

Информационные системы в научных исследованиях

**(для аспирантов и студентов экономических
специальностей)**

Учебное пособие

Под редакцией профессора Карпова В. А.

Одесса ОНЭУ 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ОДЕССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Информационные системы в научных
исследованиях**
**(для аспирантов и студентов экономических
специальностей)**

Учебное пособие

Под редакцией профессора Карпова В. А.

Одесса ОНЭУ 2016

УДК 661.518:371ю84
ББК 73.

Рекомендовано ученым советом Одесского национального экономического университета (протокол № 5 от 22 декабря 2015 г.)

Рецензенты:

Янковой А. Г. - доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой экономики предприятия
Якуб Е. С. доктор экономических наук, профессор, заведующий
кафедрой экономической кибернетики

Авторы:

Карпов В. А., канд. эконом. наук, проф.
Малышко В. С., канд. эконом. наук, доцент
Маркитан А. С., канд. эконом. наук, доцент
Шевченко В. В., канд. эконом. наук, доцент
Шевченко-Перепелкина Р. И., канд. эконом. наук, ст. преп.

Информационные системы в научных исследованиях (для аспирантов и студентов экономических специальностей)/Учебное пособие под редакцией профессора Карпова В. А. - Одесса: ОНЭУ, 2016. - 203 с.

В настоящем издании показаны возможности применения пакетов прикладных программ (ППП) и информационных систем в научных исследованиях и дипломном проектировании. Раздел 1 посвящен экономико-математическому моделированию. В разделе 2 приведен обзор информационных систем по анализу и моделированию инвестиционной деятельности. Учебное пособие рассчитано на аспирантов и студентов старших курсов экономических ВУЗов.

®Карпов В.А.
®Маркитан А.С.

Содержание

	6
Введение	
Раздел 1. Экономико-математическое моделирование	8
1. Использование Microsoft Excel в научных исследованиях	8
1.1. Возможности Microsoft Excel для экономического анализа	8
1.2. Графические возможности Microsoft Excel	9
1.3. Статистический анализ в Microsoft Excel	14
1.4. Прогнозирование динамики экономических процессов	29
1.5. Оптимизационные задачи в экономическом моделировании	35
1.6. Особенности оптимизации в оценке экономической эффективности инвестиций	42
1.7. Анализ цикличности экономических процессов на основе метода быстрого преобразования Фурье (БПФ)	44
2. Моделирование стохастических и детерминированных систем в программе AtteStat	51
2.1. Возможности AtteStat для экономического анализа	51
2.2. Описательная статистика	53
2.3. Параметрическая статистика	53
2.4. Непараметрическая статистика	55
2.5. Регрессионный анализ	58
2.6. Корреляционный анализ	64
2.7. Кластерный анализ	67
2.8. Экспертные оценки	77
2.9. Анализ временных рядов и прогнозирование	79

Раздел 2. Анализ и моделирование инвестиционной деятельности	90
1. Обзор программного обеспечения по инвестиционному моделированию	90
1.1. Общие требования и параметры выбора информационных систем	90
1.2. Программные продукты «дальнего зарубежья»	93
1.3. ППП фирмы «Альт-Инвест»	94
1.4. "Облачные" сервисы по инвестиционному проектированию»	96
1.5. Другие зарубежные программные продукты по инвестиционному моделированию	98
2. Использование Project Expert при подготовке инновационных проектов	100
2.1. Общая характеристика пакета Project Expert	100
2.2. Планирование предпринимательской деятельности в Project Expert	102
2.2.1. Характеристика основных модулей продукта	102
2.3. Заполнение регистров, относящихся к товарной политике фирмы	110
2.4. Порядок формирования инвестиционного и операционного планов	119
2.5. Разработка и анализ финансовых плановых документов	126
2.6. Оценка эффективности предпринимательских проектов с помощью Project Expert	143
2.7. Моделирование рисков инвестиционных проектов	150
3. Оценка эффективности денежных потоков с использованием программы «NPV» и «Сравнение проектов»	159
3.1. Возможности программы	159
3.2. Теоретические основы применения различных методик	

сравнения инвестиционных проектов	160
3.3. Использование пакета «Сравнение проектов»	184
4. Использование программного продукта Sure Trak Project Management для формирования календарного плана проекта	190
4.1. Назначение и общая характеристика программы	190
4.2. Кодирование работ и формирование словарей	191
4.3. Оптимизация календарного плана проекта	196
Список литературы	199

Введение

Современная экономическая наука характеризуется широким использованием математики, статистики и эконометрики. Расширенное применение математических методов в последнее десятилетие обусловлено распространением широкого спектра пакетов прикладных программ для экономистов и их применением в экономической практике.

При изучении различных экономических явлений используется их формальные описания, называемые экономико-математическими моделями. Формализация основных особенностей функционирования экономических объектов позволяет оценить возможные последствия и использовать такие оценки в управлении. Овладение методами моделирования экономических систем и принятие на их основе оптимальных решений по управлению предприятием является необходимым условием обеспечения эффективности их функционирования. Любое экономическое исследование всегда предполагает объединение теории (экономико-математической модели) и практики (статистических данных). Теоретические модели используются для описания и объяснения наблюдаемых процессов, а статистические данные – для эмпирического построения и обоснования моделей.

Экономисты используют количественные данные для наблюдения за ходом развития экономики, ее анализа и выдачи прогнозов, применяя статистические методы, называемые в совокупности эконометрикой. Кроме желания использовать компьютер для решения экономических задач, требуются знания по методам оптимизации, моделированию экономических систем, информационным системам, их возможностям.

В настоящем пособии предпринята попытка показать возможности применения некоторых пакетов прикладных программ (ППП) и информационных систем в научных исследованиях и дипломном проектировании. Раздел 1 посвящен экономико-математическому моделированию, в частности в первой главе рассматриваются особенности использования стандартного Microsoft Excel в экономическом анализе, пакетов: «Анализ данных», «Поиск решения»,

прогнозирование методом МНК в утилите «Диаграмма», пакет «Solvamp». Во второй главе рассматриваются широкие возможности встраиваемого в Microsoft Excel программного модуля AtteStat. Этот программный модуль является самостоятельной программной системой для экономико-статистического анализа и моделирования стохастических и детерминированных процессов. В разделе 2 приведен обзор информационных систем по анализу и моделированию инвестиционной деятельности. В первой главе раздела 2 приведен краткий обзор ППП для инвестиционного проектирования. Главы 2,4 – описанию специализированных приложений Project Expert и Sure Trak Project Management. В главе 3 подробно описана учебная программа «Сравнение проектов. Вер.2», подготовленная авторами для использования ее в учебном процессе по курсам «Проектный анализ» и «Анализ инвестиционных проектов». При этом, предполагается владение персональным компьютером на элементарном уровне. В книге много иллюстративного материала, имеются ссылки на сайты разработчиков программных продуктов. При написании учебного пособия были использованы справочные материалы разработчиков ППП и монография Гайдышева И.П. Моделирование стохастических и детерминированных систем: Руководство пользователя программы AtteStat.

Пособие рассчитано на аспирантов и студентов старших курсов экономических ВУЗов.

Если изложенный материал представляет для Вас какую-нибудь ценность и будет использован при подготовке расчетов и публикаций, не забывайте нас цитировать. Электронный вариант учебного пособия размещен в репозитории Одесского национального экономического университета по ссылке <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/>.

Авторы желают читателям всяческих успехов!

Раздел 1. Экономико-математическое моделирование

1. Использование Microsoft Excel в дипломном проектировании

1.1. Возможности Microsoft Excel для экономического анализа

Несравненным достоинством Microsoft Excel является его комплексность и дружелюбный пользователю интерфейс. Соединение в себе достаточно большого перечня расчетных функций с возможностями графических построений делает данный пакет универсальным для проведения дипломных исследований.

Microsoft Excel является разновидностью электронных таблиц, в которых данные располагаются в ячейках по адресам на пересечении столбца (буквенная нумерация) и строки (числовая нумерация).

Например: надо умножить число 2 (см. рис.1), находящееся в ячейке с координатами B1, на число 3, введенное в ячейку с координатами B2, а результат записать в ячейку B3. Для этого в ячейку B3 вводится запись “= B1*B2”:

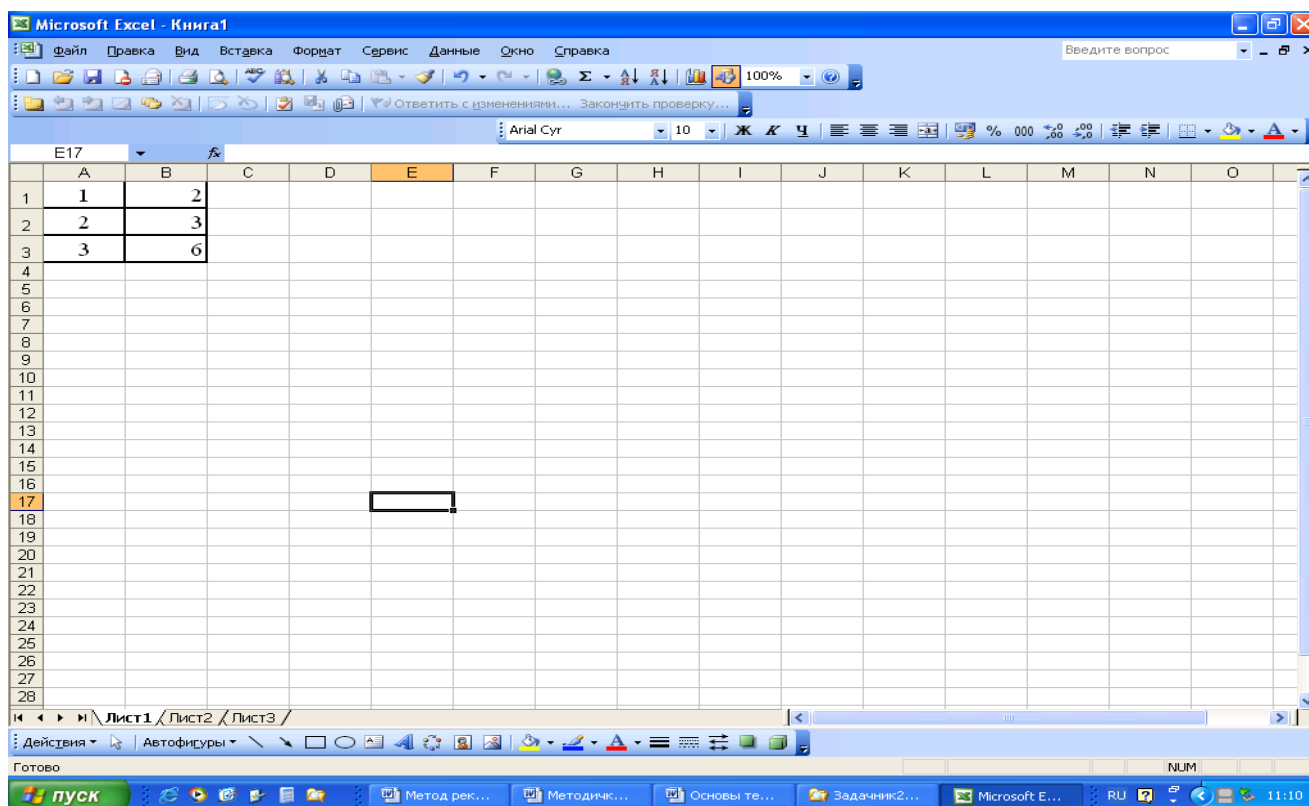


Рис.1. Рабочее окно Microsoft Excel

Такая система расчетов позволяет даже малоподготовленному пользователю создавать программы для различных расчетов, а использование встроенных функций (в т.ч. логических) и аппарата Microsoft Visual Basic позволяет создавать специализированные программы. Например, многие известные программные продукты для экономистов (Альт-Инвест, Мастерская бизнес – планирования, AtteStat и др.) подготовлены в среде Microsoft Excel.

С точки зрения проведения дипломных исследований наиболее привлекательными являются следующие возможности Microsoft Excel:

- создание баз данных и группировка информации;
- построение диаграмм разных типов;
- статистический анализ;
- на основе интерполяции и использования метода наименьших квадратов расчеты трендовых моделей динамических рядов и прогнозирование по ним;
- решение оптимизационных задач различного класса с использованием программы «Поиск решений»;
- финансовый анализ.

Перечисленные (далеко не все) возможности Microsoft Excel, позволяют повысить привлекательность подачи материала и его наглядность, а также значительно ускорить проведение расчетов в дипломной работе.

1.2. Графические возможности Microsoft Excel

В Microsoft Excel имеется возможность графического представления данных в виде диаграммы. Диаграммы связаны с данными листа, на основе которых они созданы, и изменяются каждый раз, когда изменяются данные на листе.

Диаграммы являются средством наглядного представления данных и облегчают выполнение сравнений, выявление закономерностей и тенденций данных. Например, вместо анализа нескольких столбцов чисел на листе можно, взглянув на диаграмму, узнать, падают или растут объемы продаж по кварталам или как действительные объемы продаж соотносятся с планируемыми.

Пример: Необходимо построить графики динамики курсов основных валют в г. Одессе за период 1997-1998 г. Составляется таблица данных максимально приближенная к традиционно читаемому виду:

Таблица 1.1.

Средние обменные курсы основных валют в г.Одессе в 1997-1998 г

Период	USD	DM	10RU
Дек.96	1,8436	1,1641	3,1214
Янв.97	1,8671	1,1296	3,102
Фев.97	1,8148	1,0554	3,0635
Мар.97	1,8171	1,0463	3,0367
Апр.97	1,8217	1,0384	3,0267
Май.97	1,8343	1,0388	3,0044
Июн.97	1,8289	1,0384	2,09936
Июл.97	1,8285	0,9909	2,98
Авг.97	1,8485	0,972	2,9622
Сен.97	1,8597	1,0209	3,0091
Окт.97	1,8705	1,0412	3,031
Ноя.97	1,8841	1,0657	3,0446
Дек.97	1,869	1,0244	2,9255
Янв.98	1,9223	1,0321	3,0117
Фев.98	2,0004	1,0834	3,1808
Мар.98	2,02	1,11	3,33
Апр.98	2,0404	1,127	3,33

Затем с помощью **Мастера диаграмм** производится построение графика

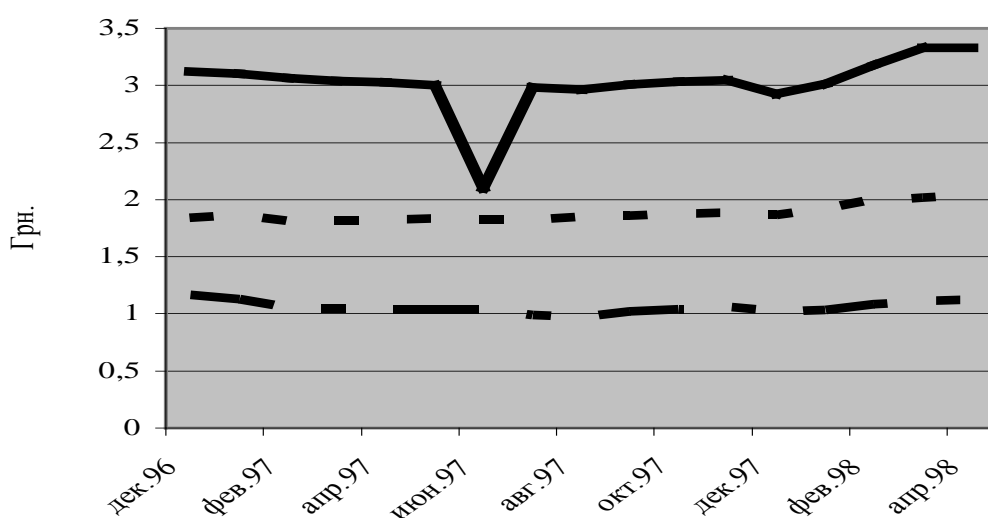
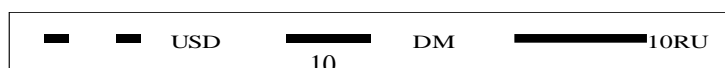


Рис 2.Динамика курсов основных валют по г.Одессе в 1997-98 г. г.



необходимого вида (для нашего примера рис.2).

Диаграмму можно создать на отдельном листе или поместить в качестве внедренного объекта на лист с данными. Кроме того, диаграмму можно опубликовать на веб-странице.

Чтобы создать диаграмму, необходимо сначала ввести для нее данные на листе. После этого, выделив эти данные, следует воспользоваться **Мастером диаграмм** для пошагового создания диаграммы, выбирая последовательно ее тип и различные параметры. Можно также использовать для создания диаграммы панель инструментов **Диаграмма**, которую впоследствии можно будет изменять.

На рис. 3 приведен пример комбинированной столбиково-линейной диаграммы, а на рис.4 – пример стандартной круговой диаграммы, характеризующей структуру показателя.

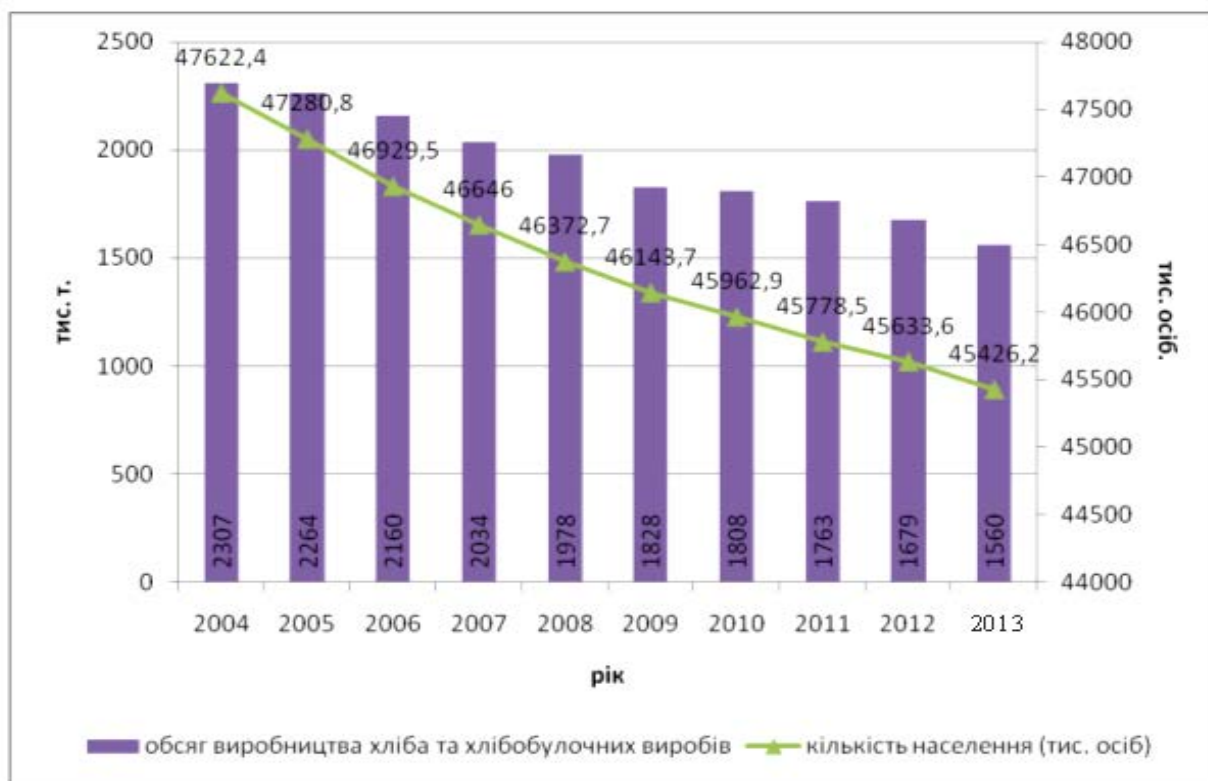


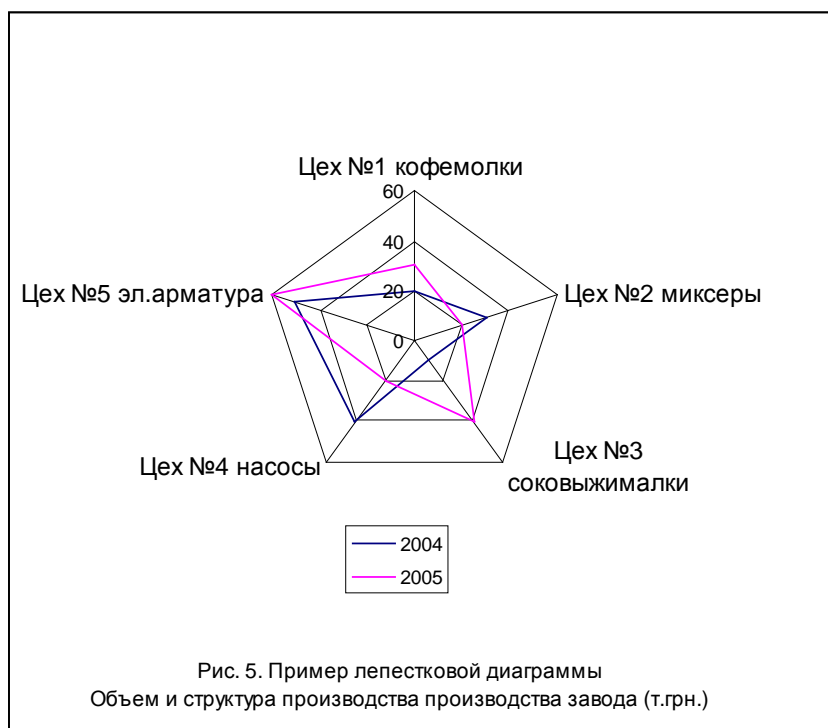
Рис. 3. Пример комбинированной столбиково-линейной диаграммы (Динамика объемов производства хлебобулочных изделий в Украине) [37]

Совет: для иллюстрации динамики экономического показателя следует использовать стандартную диаграмму «график» (см. рис. 2) или реже гистограмму (рис. 3), когда следует подчеркнуть сравнительную глубину объемных показателей. Для оценки интенсивности динамики (темпы роста и прироста) следует использовать гистограмму. Наиболее удобным видом диаграммы характеризующей структуру, является круговая диаграмма (рис. 4). При сравнении различных показателей (таблица 2), имеющих одинаковые единицы измерения, очень часто используют «лепестковую» диаграмму. Ее преимущество в том, что она совмещает в себе как элементы структуры, так и динамики (рис. 5).

Таблица 1.2

Структура и динамика производства электрозавода в 2012-2013 г.г.

Цех	Вид продукции	Объем производства (тыс.грн.)	
		2012	2013
Цех №1	кофемолки	20	30
Цех №2	Миксеры	30	20
Цех №3	соковыжималки	10	40
Цех №4	Насосы	40	20
Цех №5	эл.арматура	50	60



В Microsoft Excel имеется возможность построения 14 основных диаграмм, каждая из которых имеет от 4-х до 7 разновидностей, а также более чем 20-ти нестандартных диаграмм. Кроме того, последние версии дают возможность создания авторских диаграмм. На рис 6. представлено окно с перечнем стандартных типов диаграмм и примеры некоторых основных типов.

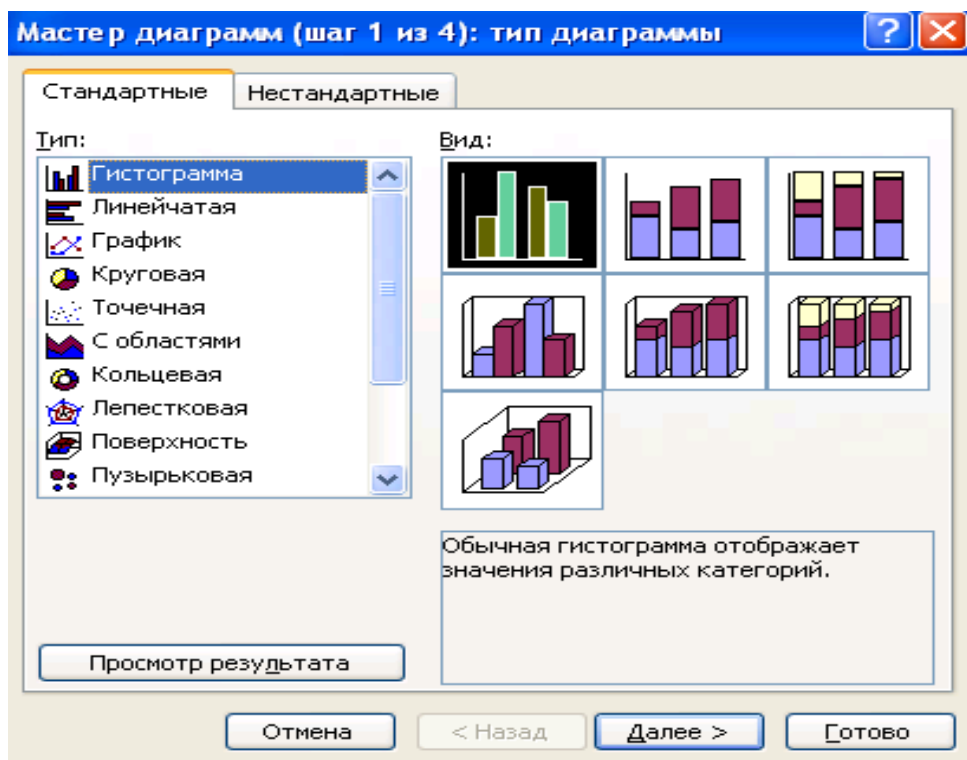


Рис. 6. Окно мастера диаграмм с их стандартным набором

Нестандартные диаграммы позволяют совместить на одном рисунке два или более графиков. На рисунке 7 представлено окно с перечнем нестандартных типов диаграмм.

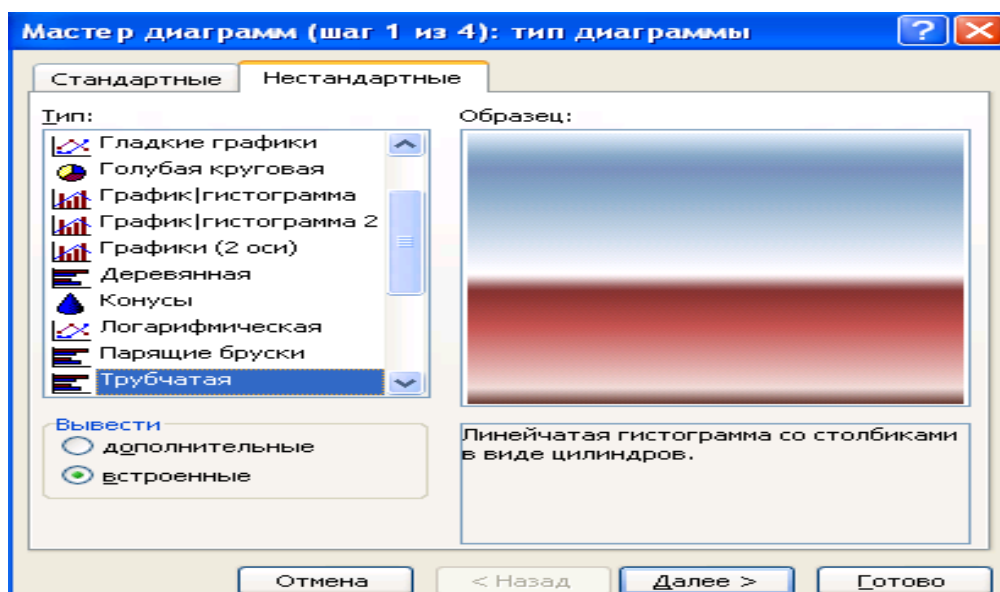


Рис. 7. Окно мастера диаграмм с их нестандартным набором

Отчет сводной диаграммы представляет собой интерактивную сводку данных в формате диаграммы. Его создание отличается от обычных диаграмм Microsoft Excel. После создания отчета сводной диаграммы можно просматривать разные уровни детализации и изменять макет диаграммы, перетаскивая ее поля и элементы.

1.3. Статистический анализ в Microsoft Excel

В состав Microsoft Excel входит набор средств анализа данных (так называемый «пакет анализа»), предназначенный для решения сложных статистических и инженерных задач. Для анализа данных с помощью этих инструментов следует указать входные данные и выбрать параметры; анализ будет выполнен с помощью подходящей статистической или инженерной макروفункции, а результат будет помещен в выходной диапазон. Другие средства позволяют представить результаты анализа в графическом виде.

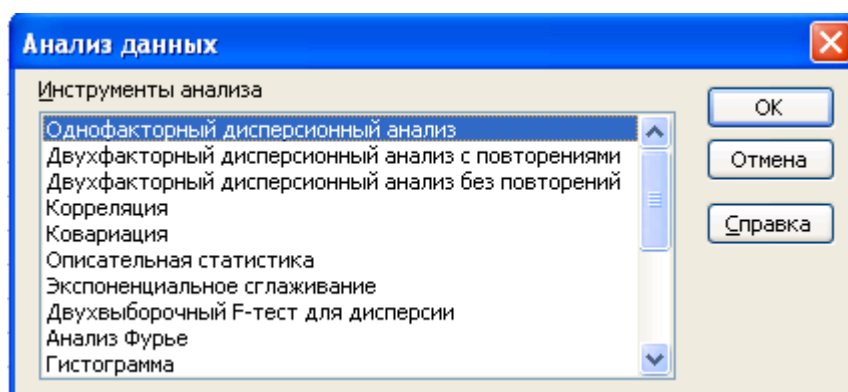


Рис.8. Окно пакета **Анализ данных**

Обращение к средствам анализа данных. Средства, которые включены в пакет анализа данных, описаны ниже. Они доступны через команду **Анализ данных** меню **Сервис**. Появится окно **Анализ данных** (рис.8). В окне перечислены стандартные процедуры статистического анализа. Если этой команды нет в меню, необходимо загрузить надстройку **Пакет анализа**. Для активизации процедуры выделите необходимую процедуру и нажмите **ОК**.

Статистические ряды распределения.

Построение рядов распределения является частью обработки статистических данных. Чаще всего исходные данные представлены неупорядоченной последовательностью чисел, в которой бывает трудно разобраться. Поэтому возникает необходимость в первичной обработке данных, которая сводится к приведению имеющихся данных к виду, удобному для анализа. Иными словами, в большинстве случаев необходима перегруппировка данных, результаты которой оформляются в виде таблиц и статистических рядов распределения. Сведение первичных данных в статистические ряды распределения значительно облегчает анализ совокупности, поскольку статистический ряд распределения представляет собой уже упорядоченное распределение единиц изучаемой совокупности по определенному варьирующему признаку. Ряд характеризует состояние исследуемого явления, позволяет судить об однородности выборочной совокупности, границах ее изменения, а также о закономерностях развития наблюдаемого объекта.

В зависимости от того, какой признак (качественный или количественный) взят за основу группировки данных, различают соответственно

атрибутивные (распределение по видам продукции, по профессии, по полу, национальной или географической принадлежности и т.д.) и **вариационные** (размер дохода, стаж работы, число работников на предприятии и т.д.) ряды распределения.

В Microsoft Excel предусмотрена функция **Сводная таблица и диаграмма**, которая может быть использована для перегруппировки данных и построения как вариационного, так и для атрибутивного ряда. Построение рядов распределения и их графическое изображение значительно упрощает последующие процедуры анализа полученных данных и облегчает процесс выявления закономерностей.

Для того, чтобы обнаружить общие свойства совокупности, выявить закономерности и в результате прийти к правильным выводам, необходимы обобщающие количественные показатели. Они позволяют определить тенденцию развития процесса или явления, нивелировать случайные индивидуальные отклонения, подсчитать риск того или иного решения и, кроме того, сравнить различные вариационные ряды (различные наборы данных). Эти количественные показатели называются показателями **описательной статистики**. Средний курс валют на бирже, прожиточный минимум, дифференциация доходов населения, количество денег, которое потратят потребители - все это относится к показателям описательной статистики.

Показатели описательной статистики можно условно разделить на четыре группы:

а) **Показатели уровня** – описывают положение данных на числовой оси. К такого рода показателям относятся минимальный и максимальный элементы выборки, верхний и нижний квартили, перцентиль, а также различные средние и другие характеристики.

б) **Показатели рассеяния** – описывают степень разброса данных относительно своего центра. Примерами таких показателей являются, прежде всего, дисперсия, стандартное отклонение (среднеквадратичное отклонение), вариационный размах, межквартильный размах и т.д.

в) **Показатели асимметрии** – характеризуют симметрию распределения данных около своего центра. К этой группе показателей относятся коэффициент асимметрии, эксцесс, положение медианы относительно среднего и т.д.

г) Показатели, которые **описывают закон распределения данных**. К ним относятся таблицы частот, кумуляты, полигоны, гистограммы и т.д.

Microsoft Excel располагает инструментом **Описательная статистика** надстройки **Анализ данных**, который предоставляет наиболее быстрый и простой способ получения ряда показателей для одной или нескольких переменных одновременно.

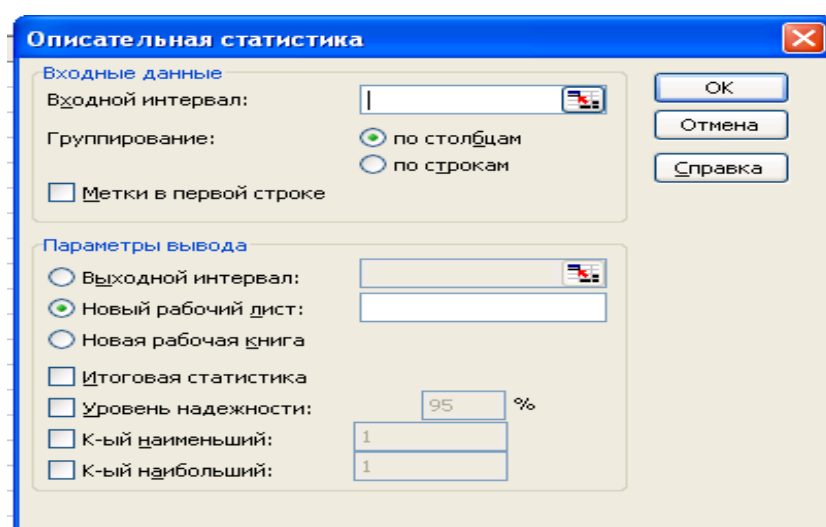


Рис. 9. Окно **Описательная статистика**

Условный пример: С начала месяца курс американского доллара для частных лиц был достаточно стабильным, вторая неделя месяца характеризовалась резким скачком курса:

Таблица 1.4

Динамика курса доллара США за первые две недели месяца

(за 100\$ США)

Дни декады	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Курс покупки	150	150	151	152	153	153	155	159	160	165	172	175	165
Курс продажи	155	155	155	156	157	159	160	165	168	172	175	180	170

Аналитическому отделу фирмы было дано задание проанализировать ситуацию на рынке. Введем данные в таблицу Microsoft Excel, вызовем **Пакет анализа, Описательная статистика**, получим следующие результаты:

Динамика покупки характеризуется следующими показателями:

П Р И Р О С Т		Темп роста		Темп прироста	
Цепной	Базисный	Цепной	базисный	цепной	Базисный
0.00	0.00	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%
1.00	1.00	100.67%	100.67%	0.67%	0.67%
1.00	2.00	100.66%	101.33%	0.66%	1.33%
1.00	3.00	100.66%	102.00%	0.66%	2.00%
0.00	3.00	100.00%	102.00%	0.00%	2.00%
2.00	5.00	101.31%	103.33%	1.31%	3.33%
4.00	9.00	102.58%	106.00%	2.58%	6.00%
1.00	10.00	103.13%	106.67%	0.63%	6.67%
5.00	15.00	104.24%	110.00%	3.13%	10.00%
7.00	22.00	101.74%	114.67%	4.24%	14.67%
3.00	25.00	94.29%	116.67%	1.74%	16.67%
-10.00	15.00	96.97%	110.00%	-5.71%	10.00%
-5.00	10.00	101.31%	106.67%	-3.03%	6.67%

Выборочные характеристики курса покупки:

Минимум = 150, максимум = 175, размах = 25, число точек = 14, медиана = 157, среднее = 158,5714, дисперсия = 66,1099, вариация = 5,127531%,
 среднеквадратическое отклонение = 8,1308, среднее абсолютное отклонение = 6,571429, асимметрия = 0,6676208, эксцесс = -0,9272345.

Среднее = 147,8572, средний темп прироста = 0,4976869%.

Выборочные характеристики курса продажи:

Минимум = 155, максимум = 180, размах = 25, число точек = 14, медиана = 162,5, среднее = 163,7143, дисперсия = 68,52748, вариация = 5,056452%, среднеквадратическое отклонение = 8,278133, среднее абсолютное отклонение = 7, асимметрия = 0,472674, эксцесс = -1,224302.

Динамика продажи характеризуется следующими показателями:

<i>П Р И Р О С Т</i>		<i>Темп роста</i>		<i>Темп прироста</i>	
<i>Цепной</i>	<i>базисный</i>	<i>Цепной</i>	<i>базисный</i>	<i>цепной</i>	<i>Базисный</i>
0.00	0.00	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%
1.00	1.00	100.65%	100.65%	0.65%	0.65%
1.00	2.00	100.64%	101.29%	0.64%	1.29%
2.00	4.00	101.27%	102.58%	1.27%	2.58%
1.00	5.00	100.63%	103.23%	0.63%	3.23%
5.00	10.00	103.13%	106.45%	3.13%	6.45%
3.00	13.00	101.82%	108.39%	1.82%	8.39%
4.00	17.00	102.38%	110.97%	2.38%	10.97%
3.00	20.00	101.74%	112.90%	1.74%	12.90%
5.00	25.00	102.86%	116.13%	2.86%	16.13%
-10.00	15.00	94.44%	109.68%	-5.56%	9.68%
-5.00	10.00	97.06%	106.45%	-2.94%	6.45%

Среднее = 152,6429, средний темп прироста 0,4820824%.

Анализ динамики выявил три этапа изменения конъюнктуры на валютном рынке: первый - стабильный курс 1-4 дни, второй - рост 4-12 дни, третий - резкое падение 12-14 дни. В целом общий вывод: изменение конъюнктуры характеризовалось спекулятивным фактором, толчком к которому послужило некоторое внешнее влияние.

Проверка статистических гипотез.

При обработке статистических данных очень часто возникает вполне закономерный вопрос, являются ли наблюдаемые данные и результаты статистических исследований, полученные на их основе, просто случайным совпадением или они действительно реальны и надежны. Проверка различных предположений (гипотез) позволяет на основе уже имеющейся информации сделать выбор между двумя предположениями – например, является ли наблюдаемое повышение объема выпускаемой продукции в прошлом месяце простым совпадением (один вариант) или же имеется убедительное доказательство того, что рост объема выпуска продукции действительно имел место (другой вариант). Кроме того, вполне можно рассматривать проверку гипотез как один из компонентов принятия решений, поскольку при такой процедуре можно получить важную информацию об эффективности предпринятых или предполагаемых действий. Переходя на язык статистики, можно сказать, что наша задача заключается в том, чтобы подтвердить или опровергнуть некоторое предположение относительно функции распределения или параметров функции распределения случайной величины, используя выборочные (экспериментальные) данные.

Одновыборочный Z-тест для средних величин.

Предполагает проверку гипотезы о равенстве (или неравенстве) средней величины генеральной совокупности заданному значению при условии, что известна величина дисперсии генеральной совокупности. Он используется в случаях, если выборка достаточно велика и взята из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону. Функция позволяет получить по ряду выборочных данных расчетное вероятностное значение теста, которое при уровне значимости **Alpha = 0,05** сравнивается с нижним и верхним критическими значениями (которые находятся по таблице значений функции Лапласа или с помощью функции НОРМРАСП). Если расчетное значение критерия попадает между нижним и верхним критическими значениями, то принимается гипотеза о

равенстве средней величины заданному значению. В противном случае гипотеза отвергается.

Двухвыборочный Z-тест для средних величин.

Используется для проверки гипотезы о равенстве средних двух случайных величин, распределенных нормально, числовые значения дисперсий известны, а числовые значения средних - неизвестны.

Решение о принятии гипотезы о равенстве средних (либо принятии альтернативной – об их неравенстве) принимается аналогично случаю одновыборочного Z-теста.

Например, этот тест может использоваться для определения различия между средними характеристиками двух моделей автомобилей.

T-тесты.

Для проверки гипотез о различии между средними двух нормальных распределений с неизвестными, но равными дисперсиями используется **двухвыборочный T-тест с одинаковыми дисперсиями**, а для проверки аналогичной гипотезы с неизвестными и неравными дисперсиями - **двухвыборочный T-тест с различными дисперсиями**. Для проверки гипотезы о равенстве средних двух выборок из одной генеральной совокупности используется **парный двухвыборочный T-тест для средних величин**. При этом равенство дисперсий не предполагается. Тесты являются двухсторонними (как и Z-тесты), но сравнение расчетных значений критерия производится с критическими, найденными либо по таблицам, либо с помощью встроенной функции t-распределения Стьюдента.

Дисперсионный анализ.

Задачей дисперсионного анализа является изучение влияния одного или нескольких факторов на изучаемый признак. В зависимости от количества факторов, включенных в анализ, различают однофакторный, двухфакторный и многофакторный анализ. Требуемый вариант выбирается в зависимости от поставленной задачи.

Однофакторный дисперсионный анализ. Используется в тех случаях, когда есть несколько независимых выборок, полученных из одной генеральной совокупности путем изменения какого-либо независимого фактора, для которого по каким-либо причинам нет количественных измерений (например, этот фактор - тип упаковки). Для полученных выборок предполагается, что они имеют различные выборочные средние и одинаковые выборочные дисперсии. Поэтому необходимо ответить на вопрос, оказал ли изменяемый независимый фактор существенное влияние на разброс выборочных средних результативного признака или же разброс является следствием случайностей, вызванных небольшими объемами выборок. Другими словами, если выборки принадлежат одной генеральной совокупности, то разброс данных между выборками (между группами) должен быть не больше, чем разброс данных внутри этих выборок (внутри групп). При требованиях:

- а) наблюдения независимы и проводятся в одинаковых условиях;
- б) все совокупности нормально распределены;
- в) дисперсии всех совокупностей равны;

проверяется гипотеза о равенстве средних значений выборок при заданном уровне значимости α (как правило, равном 0,05) по критерию Фишера. Если расчетное значение критерия Фишера будет меньше критического (табличного), то гипотеза о равенстве средних выборочных принимается, т.е. нет оснований считать, что независимый фактор оказывает существенное влияние на разброс средних значений. В противном случае независимый фактор оказывает существенное влияние на разброс средних значений и гипотеза отвергается.

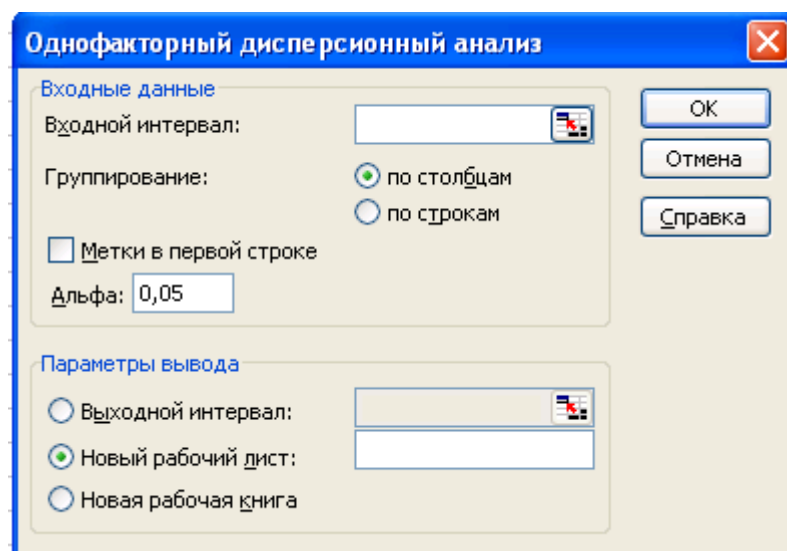


Рис. 10. Окно однофакторного дисперсионного анализа

Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями. Этот вид анализа применяется, если на результативный признак одновременно влияет два фактора, причем для каждого фактора может быть несколько выборок его уровней. Например, в опыте по измерению роста (результативный признак) растения обрабатывали удобрениями различных производителей (например, А, В, С) и содержали при различной температуре (например, низкой и высокой). Таким образом, для каждой из 6 возможных пар условий {удобрение, температура} имеется набор наблюдений за ростом растений. С помощью этого дисперсионного анализа можно проверить следующие гипотезы:

- 1) извлечены ли данные о росте растений для различных марок удобрений из одной генеральной совокупности независимо от температуры (шаг 1);
- 2) извлечены ли данные о росте растений для различных уровней температуры из одной генеральной совокупности независимо от марки удобрения (шаг 2);
- 3) извлечены ли 6 выборок, представляющих все пары значений {удобрение, температура}, используемые для оценки влияния различных марок удобрений и уровней температуры, из одной генеральной совокупности (шаг 3). Альтернативная гипотеза

предполагает, что влияние конкретных пар {удобрение, температура} превышает влияние отдельно удобрения и отдельно температуры.

Двухфакторный дисперсионный анализ без повторения. Этот вид анализа полезен при классификации данных по двум измерениям, как и двухфакторный дисперсионный анализ с повторением. Однако при этом анализе предполагается только по одной выборке уровней факторов (например, для каждой пары {удобрение, температура} в примере выше). При этом анализе можно добавлять проверки в шаги 1 и 2 двухфакторного дисперсионного анализа с повторениями, но недостаточно данных для добавления проверок в шаг 3.

