполнять последовательно, по порядку. Из предложенных

вариантов ответов необходимо выбрать один или два правильных утверждения. Если задания не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

1. Примером предметной технологии является:

1. технология аналитического учета;
2. технология ценообразования;
3. технология составления электронных таблиц;
4. технология автоматизированного составления бухгалтерского баланса.

2. Примером информационной технологии является:

1. редактор WORD 6.0
2. СУБД ACCESS;
3. технология проведения маркетингового обследования;
4. технология автоматизированного ведения учета финансово-расчетных операций.

3. Предметная технология и информационная технология влияют друг на друга:

1. Влияют друг на друга;
2. Не влияют друг на друга.

4. Примером функциональной информационной технологии:

1. оценка кредитоспособности ссудозаемщика с использованием табличного процессора EXCEL;
2. средства мультимедиа;
3. экспертная система, реализующая предметную технологию;
4. Corell Draw.

5. Примером обеспечивающей информационной технологии:

1. FoxPro for Windows 98;
2. формирование кредитного договора;
3. графика;
4. текст.

6. Глобальная информационная сеть предназначена для:

1. удаленного информационного взаимодействия пользователей различных стран;
2. оперативного информационного взаимодействия АРМ-участников ЭИС;
3. иерархического информационного взаимодействия участников управления производственным объектом;
4. информационного взаимодействия пользователей с различным географическим положением.

7. Подсистема технического обеспечения включает:

1. компьютеры, обеспечивающие работу ЭИС;
2. функциональные и обеспечивающие ИТ;
3. mainframe-компьютер, поддерживающий информационное обеспечение для принятия решений.

8. Система искусственного интеллекта представляет собой:

1. совокупность БД и системы управления базой знаний;
2. моделирующее и констатирующее программное обеспечение;
3. управленческую информационную систему (MIS), состоящую из АРМ.

9. Экономические задачи решаемые в диалоговом режиме, характеризуются:

1. уменьшением вмешательства пользователя в процесс решения задачи;
2. быстрой обработкой системой принятых сообщений и немедленной передачей обработанных сообщений пользователю;
3. активным воздействием пользователя на ход и порядок выполнения технологических операций обработки данных;
4. большим объемом входных и выходных данных, значительная часть которых хранится на магнитных носителях;
5. решением задач с заданной периодичностью.

10. Информационные технологии коммерческой графики дают возможности:

1. отображать информацию, хранящуюся в табличных процессорах, БД и отдельных локальных файлах в виде двух- или трехмерных графиков типа круговой диаграммы, столбиковой гистограммы, линейных графиков и т.д.;
2. обслуживания задач картографии, оформления научных расчетов, содержащих химические, математические и прочие формулы;
3. создания иллюстраций для различных текстовых документов в виде различных геометрических фигур и рисунков пользователя.

11. Под гипертекстовой технологией понимают:

1. систему информационных объектов(статей), объединенных между собой направленными связями, образующими сеть;
2. интерактивную технологию, обеспечивающую работу с неподвижными изображениями, видеоизображениями, анимацией, текстом и звуковым рядом.

12. Информационная безопасность это:

1. данные, хранимые в электронной форме;
2. разграничение доступа к данным и вычислительным средствам;
3. ориентация на стандартные формы хранения;
4. защита от неквалифицированного пользователя,
5. организация большинства проверок полей сразу после завершения поля,
6. защита foolproof при вводе данных и совершении операций;
7. вирусозащищенность.

13. Передачей данных между двумя узлами сети управляет:

1. физический уровень;
2. транспортный уровень;
3. сетевой уровень;
4. канальный уровень;
5. прикладной уровень.

14. Системным интерфейсом называют:

1. правила взаимодействия разных систем одного уровня;
2. правила взаимодействия соседних уровней в одной системе.

15. Телеконференцию можно организовать посредством:

1. пересылки сообщений в индивидуальном режиме;
2. пересылки сообщений в групповом режиме;
3. пересылки сообщений в общем режиме;
4. пересылки сообщений в групповом и общем режимах;
5. пересылки сообщений в индивидуальном и групповом режимах.