Двухвыборочный F-тест для дисперсий.

F-тест в однофакторном дисперсионном анализе устанавливает, значительно ли различаются средние нескольких независимых выборок. Он заменяет t-тест для независимых выборок при наличии более двух выборок и дает тот же результат в случае двух выборок. F-тест является односторонним, т.е. гипотеза о неравенстве средних принимается, если расчетное значение критерия меньше критического, найденного по распределению Фишера.

Корреляционный анализ.

До сих пор речь шла главным образом о таких статистических характеристиках, как среднее значение и отклонение, которых обычно достаточно при работе с одномерными данными (например, только с заработной платой служащих). Однако на практике существует достаточно большое количество явных и неявных взаимосвязей, например, между той же заработной платой служащего и его образованием, объемом выпускаемой продукции и затратами на производство, между объемом сбыта и уровнем дохода, между производительностью работников и их отношением к труду и т.д. Иначе говоря, на практике речь часто может идти о двумерных данных и зависимостях между ними.

Существует два базовых инструмента, с помощью которых анализируются двумерные данные (например, зарплата и образование):

корреляционный анализ, позволяющий оценить степень взаимосвязи между двумя факторами (если такая взаимосвязь вообще существует), и регрессионный анализ, который показывает, как можно предсказать поведение одной из двух переменных или управлять ею с помощью другой.

Microsoft Excel располагает двумя функциями **КОРРЕЛ** (или **ПИРСОН**), которые предназначены для расчета генерального и выборочного коэффициента корреляции между двумя переменными. В результате выдается таблица (корреляционная матрица), показывающая значение функции **КОРРЕЛ** (или **ПИРСОН**) для каждой возможной пары переменных измерений.

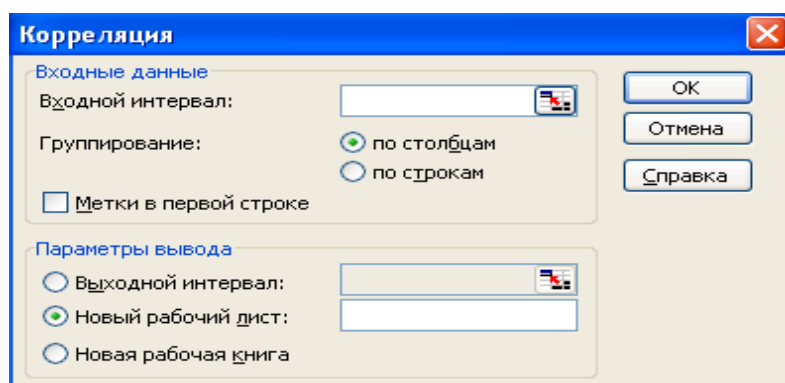


Рис. 11. Окно **Корреляция**

В отличие от ковариационного анализа коэффициент корреляции масштабируется таким образом, что его значение не зависит от единиц, в которых выражены переменные двух измерений (например, если вес и высота являются двумя измерениями, значение коэффициента корреляции не изменится после перевода веса из фунтов в килограммы). Любое значение коэффициента корреляции должно находиться в диапазоне от -1 до +1 включительно.

Корреляционный анализ дает возможность установить, ассоциированы ли наборы данных по величине, то есть, большим значениям одной переменной соответствуют большие значения другой переменной (положительная корреляция), или, наоборот, меньшим значениям одной переменной соответствуют большие значения другой (отрицательная корреляция), или данные двух диапазонов никак не связаны (нулевая корреляция).

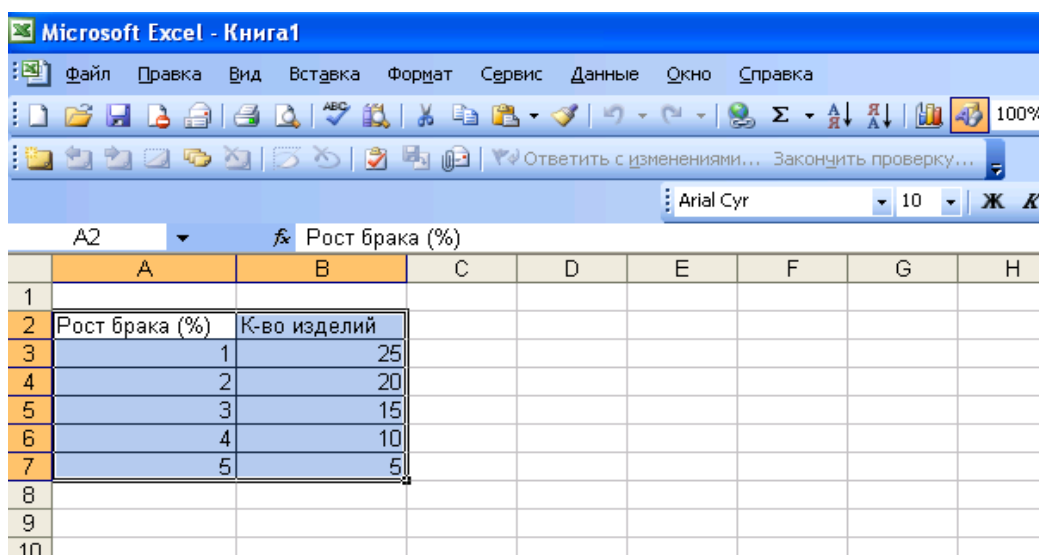
Пример: имеются данные о росте брака в производстве изделия А и количестве аттестованной продукции (таблица 3). Следует установить, существует ли взаимосвязь между ростом брака и количеством аттестованной продукции.

Таблица 1.3

Данные выборки по браку изделий

<i>Рост брака (%)</i>	<i>К-во изделий</i>
1	25
2	20
3	15
4	10
5	5

Введем данные в лист Microsoft Excel:



	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Рост брака (%)	К-во изделий						
3	1	25						
4	2	20						
5	3	15						
6	4	10						
7	5	5						
8								
9								
10								

Вызовем функцию **Корреляция**. На листе результатов получим:

	<i>Столбец 1</i>	<i>Столбец 2</i>
<i>Столбец 1</i>	1	
<i>Столбец 2</i>	-1	1

Результаты говорят о наличии отрицательной корреляции между показателями (с коэффициентом -1 , что позволяет сделать вывод о функциональной (линейной) связи между показателями).

Заметим, что для проверки взаимосвязи между данными есть функция ковариация, но следует учитывать, что ее значения зависят от размерности данных.

Двухмерная статистическая зависимость может быть наглядно представлена **диаграммой рассеивания**, используя **Мастер диаграмм**. На этой диаграмме представлена информация как о каждой отдельной переменной, так и о существующей между ними связи.

Регрессия.

Регрессионный анализ представляет собой следующий этап статистического анализа и позволяет предсказать значения случайной величины на основании значений одной или нескольких независимых случайных величин. Достижение этой цели оказывается возможным за счет определения вида аналитической зависимости между величинами на основе МНК – метода наименьших квадратов.

Форма связи результативного признака с факторами называется уравнением регрессии. В зависимости от типа выбранного уравнения различают линейную и нелинейную регрессию (например, квадратичную, логарифмическую, экспоненциальную и т.д.). Регрессия может быть парной (простой) и множественной, что определяется числом взаимосвязанных факторов. Если исследуется связь между двумя признаками (результативным и факторным), то регрессия называется парной (простой); к этому типу относится, например, исследование зависимости между продажами и затратами на рекламу. Если исследуется связь между тремя и более признаками, то регрессия называется множественной (многофакторной) – например, если исследуется связь между уровнем потребления, доходом, финансовым состоянием и размером семьи.

На этапе регрессионного анализа решаются следующие основные задачи:

- а) Выбор общего вида уравнения регрессии и определение параметров регрессии.
- б) Определение в регрессии степени взаимосвязи результативного признака и факторов, проверка общего качества уравнения регрессии.
- в) Проверка статистической значимости каждого коэффициента уравнения регрессии и определение их доверительных интервалов.

Вернемся к примеру с браком (таблица 3). Нам следует определить функцию зависимости между ростом брака и количеством аттестованной продукции.

Вызываем **Пакет анализа, Регрессия**, вводим диапазоны данных:

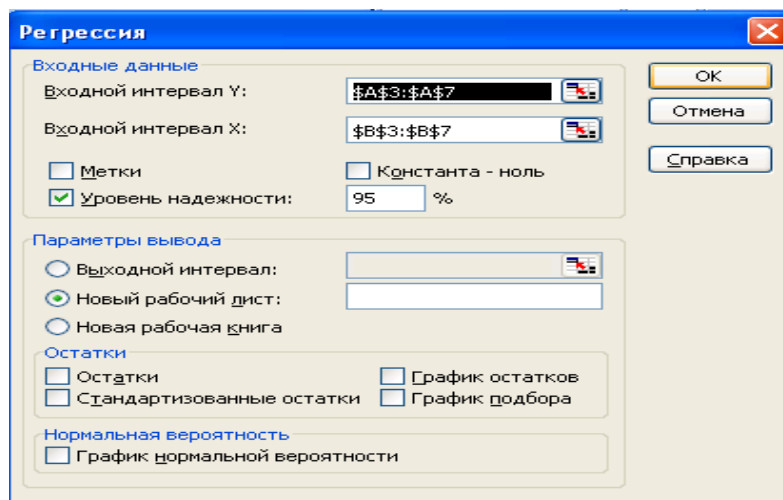


Рис.11. Окно **Регрессия**

Для нашего примера на листе результатов получим:

ВЫВОД ИТОГОВ	
Регрессионная статистика	
Множественный R	1
R-квадрат	1
Нормированный R-квадрат	1
Стандартная ошибка	1,28E-16
Наблюдения	5
Дисперсионный анализ	

	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	1	10	10	6,08E+32	1,47E-49
Остаток	3	4,93E-32	1,64E-32		
Итого	4	10			

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Верхние 95%	Нижние 95%	Нижние 95,0%
Y-пересечение	6	1,34E-16	4,46E+16	2,48E-50	6	6	6
Переменная X 1	-0,2	8,11E-18	-2,5E+16	1,47E-49	-0,2	-0,2	-0,2

Функция взаимосвязи между ростом процента брака и количеством аттестованной продукции будет иметь следующий вид:

$$y = 6 - 0,2x,$$

где: y – процент брака;

x – количество аттестованной продукции.

*Вывод: с ростом брака на 1% количество аттестованной продукции уменьшается на 20% $(-0,2*100)$.*

1.4. Прогнозирование динамики экономических процессов

Наряду с построением графиков данных в Microsoft Excel предусмотрена процедура одновременного анализа этих данных в аппликации «Диаграмма».

В аппликации «Диаграмма» Microsoft Excel предусмотрены возможности добавлять к графическим построениям следующие аналитические расчеты:

- построение скользящих средних с заданным периодом усреднения;
- построение линии тренда на основе метода наименьших квадратов (МНК);
- расчет параметров уравнения линии тренда с оценкой уровня достоверности аппроксимации;
- прогнозирование динамики на заданный период.

Основным расчетным методом построения функций тренда является так называемый метод наименьших квадратов (МНК). Сущность этого метода состоит в минимизации суммы квадратов отклонений фактических значений функции (фактического тренда конъюнктуры) от расчетных значений, вычисляемых по теоретической (предполагаемой, гипотетической) функции тренда. Т.е. должно выполняться следующее условие:

$$\sum_n (y_{\text{факт.}} - y_{\text{рас.}})^2 \rightarrow \min, \quad (1.4.1)$$

где: $y_{\text{факт.}}$ - фактические значения конъюнктурного показателя;
 $y_{\text{расч.}}$ - расчетные (теоретические) значения того же показателя;
 n - количество уровней (наблюдений)

При прогнозировании конъюнктуры на основе МНК считается, что предполагаемое значение прогнозируемого уровня показателя должно находиться в пределах:

$$K_p - t\sigma < K_{np} < K_p + t\sigma, \quad (1.4.2)$$

где: K_p – рассчитанный по построенному уравнению тренда уровень показателя, а K_{np} - прогнозируемый уровень показателя; t - значение распределения Стьюдента

для данного динамического ряда с заданной вероятностью (надежностью) прогноза; σ - среднеквадратическое (стандартное) отклонение фактических уровней ряда от расчетных.

Удобство процедуры прогнозирования при помощи пакета Microsoft Excel состоит в том, что на одном графике совмещаются: фактическая кривая тренда, теоретическая (расчетная) формула уравнения тренда, ее график и значение надежности уровня аппроксимации расчетной кривой, а также прогноз. На рис. 12 приведен пример прогнозирования, взятый из дипломной работы.

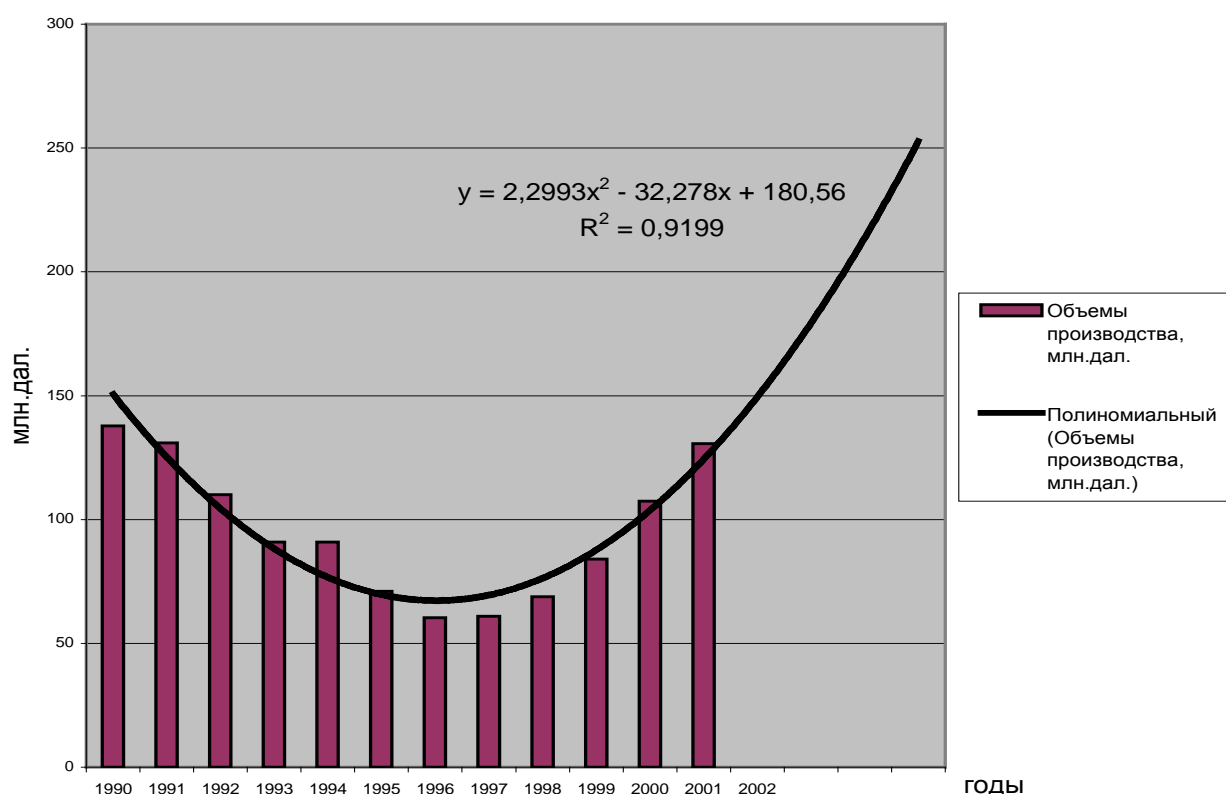


Рис.12. Прогноз производства пива в Украине до 2005 г.

Совет: использование приведенной процедуры прогнозирования возможно лишь в том случае, если имеет место гипотеза о интерполяции динамики временного ряда на прогнозируемое будущее. Если уверенности в этом нет, или динамика ряда подвержена резким изменениям, то следует использовать другие методики прогнозирования.

Приведем последовательность построения трендовых моделей прогнозирования в Microsoft Excel с помощью МНК:

1. Выберите [ряд данных](#), к которому нужно добавить [линию тренда](#) или [скользящее среднее](#).

Совет: при прогнозировании на один-два значения в будущее, количество уровней в ряду (количество наблюдений) должно составлять не менее 10.

2. Выберите команду **Добавить линию тренда** в меню **Диаграмма**. На рис.13 приведено окно выбора линии тренда.

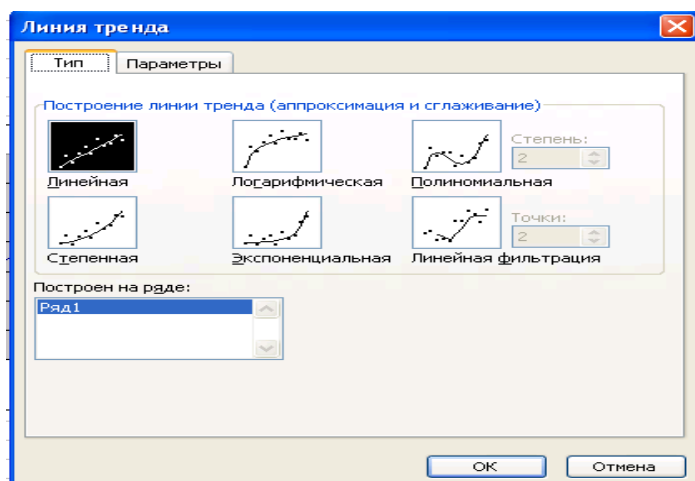


Рис.13. Окно выбора линии тренда

3. На вкладке **Тип** выберите нужный тип регрессионной линии тренда или линии скользящего среднего. Выбор формы тренда зависит от проделанного ранее статистического анализа динамики прогнозируемого показателя. При формальном подходе выбора формы тренда коэффициент достоверности аппроксимации R^2 должен превышать его критическое значение $R^2_{0,95}$.

Совет: можно смоделировать все линии тренда, отражающие динамику процесса. Поверьте, это займет не много времени. Остановитесь на той линии, которая имеет больший R^2 и отвечает условию превышения его критического значения $R^2_{0,95}$.

При выборе типа **Полиномиальная** введите в поле **Степень** наибольшую степень для независимой переменной.

При выборе типа **Скользящее среднее** введите в поле **Период** число периодов, используемых для расчета скользящего среднего.

Примечания:

- В поле **Построен на ряде** перечислены все ряды данных диаграммы, поддерживающей линии тренда. Для добавления линии тренда к другим рядам выберите нужное имя в поле, а затем выберите нужные параметры.

- Если вариант «Скользящее среднее» выбран для точечной диаграммы, результат будет зависеть от порядка расположения значений X во входном диапазоне. Чтобы получить правильный результат, необходимо отсортировать значения X перед построением линии скользящего среднего.

4. В окне «параметры» (см. рис.14) поставьте флажки \checkmark напротив уравнения тренда и величины достоверности аппроксимации.

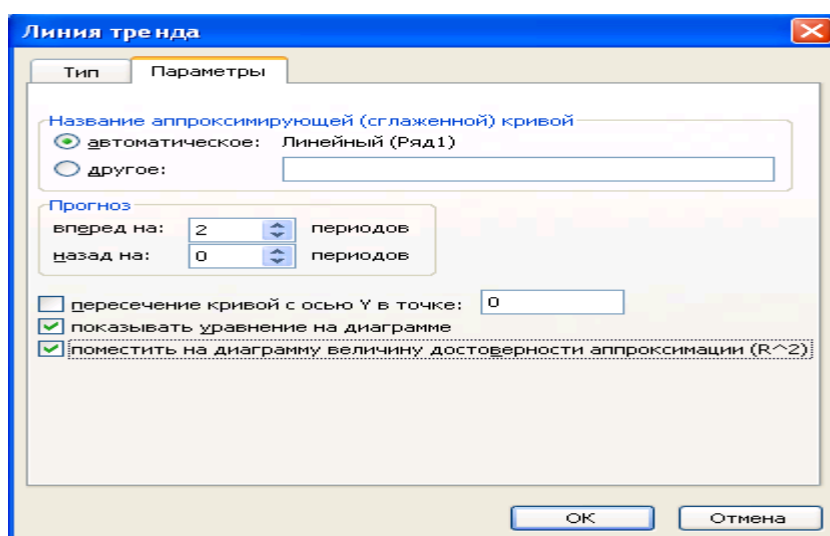


Рис.14. Окно параметров линии тренда

Совет: четвертая процедура очень поможет при моделировании выбора линии тренда и расчете прогнозируемых уровней.

5. Расчетное значение прогнозируемых уровней ряда можно вывести на график (что не совсем удобно) или представить в виде отдельной таблицы.

Проиллюстрируем изложенную методику фрагментом текста, взятым из дипломной работы:

«На основе метода наименьших квадратов произведем прогноз производства пива в 2003-2004 г.г. (рис. 12). Как было уже отмечено ранее, производство пива снижалось до 1997 года и начало расти в последние годы. В связи с этим, в качестве гипотезы тренда был выбран полином второй степени:

$$y = 2,2993x^2 - 32,278x + 180,56$$

Кроме того, это уравнение имеет самый большой R^2 (0,9199).

Расчетные уровни прогноза производства пива составят:

Таблица 2.3

Прогноз производства пива в Украине в 2002-2004 г.г.

Годы	Объемы производства (млн. дал.)
2002	149,5
2003	179,3
2004	213,7

Аналогично произведем оценку прогноза импорта и экспорта пива.

Таблица 1.5

Динамика и прогноз импорта пива в Украину в 1995-2005 г.г.

Годы	Объемы импорта, млн. USD.	Темпы роста, %		Темпы прироста, %	
		базисные	Цепные	базисные	Цепные
1995	11,99	X	X	x	X
1996	21,74	181,3	181,3	81,3	81,3
1997	15,39	128,4	70,8	28,4	-29,2
1998	7,11	59,3	46,2	-40,7	-53,8
1999	1,58	13,2	22,2	-86,8	-77,8
2000	1,65	13,8	104,4	-86,2	4,4
2001	3,9	32,5	236,4	-67,5	136,4
10 мес. 2002	5,3	44,2	135,9	-55,8	35,9
2003	3,44				
2004	4,37				
2005	5,91				

Совет: при столь низком коэффициенте достоверности аппроксимации R^2 прогноз делать нельзя. Руководитель обратил внимание студента на эту ошибку.

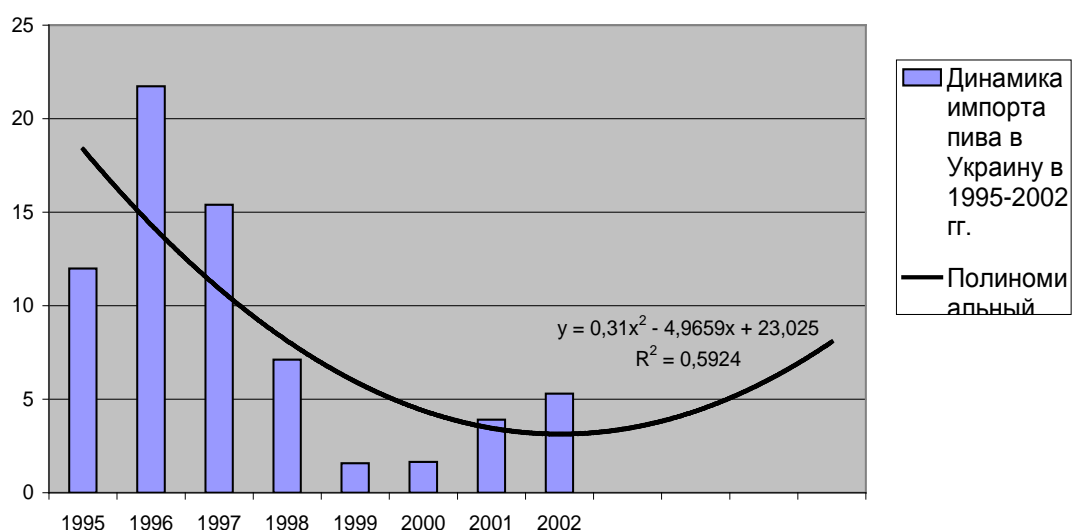


Рис.2.6. Прогноз импорта пива в Украину

Как видно из рисунка 2.6., при сохранении сложившейся тенденции в импорте пива официальный его ввоз будет постепенно увеличиваться, поскольку, гурманы вряд ли откажутся от таких марок пива как “Bavaria”(Голландия), “Heineken”(Голландия), которые все же будут составлять какой – то процент импорта (хотя и самый небольшой). Конечно, не стоит забывать и о российском пиве, которого в последнее время завозится в Украину все больше.

Прогноз экспорта дает более утешительные результаты:

Таблица 1.6.

Динамика и прогноз экспорта пива из Украины в 1995-2005 г.г.

Годы	Объемы экспорта, млн. USD	Темпы роста, %		Темпы прироста, %	
		базисные	Цепные	базисные	Цепные
		х	Х	х	Х
1995	21,332				
1996	16,271	76,3	76,3	-23,7	-23,7
1997	4,341	20,3	26,7	-79,7	-73,3
1998	3,74	17,5	86,2	-82,5	-13,8
1999	0,527	2,5	14,1	-97,5	-85,9
2000	11,309	53	2145,9	-47	2045,9
2001	27	126,6	238,7	26,6	138,7
10мес. 2002	26,104	122,4	96,7	22,4	-3,3
2003	42,84				
2004	65,68				
2005	93,57				

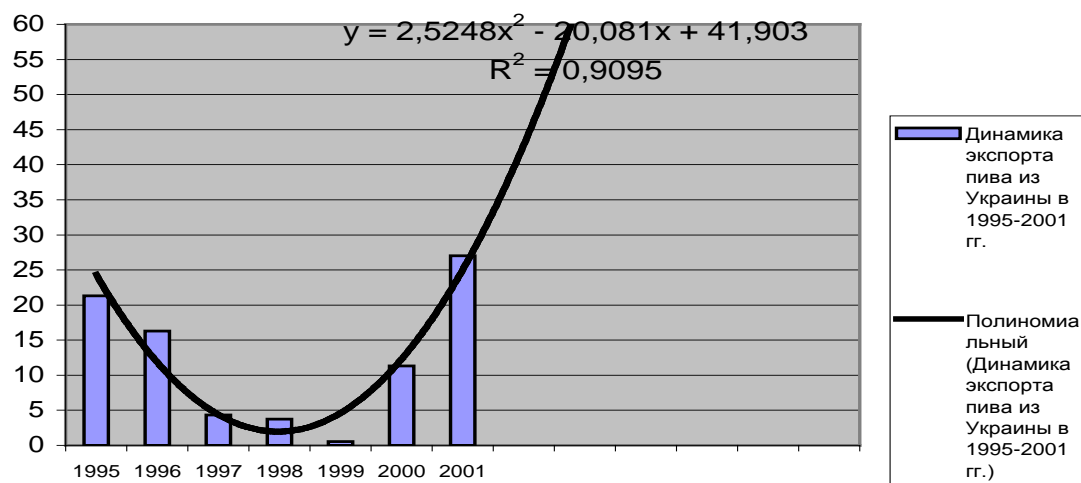


Рис.2.7. Прогноз экспорта пива из Украины

Как видно из рисунка 2.7., уже с 2002 года экспорт пива будет резко увеличиваться, на это же указывают и эксперты. В таблице 1.6. приведены прогнозные значения экспорта на 2003-2005 годы».

Отметим, что прогнозы, приведенные в дипломной работе, в дальнейшем полностью подтвердились.

1.5. Оптимизационные задачи в экономическом моделировании

Анализ деятельности финансового учреждения, промышленного предприятия или коммерческой фирмы, который проводит студент в дипломной работе, связан с поиском управленческих решений относительно оптимального размещения производственных заказов, рационального использования ресурсов, формирования портфеля ценных бумаг и т.п. Поиск наиболее приемлемого варианта управленческого решения - это задача оптимизации. Сущность ее состоит в определении таких параметров функционирования объекта управления X_j , которые при наличии определенных ограничений обеспечивали бы достижение заданного значения целевой функции $Z(x)$. Целевая функция чаще всего экстремальна: это максимальная прибыль, минимальные расходы и т.п.

Например, математические модели некоторых задач оптимизации имеют вид:

- задача на максимум прибыли:

$$Z(x) = \sum_{j=1}^n p_j x_j \Rightarrow \max, \quad (1.5.1)$$
$$\text{если } \sum_{j=1}^n s_{ij} x_j \leq q_i; \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad x_j \geq 0.$$

- задача на минимум расходов:

$$Z(x) = \sum_{j=1}^n c_j x_j \Rightarrow \min, \quad (1.5.2)$$
$$\text{если } \sum_{j=1}^n s_{ij} x_j \leq q_i; \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad x_j \geq 0.$$

В приведенных формулах приняты следующие обозначения: x_j - объем производства j -го вида продукции, p_j - прибыль от реализации единицы j -го вида продукции, c_j - себестоимость производства единицы j -го вида продукции, s_{ij} - ресурсоемкость (материалоемкость, энергоемкость) единицы j -го вида продукции; q_i - запасы ресурсов.

Для решения такого типа оптимизационных задач в среде Excel используют инструменты надстройки **Поиск решения** (Сервис => Поиск решения. См.рис 15).

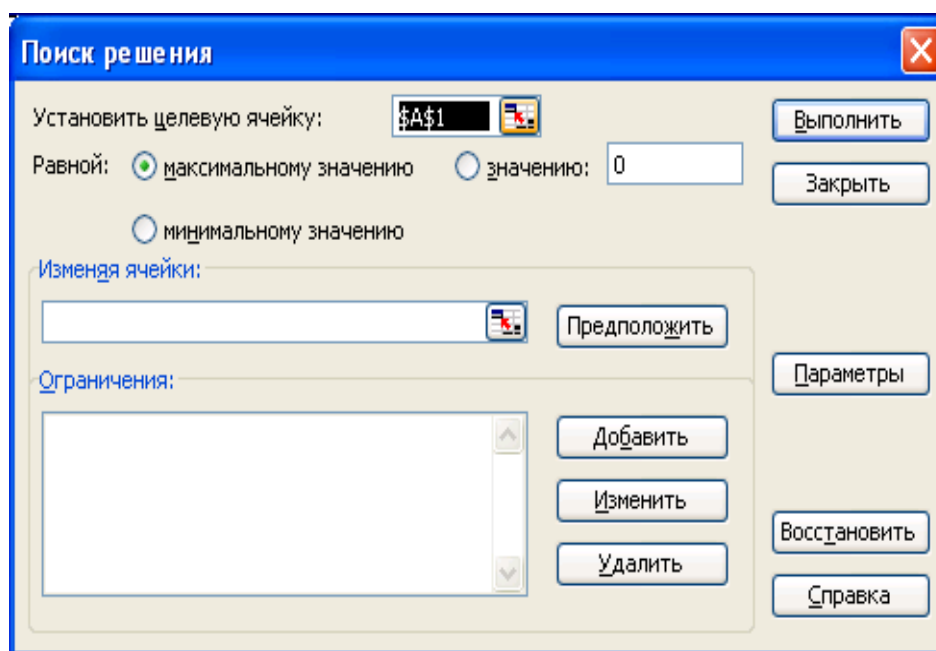


Рис. 15. Окно Поиск решения

Это мощное аналитическое средство, которое позволяет работать с большим количеством ограничений, определяет оптимальное (для указанных условий – ограничений) решение.

Поиск решений является частью блока задач, который иногда называют **Анализ «что-если»**. Процедура поиска решения позволяет найти оптимальное значение формулы, содержащейся в ячейке, которая называется целевой. Эта процедура работает с группой ячеек, прямо или косвенно связанных с формулой в целевой ячейке. Чтобы получить по формуле, содержащейся в целевой ячейке, заданный результат, процедура изменяет значения во влияющих ячейках при заданных в модели ограничениях. Эти ограничения могут ссылаться на другие влияющие ячейки.

Процедуру поиска решения можно использовать для определения значения влияющей ячейки, которое соответствует экстремуму целевой ячейки — например, можно изменить объем планируемого бюджета рекламы и увидеть, как это повлияет на проектируемую сумму расходов.

В составе Microsoft Excel в папке Office\Samples находится книга с примерами (Solvsamp.xls) использования процедуры поиска решения (Solver.xls).

Примеры, содержащиеся в книге Solvsamp.xls, могут быть трансформированы в задачи, поставленные в аналитической части дипломной работы. Чтобы применить любой из шести примеров: «Структура производства», «Транспортная задача», «График занятости», «Управление капиталом», «Портфель ценных бумаг» и «Проектирование цепи», — откройте книгу, перейдите к нужному листу и выберите команду **Поиск решения** в меню **Сервис**.

Ниже приведен пример транспортной задачи:

Пример 2: Задача перевозки грузов.

Требуется минимизировать затраты на перевозку товаров от предприятий-производителей на торговые склады. При этом необходимо учесть возможности поставок каждого из производителей при максимальном удовлетворении запросов потребителей.						
		Число перевозок от завода x к складу у:				
Заводы:	Всего	Казань	Рига	Воронеж	Курск	Москва
Беларусь	5	1	1	1	1	1
Урал	5	1	1	1	1	1
Украина	5	1	1	1	1	1
		---	---	---	---	---
Итого:		3	3	3	3	3
Потребности складов -->		180	80	200	160	220
		Затраты на перевозку от завода x к складу у:				
Заводы:	Поставки	10	8	6	5	4
Беларусь	310	6	5	4	3	6
Урал	260	3	4	5	5	9
Украина	280					
Перевозка:	83р.	19р.	17р.	15р.	13р.	19р.
В этой модели представлена задача доставки товаров с трех заводов на пять региональных складов. Товары могут доставляться с любого завода на любой склад, однако, очевидно, что стоимость доставки на большее расстояние будет большей. Требуется определить объемы перевозок между каждым заводом и складом, в соответствии с потребностями складов и производственными заводами, при которых транспортные расходы минимальны.						

В примерах уже подобраны целевая и влияющие ячейки, а также ограничения.

Предлагаемые примеры могут быть отредактированы под конкретную оптимизационную задачу.

Приведем пример оптимизации стоимости перевозок поставщиков и планирование объемов поставок молока переработчикам [2].

Постановка задачи. Для станций сбора молока (ССМ), является актуальным оптимизация и снижение стоимости перевозок молока до потребителя.

На наш взгляд, создание единого логистического регионального центра оптимизации перевозок (РЦОП) от ССМ до переработчиков будет способствовать снижению стоимости перевозок и оптимизации планирования поставок сырья от хранения к переработчикам.

В настоящее время, количество и стоимость перевозок превышает в три раза оптимальный план, рассчитанный нами на основе построенной оптимизационной модели.

В основу оптимизационной модели были положены следующие допущения:

1. Имеется совокупность n - потребителей-переработчиков сырья-молока – $P_i, i = 1, n$.
2. Имеется ряд поставщиков молока – ССМ – C_j , где $j = 1, m$.
3. Каждый из переработчиков формирует собственные потребности в молоке – PQ_i .
4. Каждая станция забора молока (ССМ) обладает собственными мощностями по хранению молока – CQ_j .
5. Третий и четвертый пункты накладывают ограничения на построение модели, при этом мощности по хранению молока должны быть не больше потребностей по переработке.
6. Расстояние между переработчиками и ССМ формирует матрицу затрат на перевозки молока между ними – $[p_{ij}]$, где p – стоимость перевозки тонны молока от j -го ССМ до i -го переработчика.
7. Целевая функция в модели - получение минимальных расходов на все перевозки.
8. Результат модели - получение оптимального плана объемов перевозок между ССМ и переработчиками.

Формально модель выглядит следующим образом:

$$Z(CQ_j) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{ij} CQ_j \Rightarrow \min, \quad (1.5.3)$$

где:

$Z(CQ_j)$ - суммарная стоимость всех перевозок от j – ССМ до i – го переработчика;

если:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m CQ_j \leq \sum_j CQ_j \quad - \quad \text{количество перевозимого молока не может}$$

превышать мощностей СЗМ;

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m CQ_j = \sum_{i=1}^n P_i \leq \sum_{i=1}^n PQ_i \quad - \quad \text{количество доставленного молока может быть}$$

меньше потребностей переработчиков, но должно быть равной их заявке потребности в молоке;

$CQ_j \geq 0$ - количество перевозимого молока не должно быть отрицательным числом.

Решения постановки задачи вида 1.5.3 должно сходиться и иметь однозначное решение.

Апробацию теоретической модели 1.5.3 мы реализовали на примере пяти станций сбора молока (ССМ), расположенных в Одесской области и пяти перерабатывающих промышленных комплексов, расположенных в разных областях Украины. В таблице 1.7 перечислены объекты, включенные в модель со стоимостными характеристиками перевозки тонны молока от ССМ до переработки.

Таблица 1.7

Стоимость перевозки тонны молока от станции слива молока (ССМ) до переработчика, грн.

	<i>ССМ Кодыма</i>	<i>ССМ Балта</i>	<i>ССМ Ананьев</i>	<i>ССМ Любашевка</i>	<i>ССМ Раздельная</i>
ГМЗ №1 Одесса	4200	3750	1650	1200	3150
"Лактализ" Николаев	3750	3450	1350	1350	3350
Уманьмолоко	3000	3000	1500	1500	3000
Виницамолоко	2625	2550	2250	2400	2250
Данон Херсон	900	1350	3000	3000	2625

В таблице 1.8 приведены исходные данные для решения транспортной задачи вида 1.5.3.

Таблица 1.8

Мощности, потребности и стоимость перевозок между ССМ и переработчиками молока, включенными в оптимизационную модель

ССМ						
		ССМ Кодыма	ССМ Балта	ССМ Ананьев	ССМ Любашевка	ССМ Раздельная
Мощности ССМ	70	5	20	10	15	20
	Поставки молока	Затраты на перевозку от ССМ х до завода у:				
ГМЗ №1 Одесса	25	4200	3750	1650	1200	3150
"Лактализ"						
Николаев	30	3750	3450	1350	1350	3350
Уманьмолоко	20	3000	3000	1500	1500	3000
Виницамолоко	15	2625	2550	2250	2400	2250
Данон Херсон	30	900	1350	3000	3000	2625
Всего потребность	120					

Для ускорения расчета оптимизационной модели 1.5.3 использовалась линейная задача на сходимость матрицы уравнений. Для выбора алгоритма оптимизации был использован — метод Ньютона.

В таблице 1.9 представлены результаты решения оптимизационной задачи.

Таблица 1.9

Оптимальный по стоимости перевозок план распределения заявок переработчиков молока между ССМ Одесской области, тонн

	Всего	ССМ Кодыма	ССМ Балта	ССМ Ананьев	ССМ Любашевка	ССМ Раздельная
ГМЗ №1 Одесса	15	0	0	0	15	0
"Лактализ"						
Николаев	10	0	0	10	0	0
Уманьмолоко	0	0	0	0	0	0
Виницамолоко	15	0	0	0	0	15
Данон Херсон	30	5	20	0	0	5
Всего мощности	70	5	20	10	15	20
Перевозка, грн.	109 875	4 500	27 000	13 500	18 000	46 875

Результат решения – 109875 грн. – общая стоимость всех перевозок от ССМ до искомым переработчиков. При этом все молоко ССМ находит сбыт и

покрывает заявки потребителей. В настоящее время, общая стоимость перевозок покрывающих запасы молока ССМ составляет более 300000 грн.

В таблице 1.9 представлен план перевозок в абсолютных показателях – тоннах от ССЗ до заводов – переработчиков.

Модель вида 1.5.3 можно построить для любого количества поставщиков и переработчиком.

1.6. Особенности оптимизации в оценке экономической эффективности инвестиций

К разряду оптимизационных стандартных процедур Excel относятся блоки **Подбор параметра** и **Сценарии**.

Подбор параметра является частью блока задач, который иногда называют инструментами [анализа "что-если"](#). Когда желаемый результат [одиночной формулы](#) известен, но неизвестны значения, которые требуется ввести для получения этого результата, можно воспользоваться средством «Подбор параметра» выбрав команду **Подбор параметра** в меню **Сервис** (рис. 16). При [подборе параметра](#) Microsoft Excel изменяет значение в одной конкретной ячейке до тех пор, пока формула, зависящая от этой ячейки, не возвращает нужный результат.

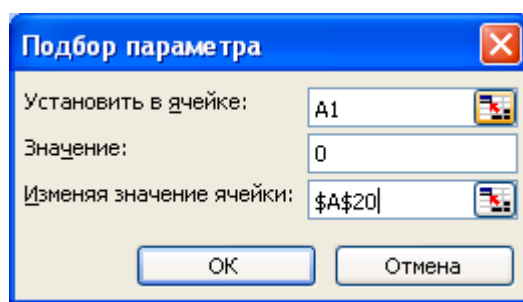


Рис. 16. Окно **Подбор параметра**

Рассмотрим использование блока **Подбор параметра** при расчете одного из показателей эффективности инвестиционных проектов - внутренней нормы доходности (IRR). Этот показатель показывает критическую ставку дисконтирования, при которой дисконтированный чистый доход от

произведенной инвестиции обращается в нуль, т.е. должно выполняться следующее условие:

$$IRR=q' \rightarrow NPV=0, \quad (1.6.1)$$

где: q' - критическая ставка дисконтирования, при которой дисконтированный чистый доход (NPV) равен нулю.

Казалось бы, найти q' не представляет трудности, решая вышеприведенное линейное уравнение относительно одной неизвестной q' , однако формула NPV имеет следующий вид:

$$NPV = \sum R_t v^t = \sum \frac{R_t}{(1+q)^t}, \quad (1.6.2)$$

где: R_t — размер члена чистого потока платежей от реализации инвестиции в t -м году; v — дисконтный множитель по ставке q (ставке сравнения).

Формула (6) представляет собой многочлен, что и затрудняет расчет IRR. Проблема решается с помощью блока Подбор параметра. В окне **Подбор параметра** в поле «установить в ячейке» делается ссылка на адрес ячейки с выражением NPV, в эту ячейку вносится формула (или алгоритм расчета) NPV. В поле «значение» вводится 0, в поле «изменяя значение» делается ссылка на ячейку q , которая задействована в формуле расчета (или алгоритма расчета) NPV. После активизации блока расчета в ячейке q появится значение IRR.

Сценарии являются частью оптимизационного блока задач. Сценарий — это набор значений, которые Microsoft Excel сохраняет и может автоматически подставлять на листе. Сценарии можно использовать для прогноза результатов моделей и систем расчетов. Существует возможность создать и сохранить на листе различные группы значений, а затем переключаться на любой из этих новых сценариев для просмотра различных результатов.

Для сравнения нескольких сценариев можно создать отчет, обобщающий их на одной странице. Сценарии в отчете могут располагаться один рядом с другим либо могут быть обобщены в [отчете сводной таблицы](#).

Блок сценариев можно использовать для моделирования процессов в бизнес – планировании. Однако, постановка и реализация подобных алгоритмов моделирования с использованием указанного блока, требует определенного опыта пользователя Microsoft Excel. Гораздо проще эта же проблема решается с помощью Project Expert.

1.7. Анализ цикличности экономических процессов на основе метода быстрого преобразования Фурье (БПФ)

Мировая экономика и экономика любой страны представляет собой систему (S) со сложными связями и взаимодействиями. Как любая система, экономика находится в постоянном движении. Отдельно взятый субъект хозяйственной деятельности представляет собой самостоятельный элемент экономических взаимоотношений, для которого важно иметь определенные представления о функционировании этой системы и направлениях ее развития.

В настоящее время, мы имеем следующую основную концепцию теории равновесия и динамического развития экономических систем: равновесие в экономике является определяющим моментом ее существования, развитие экономики развивается волнообразно вокруг некоторого центра равновесия. Отклонения от центра равновесия составляют некоторую волну динамики процесса. Динамика волны развития, помимо гармонической составляющей, может иметь некоторый общий тренд:

$$y = f(x) + S(x) + \varepsilon, \quad (1.7.1)$$

где:

y – результирующий показатель динамики процесса;

$f(x)$ – тренд представляющий динамику равновесия процесса;

$S(x)$ – циклическая составляющая процесса;

ε – точка отсчета.

Как показывает действительность, экономический рост не бывает равномерным. Периоды быстрого роста экономики сменяются кризисами и застоями в экономике, причем процесс периодически волнообразно повторяется.

Однако повторяемость экономического роста очень отдаленно напоминает классическую волну цикла. Волна экономического роста на самом деле имеет сложную наложенную структуру различных по длине волн. Именно по этой причине для оценки экономического роста применяется термин экономический цикл, а не экономическая волна. Экономический цикл означает следующие один за другим подъемы и спады уровней деловой активности в течение определенного времени. Экономические циклы существенно отличаются друг от друга по продолжительности и интенсивности. Тем не менее, они имеют одни и те же фазы, присущие волнообразным процессам. Поэтому рассмотрим так называемый идеализированный цикл. Оценка динамики экономического процесса возможна на основе сопоставления отдельных моментов динамики развития экономических процессов (тренда конъюнктуры). Наиболее точные значения параметров колеблемости дают количественные измерения конъюнктуры. Динамику того или иного экономического процесса можно описать целым рядом экономических показателей на основе некоторой результирующей функции:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (1.7.2)$$

где y – значение результирующего показателя, описывающего динамику экономического процесса или системы;

x_n ($n = 1, n$) – показатели-факторы, влияющие на динамику процесса.

Функция (2) является многомерной функцией, поэтому она малоприспособлена для формального анализа.

Для простоты анализа цикличности экономических процессов можно использовать двумерную модель зависимости результирующего экономического показателя y от фактора времени t :

$$Y = f(t). \quad (1.7.3)$$

Геометрическое представление последовательного сравнения динамики конъюнктурных моментов процесса принято называть кривой динамики. В общем виде периодическую кривую динамики можно представить как гармоники Фурье. Так периодическая функция с периодом T на интервале $-T \leq t \leq T$ разлагается в ряд Фурье [5, с. 32]:

$$\bar{y} = a_0 + \sum_k^m (a_k \times \cos kt + b_k \times \sin kt), \quad (1.7.4)$$

где величина t определяет номер гармоники ряда Фурье;

a_0 и a_k , b_k - параметры кривой;

k - число гармоник.

В этой части параграфа попытаемся использовать вышеприведенные теоретические построения, в качестве основы анализа динамики развития экономики Украины, применив пакет Excel «Анализ данных, анализ Фурье» [14]. В таблице 1.7.1 представлены данные о динамике ВВП Украины в период с 1992 по 2012 годы. До 1996 монетарная система Украины была нестабильна, поэтому оценка динамики ВВП за период с начала независимости, до введения национальной денежной единицы – гривны с периодом после ее введения по настоящее время будет некорректным. Поэтому для анализа мы будем использовать временной участок, начиная со следующего за введением гривны, с 1997 года.

Таблица 1.7.1

Динамика ВВП Украины в период с 1992 по 2012 годы^{1,2}

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ВВП, всего, млн. грн.	267344	345113	424741	544153	720731	948056	913345	1082569	1 302 079	1 408 889
ВВП, в расчёте на душу населения, грн.	77273	77273	9017	11630	15496	20495	19832	23600	28488	30 928
Темпы роста ВВП	123,1	129,1	123,1	128,1	132,4	131,5	96,3	118,5	120,3	108,2

	1992	1993	1994	1995	81519	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ВВП, всего, млн. грн.	5	148,3	1204	5452		93365	102593	130442	170070	204190	225810
ВВП, в расчёте на душу населения, грн.	96,5	2842	23184	106	1595	1842	2040	2614	3436	4195	4685
Темпы роста ВВП	-	2966	811,9	452,8	1495,2	114,5	109,9	127,1	130,34	120,1	110,6

¹1992-1995 р.р. - трлн. грн.

²1996 -2005 р.р. – млн. грн.

На рисунке 17 представлена динамика основного макроэкономического показателя экономики – ВВП Украины в 1997-2012 г.г., т.е. за годы после введения национальной валюты.

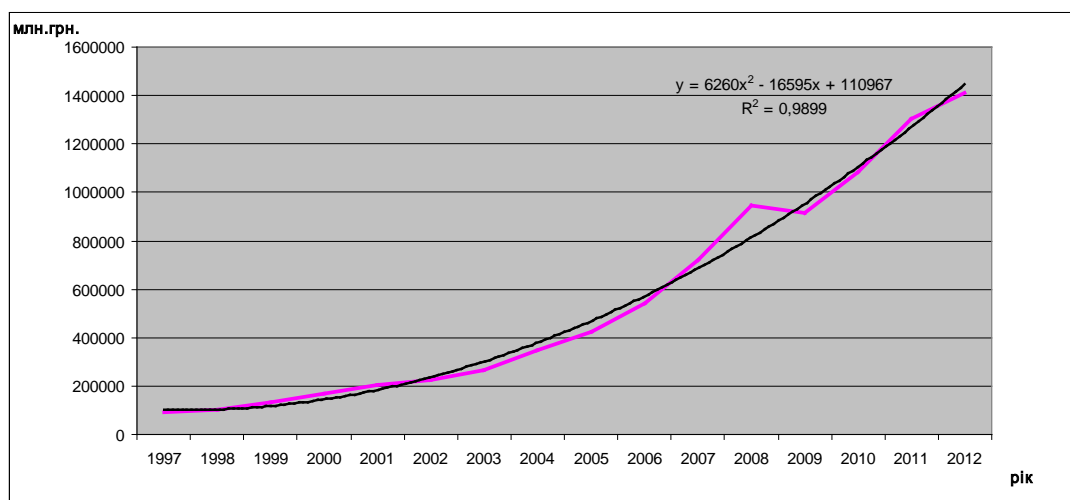


Рис. 17. Динамика ВВП Украины в 1996-2012 г.г.

Если исходить из формулы 1.7.1, то в динамике роста ВВП проявляется полиномиальный тренд роста (рис. 17 - коэффициент достоверности аппроксимации R^2 очень близок к единице). Динамику тренда можно объяснить двумя составляющими: первая – экономический рост, вызванный процессами становления экономики Украины и вторая – инфляция. Тем не менее, как первая, так и вторая составляющая могут иметь циклический характер. Это подтверждается и анализом статистических характеристик динамики (среднее значение - 555218,125, среднее отклонение - 380545,0, коэффициент вариации - 0,805, фактическая динамика показателя с постоянной периодичностью пересекает тренд). Все это дает возможность сделать предположения о циклической составляющей роста ($S(x)$). Особенно четко это просматривается на рисунке 18.

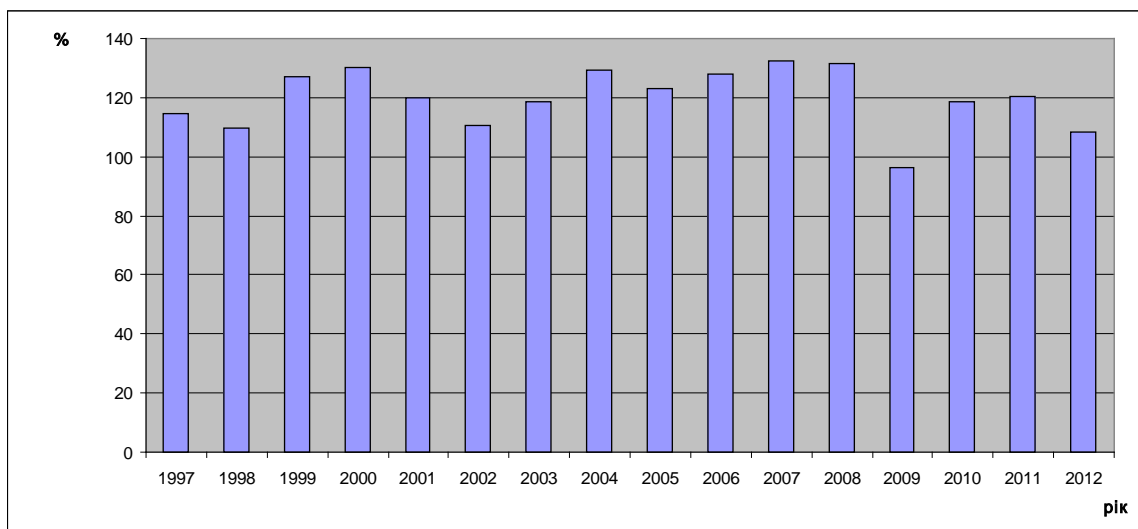


Рис. 18. Темпы роста ВВП Украины в 1997-2012 годах

В первые два года введения гривны, темпы роста ВВП падают, в период до 2000 года - растут, затем вновь падение к 2002 г. и вновь рост до 2004 года и снова падение и рост к настоящему времени. На рисунке 19. представлена преобразованная динамика ВВП в циклическую кривую на основе утилиты Лорана Абдулаза. Эти предварительные выводы подтверждаются и проведенным нами спектральным анализом на основе метода быстрого преобразования Фурье (БПФ), реализованного в пакете статистического анализа Microsoft Excel [12, с. 221]. Сущность метода состоит в переводе временных доменных структур (например, данные временной категории или временные ряды) в частотный доменный спектр. Утилита, разработанная Лораном Абдулазаром [12], позволяет не только получать критические точки циклического ряда, но и дать графическую интерпретацию гармонической кривой. Анализ временных рядов на основе БПФ возможен с данными наблюдений кратных 2 (именно поэтому нами из анализа были исключены данные за 1996 год).

Выберите команду **Сервис, Анализ данных, Анализ Фурье**. На рис.19 приведено окно **Анализ Фурье**.

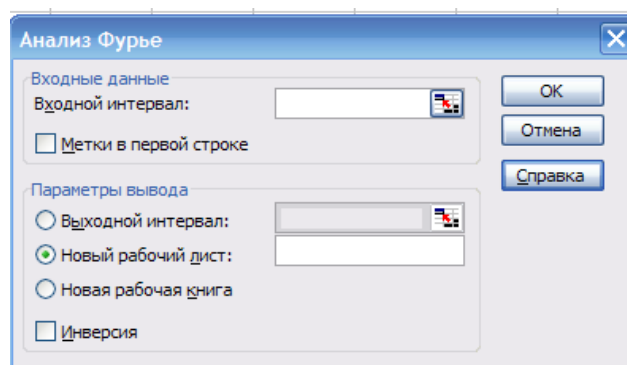


Рис. 19. Окно **Анализ Фурье**

В окне Вводной интервал вводится ссылка на диапазон вещественных или комплексных данных, которые необходимо преобразовать. Комплексные данные должны быть представлены в формате $x+yi$ или $x+yj$. Число значений во входном диапазоне должно быть четной степенью 2. Если x является отрицательным числом, поставьте перед ним апостроф ('). Максимальное число значений во входном диапазоне равно 4096. В окне Метки в первой строке устанавливается флажок, если первая строка входного диапазона содержит заголовки. Снимите флажок, если заголовки во входном диапазоне отсутствуют; в этом случае подходящие названия в выходном диапазоне будут созданы автоматически.

В окне Выходной диапазон вводится ссылка на левую верхнюю ячейку выходного диапазона. Размер выходного диапазона будет определен автоматически, и на экран будет выведено сообщение в случае возможного наложения выходного диапазона на исходные данные. В окне Новый лист установите переключатель, чтобы открыть новый лист в книге и вставить результаты анализа, начиная с ячейки A1. Если в этом есть необходимость, введите имя нового листа в поле, расположенном напротив соответствующего положения переключателя. В окне Новая книга установите переключатель, чтобы открыть новую книгу и вставить результаты анализа в ячейку A1 на первом листе в этой книге. В окне Инверсия если флажок установлен, то данные во входном диапазоне считаются преобразованными, и выполняется обратное преобразование, возвращающее их в выходной диапазон в исходном состоянии. Если флажок снят, то в выходной диапазон выводятся преобразованные данные.

Программа выдает комплексные числа, являющиеся угловыми коэффициентами касательных к гармонической кривой. Для анализа пользователем, не обладающего математическими навыками, это очень неудобно. После нашей небольшой доработки упомянутой утилиты ее вполне можно использовать для проведения как спектрального так гармонического анализа временных рядов экономических показателей.

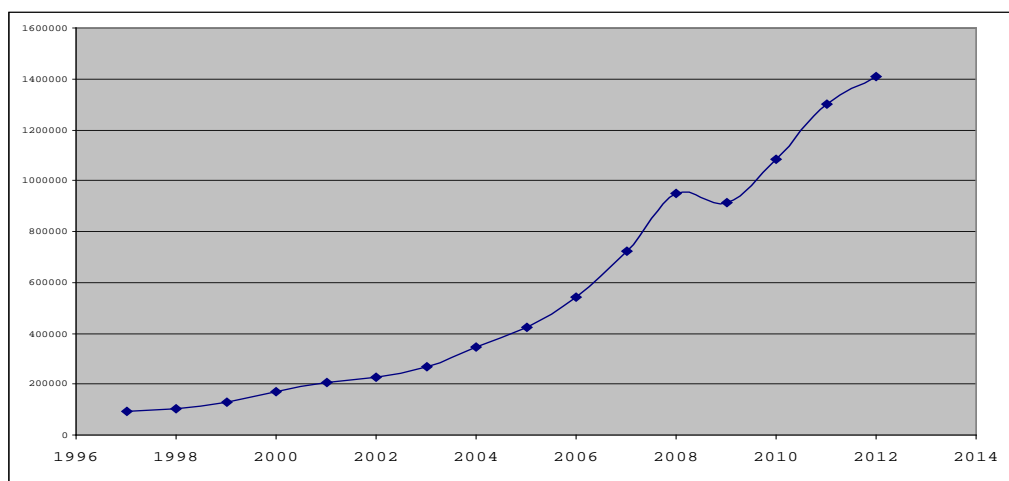


Рис. 20. Преобразование ряда динамики ВВП Украины в цикличную диаграмму Фурье

На рисунке 20 представлена гармоническая кривая динамики ВВП Украины в 1997-2012 г.г., полученная на основе метода быстрого преобразования Фурье. Кривая имеет выраженную цикличность. При этом на участке с 1996 по 2005 прослеживается цикл близкий к идеальной волне цикла средней длины с тенденцией удлинения волны. Во второй половине изучаемого периода картина меняется, она становится более динамичной, появляются характерные всплески и падения.

Однако использование приведенной утилиты имеет существенные недостатки: можно использовать динамические ряды, с количеством уровней кратных только 2, программа не позволяет провести более глубокий спектральный и гармонический анализ, отсутствуют графические возможности анализа динамики. Всего этого можно избежать, воспользовавшись программой **AtteStat**.

2. Моделирование стохастических и детерминированных систем в программе AtteStat

2.1. Возможности AtteStat для экономического анализа

Программный комплекс **AtteStat** разработан И.П. Гайдышевым [4] и представляет собой встраиваемый в Microsoft Excel модуль. С самой программой можно ознакомиться на сайтах http://ilizarov.center/?page_id=82, <http://galerejvremeni.ucoz.ru/load/?page2>.

Альтернативой **AtteStat** является программное обеспечение StatAnt (игра слов — Stat + Ant, statant) предназначено для профессионального статистического анализа данных и математического моделирования. Программное обеспечение реализует концепцию автономного (stand-alone) приложения, не требующего для своей работы иных компонентов, кроме системной библиотеки Qt. Ссылка на сайт проекта - http://ilizarov.center/?page_id=841.

Программное обеспечение **AtteStat** использует интерфейс 32-разрядных версий электронных таблиц Excel®, функционирующих под управлением 32- или 64-разрядных версий операционных систем Windows®.

Для работы с программным обеспечением **AtteStat** запустите электронные таблицы или воспользуйтесь специальным скриптом для запуска программного обеспечения AtteStat, находящимся в меню Пуск.

Интерфейс программы подготовлен в «стиле» пакета **Анализ данных Excel**, поэтому мы не будем описывать операции ввода, корректировки и расчета данных. При установленном программном обеспечении **AtteStat** меню станет выглядеть примерно так, как на показанном рисунке 21 (внешний вид окна и расположение меню зависит от типа операционной системы и версии электронных таблиц).

Программа предоставляет как расширенные возможности, имеющиеся в модуле **Анализ данных Excel**, так и другие методы моделирования стохастических и детерминированных систем.

Программное обеспечение **AtteStat** имеет модульную структуру и реализует развернутую систему прикладных алгоритмов, краткая характеристика

которых представлена в **Справке** программы, которую также можно импортировать в справочную систему **Excel**.

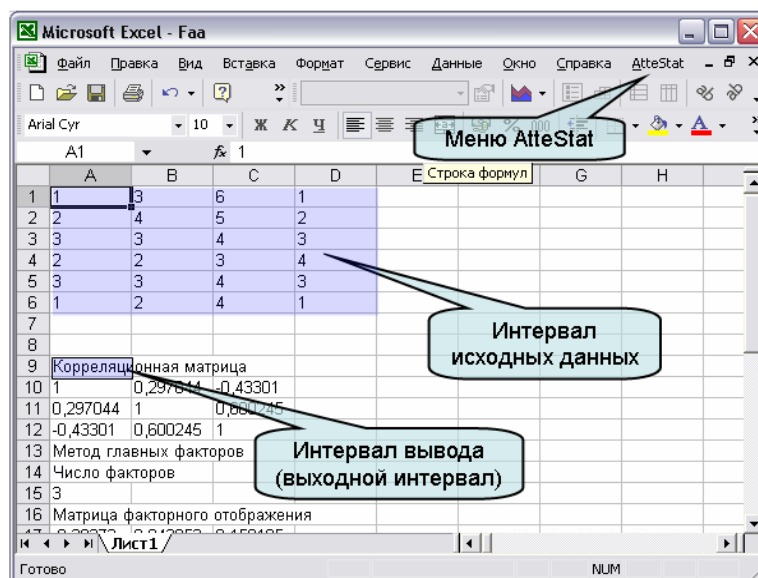


Рис. 21. Рабочее окно AtteStat

На рисунке 22 представлено раскрытое окно с перечнем используемых в **AtteStat** методов.

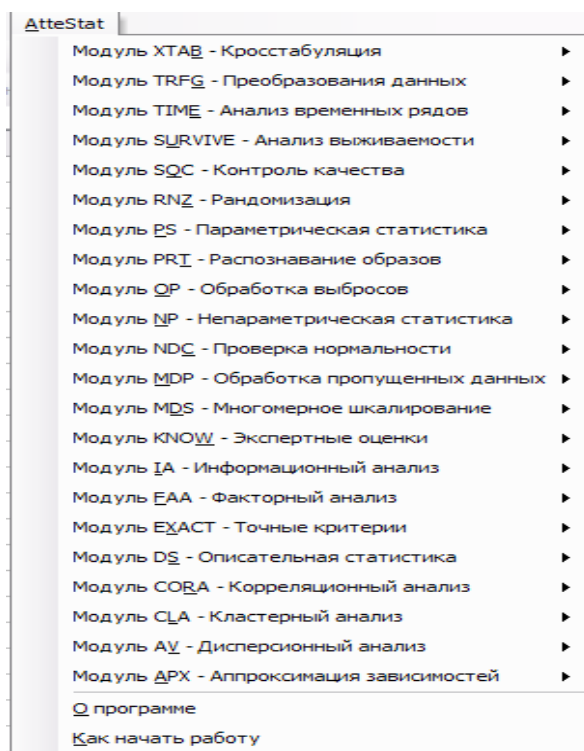


Рис. 22. Окно с перечнем методов AtteStat

Остановимся на описании основных модулей программы.

2.2. Описательная статистика

Программное обеспечение описательной статистики обеспечивает вычисление основных показателей описательной статистики количественных и качественных показателей. При этом исходные данные могут быть представлены в качестве эмпирической выборки или в сгруппированном виде.

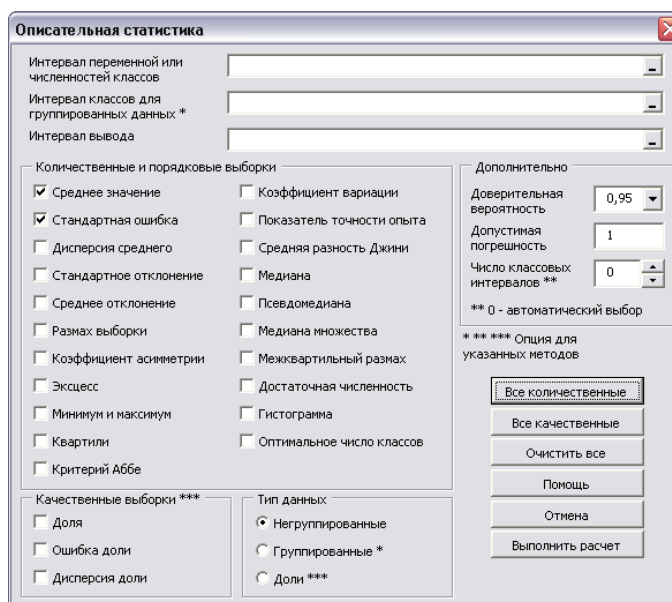


Рис. 23. Окно модуля **Описательная статистика**

2.3. Параметрическая статистика

Все представленные методы в этом разделе применимы только для анализа выборок признаков, измеренных в количественной шкале.

Серьезной проблемой, которая касается представленных методов проверки гипотез, является применимость методов в случае малой численности выборок, что может иметь следствием низкую мощность. Число наблюдений (численность выборки) для использования параметрических критериев должно быть по возможности большим. Считается, что параметрические методы могут применяться, только если эмпирическое распределение анализируемых выборок не противоречит статистической гипотезе о нормальности распределения. В этой связи необходимо отметить два обстоятельства:

- Данную проверку можно выполнить с помощью статистических тестов.

Перед использованием параметрических методов, если данные не показывают нормальности распределения, возможна их нормализация. Исследования показывают, что острота проблемы отклонения от нормальности и утверждение, что выборка тем нормальнее, чем многочисленнее, преувеличена.

Выберите из меню программы пункт **AtteStat | Параметрическая статистика**. На экране появится диалоговое окно, изображенное на рисунке 24.

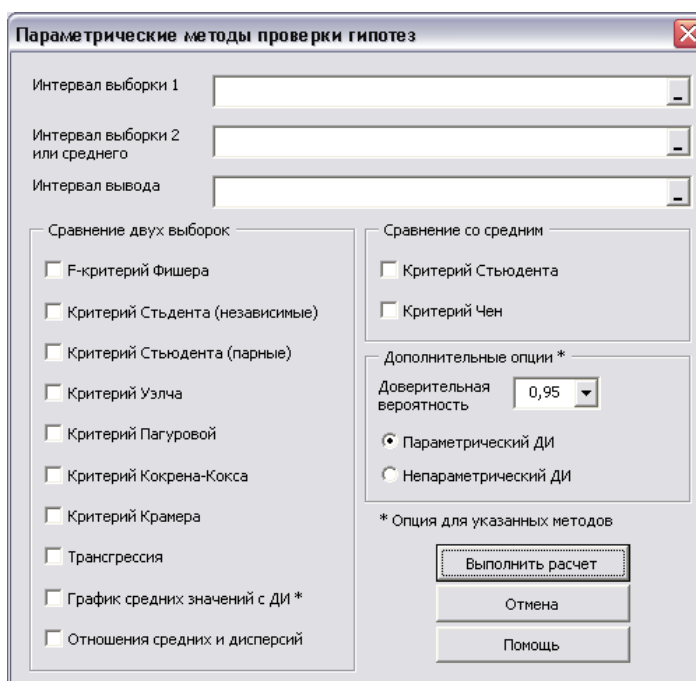


Рис. 24. Окно модуля **Параметрическая статистика**

Затем проделайте следующие шаги:

- Выберите или введите интервалы сравниваемых выборок. При использовании критерия Стьюдента и критерия Чен в качестве второй выборки должна быть введена одна ячейка, в которую следует поместить тестируемое математическое ожидание (при выборе интервала в его качестве будет взято содержимое первой ячейки выделенного интервала). Для парного критерия Стьюдента численности сравниваемых выборок должны быть равны между собой.
- Выберите или введите выходной интервал. Начиная с первой ячейки выходного интервала (следовательно, можно указать только одну ячейку, т.к.

остальные ячейки интервала игнорируются), будут выведены результаты вычислений.

- Отметьте критерии для проведения статистического расчета. Возможен выбор нескольких тестов одновременно. Естественно, не имеет смысла выбирать одновременно критерии из двух групп: и сравнение двух выборок, и сравнение со средним. При выборе нескольких критериев следует выбирать сходные по назначению критерии только из одной группы.

- Выберите дополнительные опции методов, для которых предназначены данные опции.

- Нажмите кнопку «Выполнить расчет».

После выполнения вычислений будет, начиная с первой ячейки выходного интервала, выведено название статистического критерия, значение статистики критерия, вычисленное P -значение и предлагаемый программой вывод о результате проверки статистической гипотезы.

Программное обеспечение берет на себя верификацию исходных данных, выдавая подробную диагностику. При ошибках, вызванных неверными действиями пользователя, или ошибках периода выполнения выдаются сообщения об ошибках.

2.4. Непараметрическая статистика

Программное обеспечение реализует непараметрические методы проверки статистических гипотез и методы анализа качественных (бинарных) данных.

Бытует несколько основных соображений относительно полезности непараметрических методов (по данным литературы):

- Параметрические методы могут применяться, только если доказана нормальность распределения анализируемых выборок, но эмпирические выборки, полученные в реальных экспериментах, очень часто не являются нормально распределенными.

- Параметрические методы могут применяться для больших выборок. Реальные выборки часто содержат небольшое число вариантов, что тем более делает полезным непараметрические методы.

Исследования показывают, что острота проблемы отклонения от нормальности преувеличена, а утверждение, что выборка тем нормальнее, чем многочисленнее, не имеет основания. Серьезной проблемой, которая касается представленных методов проверки гипотез так же, как и параметрических, является применимость методов в случае малой численности выборок, что может иметь следствием низкую мощность критерия (напомним, что мощность – это не число, а монотонная функция численности – чем больше численности выборок, тем выше мощность критерия, к тому же зависящая от альтернативы).

Перед применением любого статистического метода необходимо убедиться, что проверяется статистическая значимость различий именно тех параметров выборок, которые интересуют исследователя, а также в том, что метод соответствует шкале измерения исходных данных (признаков).

Выберите из меню программы пункт **AtteStat | Непараметрическая статистика**. На экране появится диалоговое окно, изображенное на рисунке 25.

Затем сделайте следующие шаги:

- Выберите или введите интервалы сравниваемых выборок. Если анализируется заранее составленная пользователем таблица 2 x 2 (это следует выбрать опционно в разделе «Выбор параметров» рассматриваемой формы), в качестве ее первого столбца укажите «Интервал выборки 1», в качестве второго столбца «Интервал выборки 2».
- Выберите или введите выходной интервал. Начиная с первой ячейки выходного интервала (следовательно, можно указать только одну ячейку, т.к. остальные ячейки интервала игнорируются), будут выведены результаты вычислений.
- Выберите критерий или группу критериев для проведения статистического расчета. Для выбора группы критериев можно воспользоваться кнопками Все количественные (для выбора всех критериев для количественных или порядковых выборок) или Все бинарные (для выбора всех критериев для дихотомических выборок). Для отмеченных критериев оставьте по умолчанию или

отмените учет поправок. О влиянии и необходимости тех или иных поправок см. описания соответствующих тестов.

- Для отмеченных методов выберите дополнительные опции. Подробнее см. описания соответствующих методов.

- Нажмите кнопку «Выполнить расчет».

Непараметрические методы проверки гипотез и анализ качественных данных

Интервал выборки 1

Интервал выборки 2 или классификатора

Интервал вывода

Количественные и порядковые выборки

- ☐ Критерий Смирнова
- ☐ Критерий Ван дер Вардена
- ☐ Критерий Койпера
- ☐ Критерий Сэвиджа
- ☐ Критерий Вилкоксона * **
- ☐ Критерий Зигеля-Тьюки
- ☐ Критерий Вилкоксона (парный) *
- ☐ Критерий Ансари-Бредли *
- ☐ Критерий Манна-Уитни
- ☐ Критерий Клотца
- ☐ Критерий медианы
- ☐ Критерий Муда-Брауна
- ☐ Критерий Коновера
- ☐ Критерий серий **
- ☐ Критерий Лемана-Розенблатта
- ☐ ROC-анализ ***
- ☐ График медиан с ДИ ***

Бинарные выборки

- ☐ Критерий Мак-Немара **
- ☐ Критерий хи-квадрат **
- ☐ Относительный риск ***
- ☐ Разность долей ** ***
- ☐ Отношение шансов ***
- ☐ Прогностичность **** *****
- ☐ График долей с ДИ ***
- ☐ Каппа Козна ***

Дополнительные параметры

- ☒ Учет связей *
- ☒ Поправка на непрерывность **

Бинарные выборки

- ☒ Независимые выборки
- ☐ Парные выборки
- ☐ Таблица 2 x 2 (независ.)
- ☐ Таблица 2 x 2 (парн.)

Распространенность ****

- ☒ Расчет по выборке
- ☐ Ввод заданного значения

Распространенность 0, 5

Представление данных ***

- ☒ Выборка-выборка
- ☐ Выборка-классификатор

Доверительная вероятность

Доверительная вероятность *** 0,95

Все количественные

Все бинарные

Выполнить расчет

Отмена

Помощь

*** **** ***** Опция применима для указанных методов

Рис. 25. Окно модуля **Непараметрическая статистика**

После выполнения вычислений будет, начиная с первой ячейки выходного интервала, выведено название статистического критерия, значение статистики критерия, P -значение и предлагаемый программой вывод о результате проверки статистической гипотезы. Для ряда методов может быть выдан также доверительный интервал.

Программное обеспечение берет на себя верификацию исходных данных, выдавая подробную диагностику. При ошибках, вызванных неверными действиями пользователя, или ошибках периода выполнения выдаются сообщения об ошибках.

2.5. Регрессионный анализ

В отличие от стандартного набора в **Анализ данных** и построения тренда временного ряда в основном меню Excel программное обеспечение регрессионного анализа и аппроксимации зависимостей в **AtteStat** предназначено для вычисления параметров более широкого спектра аппроксимирующих функций различными методами и расчета их статистических оценок. Несомненным преимуществом программы перед стандартным набором в **Анализ данных**, **Регрессия** является построение графика модели регрессии. Номенклатура методов насчитывает несколько различных аппроксимирующих функций. Если пользователь не найдет необходимую функцию в предлагаемом перечне, можно воспользоваться универсальным методом – пользовательской функцией.

Выберите из меню программы пункт AtteStat | Регрессионный анализ. На экране появится диалоговое окно, подобное окну, изображенному на рисунке 26.

Аппроксимация зависимостей и регрессионный анализ

Интервал абсцисс

Интервал ординат

Интервал вывода решения

Тип модели

- ☒ Экспоненциальная функция
- ☐ Степенная функция
- ☐ Логарифмическая функция
- ☐ Эксп.-степенная функция
- ☐ Логистическая функция
- ☐ Полином
- ☐ Гипербола
- ☐ Пользовательская функция
- ☐ Кусочно-линейная функция

Параметры полиномов

Минимальная степень: 0

Степень полинома: 2

Параметры пользовательской функции

Интервал параметров

Ячейка формулы

Рабочая ячейка

Допустимое число итераций: 100

Точность: 0,0001

Метод оптимизации

- ☒ Бройдена-Флетчера-Голдфарба-Шанно
- ☐ Гаусса-Ньютона

Дополнительно

Доверительная вероятность: 0,95

Расчет Отмена Помощь

Рис. 26. Окно модуля **Регрессионный анализ**

Затем:

- Выберите или введите интервал абсцисс (альтернативные наименования: аргумента, предиктора, контролируемой переменной). Данное

наименование вызвано тем, что ось на плоском (двумерном) графике, соответствующая аргументу, называется абсциссой; в противоположность ей ось, соответствующая функции, называется ординатой.

- Выберите или введите интервал ординат (альтернативные наименования: функции выхода эксперимента, зависимой переменной).

- Выберите или введите выходной интервал (интервал вывода). Начиная с первой ячейки выходного интервала (следовательно, можно указать только одну ячейку, т.к. остальные ячейки интервала игнорируются), будут выведены результаты вычислений.

- Выберите или оставьте по умолчанию метод аппроксимации.

- Выберите или оставьте по умолчанию параметры решения, если выбор параметров предусмотрен методом. Для полинома можно указать минимальную степень и степень полинома. Для пользовательской функции следует указать интервал параметров модели, предварительно введя в него произвольные (но по возможности максимально близкие к точным) начальные значения. Также потребуется выбрать метод решения и указать ячейку с корректно введенной пользовательской функцией и произвольную рабочую ячейку, требуемую данным методом.

- Выберите или оставьте по умолчанию доверительную вероятность, необходимую для расчета статистических оценок.

- Нажмите кнопку Расчет.

После выполнения вычислений будет, начиная с первой ячейки выходного интервала, выведено название метода и результаты расчета, включая график с изображением модели, функции и доверительных интервалов.

Программное обеспечение берет на себя верификацию исходных данных, выдавая подробную диагностику. При неверных действиях пользователя выдаются сообщения об ошибках. При решении задачи аппроксимации зависимости нужно быть готовым к тому, что для конкретных исходных данных не все методы аппроксимации применимы. Если аппроксимация представленной

пользователем зависимости не может быть выполнена желаемым методом, выдается сообщение об ошибке в вычислениях.

Расчеты методами, представленными в настоящем программном обеспечении, проиллюстрируем следующим примером.

Пусть решается задача аппроксимации зависимости, представляющей собой 11 пар значений аргумент–функция, дробно–рациональной функцией вида

$$y(t) = \theta_1 / (1 + \theta_2 t),$$

где θ_1, θ_2 подлежащие определению неизвестные коэффициенты,
 t – аргумент.

Аппроксимация производится методом «Пользовательская функция».

Для расчета введем в ячейки **A2:A12** и **B2:B12** значения аргумента и функции, соответственно. Далее, в ячейки **E1** и **E2** введем начальные приближения искомых коэффициентов (пусть нулевые, хотя можно и как в источнике). В ячейку **E3** введем аппроксимирующую функцию в виде следующей строки $=E1/(1+E2*E4)$, соответствующей показанной выше математической формуле. Ячейку **E4** будем использовать в качестве рабочей ячейки для хранения текущего значения аргумента, можно поместить в нее любое значение или не помещать ничего. Ячейкой **D6** укажем начальную позицию, с которой будет выводиться решение. Перед началом расчета экран компьютера будет выглядеть примерно так, как показано на рисунке 27.

Приведем пример использования логистической регрессии. Данный вид регрессионной функции не рассматривается в MS Excel. Логистическая регрессия - это разновидность множественной регрессии, она указывает на наличие связи между несколькими регрессорами и зависимой переменной. Логистическую регрессию обычно используют банки, инвестиционные и страховые фонды для построения скоринговых моделей [33, с.129-132].

Для оценки типа финансового состояния предприятия была использована логистическая регрессия. Автором была использована бинарная логистическая регрессия, так как зависимая переменная или дихотомическая переменная может принимать только два значения (0 и 1). С помощью логистической

регрессии становится возможной оценка вероятности наступления события для рассматриваемого объекта (в нашем случае предприятия).

Информационной базой проведенного исследования стали данные, полученные по результатам экспресс-диагностики 15 сахарных заводов за шесть лет по 16 финансово-экономическим показателям. Это дало возможность разработать модель определения кризисного состояния сахарных заводов Украины, где в качестве зависимой переменной автором использовано дихотомическую переменную, отражает степень выявления кризисных явлений на предприятии. Дихотомическая переменная равна «1», если степень выявления кризисных явлений глубокий, а при наличии легких кризисных явлений принимает значение «0». Из 16 показателей в модель отобраны только 4, так как другие показатели отмечались небольшим влиянием (значимости) для построения модели логистической регрессии при определении типа финансово-экономического состояния. Избранные показатели действительно являлись значимыми факторами, так как:

1. Коэффициент рентабельности продаж указывает на величину прибыли, которую приносит каждая гривна объема реализации сахара, а также показатель одновременно оценивает долю себестоимости в продажах и характеризует операционную деятельность предприятия.

2. Мощности по переработке сырья в сутки является важным фактором, который, определяя потенциальную возможность по выпуску валовой промышленной продукции, дает общее представление о количестве установленного оборудования, уровня использования технологий, нормы производительности, номенклатуры продукции, норматива длительности производственного цикла и организации производства на сахарных заводах. Такие показатели, как стоимость основных средств, численность работников и нормы выработки не в полной мере отражают уровень концентрации сахарного производства, а именно - укрупнение производства.

3. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами (СОС) отражает наличие ВОК, которые необходимы для

сохранения финансовой стабильности предприятия (некоторые сахарные заводы вообще имеют отрицательную величину собственного капитала). Данный фактор показывает часть собственных оборотных средств, которая находится в оборотных активах.

4. Коэффициент оборачиваемости запасов характеризует количество раз их пополнения в течение года и рассматривает наличие рабочего капитала, необходимого для закупки минимальной нормы запасов. Увеличение данного коэффициента свидетельствует об увеличении эффективности производства и уменьшение потребности в оборотном капитале для его реализации.

Для определения кризисного состояния сахарных заводов на основе рассмотренных выше коэффициентов предлагается уравнение логистической регрессии:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

где P - тип финансово-экономического состояния предприятия;

e - математическая константа (число Непера $\approx 2,718281828459045$)

$$y = A1 * K1 + A2 * K2 + A3 * K3 + A4 * K4,$$

где $A1-A4$ - весовые коэффициенты показателей;

$K1-K4$ - показатели, определяющие состояние предприятия.

Расчет модели определения кризисного состояния сахарных заводов было осуществлено в модуле программы AtteStat [24] благодаря его способности к построению логистической регрессии. Общий вид полученной модели представлено ниже:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

$$y = 0,953024 - 4,70333 * K1 - 1,18699 * K2 - 1,00696 * K3 - 0,09616 * K4,$$

где $K1$ - коэффициент рентабельности продаж;

$K2$ - коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами (собственный капитал - внеоборотные активы / оборотные активы);

$K3$ - мощность переработки сырья в сутки (тонн сахарной свеклы)

$K4$ - коэффициент оборачиваемости запасов (себестоимость реализованной продукции / среднегодовая стоимость запасов).

При увеличении значений факторов (коэффициентов) происходит улучшение состояния предприятия, изображается в логистической кривой. В таком случае происходит приближение значения функции в «0», то есть к лучшему нормальному финансовому состоянию сахарного завода.

В общем виде логистическая кривая по разработанной автором модели представлена на рис. 26а.

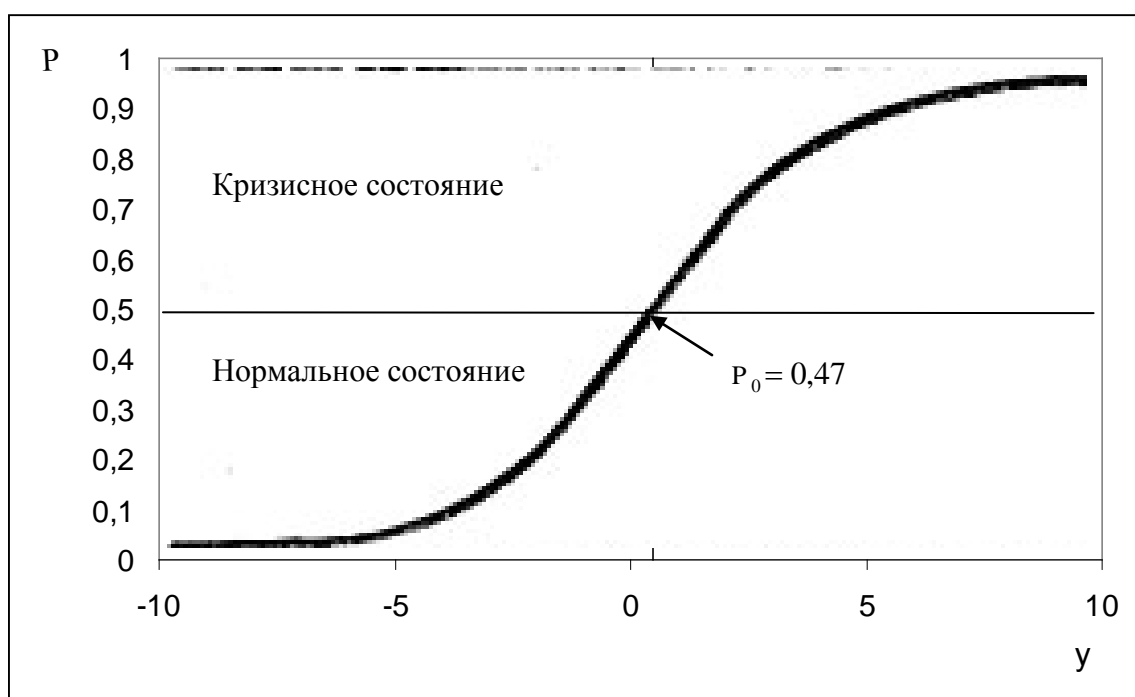


Рис. 26а. Логистическая кривая финансово-экономического состояния предприятия

Построенная модель помогает определить кризисное или нормальное состояние предприятия. Программа AtteStat устанавливает оптимальный порог отсечки (P) на промежутке $[0, 1]$, то есть получаем:

$P > 0,47$ - кризисное финансово-экономическое состояние предприятия;
 $P \leq 0,47$ - нормальный финансово-экономическое состояние предприятия.

По аналогии с процессом проведения лечения больного [35, с.5] и определения его состояния, можно предвидеть наступление кризисного финансового состояния предприятия сахарной отрасли промышленности, изображены автором в табл. 2.5.1.

Таблица 2.5.1

Аналогия выявления состояния объекта в экономике и медицине

№	Предприятие (экономика)		Организм (медицина)	
	Значение порога отсечения	Состояние	Пuls, количество в минуту	Состояние
1.	0–0,47	нормальный	60-80	здоровый
2.	0,47–1	кризисный	«< 60» или «> 80»	больной

2.6. Корреляционный анализ

В программном обеспечении исследуется корреляция и связи типа корреляции:

- количественных признаков,
- порядковых признаков,
- номинальных признаков,
- смешанных признаков,
- разнородных признаков.

Также выполняется «канонический» корреляционный анализ.

Выберите из меню программы пункт **AtteStat | Корреляционный анализ**.

На экране появится диалоговое окно, изображенное на рисунке 27б.

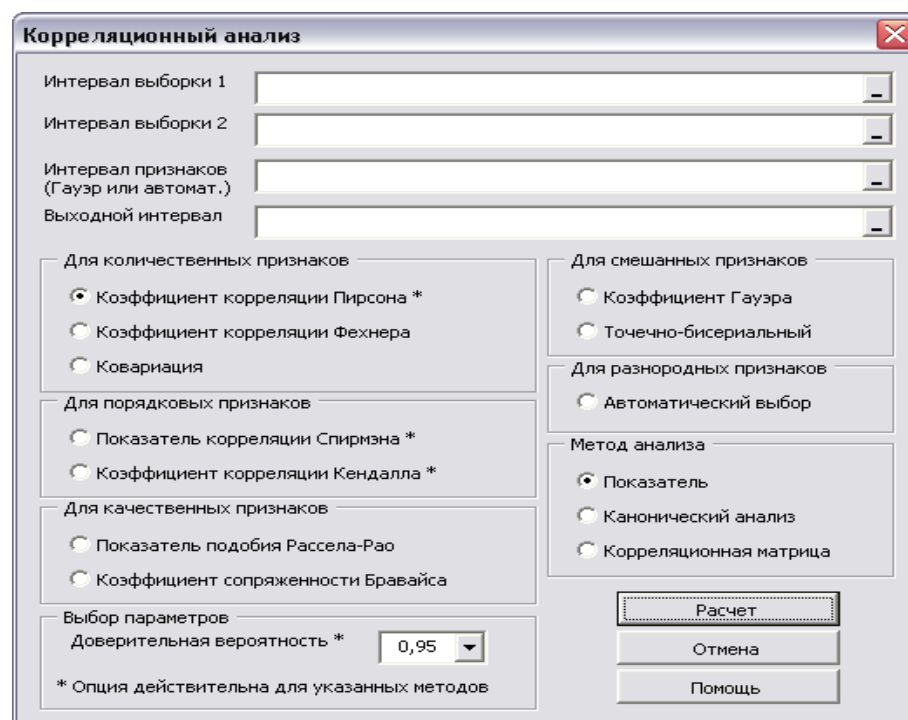


Рис. 27. Окно модуля **Корреляционный анализ**

Затем проделайте следующие шаги:

- Выберите или введите интервалы вектора или матрицы исходных данных (выборки 1).
- Выберите или введите интервалы вектора или матрицы исходных данных (выборки 2) для методов «Исследование корреляции» и «Канонический анализ».
- Для вычисления корреляционной матрицы разнородных или смешанных признаков выберите или введите интервал типов признаков, равный, соответственно методу, числу столбцов или строк в матрице данных. При этом значение признаков в данном интервале соответствует: 0 для количественного признака, 1 для порядкового, 2 для дихотомического. Показанный ниже рисунок 28 поясняет, каким образом соотносятся матрица исходных данных и интервалы разнородных или смешанных признаков. Обозначения параметров и объектов условны – они могут поменяться местами в зависимости от условий задачи. Важно только знать, что программой строится матрица корреляций отмеченных пользователем столбцов электронной таблицы (порядок построенной корреляционной матрицы равен числу столбцов) между собой, Ю это дает возможность матрицу исходных данных.

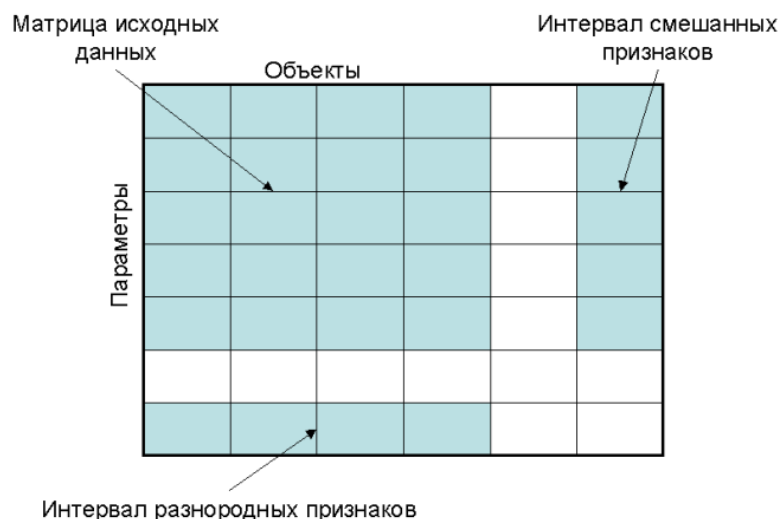


Рис. 28. Матрица исходных данных

Выберите или введите выходной интервал. Начиная с первой ячейки выходного интервала (следовательно, можно указать только одну ячейку, т.к. остальные ячейки интервала игнорируются), будут выведены результаты вычислений.

- Выберите или оставьте по умолчанию коэффициент корреляции в зависимости от характера исходных данных. Программное обеспечение само не определяет автоматически тип исходных данных, поэтому пользователь должен выбрать коэффициент корреляции, адекватный его исходным данным. Обратите внимание, что для качественных (дихотомических) признаков предусмотрены только два значения вариант выборок: 0 при отсутствии признака, 1 при наличии признака. Типы признаков для разнородных или смешанных данных определяются, как рассказано выше. Для разнородных признаков коэффициент корреляции (типа корреляции) определяется автоматически в зависимости от типов признаков.

- Выберите или оставьте по умолчанию метод анализа и дополнительные параметры, относящиеся к данному методу.

- Нажмите кнопку Расчет.

После выполнения вычислений будет, начиная с первой ячейки выходного интервала, выведено название метода и результаты расчета.

За выбор адекватного исходным данным метода расчета несет ответственность пользователь. Программа берет на себя верификацию исходных

данных, выдавая подробную диагностику. При неверных действиях пользователя выдаются сообщения об ошибках.

2.7. Кластерный анализ

Методика кластеризации изложена в [8]. Методами кластерного анализа решается задача разбиения (классификации, кластеризации) множества объектов таким образом, чтобы все объекты, принадлежащие одному кластеру (классу, группе) были более похожи друг на друга, чем на объекты других кластеров. В отечественной литературе синонимом термина «кластерный анализ» является термин «таксономия» [22].

Выберите из меню программы пункт **AtteStat | Кластерный анализ**. На экране появится диалоговое окно, изображенное на рисунке 29.

Затем проделайте следующие шаги:

- Выберите или введите интервалы матрицы исходных данных.
- Выберите или введите выходной интервал. Начиная с первой ячейки выходного интервала (следовательно, можно указать только одну ячейку, т.к. остальные ячейки интервала игнорируются), будут выведены результаты вычислений.
 - Выберите или оставьте по умолчанию меру различия (кроме метода Уорда).
 - Выберите или оставьте по умолчанию метод анализа.
 - Введите число кластеров.
 - Укажите или оставьте по умолчанию, как расположены классифицируемые объекты. Данная опция, кроме удобства по классификации объектов, расположенных в строках либо в столбцах, позволяет также выбрать, по желанию пользователя, что классифицировать – объекты или параметры.
- Нажмите кнопку «Выполнить расчет».

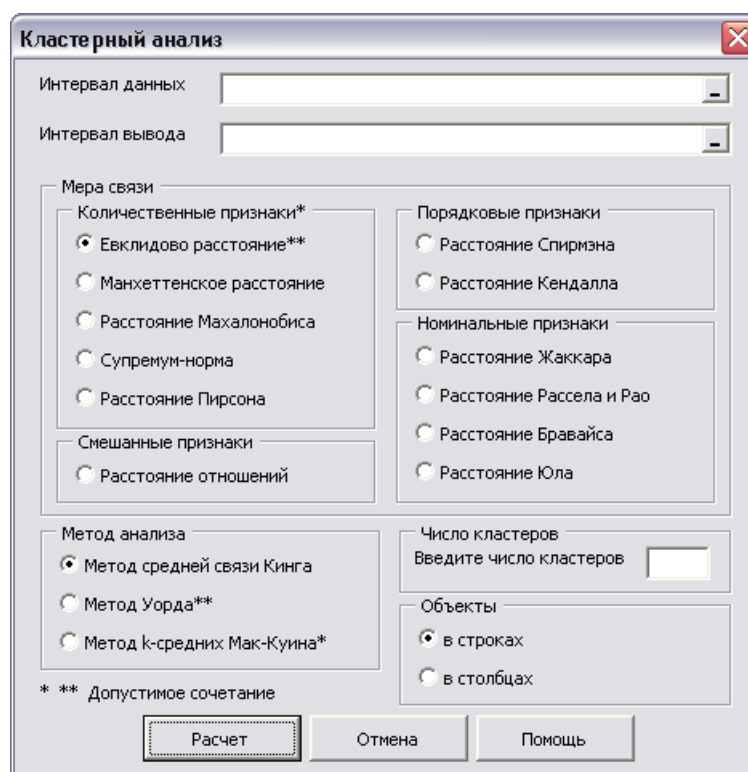


Рис. 29. Окно модуля **Кластерный анализ**

После выполнения вычислений будет, начиная с первой ячейки выходного интервала, выведено название метода и результаты расчета. Интерпретация полученных результатов расчетов подробно рассмотрена ниже.

За выбор адекватного исходным данным метода расчета несет ответственность пользователь. Программное обеспечение берет на себя верификацию исходных данных, выдавая подробную диагностику. При неверных действиях пользователя выдаются сообщения об ошибках.

Методами кластерного анализа решается задача разбиения (классификации, кластеризации) множества объектов таким образом, чтобы все объекты, принадлежащие одному кластеру (классу, группе) были более похожи друг на друга, чем на объекты других кластеров. В отечественной литературе синонимом термина «кластерный анализ» является термин «таксономия». В иностранной литературе под таксономией традиционно понимается классификация видов животных и растений.

Нами рассматриваются следующие методы кластерного анализа:

- Иерархические методы:
- метод средней связи Кинга,

- метод Уорда.
- Итеративные методы группировки:
- метод k–средних Мак–Куина.

Классифицируемыми могут быть как параметры, так и объекты, поэтому по ходу изложения там, где идет речь о классификации объектов, вполне можно говорить о классификации параметров, и наоборот. В данном программном обеспечении такая возможность предусмотрена.

Меры различия накладывают жесткие ограничения на применяемые методы кластерного анализа:

- метод средней связи Кинга можно применять для признаков любых типов: количественных, порядковых, номинальных (как частный случай – экспертных ранжировок) и смешанных признаков
- метод Уорда можно применять только для количественных признаков, т.к. в его схеме применяется только евклидово расстояние
- метод k–средних Мак–Куина можно применять только для количественных признаков. Для использования метода с целью классификации данных в шкалах, отличной от количественной, требуется модификация метода.

Применяя формально метод, не соответствующий типу данных, пользователь рискует получить результаты, лишённые смысла.

Рассмотрим использование модуля на примере построения модели эффективности модернизации предприятий масложировой промышленности Украины [37.38]. Прежде чем перейти к построению модели анализа эффективности влияния модернизации на результаты деятельности предприятий, необходимо провести выборку предприятий по признакам, не противоречащим самой модели эффективности, для этого воспользуемся **Кластерным анализом AtteStat**.

В качестве основных методов определения кластерных групп предприятий мы использовали методы Уорда и Мак-Куина [4]. В обоих методах при расчете учитывается евклидово расстояние между признаками на основе применения программы только количественной шкалы, что отвечает выборке количественных

значений показателей, характеризующих модернизацию предприятий масложировой промышленности. При использовании метода Мак-Куина - средних (внутригрупповых средних) принцип классификации сводится к следующим элементарным шагам:

1. Некоторое, возможно, случайное, исходное разбиение множества объектов на заданное число кластеров (классов, групп, популяций). Расчет «центров тяжести» кластеров.
2. Отнесение остальных объектов к ближайшим кластерам.
3. Пересчет новых «центров тяжести» кластеров.
4. Переход к шагу 2, пока новые «центры тяжести» кластеров не перестанут отличаться от старых.
5. Получено оптимальное разбиение.

В качестве меры различия для метода средней связи используется любая из представленных в программе мер, предназначенных для количественных данных. Помимо общей информации (число объектов, число параметров, тип связи), программа выдает координаты «центров тяжести» кластеров и таблицу принадлежности объектов кластерам. Отметим, что в результате расчета может быть получено, что часть кластеров окажется пустой. Это - следствие того, что пользователем задано слишком много кластеров, причем это число превышает естественное количество кластеров, существующее в представленных исходных данных. Результаты анализа могут быть использованы, а пустые кластеры следует просто не принимать во внимание.

Применительно к совокупности анализируемых предприятий масложировой отрасли методика кластеризации выглядит следующим образом:

- пусть X — множество объектов предприятий масложировой отрасли, Y — множество номеров (групп предприятий по выбранному нами алгоритму) кластеров;

- задается функция расстояния между объектами $\rho(x, x')$, где имеется конечная обучающая выборка объектов $X^m = \{x_1, \dots, x_m\} \subset X$, требуется разбить выборку на непересекающиеся подмножества, называемые кластерами,

так, чтобы каждый кластер состоял из объектов, близких по метрике ρ , а объекты разных кластеров существенно отличались, при этом каждому объекту $x_i \in X^m$ приписывается номер кластера y_i ;

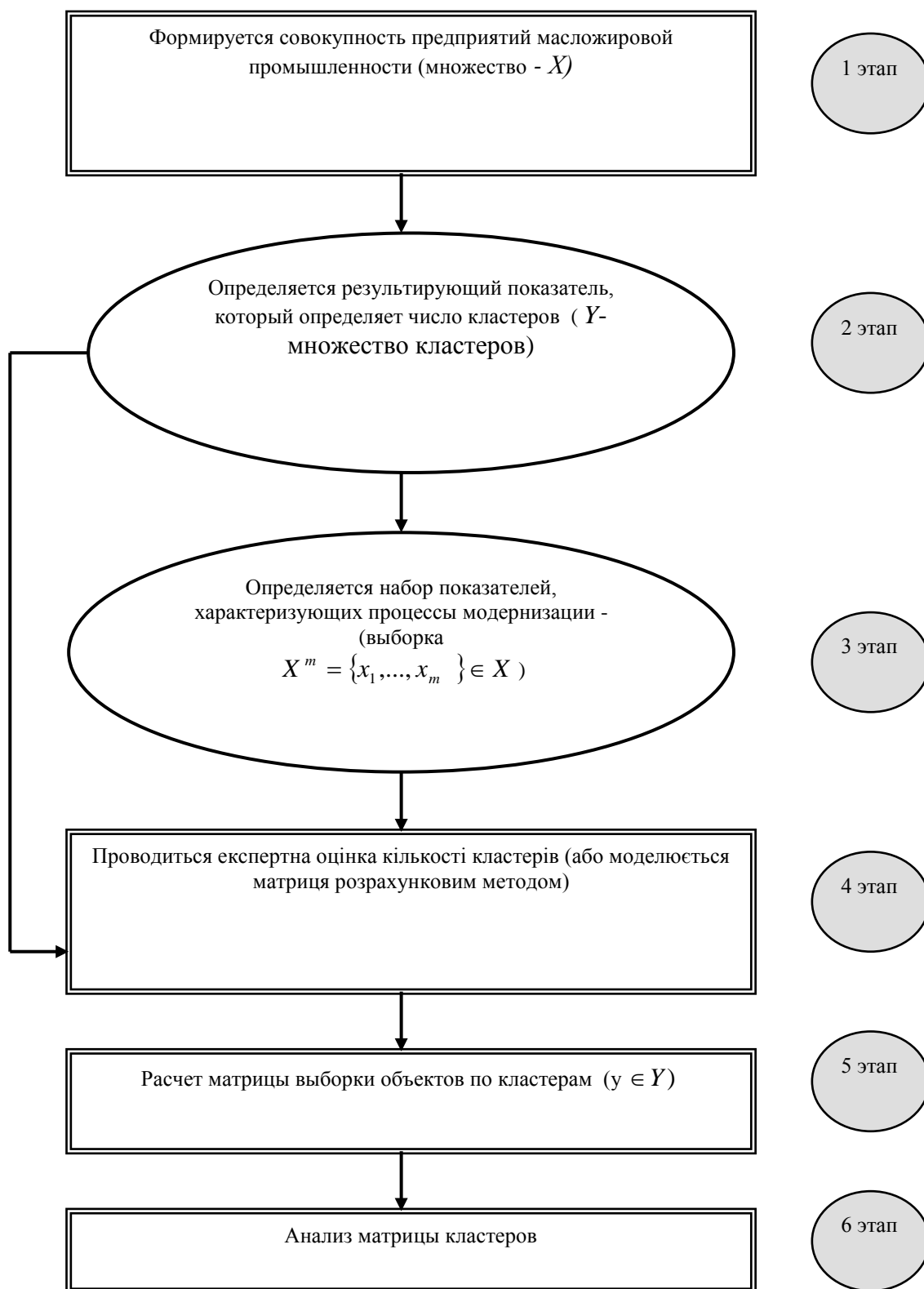


Рис. 30. Алгоритм кластерного анализа эффективности проведения модернизации на предприятиях масложировой отрасли

- алгоритм кластеризации — это функция $a: X \rightarrow Y$, которая любому объекту $x \in X$ ставит в соответствие номер кластера $y \in Y$, множество Y нами определено в соответствии с алгоритмом критерия качества кластеризации, приведенном на рисунке 30.

Таблица 2.7.1

Основные показатели модернизации предприятий масложировой промышленности Украины [38]

	Предприятия	Дневная мощность предприятия	Прибыль	К износа ОС	К рента бельности деятельности	К рента бельности активов	К покры тия	К тек. Ликв.	К финанс овой независ. (автономии)	К исп. Прозв. мощностей	Фондо отдача	К обор. активов			
		По состоя нию на 01.03.2014 г.,			ЧП /ЧД	ЧП/Се р. стоим. А			ОбА - запасы/ пот. Зобов				Вл.К/ Се. Стоим.. А	ЧД/Ср. стоим. ОС	ЧД/Ср. стоим. А
		т/д			2013р.	2013р.			2013р.				2013р.	2013р.	2013р.
	-	-	У	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9			
1	Сателлит (г. Мариуполь)	2000	-90780	0,0630	-0,1606	-0,0805	0,5559	0,1527	0,0361	0,213	1,5677	0,5011			
2	Запорожский МЖК	2500	-15626	0,4481	-0,0448	-0,0184	0,4181	0,3491	0,3103	0,632	0,3424	0,4102			
3	Одесский МЖЗ	800	-14826	0,2462	-1,3704	-0,1120	0,0334	0,0273	0,2754	0,053	0,0661	0,0818			
4	Бандурский МЖЗ	1500	-3330	0,0983	-0,0385	-0,0050	0,8191	0,6985	0,0249	0,915	0,1381	0,1302			
5	Приколотнянский МЖЗ	600	-3239	0,6009	-0,0220	-0,0182	2,3485	1,6674	0,2586	0,603	0,4144	0,8275			
6	Илличевский МЖЗ	700	-1149	0,3345	-0,0140	-0,0089	0,9016	0,6942	0,1786	1,217	0,6722	0,6367			
7	Вовчанский МЖЗ	1000	-615	0,5096	-0,0099	-0,0044	0,9542	0,5282	0,0299	0,600	0,2578	0,4399			
8	Кировоградская (г. Кировоград)	1300	-427	0,4374	-0,0028	-0,0014	18,3339	16,9314	0,9559	0,856	0,3565	0,4881			
9	Винницкий МЖК	2800	1495	0,0629	0,0084	0,0017	0,2291	0,1560	0,4713	0,869	0,2477	0,1990			
10	Полтавский МЖЗ - Кернел Групп	1300	2238	0,9105	0,0150	0,0050	5,9457	4,5719	0,5184	0,827	0,0370	0,3336			
11	Мелитопольский МЖЗ	250	3249	0,4223	0,0103	0,0200	2,2065	1,5141	0,4271	0,868	3,7348	1,9419			
12	Олиар (Львовская обл.)	1200	4236	0,0843	0,0048	0,0051	3,0565	2,2004	0,3366	0,033	3,3077	1,0525			
13	Днепропетровский МЖЗ	1325	31788	0,7168	0,1052	0,0758	6,2890	5,7741	0,8920	0,938	11,7194	0,7202			
14	Пологовский МЖЗ	1500	37415	0,3575	0,0335	0,0356	1,8064	0,4109	0,2562	0,692	2,6811	1,0629			
15	Каргилл (г. Донецк)	1900	54638	0,6524	0,1926	0,0920	390,5008	374,0098	0,9942	0,887	0,6993	0,4779			
16	«Виктор и К» (Кировоградская обл.)	400	56872	0,2654	0,1108	0,2199	4,8137	2,6538	0,5845	0,661	7,6305	1,9837			
17	Креатив (г. Кировоград)	2700	412397	0,1997	0,0608	0,0521	3,6999	3,3361	0,2421	1,065	29,4905	0,8572			

Последовательность проведения кластерного анализа состоит из следующих этапов:

На первом этапе выделяется анализируемая совокупность предприятий масложировой промышленности – X (перечень предприятий представлен в таблице 2.7.1).

На следующем этапе определяется результирующий фактор, по которому производится определение размеров кластеров.

На третьем этапе определяется непересекающиеся множества факторов, характеризующих кластеры. В нашем примере это показатели, характеризующие процессы модернизации предприятия (x_1, \dots, x_m – в таблице 2.7.1).

Далее определяется количество кластеров в совокупности X . Их количество либо определяется экспертным путем, либо моделируется стохастическим путем в расчетной компьютерной программе.

На пятом этапе производится расчет матрицы выборки предприятий по кластерам.

На шестом этапе производится анализ матрицы кластеров на соответствие выбранной гипотезе эффективности проведения модернизации предприятия.

Расчеты были выполнены в программе AtteStat. Помимо общей информации (число объектов, число параметров), программа выдает таблицу номеров объединенных объектов и уровней соответствующих связей. По методу Уорда после объединения пары объектов второй объект каждой пары исключается из рассмотрения и делается перенумерация остальных объектов. Программа также выдает таблицу принадлежности объектов кластерам.

Приведенная выше методика позволяет делать выборку кластеров в различных срезах, как по множеству показателей-факторов, так и по одному признаку. Метод Уорда больше применим для совокупности значений одного фактора, имеющего непрерывную числовую ось факторного признака или для совокупности матрицы факторов. Метод Мак-Куина применим для всех случаев количественных факторов.

Рассмотрим кластеризацию для комплексного показателя, характеризующего как признак кластера (Y), так и признак-фактор (X). Таким

показателем является мощность предприятия. Этот показатель характеризует как абсолютный показатель размеров модернизации производства, так и относительную величину ее реализации.

Такая модель выборки значительно упрощает определение количества кластеров. Рассмотрение совокупности предприятий, представленных в таблице 3 экспертным путем можно выделить три основных класса предприятий: менее потужних, середніх та потужних.

Расчет в программе AtteStat позволяет подтвердить гипотезу и установить границы кластеров:

Таблица 2.7.2

Результаты расчетов кластеров по методу Уорда

Число объектов						
17						
Число параметров						
1						
Заданное число кластеров						
3						
Процедура: Метод Уорда**						
Объединенные объекты, уровень связи						
Выполняется перенумерация с исключением 2-го объекта или кластера						
4	14	0				
8	10	0				
8	12	16,66667				
1	12	50				
3	6	50				
8	12	50				
9	11	75				
7	10	84,375				
3	5	100				
2	7	166,6667				
5	6	205				
4	5	371,875				
3	5	420				
1	2	675				
2	3	1395,536				
1	2	2588,379				
Номер кластера, численность, объекты						
1	3	1	15	2		
2	4	3	6	5	11	
3	3	4	14	7		

Таблица 2.7.3

Результаты расчетов кластеров по методу Мак-Куина

Число объектов									
17									
Число параметров									
1									
Заданное число кластеров									
3									
Процедура: Метод k-средних Мак-Куина*									
Тип связи: Евклидово расстояние**									
Принадлежность объектов кластерам									
1	1								
2	2								
3	3								
4	1								
5	3								
6	3								
7	3								
8	1								
9	2								
10	1								
11	3								
12	1								
13	1								
14	1								
15	1								
16	3								
17	2								
Координаты центров тяжести кластеров									
Кластер	1								
1503,125									
Кластер	2								
2666,667									
Кластер	3								
625									
Номер кластера, численность, объекты									
1	8	1	4	8	10	12	13	14	15
2	3	2	9	17					
3	6	3	5	6	7	11	16		

Анализ результатов по методу Уарда для данной модели не отражает цели выборки, поскольку предприятия не расположены на непрерывной шкале мощностей.

По методу Мак-Куина все 17 анализируемых предприятий распределились по трем кластерам (что соответствует нашей гипотезе). Результаты кластерного анализа представлены в таблице 2.7.4.

Таблица 2.7.4

*Кластерный анализ предприятий масложировой промышленности
Украины по эффективности использования их мощностей*

<i>№ Кластер а</i>	<i>№ Предпр иятия</i>	<i>Предприятие</i>	<i>Дневная мощность предприятия (т/день)</i>	<i>Координаты центров тяжести кластеров (тыс.грн.)</i>	<i>Группа предприятий</i>
1	1	Сателлит (г. Мариуполь)	2000	1503,12	2 (мощность от 1000 до 2000 т/день)
	4	Бандурський МЖЗ	1500		
	8	Кировоградолія (г. Кировоград)	1300		
	10	Полтавський МЖЗ - Кернел Груп	1300		
	12	Оліяр (Львівська обл.)	1200		
	13	Дніпропетровський МЖЗ	1325		
	14	Пологівський МЖЗ	1500		
	15	Каргілл (г. Донецьк)	1900		
2	2	Запорізький МЖЗ	2500	2666,67	1 (мощность от 2000 т/день).
	9	Вінницький МЖЗ	2800		
	17	Креатив (г. Кировоград)	2700		
3	3	Одеський ОЕЗ	800	625	3 (мощность до 1000 т/день)
	5	Приколотнянський МЖЗ	600		
	6	Ілличевський МЖЗ	700		
	7	Вовчанський МЖЗ	1000		
	11	Мелітопольський МЖЗ	250		
	16	«Виктор и К» (Кировоградська обл.)	400		

Таким образом все предприятия можно разбить на следующие три группы:

Группа 1 (мощность от 2000 т/день).

Группа 2 (мощность от 1000 до 2000 т/день).

Группа 3 (мощность до 1000 т/день).

2.8. Экспертные оценки

В программном обеспечении обработки экспертных оценок применяются различные методы обработки. Отметим, что представленные методы не исчерпывают всех возможностей обработки экспертных оценок. Некоторые другие методы программы также могут быть использованы для обработки экспертных оценок. Примеры таких решений:

- Выявление однородных групп экспертов может быть выполнено с помощью соответствующих методов кластерного анализа, многомерного шкалирования, факторного анализа.
- Нахождение согласованного мнения группы экспертов может быть выполнено с помощью соответствующих методов дисперсионного анализа.
- Исследование корреляции экспертных оценок может быть выполнено с помощью соответствующих методов корреляционного анализа.

Остановимся более подробно на выявлении однородных групп экспертов. Для этого рекомендуется воспользоваться методами главы «Кластерный анализ». Из представленных методов классификации можно применять только метод средней связи Кинга в комбинации с мерой различия «Расстояние отношений», вычисляемое на основе матриц отношений частичного порядка. Обратим внимание на одну специфическую особенность взаимодействия представленных методов и методов главы «Кластерный анализ». При классификации экспертов для выявления их однородных групп мы в качестве объектов классификации подразумеваем самих экспертов. Поэтому, если при обработке экспертных ранжировок объекты расположены в строках, а эксперты – в столбцах, то при классификации экспертов (матрица экспертных ранжировок – та же самая) в главе «Кластерный анализ» следует выбрать опцию «Объекты в столбцах».

Выберите из меню программы пункт **AtteStat | Экспертные оценки**. На экране появится диалоговое окно, изображенное на рисунке 31.

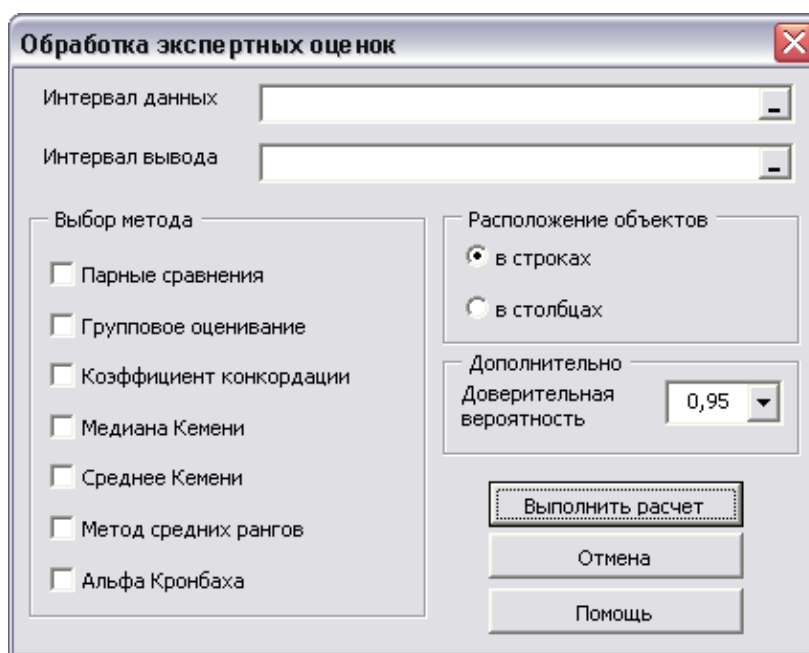


Рис. 31. Окно модуля **Экспертные оценки**

Затем проделайте следующие шаги:

- Выберите или введите интервалы матрицы исходных данных.
- Выберите или введите выходной интервал. Начиная с первой ячейки выходного интервала (следовательно, можно указать только одну ячейку, т.к. остальные ячейки интервала игнорируются), будут выведены результаты вычислений.
- Выберите метод анализа.
- Если это необходимо для выбранного метода, укажите или оставьте по умолчанию, как расположены объекты в матрице опроса. По умолчанию объекты расположены в строках, эксперты в столбцах. К примеру, в этом случае один столбец электронной таблицы может представлять собой ранжировку объектов, представленную одним экспертом.
- Нажмите кнопку «Выполнить расчет».

После выполнения вычислений будет, начиная с первой ячейки выходного интервала, выведено название метода и результаты расчета.

За выбор адекватного исходным данным метода расчета несет ответственность пользователь. Программное обеспечение берет на себя верификацию исходных данных, выдавая подробную диагностику. При неверных действиях пользователя выдаются сообщения об ошибках.

2.9. Анализ временных рядов и прогнозирование

Выберите из меню программы пункт **AtteStat | Анализ временных рядов**.
На экране появится диалоговое окно, изображенное на рисунке 32.

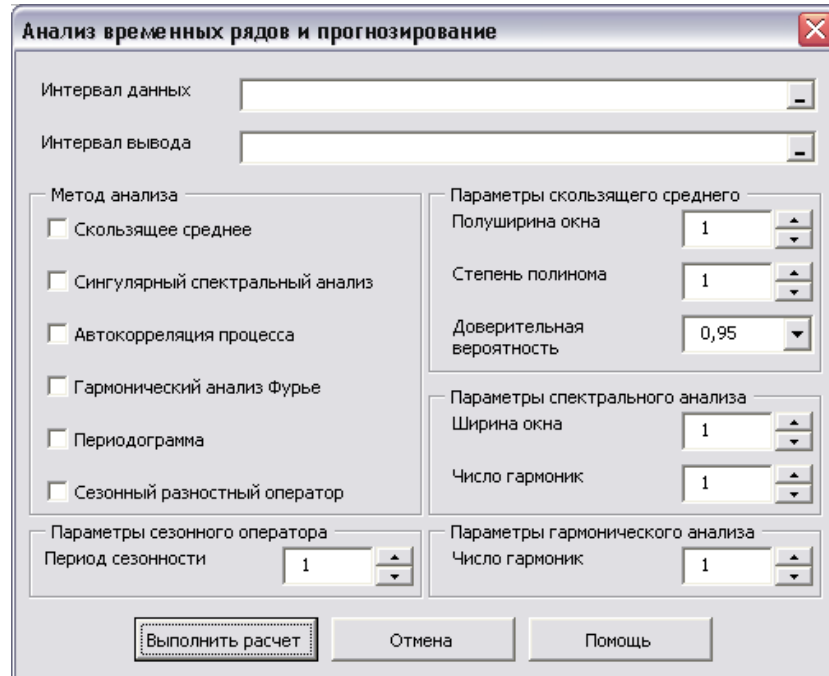


Рис. 32. Окно модуля **Анализ временных рядов**

Затем:

- Выберите или введите интервал временного ряда.
- Выберите или введите выходной интервал для выдачи результатов расчета. Начиная с первой ячейки выходного интервала (следовательно, можно указать только одну ячейку, т.к. остальные ячейки интервала игнорируются), будут выведены вычисленные показатели.
- Выберите метод анализа и относящиеся к данному методу параметры.
- Нажмите кнопку «Выполнить расчет».

При ошибках, вызванных неверными действиями пользователя при вводе исходных данных для расчета, выдаются сообщения об ошибках.

Анализ временных рядов оперирует зависимостью случайной величины y_i , $i = 1, 2, \dots, n$, от контролируемой переменной t , в качестве которой обычно выступает время. В ряде моделей предполагается, что случайная величина состоит из истинного значения (тренда) с оценкой η_i , $i = 1, 2, \dots, n$, и нормально распределенной

случайной составляющей (ошибки измерений) с нулевым средним значением. Далее, предполагается, что случайные величины y_i , $i = 1, 2, \dots, n$, наблюдаются через равные промежутки времени, а именно $t_i - t_{i-1} = \text{const}$, $i = 1, 2, \dots, n$. Данное предположение значительно упрощает все выкладки, позволяя также избавиться от ввода в программу временных отметок. Их роль играет *номер отсчета*.

Разработчиками выделяются основные задачи анализа временных рядов:

- исследование структуры временного ряда, в том числе описательные характеристики, выделение периодичностей, спектральный анализ,
- выделение сигнала на фоне шума,
- фильтрация и сглаживание.

Номенклатура задач не исчерпывается приведенным списком. Постоянно возникают новые прикладные задачи. Поставленные задачи решаются различными методами анализа, в том числе совокупностью представленных методов. Из методов анализа в программе реализованы следующие возможности:

- метод скользящего среднего,
- сезонный разностный оператор,
- сингулярный спектральный анализ,
- гармонический анализ Фурье,
- автокорреляционная функция,
- периодограмма.

На примере [] рассмотрим использование спектрального и гармонического анализа.

Постановка задачи.

*Исследуем цикличность процессов модернизации на предприятиях масложировой промышленности Украины (для анализа были определены предприятия, сгруппированные в соответствии с методикой, изложенной в главе 2.7 - **Кластерный анализ**). Безусловно процессы модернизации по разному протекают в определенных кластерах.*

*Использование модуля **Анализ временных рядов** позволяет ответить на следующие вопросы:*

- имеется ли в наличии цикличность процессов модернизации?
- совпадает ли она с национальным циклом (пример расчета национального цикла приведен в главе 1.7)?
- есть ли отличия в циклах по кластерам предприятий?

Помимо этого динамика цикличности позволяет выявить точки перегиба динамики модернизации, и исходя из этого, принимать управленческие решения.

Для апробации методики нами были выбраны по одному, наиболее характерному предприятию из каждого кластера, в которых суточная мощность использования оборудования приближалась к центру тяжести кластеров. В качестве оценки динамики цикличности процессов модернизации нами был определен показатель первоначальной стоимости основных средств предприятия. Динамика этого показателя по выбранным предприятиям представлена в таблице 2.9.1.

Таблица 2.9.1

*Сравнительная динамика стоимости основных средств предприятий
характерных для расчетных кластеров*

	Дневная мощность предприятия	Первоначальная стоимость основных средств, тыс. грн.							
Предприятия	По состоянию на 01.03.2014 г., т/день								
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Креатив (г. Кировоград)	2700	37324	38681	41930	48295	71648	115012	183327	276421
Пологовский МЖЗ	1500	80513	105669	123839	165408	207197	237296	415650	416942
Илличевский МЖЗ	700	нет данных	78193	83172	99340	103193	116356	120850	123342

Для общей оценки динамики показателя (основной тренд, количество гармоник, возможная цикличность) проанализируем динамику на основе МНК. На рисунках 33-35 последовательно представлен анализ динамики первичной стоимости основных средств выбранных предприятий.

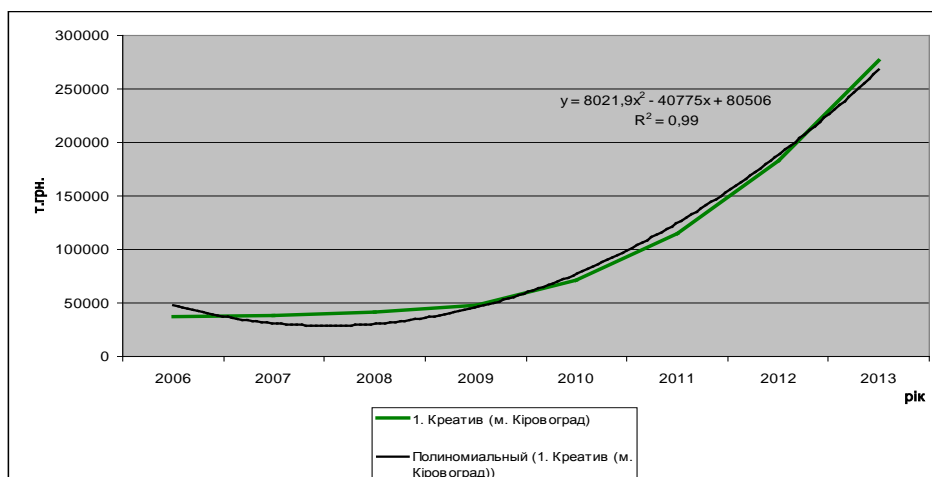


Рис.33. Анализ динамики первоначальной стоимости основных средств ООО Креатив (г. Кировоград)

Рисунок 33 показывает, что динамика первоначальной стоимости основных средств ООО Креатив (г. Кировоград) подчиняется параболическому росту.

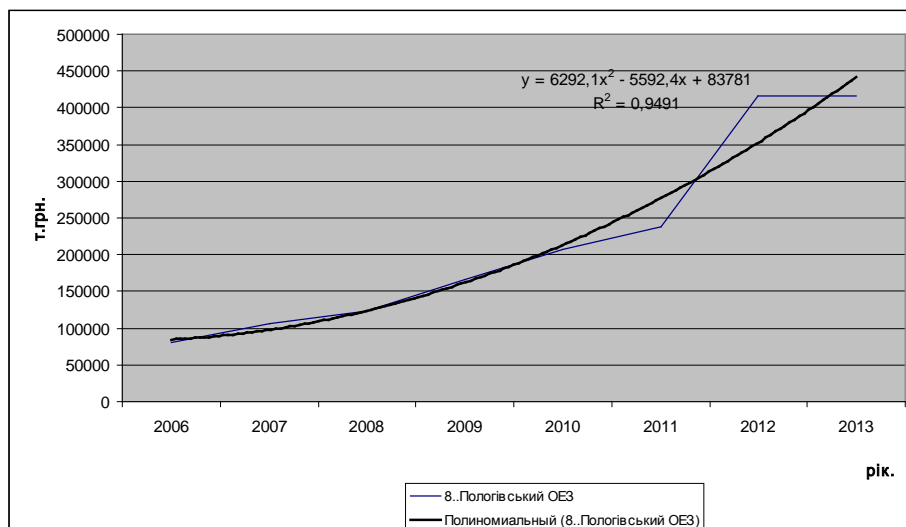
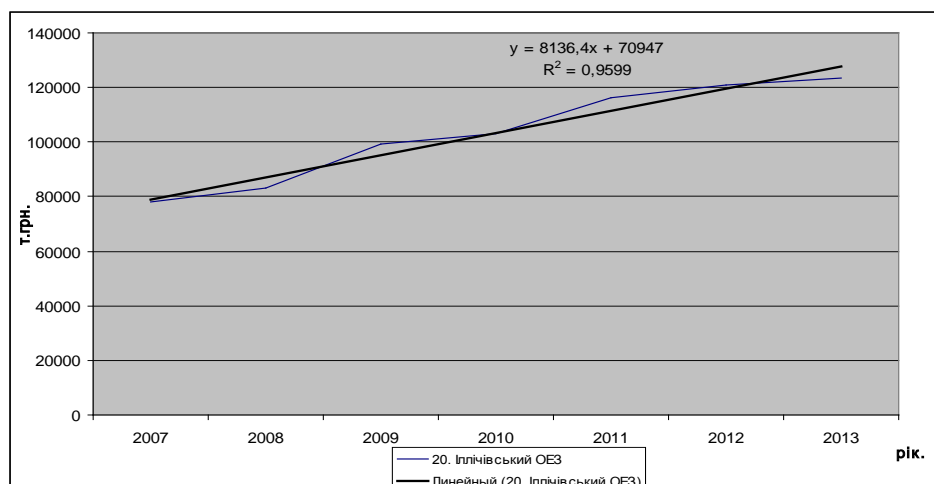


Рис. 34. Анализ динамики первоначальной стоимости основных средств Пологовского МЖЗ

Рисунок 34 указывает, что динамика первоначальной стоимости основных средств Пологовского МЖЗ описывается параболическим трендом с более пологим ускорением, чем у ООО Креатив (г. Кировоград).



*Рис. 35. Анализ динамики первоначальной стоимости основных средств
Илличевского МЖЗ*

Данные рисунка 35 указывает, что динамика первоначальной стоимости основных средств Илличевского МЖЗ подчиняется линейному тренду.

Проведенный выше анализ позволяет сделать следующие выводы:

- 1. Построенные модели основной тенденции имеют высокие уровни аппроксимации, что говорит о их правдоподобности.*
- 2. Более высокий уровень использования совпадает и с более высоким размером стоимости основных средств предприятия.*
- 3. Более эффективная модернизация сопровождается и более высокой динамикой процессов модернизации. У первых двух предприятий, наблюдается ускоренный степенной рост стоимости основных средств, при этом замедление роста ускоряется с переходом к более низкому в иерархии кластеру модернизации. У последнего предприятия динамика модернизации линейная.*
- 4. Первичный анализ динамики позволяет говорить о том, что в первых двух кластерах имеется как минимум две гармонические составляющие, в последнем одна.*

Первоначальные выводы подтверждаются и проведенным спектральным и гармоническим анализом (рисунки 36-41).



Рис.36. Спектральный анализ динамики первоначальной стоимости основных средств ООО Креатив (г. Кировоград)

Спектральный анализ динамики первоначальной стоимости основных средств ООО Креатив (г. Кировоград) выявил только одну основную гармонику (расчеты представлены в таблице 2.9.3), в соответствии с чем, был скорректирован и гармонический анализ (таблица 2.9.4 и рисунок 37).

Таблица 2.9.3

Сингулярный спектральный анализ динамики первоначальной стоимости основных средств ООО Креатив (г. Кировоград)

Анализ временного ряда			
Число точек	8		
Метод: сингулярный спектральный анализ			
Ширина окна	1		
Число гармоник	1		
Сингулярные числа, гармоники			
0,001648651	Ряд 1		
Ряд 1			
22639116,44			
23462213,67			
25432915,89			
29293648,29			
43458563,26			
69761281,23			
111198191,5			
167664966,4			

Гармонический анализ динамики первоначальной стоимости основных средств ООО Креатив (г. Кировоград) показал, что имеется четко выраженный более чем 8-ми летний цикл, с высокой амплитудой колебаний.

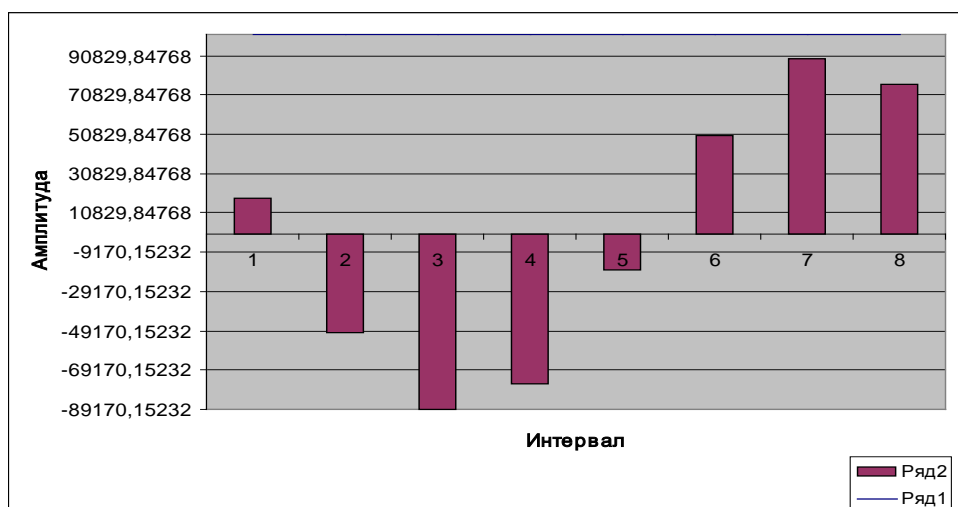


Рис. 37. Гармонический анализ динамики первоначальной стоимости основных средств ООО Креатив (г. Кировоград)

Таблица 2.9.4

Гармонический анализ динамики первоначальной стоимости основных средств ООО Креатив (г. Кировоград)

Анализ временного ряда					
Число точек	8				
Метод: гармонический анализ Фурье					
Число гармоник	1				
Коэф. COS	Коэф. SIN	Амплитуда	Фаза	Гармоника	
101579,8	0	101579,8	0	Ряд 1	
75959,51	-50146,1	91019,13	33,43156	Ряд 2	
Ряд 1	Ряд 2	Модель			
101579,8	18252,82	119832,6			
101579,8	-50146,1	51433,62			
101579,8	-89170,2	12409,6			
101579,8	-75959,5	25620,24			
101579,8	-18252,8	83326,93			
101579,8	50146,13	151725,9			
101579,8	89170,15	190749,9			
101579,8	75959,51	177539,3			

Расчеты показали, что динамика цикла первоначальной стоимости основных средств ООО Креатив (г. Кировоград) выглядит следующим образом:

$$y = 101579.8 + 75957.5 \cos \frac{2\pi kn}{8} - 50146.1 \sin \frac{2\pi kn}{8} \quad (2.9.1)$$

где y_k , $k = 1, 2, \dots, N$ – отсчеты временного ряда в точках t_k , $k = 1, 2, \dots, N$.

m – номер гармоники,

N – количество наблюдений – число равных частей, на которые разделен период наблюдения,

r – количество гармоник, $r \leq N/2$.

Анализ динамики первоначальной стоимости основных средств двух других предприятий проделан по такой же схеме, что и по ООО Креатив (г. Кировоград) поэтому представим только графические характеристики анализа.



Рис. 38. Спектральный анализ динамики первоначальной стоимости основных средств Пологовского МЖЗ

Спектральный анализ динамики первоначальной стоимости основных средств Пологовского МЖЗ выявил только одну основную гармонику.

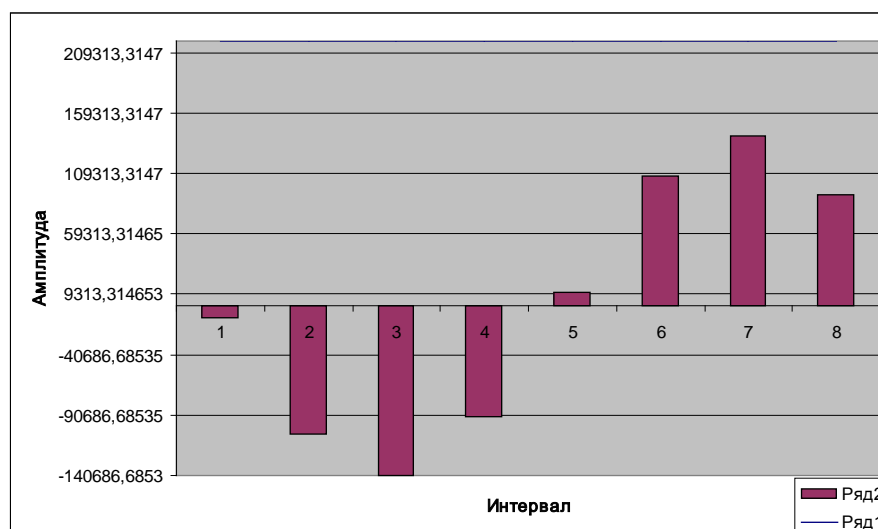


Рис.39. Гармонический анализ динамики первоначальной стоимости основных средств Пологовского МЖЗ

Гармонический анализ динамики первоначальной стоимости основных средств Пологовского МЖЗ показал, что имеется четко выраженный более чем 8-ми летний цикл (однако с более короткой длиной волны), с менее высокой амплитудой колебаний, чем у ООО Креатив (г. Кировоград). Фазы цикличности у обоих предприятий практически совпадают (волна Пологовского МЖЗ немного запаздывает). Цикл первоначальной стоимости основных средств Пологовского МЖЗ выглядит следующим образом:

$$y = 219064,25 + 92074,25 \cos \frac{2\pi kn}{8} - 106887 \sin \frac{2\pi kn}{8} \quad (2.9.2)$$



Рис. 40. Спектральный анализ динамики первоначальной стоимости основных средств Илличевского МЖЗ

Спектральный анализ динамики первоначальной стоимости основных средств Илличевского МЖЗ выявил только одну, но более четко выраженную основную гармонику.

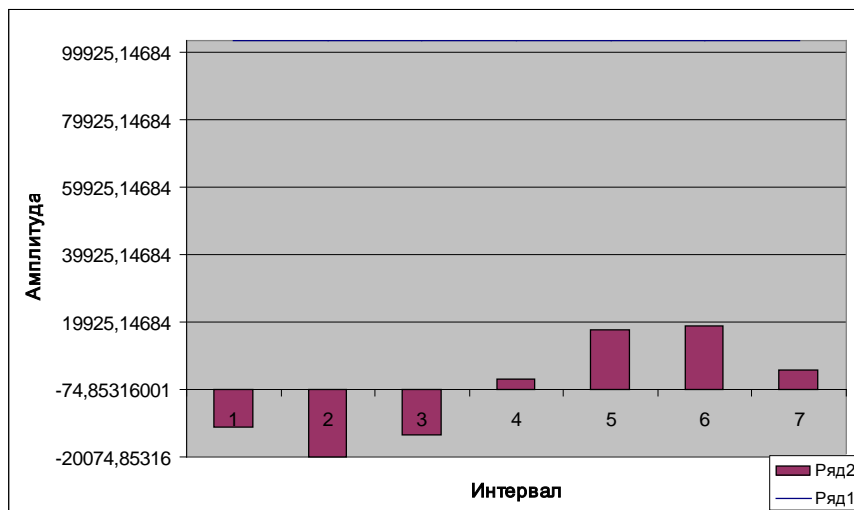


Рис. 41. Гармонический анализ динамики первоначальной стоимости основных средств Илличевского МЖЗ

Гармонический анализ динамики первоначальной стоимости основных средств Илличевского МЖЗ показал, что имеется четко выраженный 7-ми летний цикл, с невысокой амплитудой колебаний. Фазы хотя и совпадают с предприятиями других кластеров, однако колебания быстрее затухают. Расчеты показали, что динамика цикла первоначальной стоимости основных средств Илличевского МЖЗ выглядит следующим образом:

$$y = 103492,3 + 5076,61 \cos \frac{2\pi kn}{7} - 19241,7 \sin \frac{2\pi kn}{7} \quad (2.9.3)$$

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

- Во всех кластерах была выявлена цикличность процессов модернизации предприятий, в целом совпадающая с общенациональным циклом. Однако, предприятия кластеров с более высоким уровнем модернизации показывают более длинный цикл (8 лет против 7 летнего среднеевропейского цикла) с высокой*

амплитудой колеблемости. В целом, это вполне отражает общие закономерности колебательных контуров систем – более устойчивые системы - имеют более длительные циклы.

2. *Фаза динамики во всех кластерах практически совпадают с затуханием по мере снижения уровня модернизации в кластерах, что позволяет определить точки перегиба динамики для всех предприятий кластеров. Гармонический анализ показал, что процессы модернизации всех трех предприятий выбранных кластеров находятся в фазе кризиса, причем Илличевского МЖЗ вступил уже в фазу депрессии.*

Раздел 2. Анализ и моделирование инвестиционной деятельности

1. Обзор программного обеспечения по инвестиционному моделированию

1.1. Общие требования и параметры выбора информационных систем

Для оценки инвестиционной привлекательности предприятий и эффективности предполагаемых инвестиций, как правило, требуется группа экспертов, обладающих специальными знаниями в различных отраслях экономики (маркетинг, финансовый и управленческий учет, инвестиции, налоговое планирование). Такие кадры есть у консалтинговых фирм, предоставляющих услуги предприятиям. Однако стоимость этих услуг сегодня многим предприятиям недоступна.

Поэтому единственной возможностью самостоятельно рассчитать и проанализировать инвестиционный проект, провести анализ финансово-хозяйственной деятельности для оценки инвестиционной привлекательности своего предприятия, разработать стратегический план развития с помощью собственных специалистов является их обучение современным методам инвестиционного проектирования за счет использования специальных компьютерных программ.

В наше время, разработано достаточно много программных продуктов, позволяющих ускорить инвестиционное проектирование. К наиболее известным относятся продукты фирм «Альт» (пакеты «Альт-Инвест», «Альт-Финансы», Альфа-Проект), «ПроИнвестКонсалтинг» (пакеты «Biz Planner», «Probject Expert 4, 5, 6, 7») , «ИНЭК» (пакеты «Инвестор», «Аналитик», «ИНЭК-Холдинг»), «Интеллект-сервис» (пакет БЭСТ-ОФИС), Energy Invest и т.д.

К указанным программным продуктам предъявляются следующие требования:

- проводить ретроспективный анализ финансово-хозяйственной деятельности с целью определения наиболее слабых мест в деятельности различных подразделений предприятия;

- проводить расчеты и всесторонний анализ бизнес-плана инвестиционного проекта;
- подготовить технико-экономическое обоснование кредита, в случае привлечения внешних источников финансирования;
- оценивать влияние внешних факторов и внутренних параметров на общую эффективность проекта;
- проводить сравнительную оценку для отбора наиболее перспективного варианта проекта;
- быстро выполнять все рутинные вычислительные операции;
- на основании расчетов и анализа подготавливать документацию по проекту для презентации потенциальному инвестору или кредитору.

Для сравнения альтернативных вариантов использования программных продуктов, используются следующие параметры:

- функциональные возможности,
- эксплуатационные и технические характеристики,
- интерфейс,
- закрытость пакета,
- стоимость программы.

Функциональные возможности предполагают:

- использование современной методики расчета, основанной на имитационной модели денежных потоков;
- комплексный подход к решению различных аспектов инвестиционного проектирования (ретроспективный анализ финансово-хозяйственной деятельности, планирование инвестиционной, операционной и финансовой деятельности, сравнительный анализ и т.п.);
- подробное описание параметров проекта (шаг и горизонт расчета, номенклатура продукции и т.д.);
- возможность описания экономического окружения (инфляция, курс валют, налоги и т.п.);

- аналитические возможности (полнота набора показателей эффективности инвестиций, финансовых и производственных показателей);
- оформление результатов.

Эксплуатационные и технические характеристики позволяют оценить:

- совместимость с операционными системами;
- возможность передачи данных в стандартные приложения MS Excel и MS Word;
- язык программирования;
- требования к аппаратному обеспечению.

Эффективность интерфейса:

- простота и скорость ввода данных;
- индикатор ошибочных действий пользователя при вводе данных;
- многооконный режим ввода данных и отображения результатов;
- наглядность результатов;
- графика.

Закрытость пакета означает невозможность изменения пользователем формул и алгоритмов, по которым происходят вычисления в программном пакете. К «закрытым» следует отнести пакеты, написанные на каком-то языке программирования, к «открытым» – пакеты, написанные на базе электронных таблиц, где пользователь имеет возможность изменить алгоритм расчета. «Закрытость» пакета может быть как преимуществом, так и недостатком в зависимости от целей, которые стоят перед инвестором или реципиентом. Квалифицированные пользователи могут создавать довольно сложные и разнообразные сценарии реализации проекта, используя гибкие возможности открытой системы. В то же время, такие возможности пакета несут в себе угрозу ошибок. Отметим, что в «закрытых» пакетах возможность ошибок часто возникает из-за неправильного понимания пользователем возможностей пакета и экономического смысла проводимых действий (отсутствует возможность проследить по каким формулам проводится расчет, отсутствует контекстная и смысловая помощь из разных таблиц или показателей).

«Стоимостное» содержание программ. Под этим термином понимается наличие всех перечисленных выше требований, которые входят в цену одной программы по прайс-листу фирмы. Если для получения необходимых свойств необходимо дополнять программу дополнительными модулями, которые естественно требуют дополнительных затрат, то это оценивается отдельно, чтобы поставить все программы в одинаковые условия. По этой причине проводится оценка по показателю "функциональные характеристики / цена".

Рассмотрим основные программные продукты автоматизации расчетов бизнес-проектов, в соответствии с перечисленными критериями.

1.2. Программные продукты «дальнего зарубежья»

COMFAR

Известным программным продуктом для проектирования инвестиций является программа «COMFAR». Методической основой данной программы является методика Организации по промышленному развитию ООН (так называемая методика ЮНИДО). Предложенный специалистами ЮНИДО подход к построению типового бизнес-плана позволяет не упустить наиболее существенные моменты в описании текущей или планируемой деятельности предприятия, а также представить результаты в наиболее приемлемом варианте для оценки западными финансистами. Данная методика выполняет своего рода роль единой базы, позволяющей общаться между собой специалистам в области инвестиционного проектирования и финансового анализа. Большинство известных на данный момент компьютерных систем для инвестиционного проектирования опираются на эту методику и, в частности, все рассмотренные выше отечественные программы.

«COMFAR» представляет собой программное средство для Windows. Система реализована полностью на английском языке, выходные данные, описание и руководство пользователя на английском. Для исключения возможностей несанкционированного использования применяется аппаратная защита в виде ключа. В последнее время на сайте ЮНИДО появилась

русскоязычная демонстрационная версия этой программы, и вы можете с ним ознакомиться на сайте: <http://www.unido.org/stdoc.cfm?did=50113>.

Интерфейс программы может быть оценен как «посредственный». Ввод исходных данных и просмотр результатов организованы в форме вложенных таблиц и диаграмм, которые при одновременном открытии создают на экране какой-то хаос. К достоинствам программы следует отнести реестр обнаруженных ошибок и предупреждений, который появляется перед проведением расчета с указанием места возникновения ошибки.

Эта программа, как и большинство в данном обзоре, относится к классу "закрытых" программ. Отсутствие многооконного интерфейса делает ее достаточно трудной для понимания алгоритма расчета и здесь приходится полностью полагаться на квалификацию специалистов ЮНИДО.

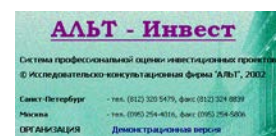
Стоимость программного продукта COMFAR III – 4400 долларов США, при этом стоимость версии программы – \$ 4000 плюс \$ 400 – стоимость ключа. Для каждой следующей инсталляции необходимо приобретать только ключ, поэтому при покупке более одной программы каждая следующая обходится всего в \$ 400. По показателю «функциональные возможности / цена» программу можно оценить как самую непривлекательную. Высокая цена программы объясняется тем, что это единственная программа из всех нами рассмотренных, которая имеет международную сертификацию и которая по определению соответствует методике, используемой крупнейшими зарубежными финансовыми институтами. Поэтому, покупая эту программу, клиент, в первую очередь, платит за имидж разработанного бизнес-плана, но не инструмент, который помогает в повседневной работе решать задачи бизнеса и который приспособлен к реальности отечественного рынка.

1.3. ППП фирмы «Альт-Инвест»



Методика фирмы «Альт» (<http://www.alt.rcom.ru/>), на базе которой

построена программа, в основном, соответствует методическим



рекомендациям ЮНИДО. Для расчета показателей эффективности инвестиционного проекта используется имитационная модель денежных потоков.

Поскольку программа построена с использованием электронных таблиц, она в стандартной поставке предлагает пользователям возможность описания всех видов деятельности по предложенным алгоритмам.

Программа «Альт-Инвест» реализована в среде электронных таблиц Microsoft Excel. Это означает, что для работы с системой необходимо иметь на компьютере «Excel», что никак нельзя отнести к недостаткам «Альт-Инвест», поскольку этот тип электронных таблиц распространен практически повсеместно.

Говорить об интерфейсе программы в данном случае не приходится, так интерфейс MS Excel хорошо всем знаком. Программа практически не дает никаких предупреждений по ошибкам во введенных данных, если пользователь сам не пропишет это в алгоритме. О графических возможностях программы говорит сам факт ее реализации в среде Microsoft Excel. Неограниченное количество любых дополнительных таблиц и графиков, корректировка выходных форм, не зависящие от разработчика, оформление – безусловные преимущества программы. Вместе с тем, интерфейс самой программы оставляет «желать лучшего» (рис. 42).

3	Шрифты	Защита	English						
10									
11									
12									
13	Организация производства новой модели		АЛТ-Инвест™ 4.0						
14	ОБЩИЕ ДАННЫЕ								
15									
16	Длительность интервала планирования (ИП)		дни	90					
17	Срок жизни проекта	12	кв	+/-					
18	Дата начала проекта			год					
19									
20	Местная валюта (основное наименование)			тыс.руб.					
21	Местная валюта (дополнительное наименование)			руб.					
22									
23									
24	Иностранная валюта (основное наименование)			тыс.долл.					
25	Иностранная валюта (дополнительное наименование)			долл.					
26									
27									
28	Валюта итогов	Местная		↑					
29	Метод расчета	Постоянные цены		↑					
30	Таблица "Акцизы"	Показать							
31									
32									
33									
34									
35	Организация производства новой модели	Постоянные цены							
36	МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОКРУЖЕНИЕ								
37					0"	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
38	Предполагаемый ежемесечный темп внутренней								
39	инфляции местной валюты	%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
40	То же , в пересчете на год	%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
41									
42									
43									
44	Обменный курс иностранной валюты	руб. за 1 долл.		30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
45									
46	Ставка рефинансирования ЦБ РФ			21%	21%	21%	21%	21%	21%
47									
48	Ставка процентов по кредитам, в пределах которой								
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									
59									
60									
61									
62									
63									
64									
65									
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									
77									
78									
79									
80									
81									
82									
83									
84									
85									
86									
87									
88									
89									
90									
91									
92									
93									
94									
95									
96									
97									
98									
99									
100									

Рис. 42. Рабочее окно программы «Альт-Инвест»

Программа относится к классу «открытых» программ и является, пожалуй, единственным серьезным представителем среди программ данного класса. «Открытая система» характерна тем, что пользователь имеет возможность контролировать процедуру вычислений путем внесения изменений в конкретные расчетные формулы. Поскольку «Альт-Инвест» представляет собой файл Excel-формата, то исходные данные и результаты представляют собой просто набор таблиц. Каждое поле такой таблицы служит либо для ввода исходных данных, либо содержит расчетную формулу, которую пользователь может редактировать. Эта особенность «открытых систем» очень часто вызывает отрицательное отношение к ним. Действительно, каждое изменение, вносимое пользователем, теоретически может содержать ошибки. Пользователь, совершенно не владеющий языком MS Excel, естественно, формулы редактировать не сможет, а случайные непрофессиональные корректировки могут привести к серьезным нарушениям в работе системы.

Стоимость программы составляет около 1000 долларов, включая НДС. По показателю «функциональные характеристики / цена» данную программу можно оценить как достаточно привлекательную, особенно для специалистов высокой квалификации и для консалтинговых фирм, где работа связана с различными типами предприятий.

1.4. "Облачные" сервисы по инвестиционному проектированию

В настоящее время, активно развиваются и вытесняют с рынка "коробочные" программные продукты "облачные" сервисы по инвестиционному проектированию. Это, прежде всего, связано с возможностью прямого контакта разработчиков (собственников) пакетов программ, с их потребителями.

Приведем несколько примеров таких сервисов.

На рис. 43 представлено окно подобного инструмента: Business Plan Expert – удобный онлайн-сервис для пошаговой разработки бизнес-планов предпринимательских проектов.

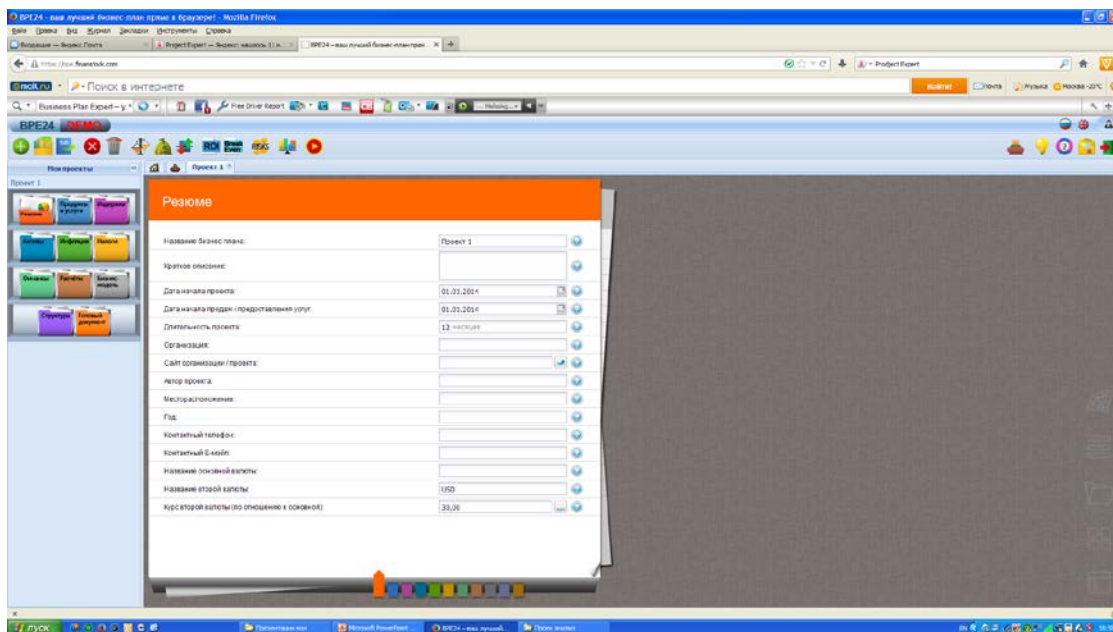


Рис. 42. Окно **Business Plan Expert**

Business Plan Expert является правопреемником Project Expert, поэтому идеология и методы программы во многом повторяют друг друга.

В 2013 году появились программы с совершенно отличной от перечисленных выше идеологией подхода к планированию и анализу инвестиционных проектов. На рис. 43 приведен пример такого сервиса как e-planificator.

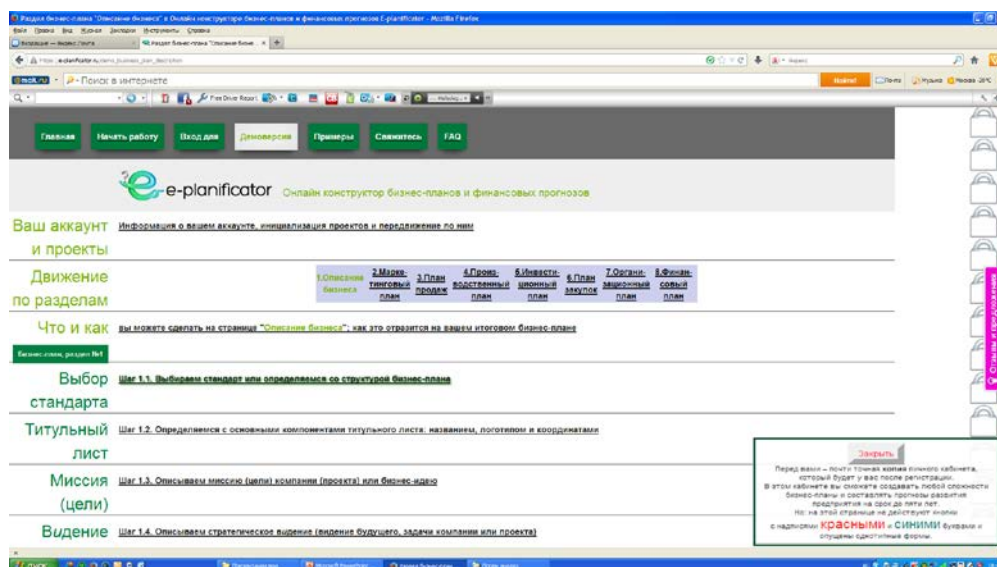


Рис. 43. Окно **e-planificator**

Основным отличием этой программы является более глубокий подход к содержанию самого плана реализации проекта.

1.5. Другие зарубежные программные продукты по инвестиционному моделированию

Программный продукт Microsoft Office Project является разработкой всемирно известной корпорации и применяется в основном для составления календарных планов проектов и ведения списка их ресурсного обеспечения.

Microsoft Office Project позволяет управлять малыми, средними и крупными проектами, а также строить график проекта. Имеет функции планирования загрузки трудовых ресурсов и расходов, а также контроль за ходом выполнения работ. Программа используется в следующих областях деятельности: реализация инвестиционных проектов, разработка и подготовка к производству новых видов изделий, строительство и реконструкция, проведение научно-исследовательских работ, и, наконец, разработка программных продуктов.

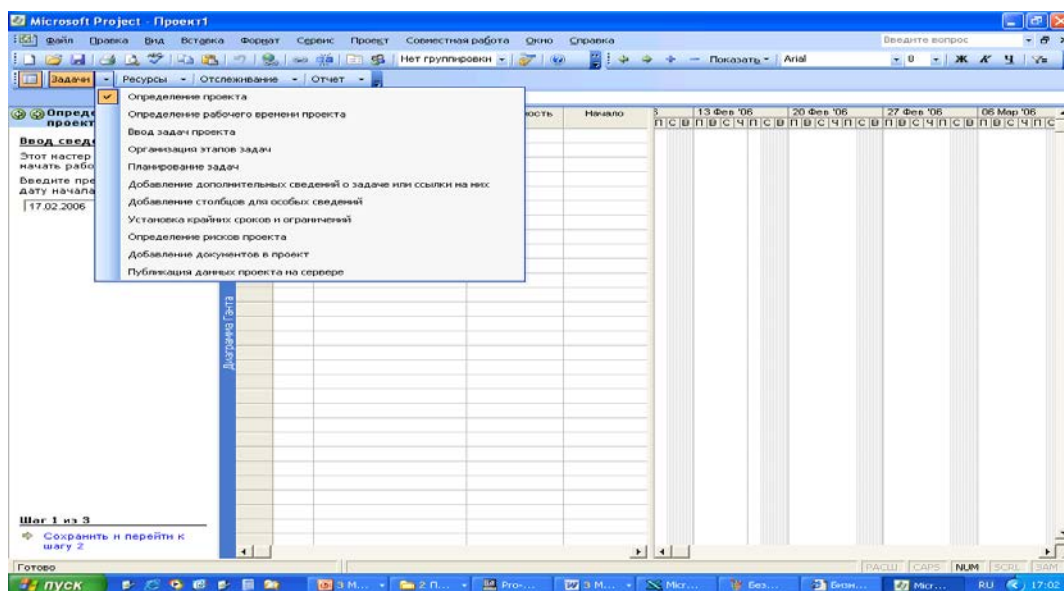


Рис. 44. Окно Microsoft Office Project

Вследствие своей универсальности данная программа не содержит готовых инструментов для составления операционного и финансового планов, с ее помощью невозможно сразу получить необходимые данные для анализа, в

частности, баланс и отчет о прибылях и убытках в необходимых форматах. Также без предварительной подготовки пользователя на специализированных курсах использовать ее будет весьма проблематично.

Однако это ни в коем случае, не умаляет других преимуществ Microsoft Office Project, и умелое использование всех ее функциональных возможностей, дает определенные положительные результаты. Можно сказать, что у этой программы немного другой сегмент рынка, чем у представленной ниже программы Project Expert.

Более того, Microsoft Office Project позволяет строить подробные календарные планы и сетевые графики, что является важным в процессе анализа инвестиционных проектов. Однако отметим, что все-таки Microsoft Office Project ориентирован больше на управление проектами, чем на непосредственно проектный анализ.

Программный продукт Welcom Suite позволяет эффективно решать весь круг задач управления проектной деятельностью. В концепцию Welcom Suite заложен принцип «Управлять портфелем проектов», который исходит из того, что в организации одновременно может осуществляться большое количество проектов, многие из которых взаимосвязаны между собой, а также с операционной деятельностью. Проекты могут использовать общие ресурсы, быть связаны общими рисками, бюджет проектов может входить в состав бюджета предприятия. В этом случае, использование единой интегрированной системы позволит консолидировать проектную информацию, повысить эффективность принятия решений на всех уровнях управления.

Welcom Suite позволит не только повысить эффективность принятия решений на всех уровнях управления, а также систематизировать проектную деятельность, приводя ее к общим методикам и стандартам. Данные, которые накапливаются в информационной системе, представляют бесценный опыт предприятия, который не будет потерян, и может быть воспроизведен в следующих проектах.

Artemis – это решение, базирующееся на использовании web- приложения и

позволяет компаниям использовать нисходящий подход к управлению и оценки инвестиций. Система Artemis помогает уменьшить случаи растраты ресурсов на инициативы, не имеют большой значимости для компании. Она способствует повышению управленческой дисциплины и улучшению обмена информацией между всеми уровнями компании.

Решение Artemis не только поддерживает процесс отбора инвестиционных проектов, но и обеспечивает руководству компании возможность пересмотреть инвестиционный портфель, в случае изменения внутренних и внешних факторов, влияющих на принятие решения. Данный анализ позволяет оценить и расставить приоритеты, учитывая множество факторов: инвестиционные расходы, ожидаемые финансовые и нефинансовые результаты, риски, сроки реализации и эксплуатации проекта и тому подобное.

2. Использование Project Expert при подготовке инновационных проектов

2.1. Общая характеристика пакета Project Expert

Несомненным достоинством пакета Project Expert является его универсальность для упорядочения бизнес-планов разнообразного содержания и, безусловно, дружелюбный пользовательский интерфейс, который ведет его от одного раздела к другому, каждый раз, делая подсказки по заполнению таблиц данных и введению текстовой информации.

Программа в версиях 4-7 работает под управлением Windows 95, 98, NT, Windows XP, Windows 7-10 и является самостоятельной программой, не требующей для своей работы запуска вспомогательных приложений. Программа обеспечивает передачу отчетов в MS Word, возможность копирования итоговых таблиц в MS Excel и другие электронные таблицы. В последней версии появилась возможность формирования документов в формате HTML для публикации отчетов в Интернет. Сетевой вариант программы позволяет работать над проектом несколькими пользователями.

Требования к аппаратному обеспечению достаточно нестрого.

Программу отличает тщательно продуманный интерфейс, который сегодня, несомненно, выгодно отличается от всех других программ по инвестиционному моделированию (основное окно программы представлено на рисунке 17).

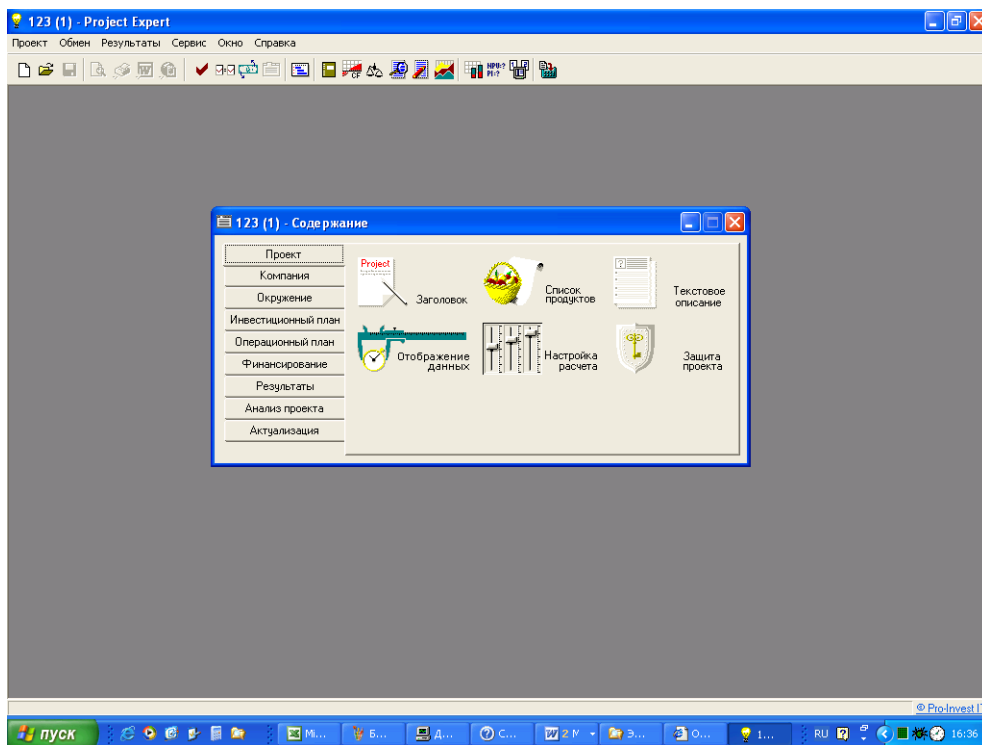


Рис. 45. Основное окно программы **Project Expert**

Ввод данных осуществляется вручную во всех блоках программ, хотя имеется ряд функций позволяющих автоматизировать ввод данных по периодам. Следует отметить наличие графических способов ввода данных, что делает эту операцию менее утомительной.

Перечислим задачи, которые может решить финансовый менеджер, построив с помощью Project Expert финансовую модель компании:

- разработать детальный финансовый план и определить потребность в средствах на перспективу;
- определить схему финансирования предприятия, оценить возможность и эффективность привлечения средств из разнообразных источников;
- разработать план развития предприятия или реализацию инвестиционного проекта, определить наиболее эффективную стратегию

маркетинга, а также стратегию производства, которая обеспечит рациональное использование материальных, человеческих и финансовых ресурсов;

- проиграть разнообразные сценарии развития предприятия, варьируя значение факторов, способных влиять на его финансовые результаты;

- сформировать стандартные финансовые документы, рассчитать распространенные финансовые показатели, провести анализ эффективности текущей и перспективной деятельности предприятия;

- подготовить безупречно оформленный бизнес-план инвестиционного проекта, который целиком отвечает международным требованиям на русском, украинском и нескольких европейских языках.

В качестве итоговой оценки эффективности инвестиционного проекта Project Expert предлагает такой набор показателей:

- Период окупаемости.
- Дисконтований период окупаемости – PBP.
- Чистая приведенная прибыль (доход) – NPV.
- Индекс доходности- PI.
- Внутренняя норма доходности -IRR.
- Модифицированная внутренняя норма рентабельности ANPV.
- Продолжительность.

2.2. Планирование предпринимательской деятельности в Project Expert

2.2.1. Характеристика основных модулей продукта



При проведении исследований в области планирования бизнеса, необходимо проводить многовариантные расчеты хозяйственных ситуаций. Эти рутинные операции занимают много времени, а неточности в осуществлении расчетов могут негативно отразиться на качестве исследований. Программные продукты позволяют высвободить время для творческих действий при планировании и повысить уровень обоснованности управленческих решений. Одним из таких программных продуктов является пакет Project Expert,

разработанной известной российской фирмой “PRO-INVEST-CONSULT” - <http://www.pro-invest.com/> и ее приемником «Expert System».



Данная программа широко используется при составлении бизнес-планов, анализе хозяйственных ситуаций, в финансовом планировании и бюджетировании, а также во многих других направлениях менеджмента фирмы, требующих экономического обоснования принимаемых решений.

Составление делового плана в среде Project Expert (далее PE) осуществляется посредством занесения исходной информации в следующие модули (рис.1):

- Проект.
- Компания.
- Окружение.
- Инвестиционный план.
- Операционный план.
- Финансирование.
- Результаты.
- Анализ проекта.
- Актуализация.

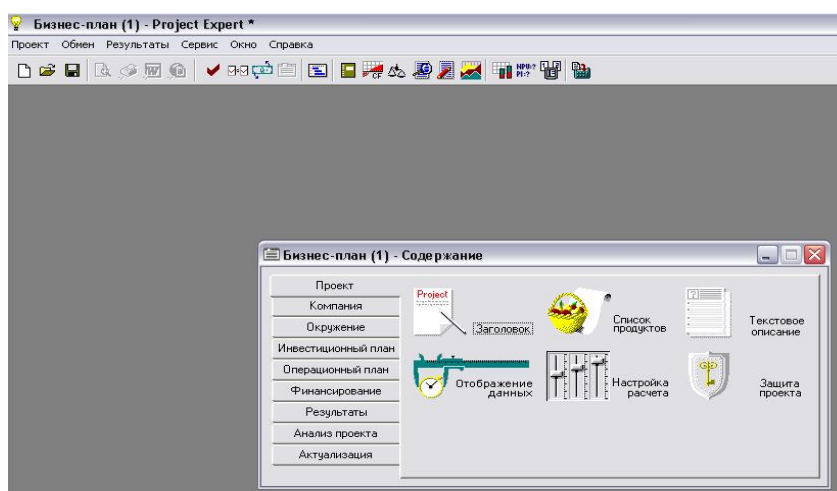


Рис. 46. Состав модулей PE

Как можно заметить, их состав не соответствует типовой структуре бизнес-плана. Это связано с тем, что данные блоки сформированы по принципу

однородности входной информации, а окончательный вид план приобретает после выполнения определенных процедур в модуле «Результаты».

Каждый из модулей РЕ включает закладки, активизация которых приводит к открытию форм для занесения исходящей информации. Их состав приведен в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Состав модулей программного продукта Project Expert

Модули РЕ	Блоки для формирования исходящей информации
Проект	Название проекта, перечень продуктов, отображение данных, настройка расчетов, защита проекта, текст.
Компания	Стартовый баланс, система учета, текст.
Окружение	Валюта, учетная ставка, налоги, инфляция, текст.
Инвестиционный план	Календарный план, перечень активів, ресурсы, текст.
Операционный план	План сбыта, план производства, персонал, общие затраты, материалы и комплектующие, текст.
Финансирование	Акционерный капитал, займы, лизинг, инвестиции, прочие поступления, прочие затраты, распределение прибыли, налоговые льготы, текст.
Результаты	Прибыли - убытки, кэш-фло, баланс, отчет по использованию прибыли, детализация результатов, таблицы пользователя, графики, отчеты.
Анализ проекта	Финансовые показатели, эффективность инвестиций, доходи участников, анализ чувствительности.
Актуализация	Актуализация проекта, актуализованный кэш-фло, рассогласование кэш-фло.

Перечень модулей открывается после заполнения формы про проект: его название, фамилии разработчиков, имя файла, сроков выполнения проекта. Если деловой план формируется одним исполнителем, то выполнение работ по модулям происходит последовательно. Однако чаще всего, план является коллективной разработкой, в которой каждый исполнитель ответственен за конкретный модуль или модули проекта. В этом случае их разработка осуществляется параллельно.

Первые три из названных модулей содержат общие характеристики условий, в которых будет реализовываться проект. Важнейшими из них есть прогноз инфляции, ставки дисконтирования, характеристика налоговой системы. Программой предусматривается задание условий многовариантности реализации проекта. Так, например, можно указать не только единый прогнозный индекс

инфляции, а и его значения по отдельным элементам стоимостных характеристик проекта (рис. 47). То есть отдельно по инфляции заработной платы, общих издержках, затрат на приобретение сырья и материалов, поступлений от продаж товаров (услуг) и т.д. Указанные условия автоматически учитываются в плановых расчетах и могут быть откорректированы на любой стадии формирования плана.

Инфляция

Гривна | Доллар

☐ Ежемесячные значения ☐ Использовать для всех объектов

Объект	1 год	2 год	3 год	4 год
► Сбыт	6,00	8,00	5,00	3,00
Прямые издержки	4,00	3,00	2,00	1,00
Общие издержки	6,00	6,00	6,00	6,00
Зарплата	9,00	10,00	12,00	15,00
Недвижимость	15,00	12,00	10,00	8,00

Тенденции изменения - Сбыт

1,00 % в год с 1 года по 1 год. Пересчитать

OK
Отменить
Справка

Рис. 47. Пример формирования прогноза инфляции в период реализации проекта

Очень удобным для заполнения, анализа и корректирования является блок «Налоги». Окно для описания налоговой системы (рис. 48) включает наименование налога, который следует задать самостоятельно. После этого открываются данные о базе налогообложения, налоговой ставки и возможные ее изменения в плановом периоде.

Программой предусмотрено использование семи основных баз налогообложения: объем продаж, объем продаж на экспорт, прибыль, добавочная стоимость, зарплата, имущество. Если и этого окажется недостаточным – есть возможность самостоятельно сформировать базу налогообложения, используя опцию “Формула”.

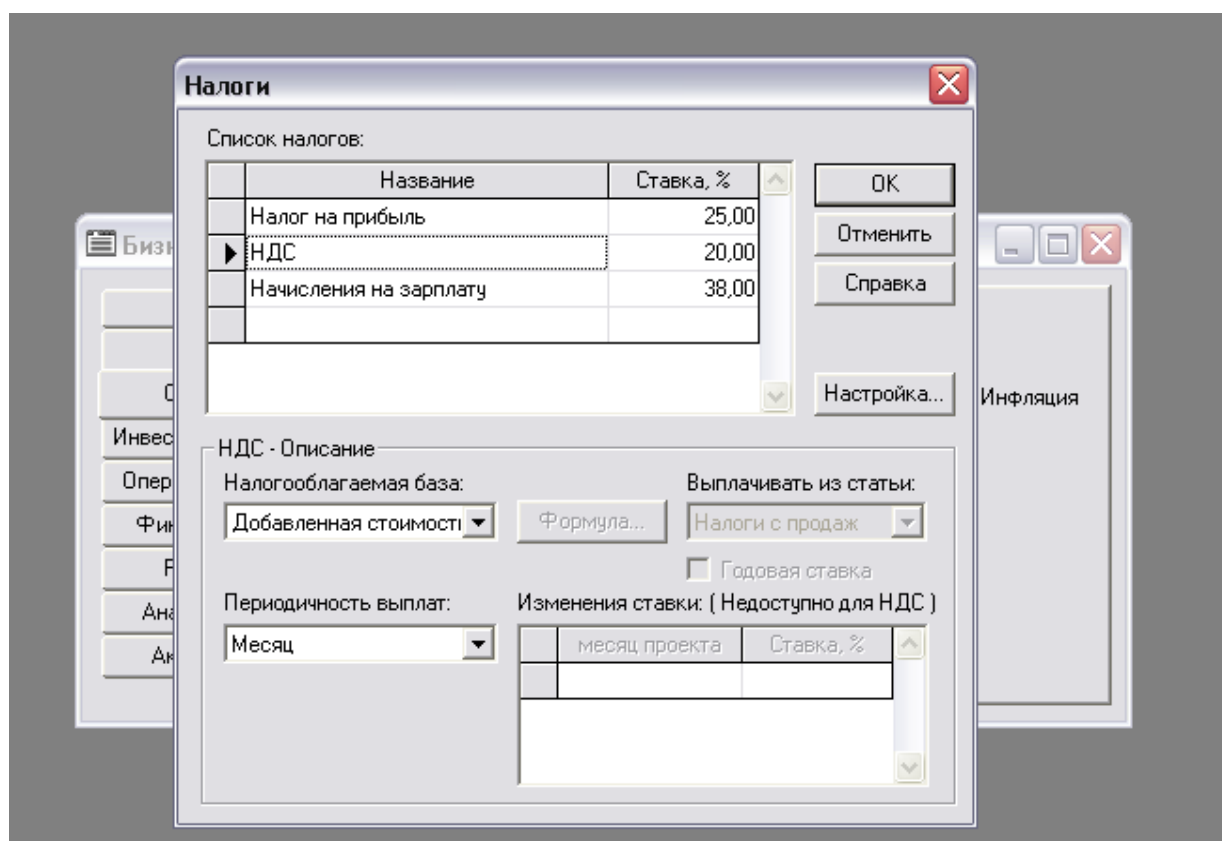


Рис. 48. Блок для описания налоговой системы

В таблице 2.2 приведен пример заполнения исходной информации блока “Налоги”.

Таблица 2.2

Исходная информация по налоговой системе в условиях реализации проекта

Наименование налога	Ставка, %	Период оплаты	База налогообложения	Изменения в системе налогообложения	
				Месяц проекта	Ставка, %
НДС	20	Месяц	Добавленная стоимость	13	18
Налог на прибыль	30	Квартал	Прибыль	13	25
				18	0
Пенсионные и другие социальные выплаты	38	Месяц	Зарплата	18	0
Единый налог	0	Месяц	Объем продаж	18	6

Данные таблицы описывают условия выполнения проекта, который начинается в январе 2003 року. В соответствии с планируемыми изменениями в налоговом законодательстве, в январе 2004 года (13-й месяц реализации проекта) вводятся в действие новые ставки налога на прибыль и добавленную стоимость – соответственно 25% и 18%. С 18-го месяца выполнения проекта, когда начинается выпуск продукта на рынок, фирма планирует перейти на упрощенную систему налогообложения, учета и отчетности. Это вызывает соответствующие изменения в налогообложении, а именно прекращение оплаты налога на прибыль и социальных выплат, что фиксируется проставлением по данным позициям нулевой ставки. Ставка единого налога с начала реализации проекта до момента его введения равна “0”, а с 18-го месяца проекта, в соответствии с действующим законодательством составит 6% от объема продаж.

Блоки инвестиционный и операционный план заполняются при формировании содержательных разделов деловых планов. При изучении процессов составления маркетингового, продуктового и производственного разделов бизнес-планов будет рассматриваться техника заполнения форм входной информации по данным блокам. Здесь содержится вся расчетная информация, которая сведена в сметах и калькуляциях. После ее введения и выполнение команды на проводку расчета формируются исходные формы плана, которые сосредоточены в блоке “Результаты”.

Для разработчиков деловых планов наибольшую ценность из данных таблиц имеют кэш-фло и отчет о прибылях. Анализируя данную информацию, разработчики плана могут увидеть его основные недостатки и узкие места. После чего начинается второй круг формирования плана. На данном этапе проводится корректирование основной коммерческой идеи, схемы осуществления производственного цикла, параметров расходов и результатов. Более детально эти действия будут рассмотрены при изучении порядка заключения финансового раздела делового плана.

Если блок “Результаты” используется для доводки плана к положительному уровню его конечных показателей, то следующий блок “Анализ проекта” более

интересует инвесторов. Он включает конечные финансовые результаты проекта, анализ которых позволяет принять решение о финансировании проекта. Рассмотрения процессов проектного анализа и использование при этом программного продукта Project Expert посвящена следующая глава настоящих методических указаний.

Последний блок “Актуализация” предназначен для контроля выполнения плана. Вводя фактические данные о выполнении проектных работ, осуществляется их сравнение с запланированными показателями. Анализ отклонений позволяет обосновывать и принимать эффективные управленческие решения относительно процесса выполнения плана. Данные процессы объединяются в отдельную область, которая имеет название проектный менеджмент.

Таким образом, программный продукт Project Expert позволяет автоматизировать расчетные действия на всех стадиях проектного цикла, начиная от формирования делового плана и заканчивая его непосредственным выполнением.

Смета маркетинговых расходов в среде "Project Expert" формируется в составе операционных расходов. Чаще всего данные затраты являются постоянными. Поэтому, для того, чтобы учесть их в плановых расчетах надо использовать меню "Операционные расходы" - "Постоянные расходы" - "Расхода на персонал". Первые учитывают будущие затраты согласно избранной маркетинговой стратегии. К ним относятся:

- Расходы на рекламу.
- Оплата дилерских услуг.
- Расходы на проведение рекламных акций.
- Подготовка и распространения дополнительной маркетинговой информации.
- Оплата услуг консультантов в области маркетинга.
- Расходы на участие в выставках.

Программой предусмотрена возможность различного распределения маркетинговых расходов в зависимости от их типа. Если затраты имеют периодический характер, то их размер указывается в главном окне соответствующей закладки, а ниже указывается период их осуществления (рис. 21). Примером такого рода расходов есть зарплата маркетингового персонала (маркетинга-директора, менеджера со сбыта и т.п.).

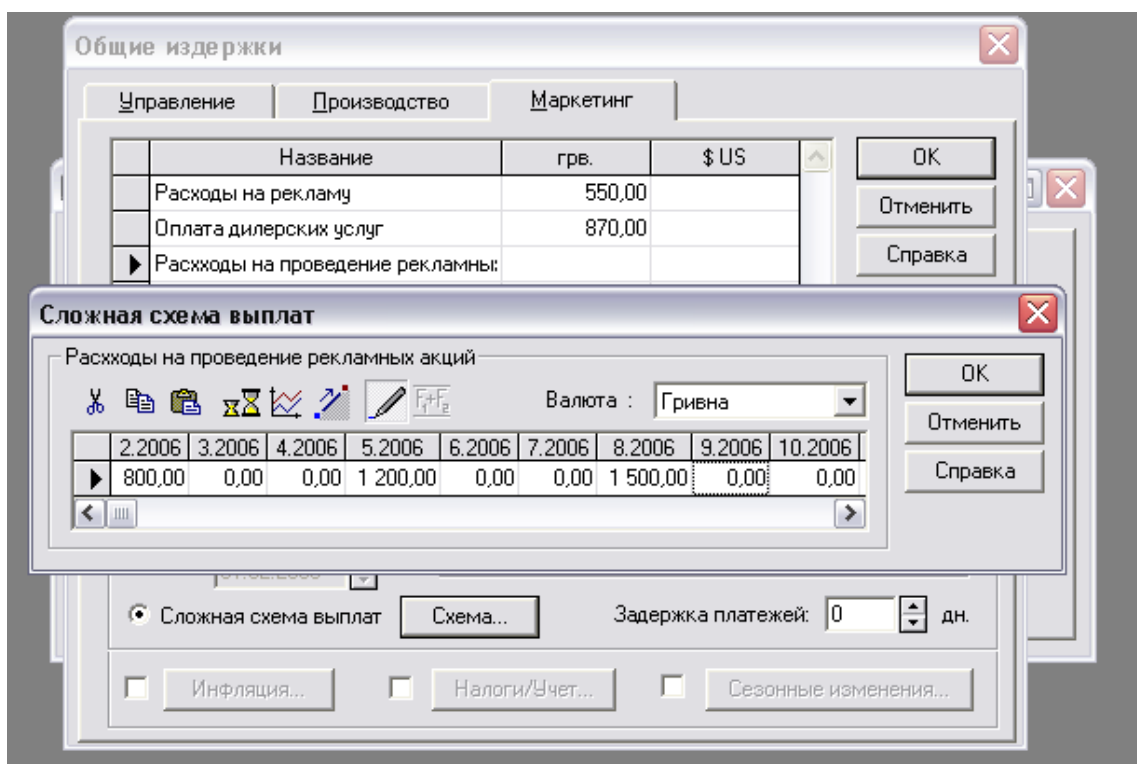


Рис. 21. Пример формирования бюджета маркетинга

Если расходы имеют разовый характер, то необходимо поставить "флажок" против соответствующей характеристики, в результате чего на экране появится шкала периодов. Остается лишь проставить определенную сумму в клетку, которая соответствует периоду осуществления расходов. Примером такого рода затрат могут быть расходы на проведение рекламных акций. Как правило, они осуществляются в определенные сроки, например, сезонного падения или повышения спроса.

К переменным маркетинговым расходам могут относиться комиссионные или подобные вознаграждения за сбыт, которые устанавливаются в процентах к цене товара (услуги). Если такая форма стимулирования сбыта рассматривается в маркетинговой стратегии, учет соответствующих расходов осуществляется в

меню "Операционные расходы" - "План производства" - "Другие расходы" (рис. 22).

Бизнес-план (1) - Содержание

Производство

Наименование	Ед. изм.	Пр. цикл(дн.)
▶ Продукт 1		0
Продукт 2		0

Справка Закрыть

Сумма издержек на продукт:
 36,50 грн.
 0,00 \$ US

Продукт 1 - Описание

Материалы Сдельная зарплата **Другие издержки** Продукты График производства

☒ Суммарные прямые издержки 36,50 грн. + 0,00 \$ US

☐ Список издержек

Издержка	Сумма(грн.)	Сумма(\$ US)

Использование в пр. цикле:
 Равномерно

Рис. 22. Пример формирования переменных расходов на сбыт продукции

2.3. Заполнение регистров, относящихся к товарной политике фирмы

После осуществления указанных выше действий, необходимо заполнить регистры в пакете "Project Expert", которые относятся к товарной политике фирмы. Это необходимо для проведения дальнейших расчетов делового плана. Прежде всего, надо занести данные о продуктах. Это делается в модуле "Проект", закладка - "Перечень продуктов" (рис. 23).

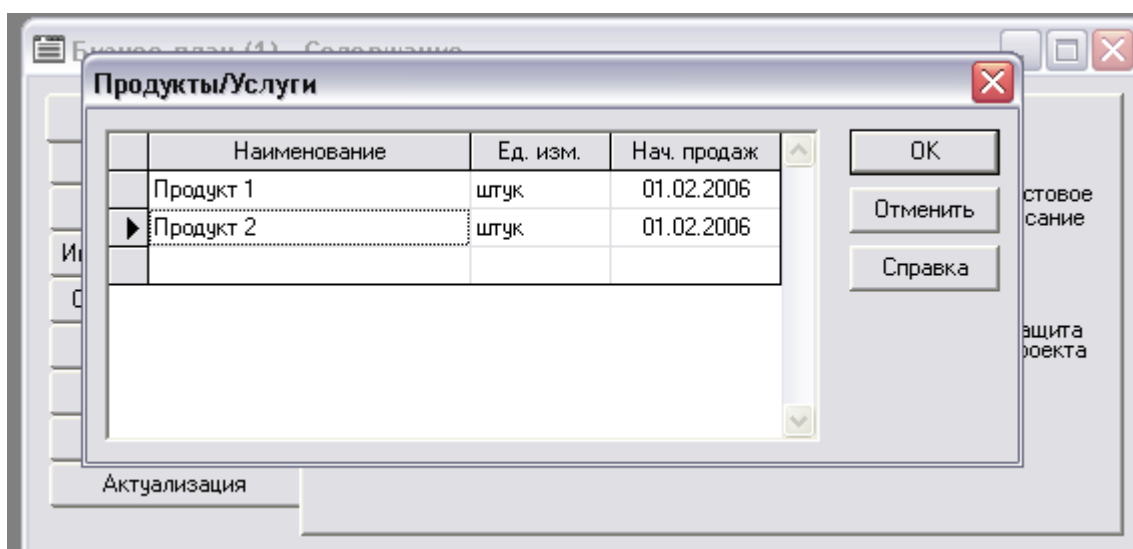


Рис.23. Сведения о товарах

Открывая ее, можно увидеть таблицу со следующими графами:

- наименование;
- единица измерения;
- начало продаж.

Перечень товаров можно приводить с любой детализацией, полезной для дальнейшей разработки, т.е. определенный перечень принимается алгоритмом программы в качестве константы и если в дальнейшем возникнет желание скорректировать его, необходимо просто возвратиться к первоначальной записи по маршруту "Проект" - "Перечень продуктов".

Единица измерения определяется автором самостоятельно, здесь нет никаких предостережений относительно соблюдения стандартов, метрических сокращений и т.п.

В графе "Начало продаж" по умолчанию проставляется дата начала реализации проекта. Ее можно в любой момент откорректировать, а потому, исходя из практических соображений, на начальном этапе данную дату следует оставить неизменной. Уже потом, после составления инвестиционного раздела делового плана, станет понятно, когда сложатся условия для начала продаж. Конечно, это не может состояться раньше, чем подготовлено производственное помещение, установлено необходимое оборудование и т.п. Именно конкретный перечень данных инвестиционных этапов и сроки их выполнения определяется в

инвестиционном подразделе производственного раздела делового плана. После выяснения этих вопросов станет известна возможная дата начала реализации продукта, которая и заносится в соответствующую графу.

Следующим шагом составления плана является заполнение конкретных полученных данных относительно объема продажи и цены. Эти действия осуществляются при открытии формы по маршруту "Операционный план" - "План сбыта" (рис.24).

Наименование	Цена(грв.)	Цена(\$ US)
Продукт 1	12,60	
Продукт 2	23,80	

Продукт 2

Объем сбыта | **Ценообразование** | Условия оплаты | Условия доставки

Дата начала поставок: 01.02.2006 (1 мес. проекта)

	2.2006	3.2006	4.2006	5.2006	6.2006	7.2006	8.2006	9.2006	10.2006
Объем продаж(штук)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Рис.24. Модули заполнения информации о продуктах

При этом приоткрывается окно со следующими данными:

- Таблица с наименованием продуктов и их ценами.
- Окошко для задания условий детального описания товарной политики фирмы.
- Окошко для задания условий об экспорте продукта.
- Клавиши "объем сбыта", "ценообразование", "условия расчетов", "условия снабжения", которые открываются при необходимости более детального

описание условий осуществления товарной политики фирмы и их учета в дальнейших плановых расчетах.

- Клавиши "быстрый ввод" и "сезонность", которые предназначены для ускорения формирования начальной расчетной базы.

В таблице номенклатуры товаров, их наименование появляется автоматически согласно раньше заполненным данным. Остается проставить базовый размер цены, который определен при обосновании ценовой политики фирмы. Дальнейшие данные фиксируются по каждому продукту в зависимости от того, против которого из них выставленный курсор.

Начинается вся эта процедура с записи входных данных об объемах продаж, которые обосновываются во время разработки товарной политики. Их можно заполнить вручную путем внесения данных к клеткам таблицы, которая возникает при активизации клавиши "объем сбыта". Плановые периоды здесь определяются в соответствии с ранее сформированными намерениями об отображении данных по маршрутом "Проект" - "Отображение данных". Т.е., если есть необходимость корректирования плановых периодов - надо это сделать путем возвращения к первоначально заданным условиям.

Программой предусмотрено значительное упрощение процедуры заполнения регистров относительно объема продажи. Для этого предназначенные клавиши "быстрый ввод" и "сезонность". Первая опция учитывает объективную зависимость объема продажи от жизненного цикла продукта. При нажатии на клавишу "быстрый ввод" появляется график типичного жизненного цикла продукта с определением его основных этапов: рост, периода максимального объема продажи и падение. Ниже надо просто указать срок достижения максимального уровня продажи, а также начало падения его объема. Сроки определяются в месяцах от начала продажи (рис. 25).

Заполнив эти характеристики и вернувшись к основному меню, можно увидеть, что в клетках с данными о физическом объеме продажи уже проставленные соответствующие показатели.

Также для ускорения формирования базы данных используется клавиша "сезонность". Если в условиях существования этого фактора использовать ручной ввод, данная процедура может привести к значительным затратам времени, особенно если планом предусмотрено проведение расчетов по нескольким наименованиям продуктов. Она значительно упрощается в случае задания общих условий влияния периода года на объем продаж.

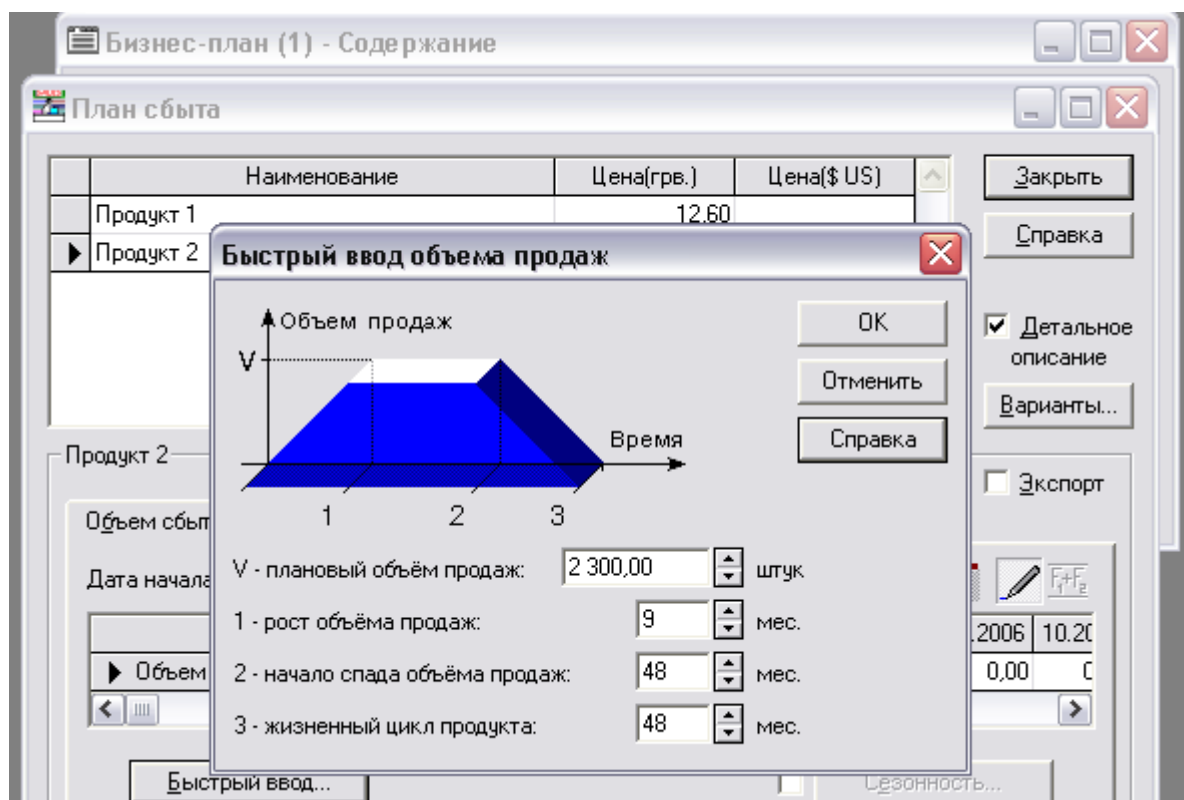


Рис. 25. Блок для ускорения формирования данных об объемах продаж

При активизации клавиши "сезонность" появляется диаграмма с отображением календарных месяцев и значений процента продажи товара (услуги). Если при разработке товарной политики выявлено, что в определенные месяцы следует ожидать колебания спроса на продукт деятельности, эта информация отображается в диаграмме с помощью курсора (рис. 26). При использовании опции "сезонность" в качестве базового объема продаж лучше всего выбирать его среднемесячное значение. В диаграмме оно автоматически принимается за 100%. В этом случае в других периодах устанавливается процент объема продаж по сравнению со среднемесячным уровнем.

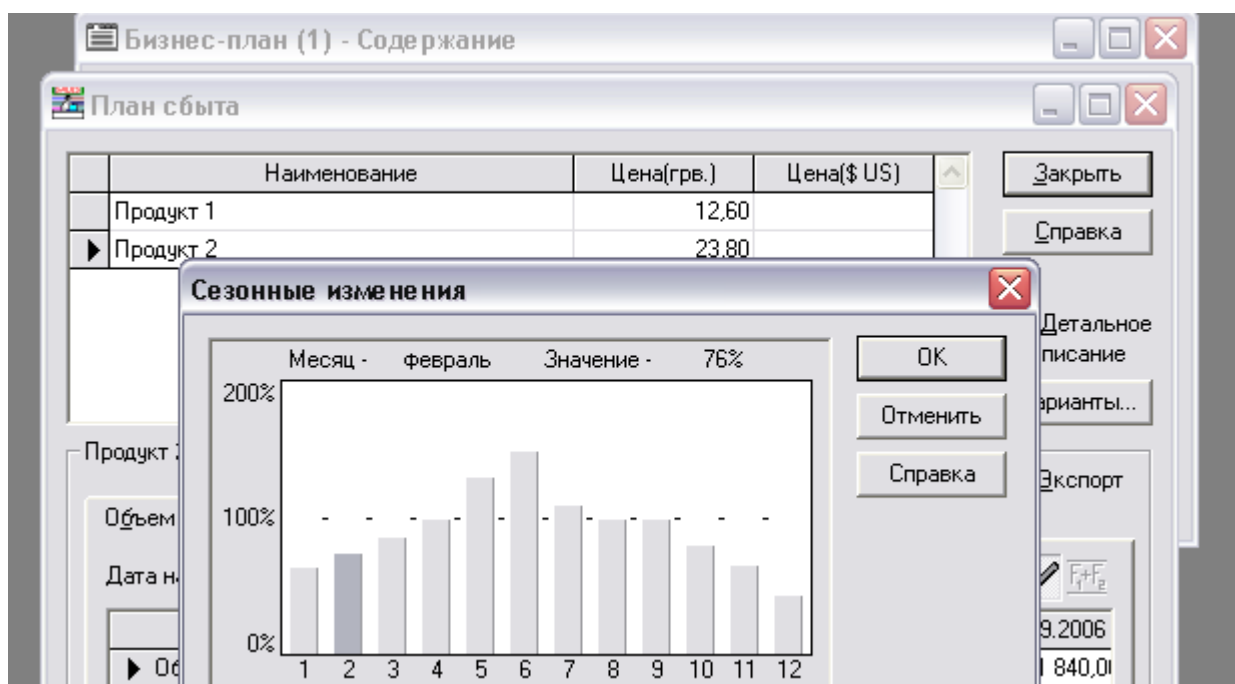


Рис.26. Формирование информации о сезонности продаж

При использовании функции сезонных изменений цен, показатели объема продажи в соответствующем окне модулю не изменяются. Это не означает, что какие-то действия были выполнены неверно, просто данные результаты учитываются непосредственно в итоговых расчетах поступления от продажи.

При обосновании ценовой политики фирмы может быть выявлена необходимость гибкого ценообразования, которое учитывает реальную рыночную ситуацию. Наиболее распространенные варианты колебания цен предусмотрены в программе при использовании опции "ценообразование". Активизация соответствующей клавиши вызывает появление возможных условий, которые влияют на уровень цены в плановом периоде. К ним относятся:

- Нестандартная инфляция.
- Нестандартные налоги.
- Сезонные колебания цены.
- Скачкообразные изменения цен.

Если одно или несколько из данных условий будут действовать на протяжении реализации делового плана, то можно задать их количественное влияние на уровень цены.

Опция "нестандартная инфляция" используется в случае относительно медленного изменения цены на протяжении реализации делового плана. Ее удобно применять, например, при использовании ценовой политики "снятие сливок" или "цена вторжения на рынок". Обычно при их обосновании выясняются период действия повышения или снижения уровня цены. Например, в таблице 2.3 приведен вариант применения относительно различных продуктов отдельных видов ценовых политик.

Таблица 2.3

Пример использования опции "нестандартная инфляция"

Наименование продуктов	Нестандартная инфляция в периодах реализации делового плана, %			
	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год
Продукт 1	0	-30	-10	0
Продукт 2	0	50	0	0
Продукт 3	0	0	-10	-20

Относительно продукта 1 применяется политика "снятие сливок". При этом базовая цена устанавливается в соответствии с ее высочайшем уровнем, который на протяжении второго и третьего года будет снижен соответственно на 30 и 10 процентов.

На продукт 2 предлагается установить в первом году реализации плана более низкий уровень цены. Он принимается в качестве базового. А со второго года, когда в соответствии с прогнозами разработчиков, маркетинговые задачи будут решены, предполагается повышение цены к рыночному уровню, т.е. на 50%.

Продукт 3 относится к типу товара с малым жизненным циклом. В этом случае нестандартная инфляция предусматривает снижение базового уровня цены на 10, а потом еще на 20% начиная с третьего года реализации плана.

Опцию "нестандартные налоги" используют в случаях, когда к отдельным товарам или услугам установлены отдельные условия налогообложения. Это, например, касается случаев освобождения от налогообложения НДС,

установление специального налога на отдельный от деятельности фирмы (гостиничный сбор) и т.п..

Фиксация определенных сезонных колебаний цены происходит аналогично учету сезонных изменений объема продажи, которое было рассмотрено выше. А в случае, если ни одна из определенных опций не подходит для автоматического описания ценовой политики фирмы, показатели изменений цены заносятся вручную. При этом используется клавиша "Скачкообразные изменения цены".

Как отмечалось выше, одним из элементов маркетинговой стратегии, который детализируется при разработке товарной политики есть порядок взаимоотношений с покупателями. Прежде всего это касается определения формы оплаты счетов. Данные параметры, которые определяются товарной политикой фирмы фиксируются в пакете "Project Expert" с помощью функции "условия оплаты". Нажав на соответствующую клавишу, открывается окно с описанием возможных схем уплаты за счетами. К ним относится продажа по факту поставки, продажа с авансом, товарный кредит, сложные схемы оплаты. Конкретные данные, которые необходимы для учета этого аспекта в плановых расчетах приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Характеристика форм оплаты в среде PE

<i>Условия оплаты</i>	<i>Регистры для заполнения</i>
<i>Продажа по факту поставки</i>	<i>Задержка платежа (дни).</i>
<i>Продажа с авансом</i>	<i>Задержка платежа (дни), срок предыдущей оплаты (дни), процент предыдущей оплаты (%).</i>
<i>Товарный кредит</i>	<i>Задержка платежа (дни), срок отсрочки платежа (дни).</i>
<i>Сложная схема оплаты</i>	<i>Задержка платежа (дни), срок со дня поставки (+;- дней), соответствующий процент платежа (%).</i>

Последней опцией в программе для учета параметров товарной политики является условия поставок. Окно, которое открывается при активизации соответствующей клавиши включает следующие регистры:

- потери;
- срок сбыта;
- снабжение в продолжение месяца;
- остаток готовой продукции.

Потери во время сбыта могут быть неминуемыми в отдельных видах предпринимательской деятельности. Их плановый размер чаще всего устанавливается в процентах к месячному объему продаж. Указание на сроки осуществления сбыта может иметь смысл, когда речь идет о сложном его процессе, который включает испытание, проверку, лабораторные анализы.

Он добавляется к сроку осуществления оплаты, но в большинстве случаев этот показатель равняется "0". Снабжение в продолжение месяца учитывает возможность установления двух вариантов: равномерно в продолжение месяца (установлено по умолчанию) и в начале месяца.

Очень важное значение для корректного осуществления плановых расчетов имеют данные о товарных запасах. Программой предусмотрено две возможности установления конкретного размера этого показателя: в процентах к месячному объему продаж и в днях. Порядок расчета запасов связан не только с условиями сбыта, но и с конкретными условиями производства, а конкретные методики расчета данных показателей рассматриваются в курсе "Экономика предприятия".

Рассматриваемый программный продукт позволяет в значительной мере сократить рутинные операции подсчетов показателей производственного раздела делового плана и формирует условия для осуществления многовариантных расчетов моделей организации будущего бизнеса. После заполнения всех необходимых регистров можно легко корректировать один или несколько из них и активизируя функцию "Перерасчет" и за доли секунды получить конечные результаты эффективности плана. Кроме того, алгоритмом программы предусмотрены сообщения о возможных логических ошибках при составлении плана. Например: несоответствие даты начала продаж производственному циклу, недостатка объема производства и запасов для обеспечения планового объема продаж и т.п.

2.4. Порядок формирования инвестиционного и операционного планов

Базовая информация производственного раздела содержится в блоках "Инвестиционный план" и "Операционный план". Регистры этих блоков не связаны друг с другом, что допускает параллельное их заполнение.

Блок "Инвестиционный план" Включает такие разделы:

- Календарный план.
- Список активов.
- Ресурсы.
- Текстовое описание.

В разделе "Календарный план" сосредоточена вся информация, которая относится к приобретению и условиям эксплуатации материальных и нематериальных активов в период выполнения делового плана. Представление данных процессов в виде календарного графика работ вызвано тем, что такая форма позволяет привести в соответствие планы по осуществлению инвестиций с планами производства и продаж, т.е., если разработанный план график выполнения работ по приобретению и подготовке к эксплуатации основных фондов определит, что весь их комплекс будет завершен к 20 марта, то это будет ранней датой начала производство товаров.

При активизации клавиши "Календарный план" на экране появляется пустая форма графика работ, которая состоит из двух частей (рис. 27). Первая содержит характеристики каждого этапа:

- Номер этапа.
- Наименование этапа.
- Продолжительность этапа в днях.
- Дата начала этапа.
- Дата завершения этапа.
- Ответственный.
- Стоимость в гривнах.
- Стоимость в долларах США.

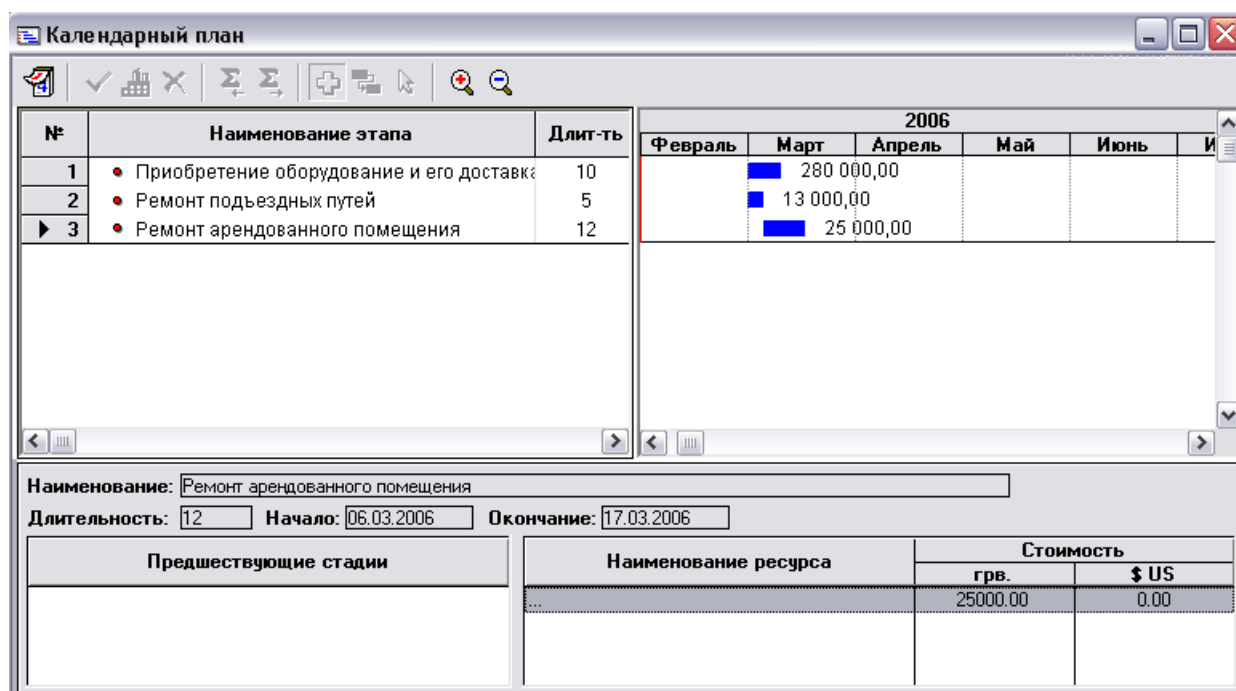


Рис. 27. Структура модуля «Календарный план»

Вторая часть графика состоит из граф периодов времени от даты начала реализации проекта и до его завершения. Эти даты определяются в модуле "Проект", порядок формирования которого был рассмотрен выше.

Чтобы занести новый этап в график надо нажать на клавишу с соответствующим наименованием. В результате появляется окно с названием "Редактирование этапа проекта".

Таблица 2.5

Этапы инвестиционного плана

Наименование этапов	Номер предыдущих этапов	Продолжительность работ, дн.	Стоимость, тыс. грн.	Дата начала этапа	Дата завершения этапа
1. Приобретение оборудования и его доставка на склад фирмы	-	10	280	01.03.	11.03
2. Ремонт подъездных путей к производственному зданию	-	5	13	01.03	06.03
3. Ремонт арендованного производственного помещения и подготовка к монтажу оборудования	2	12	25	06.03	19.03
4. Монтаж оборудования	3	15	8	19.03	03.04
5. Реконструкция сети энергоснабжения	2	20	15	19.03	09.04
6. Наладка оборудования и подготовка его к эксплуатации	4, 5	10	5	09.04	20.04

При заполнении регистров, особое внимание следует уделить установлению реальных сроков начала и продолжительности этапов работ, а также их логической последовательности. Например, монтаж оборудования не может начаться раньше, чем оно поступило от поставщика и завершения необходимых работ по ремонту помещения. В таблице 2.5 приведенный пример формирования входной информации для построения календарного плана работ.

После построение графика работ, станет известной ранняя дата начала производства. В нашем примере это 21 апреля. С учетом резервов на осуществление плановых работ, можно прогнозировать начало осуществления производства с мая месяца.

Характеристики актива

Текущий актив: Приобретение оборудования и его доставка на склад

Амортизация:

☒ Линейная ☐ По остаточной ☐ По производству ☐ По схеме

Период до ликвидации: 80 мес.

Ликвидационная стоимость: 0,00 грн.

☒ Амортизация 1-го года 15,00 %

Тип актива

☐ Земля

☐ Здания и сооружения

☒ Оборудование

☐ Предоплаченные расходы

☐ Другие активы

☐ Не отображать в Кэш-фло

☐ Отнесение амортизации на прямые издержки

Списание НДС

☐ через амортизацию

☒ за период 1 мес.

Продажа актива... Доп. инвестиции...

ОК Отменить Справка

Рис. 28. Описание условий эксплуатации активов

Окно рассматриваемого модуля содержит также два регистра "этап является активом" и "статус этапа". Первый предназначен для характеристики параметров учета и функционирование актива (рис. 28).

Если не ставить отметку возле первого регистра эти воспринимается программой как другие первоначальные расходы, т.е. которые переносятся полностью на себестоимость в соответствующем периоде. В противном случае

становится доступным опция "характеристики", а соответствующие расходы воспринимаются программой как такие, которые направлены на приобретения материальных или нематериальных активов.

Данная опция предназначена для установления порядка амортизации и дополнительных действий с основными средствами во время реализации делового плана (модернизация, продажа и т.п.). Это нужно для корректного учета операций с основными средствами в расчетах плановой прибыли и формировании планового баланса. Порядок действий при этом следующий:

1. Избирается тип актива из приведенного меню: земля, здания и сооружения, оборудование, prepaid расходы, другие активы. Данные регистры используются программой для формирования балансов по периодам реализации делового плана.
2. Устанавливаются условия амортизации. Программой предусмотрена возможность установления разных схем амортизации: линейной, ускоренной, амортизация по остаточной стоимости, отношение амортизации на конкретные продукты, индивидуальная схема амортизации. С точки зрения корректного подсчета налогов, надо остановиться на той схеме, которая принята в налоговом законодательстве. Действующее в Украине законодательство относительно налогообложения прибыли предполагает линейную схему начисления амортизации, суть которой известна из курса бухгалтерского учета. В нашем случае (табл. 6) этапы 2,3,4,5 относятся к первой группе основных фондов с годовой нормой амортизации 5%, а этапы 1 и 6 - к третьей с годовой нормой амортизации - 15%. Чтобы задать программе порядок расчета амортизационных отчислений надо осуществить обратный расчет срока до ликвидации. Для основных 1-ой группы фондов он составляет 240 месяцев ($1:0,05 * 12$), а третьей - 80 месяцев.
3. Устанавливается регистр отображения расходов в кэш-фло. Если его не заполнять, денежные потоки будут рассчитаны с учетом приобретения соответствующих активов за денежные средства в тот период, который

определен планом-графиком осуществления соответствующих работ. Вместе с тем, условиями выполнения делового плана могут предусматривать другие источники приобретений, например лизинг или отсрочка платежа на продолжительный срок. В данных случаях надо установить флажок в окошке "не отображать в кэш-фло", а конкретные условия расчетов денежных потоков установить в модуле "Финансирование", который будет рассмотрен ниже.

4. Устанавливается порядок списания НДС, которой учтен в стоимости инвестиционных расходов. Данный регистр заполняется согласно требованиям действующего налогового законодательства. Если этапы инвестиционного плана предусматривают обычные условия приобретений за денежные средства, надо установить период за который дебетовое сальдо НДС будет учтено в расчетах этого налога. В действующее время - это один месяц. В случае приобретений без права возмещения НДС (например, если фирма не является плательщиком НДС) или выполнение отдельных этапов собственными силами (например, ремонт арендованного помещения согласно этапу 3) устанавливается порядок списания НДС на амортизационные начисления.
5. Устанавливаются дополнительные условия использования и эксплуатации активов в период реализации делового плана. К ним относятся возможная продажа в плановом периоде и дополнительные инвестиции на его поддержание в надлежащем состоянии. Последнее условие определяется нормами использования оборудования. Например, если разрабатывается деловой план по созданию фитнес - клуба, то необходимо учитывать, указанные в технической документации на тренажеры, нормы их безопасной эксплуатации. Согласно им каждые два года надо проводить модернизацию оборудования. Производитель сам осуществляет эти сервисные услуги, а их стоимость в среднем составляет 15% от первоначальной стоимости. Остается лишь занести эти данные в окно,

которое открывается после активизации клавиши "дополнительные инвестиции".

После выполнения всех данных действий, разработанный инвестиционный план выглядит в виде диаграммы Ганта (рис. 27). Ее можно отдельно распечатать и использовать в качестве контроля за осуществлением инвестиционных этапов. Чтобы удостовериться в том, что все данные инвестиционного плана учтены в финансовых расчетах, нужно активизировать опцию "перерасчет плана".

Следующим этапом расчетов делового плана является заполнение регистров модуля "Операционный план".

В первую очередь, при этом, необходимо сформировать перечень материальных ресурсов, которые будут использоваться при производстве продукта. Это делается нажатием на клавишу "материалы и комплектующие". В результате появляется окно с данными о номенклатуре и условиях материально-технического обеспечения производства. Т.е. здесь формируется входная информация, которая необходима для разработки производственного цикла и других параметров данного раздела делового плана. Конкретные условия снабжения можно определить по каждому виду материальных ресурсов. Существующие регистры входной информации, которые содержатся в данном разделе приведенные в табл. 2.6.

Таблица 2.6

Параметры для описания условий приобретений материальных ресурсов

<i>Раздел описания условий снабжения оперативных материальных ресурсов</i>	<i>Состав входной информации</i>	<i>Параметры</i>
<i>1. Общие данные</i>	<i>Условия предварительной оплаты</i>	<i>Сроки осуществления предварительной оплаты в днях</i>
	<i>Объем запасов</i>	<i>Страховой запас в днях или в процентах к месячному объему потребления</i>
<i>2. Объем закупок</i>	<i>Закупки по необходимости</i>	<i>Рассчитывается автоматически</i>
	<i>Закупки партиями</i>	<i>Минимальная партия поставщика</i>
	<i>Периодические закупки</i>	<i>Периодичность закупок в месяцах</i>
	<i>Индивидуальный график</i>	<i>График закупок в определенные сроки</i>
<i>3. Ценообразование</i>	<i>Аналогично заполнению данных о сбыте</i>	<i>Аналогично заполнению данных о сбыте</i>

После составления перечня материалов следует приступить к формированию плана производства. Активизируя модуль "План производства"

открывается окно, где перечислены наименования предлагаемых к производству продуктов. Значок напротив конкретного товара означает, что ему соответствуют данные о расходах на его производство (рис.29). Эта группа расходов являются прямыми и рассчитываются на единицу продукции.

К видам прямых производственных расходов, которые учитываются в данном блоке, относятся:

- материалы и комплектующие;
- сдельная зарплата;
- прочие расходы;
- потери.

Производство

Наименование	Ед. изм.	Пр. цикл(дн.)
▶ Продукт 1	штук	7
Продукт 2	штук	5

Справка Закрыть

Сумма издержек на продукт:

98,46 грн.

0,00 \$ US

Продукт 1 - Описание

Материалы Сдельная зарплата Другие издержки Продукты График производства

☐ Суммарные прямые издержки 61,96 грн. + 0,00 \$ US

☒ Список материалов и комплектующих

Наименование	Цена(грн.)	Цена(\$ US)
▶ Материал 1	15,20	
Материал 2	0,70	

Материал 1

Расход: 4,000 шт

Потери: 0,000 %

Использование в пр. цикле: Равномерно

Рис. 29. Структура блока «Производство»

Формирование калькуляции по каждой группе прямых расходов возможно двумя способами. Первый состоит в ручном исчислении калькуляции и учете итоговых данных в дальнейших расчетах. В этом случае надо сделать активной опцию «суммарные прямые расходы» и внести рассчитанные итоги в соответствующую графу. Второй способ заключается в детальной разработке

калькуляции в среде РЕ. Эта возможность появляется если активизировать опцию «описание материалов и комплектующих» (рис. 29). В этом случае открываются окна для заполнения информации по расходу материальных ресурсов, список операций для расчета сдельной зарплаты, список прочих расходов. Формирование калькуляции по расходу материальных ресурсов осуществляется путем выбора их из списка, который был составлен ранее и с указанием соответствующей нормы расхода.

Второй способ лучше использовать, если план посвящен производству относительно сложного продукта, когда используется несколько видов ресурсов, а технологический процесс состоит из значительного числа операций. В этом случае, если в ходе технологических испытаний окажется, что в процесс изготовления продукта надо внести определенные коррективы, то исправление соответствующих показатели делового плана не составит больших усилий.

Последняя опция, которую следует сформировать в производственном разделе делового плана, состоит из разработки графика производства. Для большинства деловых планов подходит его автоматическое формирование. Для этого следует сделать активной функцию "неограниченное производство". Эта возможность появляется при нажатии клавиши "график производства".

Под неограниченным производством следует понимать, что его объем определяется только объемами продажи, которые планируются и фиксируются ранее (при разработке товарной политики) и нормами запаса готовой продукции. Дальнейший процесс расчета плана в среде РЕ происходит автоматически.

2.5. Разработка и анализ финансовых плановых документов

Баланс кэш-фло является важнейшим выходным документом, который анализируется во время формирования финансового раздела делового плана. Это определяется рядом важных факторов:

1. Баланс денежных потоков необходим для окончательного решения вопроса о сумме финансовых средств, которую необходимо привлечь для реализации проекта.

2. Баланс денежных потоков определяет саму возможность реализации идеи, на которой основывается деловой план. Если его результаты не будут удовлетворять разработчиков планы или инвесторов, рассмотрение других финансовых показателей проекта теряет всякий смысл.
3. Баланс денежных потоков указывает на возможные сроки привлечения средств инвестора и возможность их своевременного возврата с точки зрения поддержания ликвидности будущего бизнеса. Этот вопрос интересует инвестора значительно больше, чем прочие параметры экономической эффективности и прибыльности проекта.
4. Анализ баланса денежных потоков позволяет в комплексе решить проблему определения оптимального состава источников реализации проекта и конкретных форм финансирования. Здесь наиболее наглядно заметные результаты альтернативных возможностей собственных, привлеченных и заимствованных средств с точки зрения их привлекательности для заказчиков и исполнителей проекта, а также инвесторов.
5. Невозможность поддержания нормального уровня платежеспособности является наиболее распространенным фактором провалов при осуществлении бизнесов-проектов. Поэтому инвестора интересует уровень компетентности будущих исполнителей проекта именно в этой области. А определить его лучше всего по результатам рассмотрения и анализа баланса денежных потоков.

В балансе кэш-фло объединяются все денежные поступления и расходы, которые предусмотрены содержательной частью делового плана. Поэтому результатом баланса является показатель наличия денежных средств на конец конкретного периода реализации плана (месяц, квартал, год). Понятно, что отрицательное значение этого показателя свидетельствует о невозможности реализации проекта в этом периоде. Поэтому задачами анализа кэш-фло является выявление необходимости внесения изменений в содержательную часть плана или обоснование форм финансирования, которые обеспечивают положительное значение результатов расчета данного баланса.

Как уже говорилось выше, баланс денежных потоков рассчитывается автоматически на любой стадии формирования плана. В таблице 2.7 приведены

Таблица 2.7

Показатели баланса кэш-фло

<i>Наименование показателя</i>	<i>Модуль программы</i>	<i>Раздел модуля</i>
<i>1. Поступления от продажи</i>	<i>Операционный план</i>	<i>План со сбыта</i>
<i>2. Расходы на материалы и комплектующие</i>	<i>Операционный план</i>	<i>План производства</i>
<i>3. Расходы на сдельную заработную плату</i>	<i>Операционный план</i>	<i>План производства</i>
<i>4. Общие постоянные расходы</i>	<i>Операционный план</i>	<i>План производства, Общие расходы</i>
<i>5. Расходы на персонал</i>	<i>Операционный план</i>	<i>План по персоналу</i>
<i>6. Вложение в краткосрочные ценные бумаги</i>	<i>Финансирование</i>	<i>Инвестиции</i>
<i>7. Доходы по краткосрочным ценным бумагам</i>	<i>Финансирование, Компания</i>	<i>Инвестиции, Стартовый баланс</i>
<i>8. Другие поступления</i>	<i>Финансирование, Компания</i>	<i>Другие поступления, Стартовый баланс</i>
<i>9. Другие расходы</i>	<i>Финансирование, Компания</i>	<i>Другие расходы, Стартовый баланс</i>
<i>10. Налоги</i>	<i>Окружение</i>	<i>Налоги</i>
<i>11. Кэш-фло от операционной деятельности</i>	<i>Рассчитываются по показателям 1-10</i>	
<i>12. Расходы на приобретение активов</i>	<i>Инвестиционный план</i>	<i>Календарный план</i>
<i>13. Другие расходы подготовительного периода</i>	<i>Инвестиционный план</i>	<i>Календарный план</i>
<i>14. Поступления от реализации активов</i>	<i>Инвестиционный план, Компания</i>	<i>Календарный план, Стартовый баланс</i>
<i>15. Приобретение прав собственности</i>	<i>Финансирование</i>	<i>Инвестиции</i>
<i>16. Продажа прав собственности</i>	<i>Финансирование</i>	<i>Инвестиции</i>
<i>17. Доходы от инвестиционной деятельности</i>	<i>Финансирование</i>	<i>Инвестиции</i>
<i>18. Кэш-фло от инвестиционной деятельности</i>	<i>Рассчитываются по показателя 12-17</i>	
<i>19. Собственный (акционерный капитал)</i>	<i>Финансирование</i>	<i>Акционерный капитал</i>
<i>20. Займы</i>	<i>Финансирование</i>	<i>Займы</i>
<i>21. Расходы на возвращение ссуд</i>	<i>Финансирование</i>	<i>Займы</i>
<i>22. Расходы на выплату процентов</i>	<i>Финансирование</i>	<i>Займы</i>
<i>23. Выплаты дивидендов</i>	<i>Финансирование</i>	<i>Распределение прибыли</i>
<i>24. Кэш-фло от финансовой деятельности</i>	<i>Рассчитываются по показателям 19-23</i>	
<i>25. Денежные средства на начало периода</i>	<i>Компания</i>	<i>Стартовый баланс</i>

показатели баланса кэш-фло, которые рассчитываются при использовании пакета "Project Expert", а также модули и разделы программы, где содержится входная информация относительно них.

Таким образом, если становится ясной необходимость корректирования некоторых показателей баланса, эти действия осуществляются в соответствующем модуле программы.

Методы решения проблемы сбалансированности денежных потоков значительно шире, чем при составлении плана по доходам. Так, здесь, для достижения приемлемых результатов, не обязательно нужно отказываться от отдельных видов расходов. Иногда помогает простой перенос сроков оплаты счетов или более гибкая система заимствований. Проблемы ликвидности могут также решаться при пересмотре планов распределения прибыли в сторону его производственного потребления.

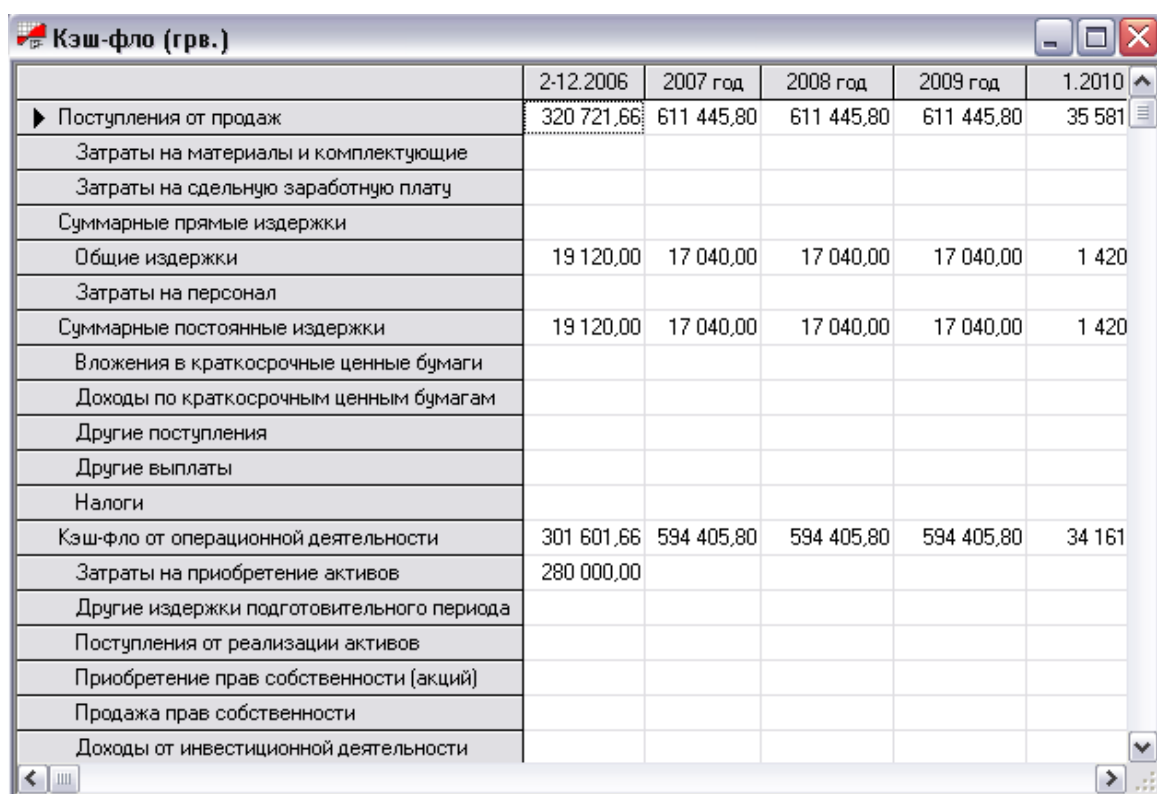
В первую очередь, во время работы над финансовым разделом делового плана, следует определиться с суммой средств, необходимой для осуществления проекта и определиться с условиями их поступления. Для того чтобы этот процесс шел системно и логично, необходимо выполнить следующую последовательность шагов:

1. После завершения формирования содержательной части делового плана и заполнения регистров модулей "Проект", "Компания", "Окружение", "Инвестиционный план", "Операционный план" необходимо провести перерасчет результатов.
2. Войти в модуль "Результаты", где активизировать раздел "Кэш-фло". На экране появляется таблица с показателями баланса кэш-фло (рис. 29).
3. Провести анализ конечных результатов баланса, т.е. остатков денежных средств на конец планового периода. Практически всегда они будут отрицательными, а полученная их величина определяет потребность в финансировании проекта.

4. Войти в модуль "Финансирование" где в соответствующих разделах заполнить необходимые регистры, относящиеся к избранным формам финансирования.

5. Снова нажать на клавишу "перерасчет проекта" и в разделе "Кэш-фло" посмотреть, как изменились показатели баланса денежных потоков.

Для большей наглядности методов осуществления данного важного этапа формирования делового плана рассмотрим следующий пример. Ниже, в таблице 2.8 приведенные данные расчета баланса кэш-фло. Для упрощения анализа здесь представленные только общие итоги по блокам баланса.



	2-12.2006	2007 год	2008 год	2009 год	1.2010
► Поступления от продаж	320 721,66	611 445,80	611 445,80	611 445,80	35 581
Затраты на материалы и комплектующие					
Затраты на сдельную заработную плату					
Суммарные прямые издержки					
Общие издержки	19 120,00	17 040,00	17 040,00	17 040,00	1 420
Затраты на персонал					
Суммарные постоянные издержки	19 120,00	17 040,00	17 040,00	17 040,00	1 420
Вложения в краткосрочные ценные бумаги					
Доходы по краткосрочным ценным бумагам					
Другие поступления					
Другие выплаты					
Налоги					
Кэш-фло от операционной деятельности	301 601,66	594 405,80	594 405,80	594 405,80	34 161
Затраты на приобретение активов	280 000,00				
Другие издержки подготовительного периода					
Поступления от реализации активов					
Приобретение прав собственности (акций)					
Продажа прав собственности					
Доходы от инвестиционной деятельности					

Рис.29. Структура раздела «Кэш-фло» модуля «Результаты»

В первую очередь надо определить период, в котором бизнес будет нуждаться в дополнительные инвестиции. Он будет равен сроку, на протяжении которого отрицательное значение баланса денежной наличности будет возрастать. В нашем примере - это первые два месяца реализации проекта.

Дальше приступаем к расчету суммы инвестиций, необходимой для начала реализации проекта. Для этого необходимо учесть, что остаток средств на конец

периода должен обеспечивать не только объем инвестиционных и текущих затрат, но и удовлетворять условиям поддержания нормального уровня ликвидности. Одним из вариантов выполнения данного требования является расчет среднего остатка средств для поддержания нормативного значения абсолютного коэффициента ликвидности (0,3). Т.е. имея данные о текущей задолженности, которые можно получить из показателей планового баланса и перемножая их на нормативное значение коэффициент, получаем плановый показатель остатка средств в плановом балансе кэш-фло.

Предположим, что в нашем примере среднее значение текущей задолженности составляет 60 тыс. грн. В этом случае приемлемая расчетная величина остатка средств на конец периода будет равнять 20 тыс. грн. Теперь не составляет трудностей рассчитать потребность в привлечении средств:

Первый месяц реализации проекта - $540 + 20 = 560$ тыс. грн.

Второй месяц реализации проекта - $650 + 20 - 560 = 110$ тыс. грн.

Следующим этапом составления финансового плана является выбор источников привлечения необходимой суммы. Обоснование возможных условий инвестирования осуществляется в модуле "Финансирование". Данный модуль состоит из следующих разделов:

- Акционерный капитал.
- Займы.
- Лизинг.
- Инвестиции.
- Другие поступления.
- Другие выплаты.
- Распределение прибыли.
- Льготы относительно налога на прибыль.

Данная структура модуля позволяет описать и просчитать любой вариант привлечения инвестиционных источников для выполнения проекта.

Раздел "Акционерный капитал" предназначен для описания привлечения собственных средств участников проекта с целью его внедрения. Само название

модуля не означает, что здесь предполагается рассмотрение только акционерной формы будущего бизнеса. В данном модуле можно описать модель формирования (изменения) собственного капитала любой организационной формы предпринимательской деятельности, но отображенной через единицу измерения долей участия (номинал акции) и их количества (количество акций).

Таблица 2.8

Показатели баланса денежных потоков, тыс. грн.

Общие данные баланса	Данные по месяцам выполнения проекта				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
1. Поступления от продаж	0	350	1100	1300	1400
2. Суммарные прямые расходы	50	100	380	460	490
3. Суммарные постоянные расходы	240	330	350	365	370
4. Другие выплаты	10	30	80	120	120
5. Кэш-фло от операционной деятельности	-300	-110	290	355	420
6. Кэш-фло от инвестиционной деятельности	-250				
7. Собственный (акционерный капитал)					
8. Займы					
9. Возвращение займов					
10. Проценты по займам					
11. Выплаты дивидендов					
12. Кэш-фло от финансовой деятельности					
13. Баланс денежной наличности на начало периода	10	-540	-650	-360	-5
14. Баланс денежной наличности на конец периода	-540	-650	-360	-5	415

Например, принимая во внимание солидный размер привлечения средств для финансирования проекта, три основателя фирмы решили внести собственные средства в развитие бизнеса. Обсудив между собой условия осуществления дополнительных взносов и определив конкретные параметры, их фиксируют в соответствующих регистрах модуля «Акционерный капитал». Кроме того, удалось заинтересовать проектом еще одного участника, который согласился на участие в нем на условиях взноса 50 тыс. грн. и гарантированного получения дивидендов в размере 25%. Данные условия приведены в табл. 2.9, а вид регистров модуля представлен на рис. 30.

Заполнив в соответствии с данными таблицы 2.8 регистры раздела "Акционерный капитал" и нажав на клавишу "перерасчет проекта", мы получаем новые данные баланса кэш-фло. Они будут таковыми, как это указано в табл. 2.9. По сравнению с табл. 2.8 здесь изменяются данные только по срокам 7-14. Поэтому приведем только результаты по изменяющимся статьям.

Регистры для заполнения данных об использовании собственных средств во время выполнения проекта.

Акционер (участник)	Дата (месяц проекта)	Сумма, тыс. грн.	Номинал акции, тыс. грн.	Количество акций	Схема выплаты	Признак привилегированных акций	Размер дивиденда за привилегированными акциями, %
Основатель 1	1-й	20	1	20	Разовый взнос	Нет	-
Основатель 2	2-й	30	1	30	Разовый взнос	Нет	-
Основатель 3	1-й	40	1	40	Постепенная выплата взноса на протяжении 4-х месяцев	Нет	-
Новый участник	2-й	50	1	50	Разовый взнос	Да	25

Акционерный капитал

Акционеры | Стоимость компании | Распределение акций

Дефицит... Подбор...

Список акционеров :

Акционер	Дата вклада	Сумма(грв.)	Сумма(\$ US)	Дата выхода
Основатель 1	01.02.2006	20 000,00		31.01.2010
Основатель 2	01.02.2006	30 000,00		31.01.2010
Основатель 3	01.02.2006	40 000,00		31.01.2010
Новый участник	01.02.2006	50 000,00		31.01.2010

Новый участник - Описание

☒ Разовая выплата ☐ Госфинансирование

☐ Постепенная выплата взноса в течение 4 мес.

☐ Сложная схема выплат [Схема...](#)

Акции

Номинальная стоимость : 1 000,00 грн. Количество : 50

☒ Привилегированные акции : 25,00 %

Справка Отменить OK

Рис.30. Заполнение регистров модуля «Акционерный капитал»

Таким образом, с учетом привлечения собственных средств, общая потребность в других формах финансирования снижается:

- Первый месяц реализации проекта - $480 + 20 = 500$ тыс. грн.
- Второй месяц реализации проекта - $530 + 20 - 500 = 50$ тыс. грн.

Таблица 2.10

Скорректированные показатели баланса денежных потоков с учетом дополнительного взноса собственных средств участниками проекта, тыс. грн.

Общие данные баланса	Данные по месяцам выполнения проекта				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
7. Собственный (акционерный капитал)	30	90	10	10	
8. Займы					
9. Возвращение займов					
10. Проценты по займам					
11. Выплаты дивидендов					
12. Кэш-фло от финансовой деятельности					
13. Баланс денежной наличности на начало периода	10	-480	-530	-230	135
14. Баланс денежной наличности на конец периода	-480	-530	-230	135	555

В общем плане, модуль "Акционерный капитал" предназначен для описания таких вариантов финансирования:

- Дополнительные взносы действующих участников (акционеров).
- Принятие в состав участников (акционеров) новых лиц, заинтересованных в реализации проекта.
- Финансирование проекта, через продажу имущественных прав инвестору.

Другим источником инвестиционных ресурсов являются займы. Если инвестор дал принципиальное согласие на свое участие в финансировании проекта, он, как правило, выдвигает собственные условия относительно порядка кредитования, которые заносятся в соответствующие регистры раздела "Займы" (рис. 31).

The screenshot shows a software window titled 'Займы' (Loans). It contains a table with the following data:

	Название	Дата	Сумма(грв.)	Сумма(\$ US)	Срок
▶	кредит 1	01.02.2006	500 000,00		5 м
	кредит 2	01.02.2006	50 000,00		4 м

Below the table is a section titled 'кредит 1 - Описание' (Loan 1 - Description) with three tabs: 'Выплаты процентов' (Interest payments), 'Поступления' (Receipts), and 'Возврат' (Return). The 'Выплаты процентов' tab is active.

Inside the 'Выплаты процентов' tab, there are several input fields and options:

- Ставка: 18,00 % (with a checkbox for 'Капитализация' - Capitalization).
- Radio buttons for 'Регулярные' (Regular) and 'Разовые' (One-time). 'Регулярные' is selected.
- Frequency: Ежемесячно (Monthly) from a dropdown menu.
- Отсрочка первой выплаты: 2 мес. (Deferral of the first payment: 2 months).
- Задолженность выплачивается: Равномерно (Debt is paid: Evenly) from a dropdown menu.
- Отнесение процентов: На затраты (Interest allocation: To expenses) from a dropdown menu.

Buttons on the right side of the window include: OK, Отменить (Cancel), Справка (Help), Подбор... (Select...), and Дефицит... (Deficit...).

Рис. 31. Заполнение регистров модуля «Займы»

При активизации данного раздела появляется окно, в котором описываются общие данные о планируемых займах, а также условия их предоставления. В качестве последних рассматриваются:

- выплаты процентов;
- поступление ссуд;
- возвращение ссуд.

Приблизительный срок кредитования можно определить по результатам расчета баланса кэш-фло. Из предыдущего анализа мы уже установили, что в нашем примере в первый месяц выполнения проекта необходимо привлечь 500 тыс. грн., а во второй - 50 тыс. грн. Учитывая, что инвестор предлагает условия относительно процента в размере 18% годовых или 1.5% в месяц, можно рассчитать срок погашения займов с процентами. Это делается посредством сравнения рассчитанных в балансе кэш-фло остатков денежной наличности на конец периода с общим объемом займов и процентов, которые подлежат погашению.

В нашем примере, начало возврата ссуд и процентов можно планировать с 4-го месяца реализации проекта. Сумма возврата определяется как разница между величиной остатка средств (135 тыс. грн.) и определенного выше нормативного остатка, который поддерживает ликвидность фирмы (20 тыс. грн.). Т.е. в 4-м месяце проекта составляются условия для возвращения 115 тыс. грн., а в 5-м - 535 тыс. грн. Полученная сумма превышает размер ссуды с процентами, а следовательно срок кредитования составит 5 месяцев.

Условия возвращения ссуд можно корректировать с помощью опции "Дефицит". Активизируя данную опцию можно проводить обоснование условий финансирования, не возвращаясь к данным баланса кэш-фло. После нажатия этой клавиши на экране появляется окно с информацией об остатке денежной наличности, суммы основного долга и процентов.

В табл. 2.11 представленный пример заполнения регистров раздела "Займы", который сформирован с учетом ситуации, которая рассмотрена выше.

Таблица 2.11

Пример заполнения регистров раздела "Займы"

<i>Регистр раздела</i>	<i>Кредит 1</i>	<i>Кредит 2</i>
<i>Дата</i>	<i>01.01</i>	<i>01.02</i>
<i>Сумма, тыс. грн.</i>	<i>500</i>	<i>50</i>
<i>Срок займа, месяцев</i>	<i>4</i>	<i>3</i>
<i>Выплата процентов</i>		
<i>Порядок выплат</i>	<i>Регулярно, ежемесячно</i>	<i>Регулярно, ежемесячно</i>
<i>Ставка, % годовых</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<i>Отсрочка первой выплаты, месяцев</i>	<i>4</i>	<i>2</i>
<i>Выплаты осуществляются</i>	<i>Равномерно</i>	<i>Равномерно</i>
<i>Капитализация</i>	<i>Нет</i>	<i>Нет</i>
<i>Отнести проценты</i>	<i>На расходы</i>	<i>На расходы</i>
<i>Поступление</i>		
<i>Порядок поступления</i>	<i>Одной суммой</i>	<i>Одной суммой</i>
<i>Возвращение</i>		
<i>Порядок возвращения</i>	<i>Схема</i>	<i>В конце</i>
<i>Схема возвращения:</i>		
<i>3-и месяц, тыс. грн.</i>	<i>240</i>	
<i>4-и месяц, тыс. грн.</i>	<i>260</i>	<i>-</i>

После заполнения таким образом регистров раздела "Займы", мы получим в балансе кэш-фло положительные остатки средств на конец каждого планового периода, что свидетельствует о возможности реализации проекта. В таблице 2.12

приведенные данные баланса денежных потоков после внесения данных о займах. Здесь также, как и предыдущем примере, приведенные последние строки баланса, значения которых изменяются во время корректирования.

Таблица 2.12

Скорректированные показатели баланса денежных потоков с учетом дополнительного вноса средств владельцами и займов, тыс. грн.

Общие данные баланса	Данные по месяцам выполнения проекта				
	1-и	2-и	3-и	4-и	5-и
7. Собственный (акционерный капитал)	30	90	10	10	
8. Займы	500	50			
9. Возвращение займов			-265	-285	
10. Проценты по займам			-35	-20	
11. Выплаты дивидендов					
12. Кэш-фло от финансовой деятельности	530	140	-290	-355	
13. Баланс денежной наличности на начало периода	10	20	20	20	80
14. Баланс денежной наличности на конец периода	20	20	20	80	445

Существенно сократить потребность в займах можно за счет применения лизинга. Из данных таблицы 2.8 видно, что общие расходы на приобретение основных фондов составляет 250 тыс. грн. Предположим, что по одной из позиций в отношении оборудования, которое стоит 180 тыс. грн., поставщик согласен применить лизинговую схему продажи. Ее преимущества для разработчиков делового плана состоят в следующем:

- уменьшается как количество, так и объем займов, что определяет экономию на процентах;
- даже если лизинговый процент не меньше, чем банковский - это все равно является более приемлемым для разработчиков, так как выплаты переносятся на более поздний срок, т.е. тогда, когда завершается период окупаемости проекта;
- уменьшение суммы займа практически всегда означает увеличение привлекательности проекта для инвестора из-за снижения его рисков.

Практическое заполнение регистров раздела "Лизинг" аналогично действиям, которые рассмотрены во время заполнения данных в разделе "Займы"

за исключением того, что здесь отсутствующая за ненадобностью закладка "Поступление".

В данном разделе приведена возможность описания двух наиболее распространенных схем лизинга:

1. Установление в лизинговом договоре базисной цены, срока погашения обязательств по договору и размера лизингового процента.
2. Установление в лизинговом договоре лизинговой цены с учетом лизинговой надбавки и графика поступления лизинговых платежей.

Предположим, что в нашем примере поставщик применяет во взаимоотношениях с потребителями вторую форму заключения контракта сроком на один год. По его условиям лизинговая цена составляет 200 тыс. грн., т.е. возрастает на 20 тыс. грн., а выплаты происходят равными частями, начиная с 6-го месяца.

При внесении этих данных и перерасчете плана, мы получим данные баланса кэш-фло, которые представлены в таблицы 2.13.

Таблица 2.13

Скорректированные показатели баланса денежных потоков, тыс. грн.

Общие данные баланса	Данные по месяцам выполнения проекта				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
1. Поступление от продажи	0	350	1100	1300	1400
2. Суммарные прямые расходы	50	100	380	460	490
3. Суммарные постоянные расходы	240	330	350	365	370
4. Другие выплаты	10	30	80	120	120
5. Кэш-фло от операционной деятельности	-300	-110	290	355	420
6. Кэш-фло от инвестиционной деятельности	70				
7. Собственный (акционерный капитал)	30	90	10	10	
8. Займы	500	50			
9. Погашение займов			-265	-285	
10. Проценты по займам			-35	-20	
11. Выплаты дивидендов					
12. Кэш-фло от финансовой деятельности	530	140	-290	-355	
13. Баланс денежной наличности на начало периода	10	200	200	200	260
14. Баланс денежной наличности на конец периода	200	200	200	260	625

При этом надо помнить о необходимости поставить флажок в окне "не отображать в кэш-фло" против того этапа инвестиционного плана, который предполагается осуществлять по лизинговой схеме.

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод об уменьшении потребности в займах в первый месяц реализации проекта на 180 тыс. грн. В связи с этим происходит корректирование раздела "Займы", на чем этап обоснования размера и источников инвестиции завершается.

Для обоснования возможных сроков и объемов выплат дивидендов используется раздел "Распределение прибыли" модуля "Финансирование". Активизация этого модуля приводит к открытию окна с показателями необходимыми для расчета возможных размеров дивидендов. Здесь предполагается заполнить следующие регистры:

- Периодичность выплаты дивидендов (месяц, квартал, полгода, год).
- Доля прибыли, которая предназначена для выплаты дивидендов (в % по периодам реализации проекта).
- Доля прибыли, которая предназначена для формирования резервов (в % по периодам реализации проекта).

Разумеется, что эта часть формирования делового плана опирается на результаты расчетов прибыльности проекта, порядок осуществления и анализа которых представлен в следующем параграфе пособия.

После упорядочения и доведения до желаемого вида баланса денежных потоков, следует переходить к плану по доходам (прибыли). Тщательный поиск вариантов обеспечения положительных значений кэш-фло во многом упрощает работу по формированию этой части финансового раздела делового плана, так как эти документы очень тесно связанные между собой. Они описывают одну модель бизнеса и используют аналогичную входную информацию. Различаются лишь аспекты анализа и принятие управленческих решений относительно оптимизации данных финансовых параметров будущего бизнеса.

Форму плана по прибыли, или как его еще называют заявление о прибыли, можно просмотреть, открыв раздел "Прибыли - Убытки" модуля "Результаты"

(рис. 32). Полный перечень его показателей приведен в таблице 2.14. Здесь также представлена информация о модулях и разделах, где формируются входные данные плановых расчетов.

При работе с итоговой таблицей раздела "Прибыли - Убытки" необходимо провести анализ расходов и доходов, которые ожидаются при реализации делового плана. Эта процедура помогает устранить нерациональные потери и выявить неучтенные прибыли, что делает план более дееспособным и рациональным.

Прибыли-убытки (грв.)						
	2-12.2006	2007 год	2008 год	2009 год	1.2010	
▶ Валовый объем продаж	267 268,05	509 538,17	509 538,17	509 538,17	29 650,83	
Потери						
Налоги с продаж						
Чистый объем продаж	267 268,05	509 538,17	509 538,17	509 538,17	29 650,83	
Материалы и комплектующие						
Сдельная зарплата						
Суммарные прямые издержки						
Валовая прибыль	267 268,05	509 538,17	509 538,17	509 538,17	29 650,83	
Налог на имущество						
Административные издержки						
Производственные издержки						
Маркетинговые издержки	15 933,33	14 200,00	14 200,00	14 200,00	1 183,33	
Зарплата административного персонала						
Зарплата производственного персонала						
Зарплата маркетингового персонала						
Суммарные постоянные издержки	15 933,33	14 200,00	14 200,00	14 200,00	1 183,33	
Амортизация	233 333,33					
Проценты по кредитам						
Суммарные непроизводственные издержки	233 333,33					
Другие доходы						

Рис. 32. Форма плана по прибыли

Обычно при рассмотрении заявления о прибылях делают отбор наиболее рациональных схем развития бизнеса. Так, например, если при разработке производственной стратегии была отмечена возможность осуществления нескольких вариантов развития, то заявление о прибылях составляется по каждому из них. Сравнение результатов позволяет установить, который из них есть более перспективным. Если расчеты проводятся с помощью электронных

таблиц, данные процедуры анализа заявления о прибылях не только не подаются особым образом, но и превращаются в творческую процедуру. При этом проводится анализ в духе «что будет, если...?». Например, что будет, если вместо приобретения основных средств арендовать их на соседнем предприятии; что будет, если вместо создания замкнутого производственного цикла использовать схемы по обработке давальческого сырья и т.п.

Таблица 2.14

Показатели заявления о прибылях

<i>Наименование показателей</i>	<i>Модуль программы</i>	<i>Раздел модуля</i>
1. Валовой объем продаж	Операционный план	План сбыта
2. Потери	Операционный план	План сбыта
3. Налоги с продаж (НДС)	Окружение	Налоги
4. Чистый объем продаж	стр.1 - стр.2 - стр.3	
5. Материалы и комплектующие	Операционный план	План производства
6. Сдельная зарплата	Операционный план	План производства
7. Итого прямые расходы	стр.5 + стр.6	
8. Валовая прибыль	стр.4 - стр.7	
9. Налог на имущество	Окружение	Налоги
10. Административные расходы	Операционный план	Общие расходы
11. Постоянные производственные расходы	Операционный план	Общие расходы
12. Маркетинговые расходы	Операционный план	Общие расходы
13. Зарплата административного персонала	Операционный план	План по персоналу
14. Зарплата производственного персонала	Операционный план	План по персоналу
15. Зарплата маркетингового персонала	Операционный план	План по персоналу
16. Итоговые общие расходы	итог срок 8-15	
17. Амортизация	Компания, Инвестиционный план	Стартовый баланс, Календарный план
18. Проценты по займам	Финансирование	Займы
19. Итоговые непроизводственные расходы	стр.17 + стр.18	
20. Другие прибыли	Все модули	Все разделы
21. Другие расходы	Все модули	Все разделы
22. Убытки прошлых периодов	Компания, Результаты	Стартовый баланс, Прибыли – убытки
23. Прибыль до налогообложения	стр.8 - стр.16 - стр.19 + стр.20 - стр.21	
24. Курсовая разница	Окружение	Валюта, Инфляция
25. Налогооблагаемая прибыль	стр.23 – стр.24	
26. Налог на прибыль	Окружение	Налоги
27. Чистая прибыль	стр.25 – стр.26	

Кроме высокой результативности, такие действия расширяют горизонт знаний о природе и особенностях настоящего и будущего бизнеса. Иногда вообще изменяется концепция дела или появляются новые аспекты ведения бизнеса.

Повышению эффективности анализа заявления о прибылях содействуют детализированные результаты плана, которые можно просмотреть в

соответствующем разделе модуля результаты. Раздел "Детализация результатов" включает такие выходные данные проекта:

- Объем продажи в натуральном измерении.
- Поступления от продаж.
- Выплаты налогов.
- Прямые расходы.
- Итоговые производственные расходы на продукт.
- Общие расходы.
- Расхода на персонал.
- Инвестиционные расходы.
- Вложения свободных денежных средств.
- Возврат вложенных свободных денежных средств.
- Прибыль от размещения свободных денежных средств.
- Поступления в виде займов.
- Возврат займов.
- Расходы на обслуживание займов.
- Поступление от реализации акций.
- Выплаты дивидендов.
- Перечень активов.
- Амортизация по видам активов.
- Запасы готовой продукции.
- Запасы материалов и комплектующих.

Вполне возможно, что в результате расчетов по первому или по нескольким первым периодам реализации бизнес-плана будет получен отрицательный размер прибыли. В этом нет ничего страшного, так как положительная прибыль должна быть полученной нарастающим результатом на протяжении ожидаемого периода окупаемости. В противном случае необходимо в очередной раз возвратиться к тем разделам бизнес-плана, в которых предполагаются высокие расходы, или

слишком низкие доходы, не обеспечивающие надлежащего уровня прибыльности проекта.

В завершении упорядочения финансового раздела делового плана, необходимо провести анализ эффективности проекта. Основные данные по данным вопросам представлены в модуле "Анализ проекта" пакета "Project Expert". При этом надо учитывать то обстоятельство, что взгляд на эффективность проекта у его разработчика и инвесторов несколько отличается. Поэтому комплексный раздел проблем анализа эффективности проекта в данном пособии выделен в отдельный раздел "Проектный анализ".

2.6. Оценка эффективности предпринимательских проектов с помощью Project Expert

Одним из главных инструментов анализа инвестиционного проекта являются показатели эффективности инвестиций. Результаты расчета этих показателей отображаются в окне Анализ проекта (рис.33) вкладка **Эффективность инвестиций** (рис.34).

Окно просмотра **Эффективность инвестиций** открывается нажатием одноименной кнопки в разделе **Анализ проекта**.

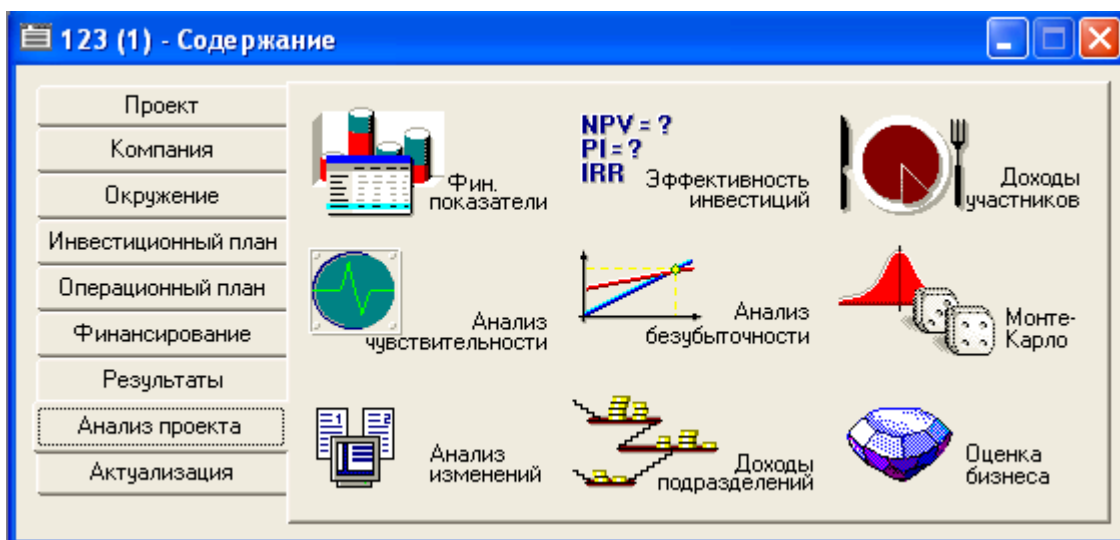


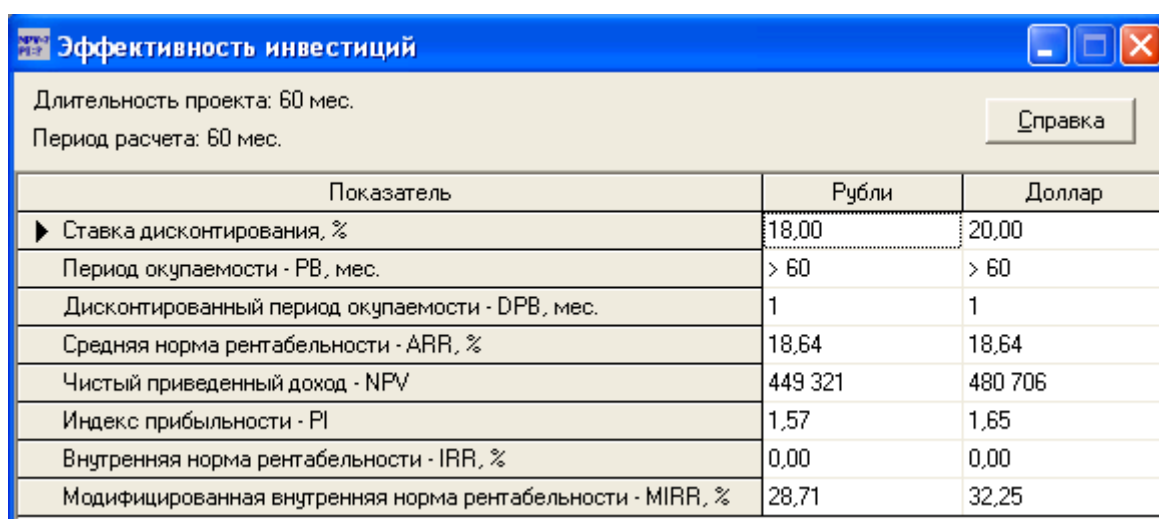
Рис. 33. Окно Анализ проекта

В этом окне представлены значения показателей, рассчитанные для потоков наличности в первой и второй валютах проекта. Ставки дисконтирования и другие параметры расчета устанавливаются в диалоге **Настройка расчета** раздела **Проект**.

Ниже приведем краткое описание методики расчета основных показателей эффективности инвестиций.

Начальные инвестиции и чистые поступления.

Для расчета показателей эффективности проекта все денежные потоки группируются в два основных потока: инвестиции и чистые поступления.



Показатель	Рубли	Доллар
► Ставка дисконтирования, %	18,00	20,00
Период окупаемости - РВ, мес.	> 60	> 60
Дисконтированный период окупаемости - DPB, мес.	1	1
Средняя норма рентабельности - ARR, %	18,64	18,64
Чистый приведенный доход - NPV	449 321	480 706
Индекс прибыльности - PI	1,57	1,65
Внутренняя норма рентабельности - IRR, %	0,00	0,00
Модифицированная внутренняя норма рентабельности - MIRR, %	28,71	32,25

Рис. 34. Окно **Эффективность инвестиций**

Под инвестициями могут пониматься не только затраты на капитальные вложения, но также вложения в оборотный капитал компании, выраженные в виде любых платежей. Поэтому для выделения инвестиционных затрат нельзя использовать только денежные потоки от инвестиционной деятельности. С учетом этого, поток инвестиций определяется как график потребности в капитале для реализации проекта. Этот график получается из кэш-фло проекта, после исключения из него всех платежей, связанных с финансированием (поступления от кредитов, продажи акций, обслуживание долга и т.п.).

Необходимо обратить внимание на то, что, хотя объем инвестиций совпадает с величиной привлеченных для реализации проекта средств, эти два понятия не тождественны, так как графики привлечения средств и

инвестирования их в проект обычно не совпадают, а, с учетом дисконтирования, это приведет к разным суммам.

График инвестиций определяется следующим образом:

- вычисляется баланс наличности на конец каждого расчетного периода;
- первая полученная сумма дефицита полностью считается инвестиционными затратами, в дальнейшем, инвестиционными затратами считается не вся сумма дефицита, а только его прирост относительно максимального дефицита предыдущих периодов.

Под чистыми поступлениями понимается поток поступающих денежных средств за вычетом тех сумм, которые требуются на покрытие инвестиционных затрат. Определяемые таким образом начальные инвестиции и чистые поступления используются при расчете показателей эффективности и обозначаются, соответственно, Investments и CF.

Непрерывность платежей.

Минимальный период расчета в Project Expert равен одному месяцу. Однако, выплаты и поступления могут происходить ежедневно. Поэтому возникает вопрос о том, как учитывать денежные потоки в течение одного расчетного периода.

При работе с Project Expert можно регулировать обработку таких ситуаций, изменяя параметр “Какая доля выплат текущего месяца может быть профинансирована за счет поступлений того же месяца” (см. раздел “Проект”, диалог “Настройка расчета”, карточка “Показатели эффективности”).

При низкой оборачиваемости средств (> 1 мес.) этот показатель следует установить равным 0. Это будет соответствовать ситуации, когда все поступления текущего месяца используются при расчете денежных потоков следующего месяца.

При высокой оборачиваемости средств, этот параметр можно увеличить до 100 % или меньше (например, если деньги, вложенные в продукцию, возвращаются в течение 3-х дней, коэффициент надо установить равным 90%).

Такое регулирование расчетов позволяет учесть денежные потоки проекта с точностью, превышающей шаг расчета (1 месяц).

Полученные таким образом графики инвестиционных затрат и чистых поступлений используются при расчете показателей эффективности проекта.

Учет финансирования.

При расчете показателей эффективности, денежные потоки, связанные с финансированием проекта, исключаются из рассмотрения. Не учитываются платежи, связанные с получением и возвратом кредитов, поступлениями от продажи акций, выплатами дивидендов и процентов за кредит.

Это объясняется тем, что инвестиционная привлекательность проекта определяется его способностью генерировать денежные потоки. Для оценки этих свойств необходимо исключить влияние условий финансирования. Анализ схемы финансирования выполняется отдельно.

Лизинговые платежи включаются в состав денежных потоков, на основании которых рассчитываются показатели эффективности.

Для того, чтобы оценить как влияет на эффективность проекта стоимость кредитных ресурсов, нужно воспользоваться параметром настройки расчета “Учитывать проценты по кредитам” (см. раздел “Проект”, диалог “Настройка расчета”, карточка “Показатели эффективности”).

Этот параметр оказывает влияние только на выплаты процентов по кредитам. Другие выплаты и поступления, связанные с финансированием проекта, в расчет не принимаются.

Период расчета.

Период расчета проекта устанавливается в диалоге “Настройка расчета” раздела “Проект” (карточка “Показатели эффективности”). Регулируя этот параметр, можно оценить эффективность проекта в различные периоды времени.

Дисконтирование.

При расчете показателей эффективности денежные потоки дисконтируются. Тем самым учитывается изменение стоимости денег с течением времени. Ставка дисконтирования играет роль фактора, обобщенно

характеризующего влияние макроэкономической среды и конъюнктуру финансового рынка.

Ставка дисконтирования является параметром, который позволяет сравнить проект с альтернативными возможностями вложения денег. В качестве такой альтернативы обычно рассматриваются банковские депозиты или вложения в государственные ценные бумаги.

Ставку дисконтирования можно рассматривать как составной показатель, который представляет собой сумму надбавок к базисной ставке тех или иных рисков:

$$q = q_{баз.} + \sum_i \Delta q_i + \prod_i q_{баз.} \Delta q_i$$

где:

q - ставка дисконтирования;

$q_{баз.}$ - базисная ставка дисконтирования для данного вида бизнеса;

Δq_i - надбавка к ставке дисконтирования за i -й вид риска.

*Совет: в мировой практике принято, что при расчете денежных потоков в долларах США базисная ставка дисконтирования составляет 10%, «накидка» на риски - 2,5%, ставка дисконтирования при этом составит $10+2,5=12,5\%$ (совместным влиянием можно пренебречь). В отечественной литературе [6,7] базисная ставка дисконтирования признана на уровне 24-30%, надбавки за риски составляют приблизительно 6%, ставка дисконтирования составит $(0,17+0,06+0,17*0,06=0,24)*100=24\%$.*

Ставка дисконтирования оказывает влияние только на расчет показателей эффективности. Содержание Кэш-фло и других финансовых отчетов не зависит от ставки дисконтирования.

Годовые ставки дисконтирования для каждой из валют проекта вводятся в диалоге “Настройка расчета” раздела “Проект” (карточка “Ставка дисконтирования”). Здесь же указывается шаг дисконтирования (месяц, квартал, полугодие, год). При выборе шага дисконтирования менее одного года, программа пересчитывает указанную в диалоге годовую ставку (D) в месячную (dm), квартальную (dq) или полугодовую (dh).

При любом шаге дисконтирования выполняется ежемесячный расчет денежных потоков, для определения показателей эффективности.

Период окупаемости, РВ (Payback period).

Период окупаемости, РВ (Payback period) - это время, требуемое для покрытия начальных инвестиций за счет чистого денежного потока, генерируемого инвестиционным проектом. Обязательное условие реализации проекта: период окупаемости должен быть меньше длительности проекта.

Дисконтированный период окупаемости.

Дисконтированный период окупаемости, DPB (Discounted payback period) рассчитывается аналогично РВ, однако, в этом случае чистый денежный поток дисконтируется. Этот показатель дает более реалистичную оценку периода окупаемости, чем РВ, при условии корректного выбора ставки дисконтирования.

Средняя норма рентабельности.

Средняя норма рентабельности, ARR (Average rate of return) представляет доходность проекта как отношение между среднегодовыми поступлениями от его реализациями и величиной начальных инвестиций. Показатель ARR интерпретируется как средний годовой доход, который можно получить от реализации проекта.

Чистый приведенный доход, NPV (Net present value).

Показатель NPV представляет абсолютную величину дохода от реализации проекта с учетом ожидаемого изменения стоимости денег. Обязательное условие реализации проекта: чистый приведенный доход должен быть неотрицательным.

Индекс прибыльности, PI (Profitability index).

Показатель PI демонстрирует относительную величину доходности проекта. Он определяет сумму прибыли на единицу инвестированных средств. Обязательное условие реализации проекта: индекс прибыльности должен быть больше 1.

Внутренняя норма рентабельности, IRR (Internal rate of return).

Проект считается приемлемым, если рассчитанное значение IRR не ниже требуемой нормы рентабельности, которая определяется инвестиционной политикой компании.

Модифицированная внутренняя норма рентабельности.

Модифицированная внутренняя норма рентабельности, MIRR (Modified internal rate of return) опирается на понятие будущей стоимости проекта.

Будущая стоимость проекта, TV (Terminal value) - стоимость поступлений, полученных от реализации проекта, отнесенная к концу проекта с использованием нормы рентабельности реинвестиций. Норма рентабельности реинвестиций R , в данном случае, означает доход, который может быть получен при реинвестировании поступлений от проекта.

Для расчета показателя MIRR, платежи, связанные с реализацией проекта, приводятся к началу проекта с использованием ставки дисконтирования r , основанной на стоимости привлеченного капитала (ставка финансирования или требуемая норма рентабельности инвестиций). При этом поступления от проекта приводятся к его окончанию с использованием ставки дисконтирования R , основанной на возможных доходах от реинвестиции этих средств (норма рентабельности реинвестиций). После этого, модифицированная внутренняя норма рентабельности определяется как ставка дисконтирования, уравнивающая две этих величины (приведенные выплаты и поступления).

Ставки дисконтирования для выплат (r) и поступлений (R), необходимые для расчета MIRR, вводятся в диалоге “Настройка расчета” раздела “Проект” (карточка “Ставка дисконтирования”) в каждой из валют проекта.

Приведем пример расчета эффективности проекта, взятый из дипломной работы:

«Расчет показателей эффективности проекта дал следующие результаты:

Показатели эффективности проекта

<i>№ п/п</i>	<i>Показатели</i>	<i>Значение</i>
1.	Ставка дисконтирования, %	15
2.	Индекс прибыльности PI, коэфф.	1,5
3.	Чистый приведенный доход NPV тыс.долл США.	7702,55
4.	Внутренняя норма рентабельности IRR, %	7,63
5.	Срок окупаемости проекта, мес.	54

Как показывают данные таблицы, инвестиции окупаются на 54 месяце (4,5 года) функционирования проекта, однако прибыльность проекта очень невысокая, внутренняя норма рентабельности находится в пределах простой ставки рентабельности (7,6%) затрат и любое увеличение параметров проекта может сделать его убыточным при взятом нормативном сроке сравнения – 5 лет. Вместе с тем в современных условиях проект является жизнеспособным и может быть реализован на предприятии ООО «Коммерсант».

2.7. Моделирование рисков инвестиционных проектов

При анализе проектов инвестиционных решений следующим этапом за оценкой их эффективности следует этап моделирования рисков результатов внедрения проектов. В соответствии с финансовой теорией каждая фирма в процессе инвестиционной деятельности хочет максимизировать свою стоимость. В условиях полной определенности и отсутствия риска эта задача эквивалентна задаче максимизации прибыли, т.е. максимизации значения критерия чистого дисконтованого дохода (NPV) при минимизации затрат. Но как только изменяется предпринимательская среда, задача перестает быть эквивалентной. В реальности для большинства инвесторов и разработчиков важна не только максимизация прибыли, но и минимизация риска анализируемого инвестиционного проекта. Как уже отмечалось раньше, критерий NPV является единым непротиворечивым

критерием эффективности проекта. Однако, при анализе рисков и моделировании денежных потоков от реализации предпринимательских проектов можно строить модели и на основе других критериев эффективности.

В общем виде модель рискованности проекта выглядит следующим образом:

что будет с эффективностью проекта, если один или несколько параметров проекта будут изменяться в соответствии с некоторым законом или в случайном порядке.

Анализ рисков в дипломной работе следует проводить в следующей последовательности:

1. Определяется круг возможных неопределенностей (неопределенность предполагает наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, а степень возможного влияния этих факторов на результаты неизвестна; это неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта).

2. Составляется список возможных рисков реализации проекта. Риск — потенциальная, численно измеримая возможность потери. Понятием риска характеризуется неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий. т.е. риск это измеренная неопределенность.

На этом этапе используются специальные методы выявления рисков, содержание которых изложено ниже.

3. Строится модель вида: что будет с показателями (показателем) эффективности проекта, если наступит тот или иной риск (риски).

На данном этапе выбирается наиболее подходящая модель количественной оценки рисков.

4. Производится расчет модели и определяются численные значения показателей эффективности.

5. Производится интерпретация полученных результатов.

В настоящее время, на практике используется широкий спектр приемов и подходов, позволяющих выделить проектные риски. К основным из них относятся:

Метод экспертных оценок состоит в возможности использования опыта экспертов в процессе анализа проекта и учета влияния разнообразных качественных факторов, это его основное преимущество.

Прием, основанный на определении периода (срока) окупаемости инвестиций или срока возврата (возмещения) первоначальных инвестиционных расходов, трактует этот период как необходимый для возмещения первоначального капитала за счет накопленных чистых потоков реальных денег, генерированных проектом.

Метод аналогии состоит в анализе всех имеющихся данных, касающихся осуществления фирмой или банком аналогичных проектов в прошлом с целью расчета вероятностей возникновения потерь.

Метод ставки процента с поправкой на риск позволяет, увеличивая безрисковую ставку процента на величину надбавки за риск, учесть факторы риска при расчете эффективности проекта.

Использование показателей дисперсии и среднеквадратического (стандартного) отклонения позволяет количественно оценить риск нескольких проектов (или нескольких вариантов одного проекта). В тех случаях, когда проекты имеют несколько возможных исходов, дисперсия характеризует степень рассеивания случайной величины (например, чистого дисконтированного дохода) вокруг своего среднего значения (математического ожидания).

Метод критических значений базируется на нахождении тех значений переменных (факторов) или параметров проекта, проверяемых на риск, которые приводят расчетное значение соответствующего критерия эффективности

проекта к критическому пределу.

После этапа определения рисков производится количественная оценка рисков.

Наиболее часто встречающимися методами количественного анализа рисков проекта, являются **анализ чувствительности (уязвимости), анализ сценариев и имитационное моделирование рисков по методу Монте-Карло.**

Анализ чувствительности (уязвимости) производится при “последовательно-единичном” изменении каждого параметра проекта, проверяемого на тот или иной риск. Далее оценивается процентное изменение критерия в сравнении с базисным случаем и рассчитывается показатель чувствительности, который представляет собой отношение процентного изменения критерия к изменению значения переменной на один процент (так называемая эластичность изменения показателя). Таким же образом рассчитываются показатели чувствительности по каждой из других переменных. По результатам этих расчетов производится экспертное ранжирование переменных по степени важности (например, "очень высокая", "средняя", "невысокая") и экспертная оценка прогнозованности (предсказуемости) значений переменных (например, "высокая", "средняя", "низкая"). Далее эксперт строит матрицу чувствительности, которая разрешает выделить наименее и более всего рискованные для проекта переменные (показатели).

Приведем пример расчета чувствительности проекта произведенный в среде пакета Project Expert.

В качестве ключевых выбираются те факторы, изменения которых приводят к наибольшим отклонениям чистой текущей стоимости (NPV).

В таблице 2.16 приведенные основные факторы чувствительности проекта нашего примера.

Выбор ключевых факторов ИП на основе анализа чувствительности

Факторы	-15%	-10%	0	10%	15%	Дисперсия NPV
Объем реализации	Npv_{11}	npv_{12}	Npv_{13}	npv_{14}	npv_{15}	$Var (npv_1)$
Цена сбыта	Npv_{21}	npv_{22}	Npv_{23}	npv_{24}	npv_{25}	$Var (npv_2)$
Прямые издержки	Npv_{31}	npv_{32}	Npv_{33}	npv_{34}	npv_{35}	$Var (npv_3)$
Зарплата персонала	Npv_{41}	npv_{42}	Npv_{43}	npv_{44}	npv_{45}	$Var (npv_4)$

Для моделирования чувствительности проекта к тем или иным рискам открываем окно **Анализ проекта**, вкладку **Анализ чувствительности** (см.: рис. 35). В окне указываем показатель эффективности, который будет являться целевой функцией модели, факторы рисков (выделить фактор и нажать «добавить»), указываем шаг расчета и нажимаем пересчитать.

В нашем примере анализ чувствительности дал следующие результаты:

	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%
► Объем сбыта	7 034,39	9 651,26	12 268,12	14 884,99	17 501,86	20 118,73	22 735,60
Цена сбыта	-19 165,43	-7 815,29	3 534,85	14 884,99	26 235,13	37 585,27	48 935,41
Прямые издержки	41 084,81	32 351,54	23 618,27	14 884,99	6 151,72	-2 581,56	-11 308,30
Зарплата персонала	19 227,84	17 780,23	16 332,61	14 884,99	13 437,37	11 989,76	10 542,15

Рис. 35. Анализ чувствительности проекта

Вывод: наиболее чувствительным фактом является наценка на товар, далее идет объем сбыта, прямые расходы и зарплата персонала.

Совет: для ранжирования факторов следует построить график чувствительности (см.: рис.36). На графике более чувствительные факторы расположены выше других, независимо от формы взаимосвязи с критерием (прямая связь – острый угол, обратная – тупой).

Проект считается устойчивым, если при отклонении факторных показателей проекта в худшую сторону на 10% сохраняется условие - $NPV > 0$.

Для нашего примера рассчитаем коэффициенты, которые характеризуют степень влияния каждого параметра на стабильность проекта ($K_{сп}$):

$$K_{сп} = \Delta NPV / 10\% ,$$

где: ΔNPV - относительное снижение NPV (в %) при ухудшении величины соответствующего изменяемого параметра на 10%.

Чем высшее значение $K_{сп}$ тем выше степень влияния соответствующего параметра на величину NPV , а соответственно и на стабильность проекта.

На рисунке 36 приведена графическая интерпретация анализа чувствительности проекта по NPV .

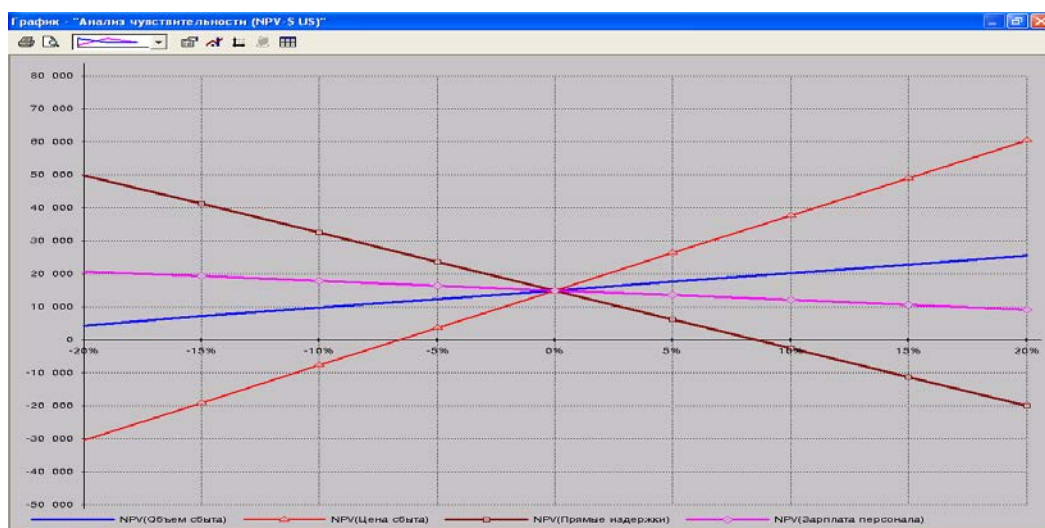


Рис. 36. Анализ чувствительности проекта

Анализ чувствительности и стабильности разрешает определить наиболее критические параметры, которые в наибольшей мере могут повлиять на эффективность проекта.

Таким образом, изменение факторов на 10% для нашего примера не делает данный проект убыточным, что говорит о его стабильности.

Совет: анализ чувствительности - простейший и потому более чаще используемый количественный исследовательский прием анализа рисков. Тем не менее, в его простоте кроются некоторые недостатки: во-первых, этот метод является экспертным, т.е. разные группы экспертов могут получить разнообразные результаты; во-вторых, в ходе анализа чувствительности не учитывается связь (корреляция) между изменяемыми переменными.

Анализ сценариев представляет собой развитие методики анализа чувствительности проекта, так как одновременно непротиворечивому (реалистическому) изменению подвергается, вся группа переменных, которая проверяется на риск. Рассчитываются пессимистический вариант (сценарий) возможного изменения переменных, а также оптимистичный и более всего вероятный варианты. Соответственно этим расчетам определяются новые значения критериев оценки эффективности проекта. Эти показатели сравнивают с базисными значениями и делаются необходимые рекомендации.

Для проведения сценарного анализа разработана методика, которая позволяет учитывать все возможные сценарии развития, а не три варианта (оптимистичный, пессимистический, реалистический), как это предлагается в литературе. Нами предлагается следующий алгоритм сценарного анализа:

1. Используя анализ чувствительности, определяются ключевые факторы.
2. Рассматриваются возможные ситуации и соединения ситуаций, обусловленные колебаниями этих факторов. Для этого рекомендуется строить “дерево сценариев”.
3. Методом экспертных оценок определяются вероятности каждого сценария.

4. По каждому сценарию с учетом его вероятности рассчитывается NPV проекта, в результате чего выходит массив значений NPV (табл. 2.17).

Таблица 2.17

Массив значений NPV

Сценарий	Пессимистический	Реалистический	Оптимистичный
Вероятность	0,75	0,95	0,75
NPV	npv_1	npv_2	npv_3

5. На основе данных массива рассчитываются критерии риска.

Пример расчета. Ранее нами было установлено, что ключевыми факторами, которые определяют риск данного проекта, является соотношения наценки на товары и объемы продаж. Проведение анализа рисков на основе методов сценариев в Project Expert не формализовано.

Для сравнения проведем риск-анализ инвестиционного проекта методом сценариев в Microsoft Excel. Рассмотрим возможные сценарии реализации инвестиционного проекта. В этом случае их будет только три:

Таблица 2.18

Исходные данные

Сценарии	Наилучший	Возможный	Наиболее плохой
Вероятности	0,75	0,95	0,75
Наценка, %	+40	+30	+20
Объемы продаж, тыс. \$	5	5,5	4,5

Построение сценариев и расчет NPV по вариантам осуществлялся с учетом того факта, объем продаж и наценка в значительной мере коррелируют один с другим.

Экономико-статистический анализ данных методом сценариев показан на рис. 37.

	A	B	C	D	E
3	Анализ сценариев				
4	Сценарии	Наилучший	Вероятный	Наихудший	
6	Вероятности	0,75	0,9	0,75	
7	Наценка	+40	+30	+20	
8	Объем продаж	5,0	5,5	4,5	
9	NPV	43163,00	14790,00	9634,00	
10	Средняя NPV	15950,85			
11	Квадраты разностей	740501107,62	1347572,72	39902593,92	
12	Отклонение σ	6342,95			
13	Козф. вариации CV	0,40			
14	$P(NPV \leq 0)$	0,01			
15	$P(NPV \leq \text{Среднее})$	=НОРМРАСП(Среднее*0,5;Среднее;Отклонение;1)			
16	$P(NPV > \text{максимума})$	0,00			
17	$P(NPV > \text{Среднее} + 10\%)$	0,40			
18	$P(NPV > \text{Среднее} + 20\%)$	0,31			
19					
20					
21					

Рис. 37. Экономико-статистический анализ данных методом сценариев.

Сценарный анализ продемонстрировал следующие результаты:

1. Среднее значение NPV составляет 15950,85 \$.
2. Коэффициент вариации NPV равняется 40 %.
3. Вероятность того, что NPV будет меньше нуля 1 %.
4. Вероятность того, что NPV будет больше максимума равняется нулю.
5. Вероятность того, что NPV будет больше среднего на 10% равняется 40 %.
6. Вероятность того, что NPV будет больше среднего на 20% равняется 31%.

Анализируя полученные результаты, отметим, что метод сценариев дает пессимистические оценки относительно риска инвестиционного проекта.

Совет: рекомендуется использовать сценарный анализ только в тех случаях, когда количество сценариев конечно, а значение факторов дискретные. Если же количество сценариев очень велико, а значение факторов непрерывно, рекомендуется применять имитационное моделирование.

Метод моделирования Монте-Карло, используемый для анализа рисков, представляет собой синтез методов анализа чувствительности и анализа сценариев. Это сложная методика, которая имеет только компьютерную реализацию. Результатом такого анализа выступает распределение вероятностей возможных результатов проекта (например, возможность получения $NPV < 0$). В Project Expert метод Монте-Карло расположен в онке **Анализ проекта**, вкладка

Монте-Карло.

Применим имитационное моделирование методом Монте-Карло для нашего примера. *Результаты статистического анализа представлены на рис. 38.*

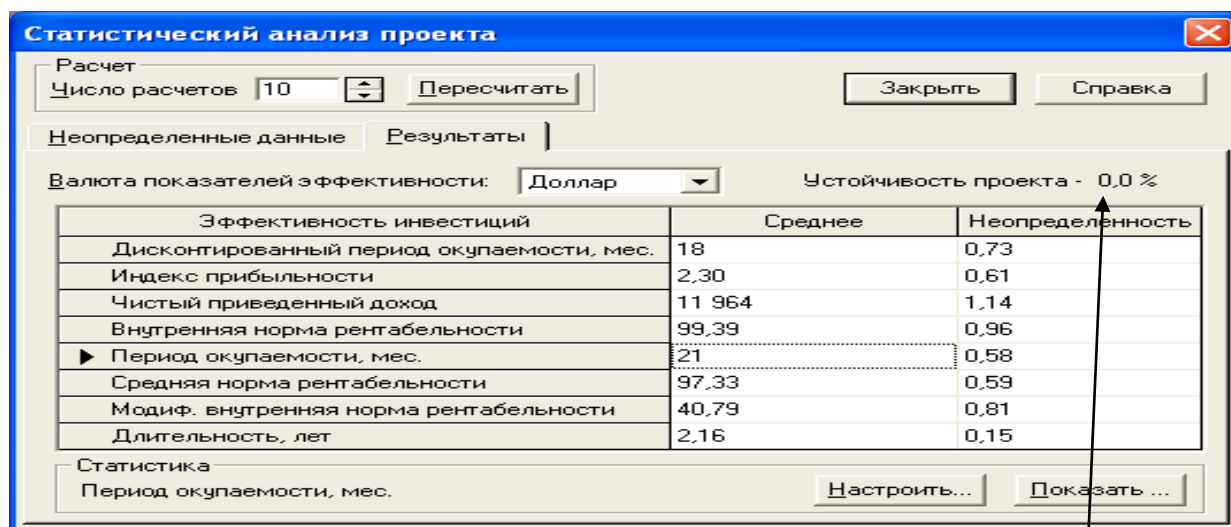


Рис. 38. Результаты моделирования рисков проекта по методу Монте-Карло

Статистический анализ рисков дает плохие результаты при общем влиянии наценки и объемов продаж. Стойкость проекта нулевая, поскольку показатели разброса неопределенности больше 20% (общепризнанное нормативное значение устойчивости проекта, реализованное в алгоритме Project Expert). Очевидно, эти факторы имеют противоположные векторы и при моделировании это сразу проявляется. В данном примере мы имеем сходные результаты по методам сценариев и Монте-Карло.

3. Оценка эффективности денежных потоков с использованием программы «Сравнение проектов»

3.1. Возможности программы

Программа «Сравнение проектов» позволяет для определенного структуризованного набора денежного потока рассчитать показатели эффективности, построить кривую эффективности проекта и сравнить два альтернативных проекта. Приведенные ниже расчеты и их графическое представление были произведены с помощью этого пакета.

Программа подготовлена в среде Microsoft Excel в модульном режиме

Visual Basic for Application. Автор программы – Карпов В.А. (программу можно скачать с <http://galerejvremeni.ucoz.ru/load/?page5>).

Пакет состоит из трех файлов «NPV-1 проект», «NPV-2 проект» и «Точка Фишера». Первый и второй файлы совершенно идентичны по структуре и алгоритмам расчетов, поэтому, если анализируется один проект, то одного файла достаточно для анализа показателей эффективности проекта. При анализе двух альтернативных проектов необходим третий файл «Точка Фишера», для которого оба файла являются вводными информационными файлами.

3.2. Теоретические основы применения различных методик сравнения инвестиционных проектов

Существующие методы оценки эффективности инвестиций принято подразделять на две основные группы:

- простые или статичные методы;
- методы дисконтирования.

Простые методы оценки эффективности инвестиционных проектов основываются на показателях, не учитывающих временную ценность капитала.

К основным простым критериям оценки проектов относят: уровень окупаемости, срок окупаемости, норму прибыли.

Критерии, основанные на теории финансовых вычислений принято называть дисконтированными критериями. К основным из них относятся:

1. Чистая текущая ценность.
2. Индекс прибыльности.
3. Отношение выгод к затратам.
4. Внутренняя норма доходности проекта.
5. Дисконтированный период окупаемости

В качестве основного измерителя доходности проекта, скорректированного с учетом временного фактора, используют показатель *чистого приведенного дохода* (net present value, NPV). Обозначим этот показатель символом NPV. Данная величина характеризует общий абсолютный результат инвестиционной

деятельности, ее конечный эффект. Под NPV понимают разность дисконтированных на один момент времени показателей дохода $B(t)$ и затрат $C(t)$ на реализацию проекта. Если доходы и затраты представлены в виде потока поступлений, то NPV равен современной величине этого потока. Величина NPV является основой для определения других измерителей эффективности.

Итак, пусть поток поступлений характеризуется величинами $R_t = B(t) - C(t)$, причем эти величины могут быть как положительными, так и отрицательными. Тогда при условии, что ставка сравнения равна q , имеем

$$NPV = \sum R_n^n = \sum \frac{R_n}{(1+q)^n} \quad (3.1)$$

где R_n — размер члена потока платежей в n -й год;

v — дисконтный множитель по ставке дисконтирования q (ставке сравнения).

Если размер членов потока платежей постоянный для всего периода, то формула преобразуется к виду:

$$NPV = -A - R + \frac{R}{1-q} - \frac{R}{1-q} q^n + Rq^n = R \frac{(1+q)^n - 1}{i(1+q)^n} - A \quad (3.2)$$

A — первоначальные вложения.

Какую ставку следует принять в конкретной ситуации — дело экономического суждения и прогноза. Чем она выше, тем в большей мере отражается такой фактор, как время, — более отдаленные платежи оказывают все меньше влияния на современную величину потока.

При выборе ставки сравнения в принципе ориентируются на существующий или ожидаемый усредненный уровень ссудного процента. В литературе рекомендуют применять так называемую минимально привлекательную ставку доходности (minimum attractive rate of return) - q_{\min} .

Важным моментом при определении процентной ставки, применяемой для дисконтирования, является учет рисков - Δq_i . Поскольку риск в инвестиционном процессе независимо от его конкретных форм, в конечном счете, предстает в виде возможного уменьшения реальной отдачи от капитала по сравнению с

ожидаемой, причем это уменьшение опять-таки проявляется во времени, то в качестве общей рекомендации по учету возможных потерь от сокращения отдачи, инфляционного обесценения денег и т.д. предлагается вводить поправку к уровню процентной ставки, которая характеризует доходность по безрисковым вложениям (например, в краткосрочные государственные ценные бумаги), т.е. добавлять некоторую рисковую премию, учитывающую как специфический риск, связанный с неопределенностью получения дохода от конкретного капиталовложения, так и рыночный риск, связанный с конъюнктурой:

$$q = q_{\text{мин.}} + \sum \Delta q_i + \prod q_{\text{мин.}} * \Delta q_i \quad (3.3)$$

Если формулы 3.1, 3.2 рассматривать как зависимость (функцию) размера NPV от величины денежного потока и уровня ставки дисконтирования ($NPV=f(R, q, n)$), то анализ динамики данной функции позволяет оценить уровень риска реализации проекта.

Подобную функцию принято называть кривой эффективности. Хотя, если исходить из параметров функции, то это не кривая, а четырехмерная поверхность (параметры R, q, n), учитывая, что параметры R и q находятся в одной плоскости со временем (параметр n), то в принципе можно построить трехмерную функцию эффективности ($NPV=f(R, q)$), однако на практике принято строить кривую эффективности на плоскости для конкретного набора чистого денежного потока проекта ($NPV=f(q)$). Проанализируем некоторые вопросы геометрической интерпретации функции эффективности.

Если $A=0$, то имеем классическую гиперболу (рис. 39, отрицательные значения ставок дисконтирования приведены условно). В этом случае, устойчивость проекта является абсолютной, а $IRR \rightarrow \infty$. Могут ли быть на практике подобные случаи?

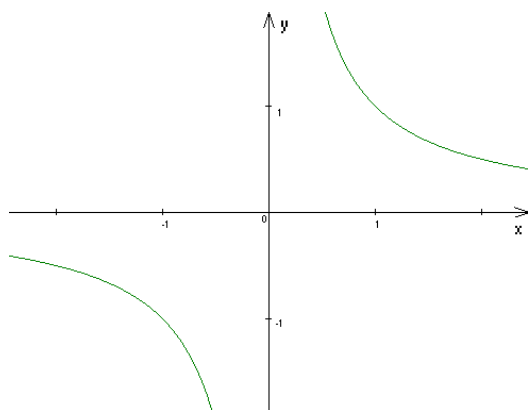


Рисунок 39.

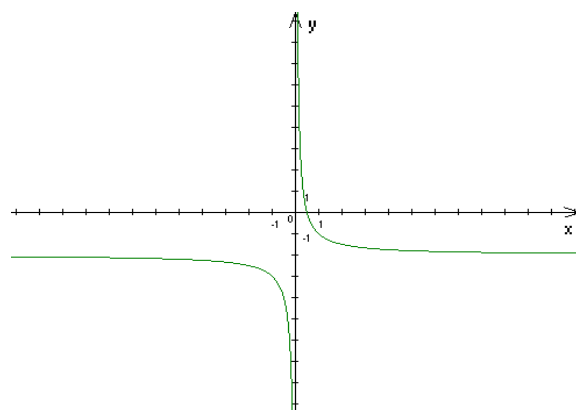


Рисунок 40.

Да, если первоначальные вложения размыты по годам жизненного цикла или вообще отсутствуют (спонсорство, капвложения за счет кредитов и т.п.).

Если первоначальные вложения приходятся на нулевой период, то вид функции эффективности зависит от сочетания R и A (рис. 40). При этом IRR можно найти из выражения - $NPV = \frac{R}{i} - A = 0 \rightarrow i = \frac{R}{A}$. Поэтому, модели прогнозирования, основанные на равномерности денежных потоков проектов, могут иметь высокие IRR.

Проанализируем общий подход к функции эффективности по формуле 3.1. Здесь также возможны варианты. При этом наиболее интересными могут быть:

- снижение денежного потока к концу жизненного цикла проекта;
- увеличение денежного потока к концу жизненного цикла проекта;
- колебания денежного потока в течении жизненного цикла проекта;
- и, наконец, возможен ли вариант когда $NPV \geq \sum R(t)$ (чистый дисконтированный доход больше суммарного чистого дохода)?

Рассмотрим первый вариант - снижение денежного потока к концу жизненного цикла проекта (рис. 41).

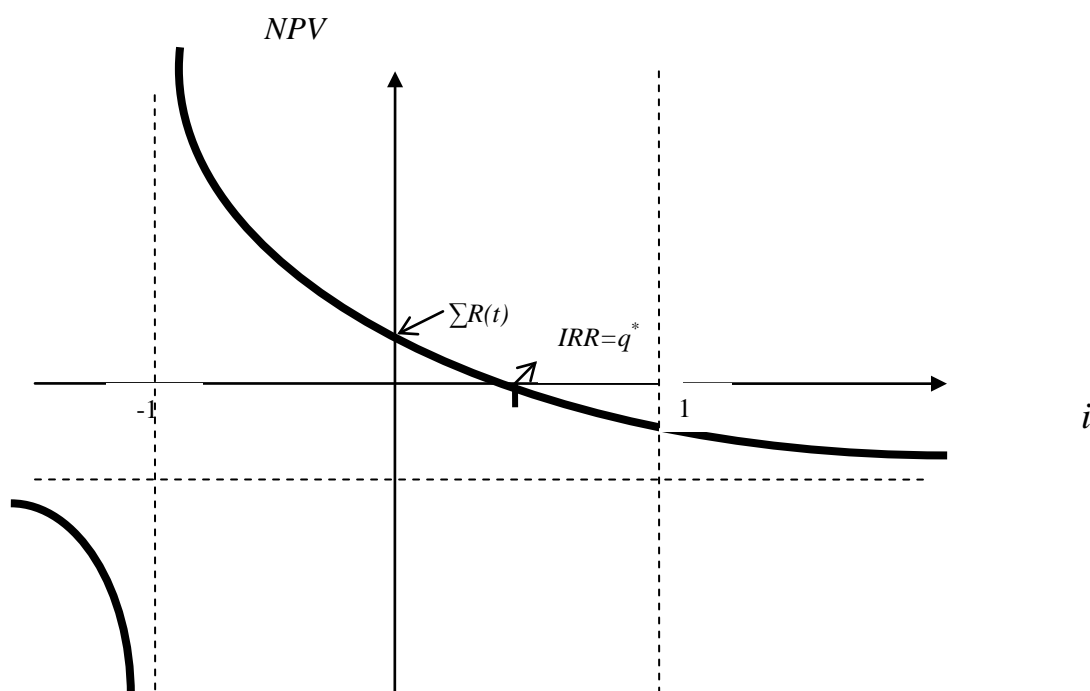


Рис. 41. Снижение денежного потока к концу жизненного цикла проекта

Кривая эффективности начинается с точки $\sum R(t)$ при $i=0$ (отрицательные значения ставок сравнения мы не рассматриваем в методических рекомендациях) и быстро снижается до критического значения IRR в котором $NPV=0$. Далее с ростом q $NPV \leq 0$.

Второй вариант - увеличение денежного потока к концу жизненного цикла проекта (рис. 42).

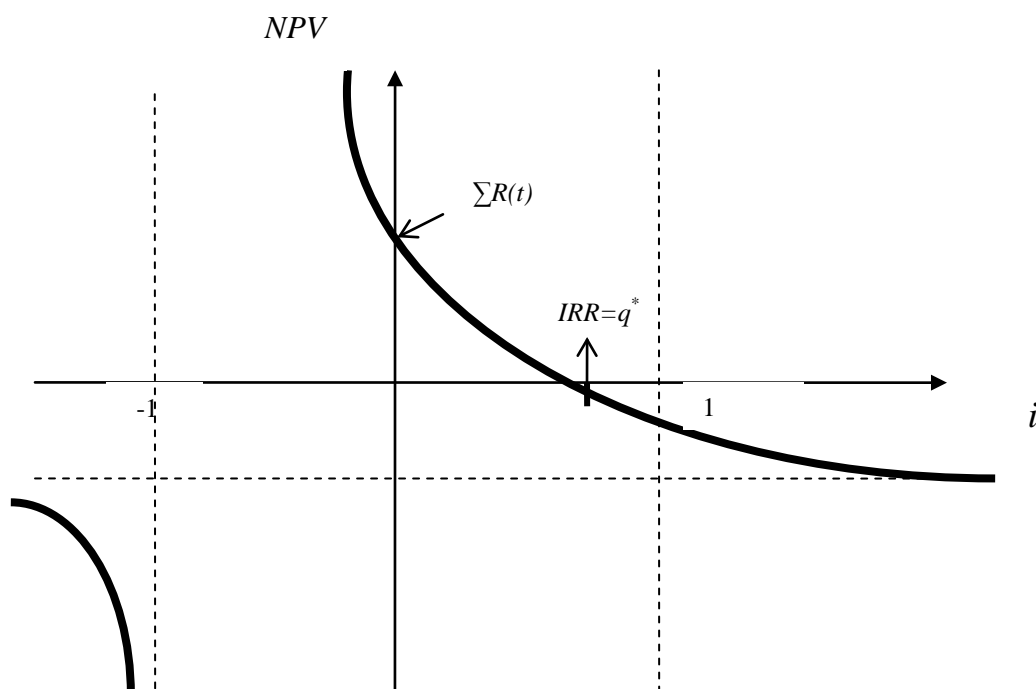


Рис. 41. Увеличение денежного потока к концу жизненного цикла проекта

Этот вариант по форме повторяет предыдущий, однако, с более высокой точкой суммарного денежного потока - $\sum R(t)$ и большей IRR (при прочих равных условиях). В программных продуктах, предназначенных для автоматизации расчета эффективности проектов, используют в основном две модели роста денежных потоков. В первой модели рост денежных потоков происходит до насыщения мощностей проекта (рис. 42) до некоторой точки (М), затем уровень денежных потоков стабилизируются до конца жизненного цикла проекта. Вторая модель связана с жизненным циклом продукта проекта. Она предполагает постепенный рост денежных потоков (рис. 43) до насыщения спроса на продукт (точка Р), затем стабилизацию на этом уровне в течение поддержания данного уровня спроса и затем снижение по мере падения спроса на продукт.

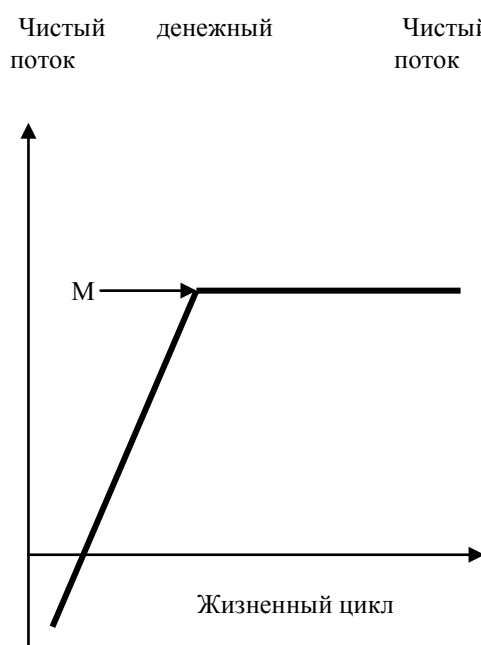


Рис. 42.

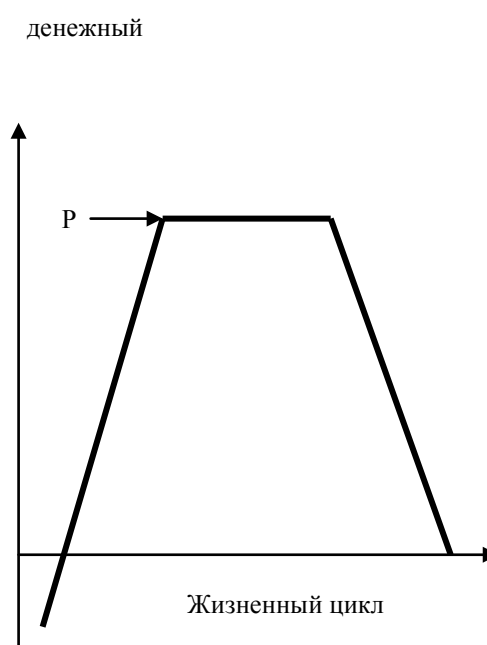


Рис. 43.

Первая модель имеет кривую эффективности более близкую к кривой рисунка 41, вторая более близка к кривой рисунка 42.

В третьем случае для наблюдаемых в практике потоков платежей зависимость не будет столь гладкой и "правильной", как на рис. 41 и 42. Картина рассматриваемой зависимости становится иной, если члены потока меняют знаки

больше одного раза. Например, в силу того, что через определенное количество лет после начала отдачи предусматривается модернизация производства, требующая значительных затрат. В этом случае кривая зависимости NPV от q будет заметно отличаться от кривой на рис. 42 и 43. Так, на рис. 7 показана ситуация, когда величина NPV трижды меняет свой знак.

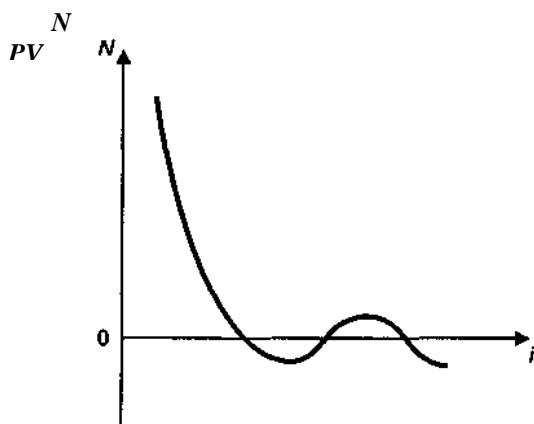


Рис. 44.

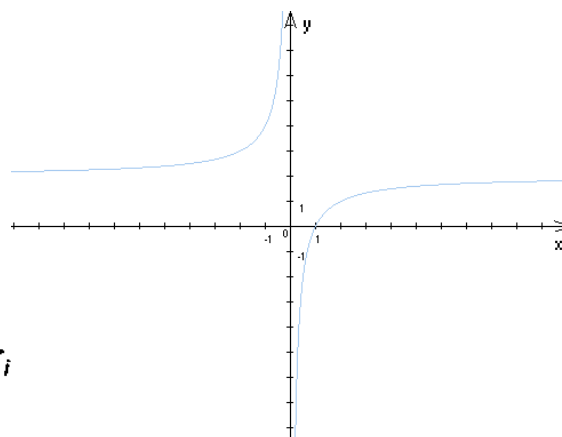


Рис. 45.

Во всех трех рассмотренных нами случаях, знак денежного потока меняется с отрицательного на положительный, в последнем случае с минуса на плюс, затем опять на минус и т.д.

Теоретически возможна обратная ситуация: когда денежный поток меняет знак с плюса на минус (не в нулевой период). В данном варианте можно получить кривую эффективности, имеющую вид как на рисунке 45.

При этом могут возникать ситуации с расчетом NPV , когда $NPV \geq \sum R$ (суммарного чистого денежного потока). Казалось бы такая ситуация невозможна исходя из выражений 3.1, 3.2.

Рассмотрим подобную ситуацию на условном примере (таблица 3.1).

Таблица 3.1

Условный пример расчета денежного потока проекта 1

Первоначальные затраты	10	Показатели	Периоды					Всего
Ставка дисконтирования	0,15		1	2	3	4	5	
Единицы измерения денежного потока	усл. ед.	Текущие расходы	0	0	0	0	50	50
Жизненный цикл проекта	5	Доходы	0	0	40	10	10	60

При ставке дисконтирования на уровне 0,15 (15%), первоначальных затратах в нулевом периоде 10 усл. ед. и распределении денежных потоков, представленных в таблице 1 имеем нулевой чистый денежный доход ($\sum R = -10 - 50 + 40 + 10 + 10 = 0$), однако $NPV = -10 + \frac{40}{(1+0.15)^3} + \frac{10}{(1+0.15)^4} + \frac{10-50}{(1+0.15)^5} = 2.13$. Это на первый взгляд противоречит основному постулату эффективности проектов - если $NPV > 0$, то проект эффективен, однако для кризисных вариантов проектов здесь сохраняется условие $\sum R = 0$ и это делает проект эффективным. Рассчитаем кривую эффективности для проекта 1 (таблица 3.2).

Таблица 3.2.

Расчет кривой эффективности проекта 1

q	0,00009	0,001	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
NPV	0,0035	0,003	2,04	2,13	1,89	0,93	-0,25	-1,44	-2,5	-3,5	-4,3	-5	5,6

Как мы видим из данных таблицы 3.2 и построенной на их основе кривой эффективности (рис. 46) NPV растет от 0 до максимума в точке $q = 0.15$, $NPV = 2.13$ затем снижается до точки $IRR = 0.38$ и далее меньше 0.

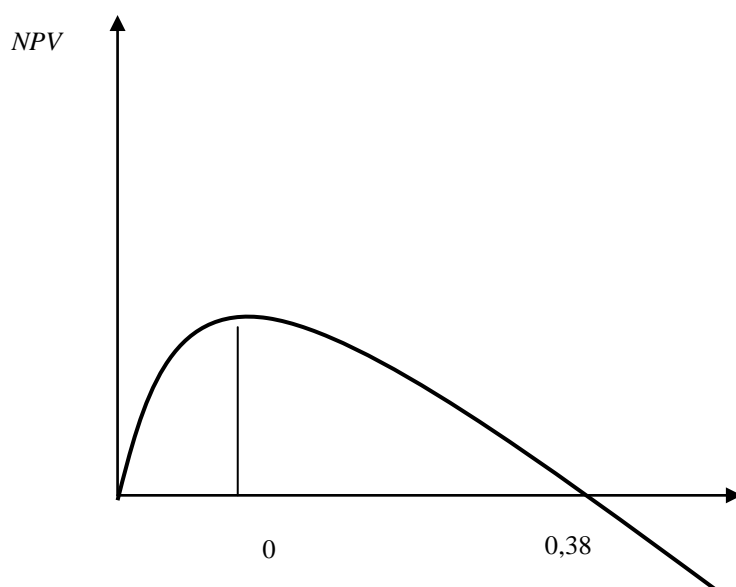


Рис. 46. Кривая эффективности проекта 1

Однако, подобная ситуации, как показывает наш опыт, является далеко не условной, такая ситуация возможна на практике для вполне благополучных проектов. Если проект имеет умеренные объемы текущих затрат, которые, например, реализуются за счет кредитов или других вариантов заимствования со значительной отсрочкой платежей по ним, то мы на каком-то из начальных этапов можем иметь разовые доходы от проекта, которые могут значительно превышать текущие затраты, а погашение кредитов состоится где-то в конце жизненного цикла проекта. В этом случае вполне может иметь место ситуация $NPV > \sum R > 0$.

Рассмотрим другую условную ситуацию. Под проект 2 получен кредит на капитальные затраты в размере 30 усл. ден. единиц под 16,7% годовых сроком на пять лет с погашением всей суммы в конце периода. Результаты реализации проекта с жизненным циклом в 5 лет и ставкой сравнения 15% годовых представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Условный пример расчета денежного потока проекта 2

Первоначальные затраты	30	Показатели	Периоды					Всего
Ставка дисконтирования	0,15		1	2	3	4	5	
Единицы измерения денежного потока	усл. ед.	Текущие расходы	0	0	0	0	65	65
Жизненный цикл проекта	5	Доходы	50	20	10	0	0	80

По условиям кредита сумма погашения составит 65 усл. ден. единиц в конце 5 года.

Исходя из результатов проекта имеем $\sum R = -30 + 50 + 20 + 10 - 65 = -15$ усл. ден. единиц, а $NPV = -30 + \frac{50}{(1+0.15)^1} + \frac{20}{(1+0.15)^2} + \frac{10}{(1+0.15)^3} - \frac{65}{(1+0.15)^5} = 2.86 \text{ усл. ден. единиц.}$

В этом случае мы имеем $NPV > 0 > \sum R < 0$ - положительное NPV при неэффективном проекте.

Рассчитаем кривую эффективности для проекта 2 (таблица 3.4).

Таблица 3.4

Расчет кривой эффективности проекта 2

Q	0,00009	0,001	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
NPV	-14,99	-14,79	-0,86	2,86	5,2	7,3	7,47	6,62	5,3	3,79	2,2	0,69	-0,78

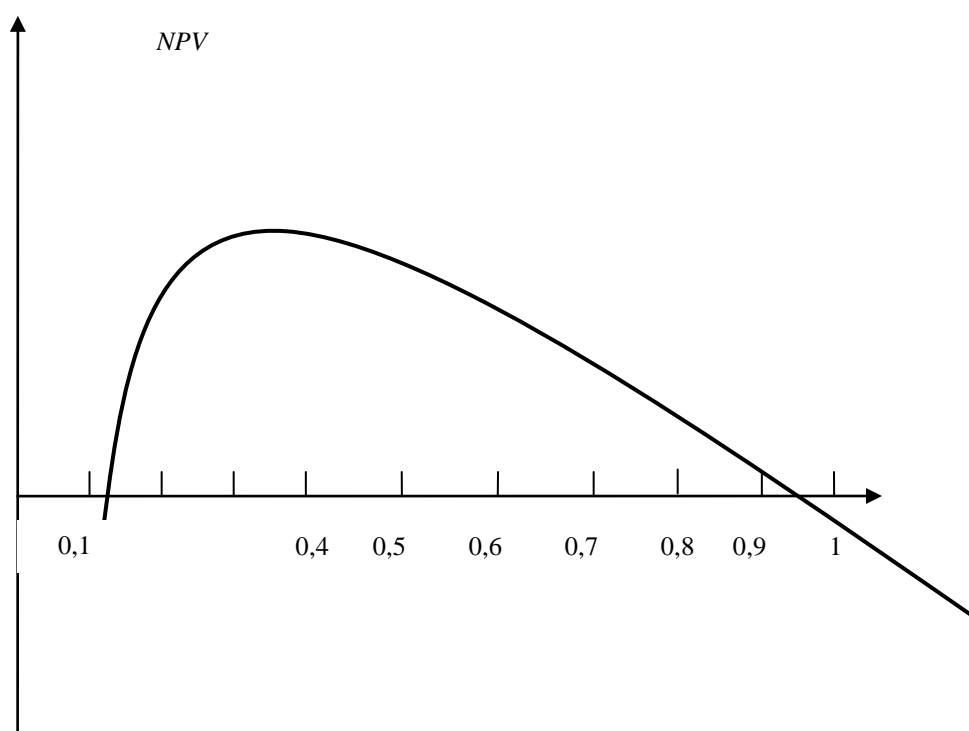


Рис. 47. Кривая эффективности проекта 2

Как мы видим из данных таблицы и построенной на их основе кривой эффективности (рис. 47), NPV в двух точках равна 0 (при $q = 0,11$ и $0,946$) максимум находится между точками $q = 0,3$ и $0,4$, $NPV = 7,47$, равенство NPV и $\sum R$ возможно в точке $i = 3$.

Как показали приведенные выше расчеты, показатели эффективности проекта, основанные на расчете NPV в некоторых случаях не отражают реальной

эффективности проекта (вариант, представленный в таблице 3.5).

На наш взгляд, такая ситуация возникает в следствие того, что в расчеты показателей эффективности включаются затраты, которые дисконтируются одновременно с доходами и тем самым, численно увеличивают дисконтированный уровень доходности проекта (при дисконтировании отрицательной величины затрат увеличивается суммарная доходность). Хотя, если исходить из теории ценности денег во времени [16, с. 353], именно затраты рожают будущую стоимость – PV . Т.е. в каждый период времени t затраты $C(t)$ порождают будущие доходы $B(t)$. По смысловой нагрузке $C(t)$ являются для периода t первоначальной величиной P для будущего потока доходов $B(t)$, поэтому включать затраты в расчетную дисконтируемую часть показателя эффективности проекта, на наш взгляд не целесообразно.

Для оценки общей эффективности проекта можно предложить показатель суммарного дисконтированного дохода за вычетом суммарных затрат по проекту за весь жизненный цикл проекта ($PVNC$):

$$PVNC = \sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^n} - \sum_{t=0}^n C(t).$$

Проанализируем использование этой формулы для оценки приведенных ранее примеров проектов.

Нулевое значение показателя $PVNC$ получается для проектов у которых суммарный дисконтированный дохода равен суммарным затратам:

$$\sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^n} - \sum_{t=0}^n C(t) = 0 \Rightarrow \sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^n} = \sum_{t=0}^n C(t)$$

Для проекта 1 расчеты показали, что $\sum R=0$, $NPV= 2.13$, $PVNC = -23.16 < 0$.

Для проекта 2 $\sum R=-15$, $NPV= 2.86$, $PVNC = -29,8 < 0$.

Таким образом, по показателю $PVNC$ оба проекта являются неэффективными, поскольку суммарные дисконтированные доходы не покрывают общие расходы по проекту.

Таблица 3.5

Условный пример расчета NPV и $PVNC$ проекта 3

Первоначальные затраты	80	Показатели	Периоды					Всего
Ставка дисконтирования	0,15		1	2	3	4	5	
Единицы измерения денежного потока	усл. ед.	Текущие расходы	0	0	0	0	1000	1000
		Общие затраты по проекту	-	-	-	-	-	1080
Жизненный цикл проекта	5	Доходы	390	350	360	210	240	1550
		$\sum R$	470					
		NPV	502,7					
		$PVNC$	-0,123					

На практике, очень часто встречаются проекты у которых в конце срока эксплуатации нарастают текущие издержки, связанные с его ликвидацией. Числовой пример такого проекта 3 представлен в таблице 3.5.

Как видно из данных таблицы 5, $NPV=502,7 > \sum R=470$, что совершенно искажает основные постулаты временной теории денег. На самом деле суммарные дисконтированные доходы не покрывают общие расходы по проекту

$$\sum_{t=1}^n \frac{R(t)}{(1+i)^t} = 1079,9 < \sum_{t=0}^n C(t) = 1080, \text{ они примерно равны, показатель } PVNC = -0,123$$

близок к нулю. Исходя из значения $PVNC$ проект 3 и с точки зрения временной стоимости денег имеет нулевую эффективность.

Выводы:

1. Правило $NPV > 0$, $PI > 1$, $IRR > i$ действует не всегда. В некоторых вариантах реализации проектов (спонсорство, кредиты с отсрочной платежей, другие формы инвестирования за счет заемных средств, а также проекты у которых в конце срока эксплуатации нарастают текущие издержки, превышающие доход от проекта и это останавливает в целом весь проект) это правило могут не отображать реальной прибыльности (убыточности) проекта. Для подобных проектов предлагается рассчитывать показатель суммарного дисконтированного дохода за вычетом суммарных

затрат по проекту за весь жизненный цикл проекта – $PVNC$, если его значение меньше нуля, то такой проект следует отклонить, поскольку суммарные дисконтированные доходы не покрывают общие расходы по проекту.

2. Из первого вывода вытекает новое правило - если $NPV > 0$, а $\sum R < 0$, то проект следует отклонить.
3. Расчет показателей эффективности должен сопровождаться экономическим анализом денежных потоков проекта.

Индекс прибыльности (*profitability index*, PI) показывает относительную прибыльность проекта или дисконтированную стоимость денежных поступлений от проекта в расчете на единицу вложений. Исследователи проектов используют различные подходы к его исчислению. Одни — рассчитывают PI делением чистых приведенных поступлений от проекта на стоимость первоначальных инвестиций, т.е.:

$$PI = \frac{NPV}{C_0}$$

где:

NPV - чистая приведенная ценность проекта;

C_0 — первоначальные затраты.

В этом случае критерий принятия решения аналогичен решению, основанному на NPV, т.е. $PI > 0$.

Другие исследователи считают этот критерий как частное от деления дисконтированных поступлений на дисконтированные выплаты, тогда его значение для эффективных проектов не должно быть менее единицы:

$$PI = \frac{B(t)v^t}{C(t)v^t}$$

Но при любом способе расчета индекс прибыльности отражает эффективность вложений.

Однако не следует забывать, что очень большие значения индекса

прибыльности не всегда соответствуют высокому значению NPV и наоборот. Дело в том, что имеющие высокую чистую текущую ценность проекты не обязательно эффективны, а значит, имеют весьма небольшой индекс прибыльности.

Отношение выгоды/затраты или прибыли/издержки (*Benefitsto Costs Ratio*) является частным от деления дисконтированное потока (суммы) выгод на дисконтированный поток затрат и рассчитывается по формуле:

$$B / C_{ratio} = \frac{B(t)v^t}{C(t)v^t}$$

Этот критерий является частным случаем критерия индекса прибыльности.

Если отношение $B/Cratio$ больше единицы, то доходность проекта выше, чем минимально требуемая, и проект считается привлекательным.

Отношение (выгоды/затраты) показывает, насколько можно увеличить затраты, чтобы не превратить проект в финансово непривлекательное предприятие. С помощью этого показателя становится возможным быстро количественно оценить воздействие на результаты проекта различных рисков. При выборе критерия разработчики и инвесторы хотят быть уверенными в том, что он позволит правильно ранжировать альтернативы, принять верное решение и даст точную оценку проекта.

Во многих случаях NPV и $B/Cratio$ одинаково ранжируют лучший из двух проектов. Однако в некоторых ситуациях при выборе одной из нескольких альтернатив по критериям NPV и $B/Cratio$ получаются противоречивые результаты.

Очевидно, что выбор ставки процента при подсчете NPV, $B/Cratio$ и PI оказывает значительное влияние на итоговый результат расчета, а следовательно, и на его интерпретацию. Величина ставки процента, как уже отмечалось, зависит от темпа инфляции, альтернативных возможностей и степени инвестиционного риска.

Очень интересным является значение процентной ставки q при котором $NPV = 0$. В этой точке суммарный дисконтированный поток затрат равен

суммарному дисконтированному потоку выгод. Можно утверждать, что эта точка имеет конкретный экономический смысл дисконтированной относительной "точки безубыточности" и называется *внутренней нормой рентабельности* — *внутренней нормой доходности* или прибыльности; обозначается ВНД или английской аббревиатурой IRR. Этот критерий позволяет инвестору данного проекта оценить целесообразность вложения средств. Если банковская учетная ставка больше IRR, то, по-видимому, положив деньги в банк, инвестор сможет получить большую выгоду.

На графике 48 показано, что точка q' является IRR.

NPV

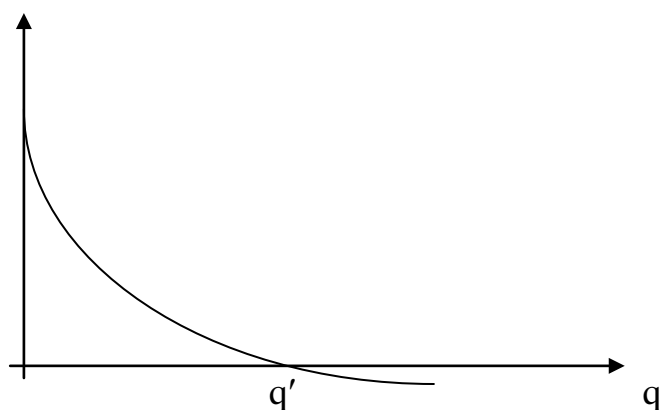


Рис. 48. Зависимость NPV проекта от ставки доходности.

Точный расчет IRR можно произвести только при помощи компьютера (в MS Excel с помощью функции «подбор параметра»), поскольку решить уравнение 3.1 относительно q невозможно - это многочлен.

Период окупаемости (PayBack period) аналогичен критерию срока окупаемости, но использует дисконтированные значения затрат и выгод, т.е. под периодом окупаемости (PBP) понимается тот период времени, за который поток дисконтированных проектных доходов станет равным дисконтированному потоку затрат. Ясно, что значение критерия не должно превышать срока жизни проекта.

Критерии NPV, IRR и PI являются фактически разными версиями одной и той же концепции, и поэтому их результаты связаны друг с другом.

Для большинства проектов (имеются исключения, рассмотренные выше)

сохраняется выполнение следующих математических соотношений для одного проекта:

если $NPV > 0$, то $PI > 1$, $IRR < q$;

если $NPV < 0$, то $PI < 1$, $IRR > q$;

если $NPV = 0$, то $PI = 1$, $IRR = q$,

где q — требуемая норма доходности (альтернативная стоимость капитала).

Сравнение альтернативных проектов можно производить на основе сравнения значений показателей эффективности. Лучшее значение всех критериев будет говорить о лучшем выборе проекта из набора альтернативных.

Для большинства проектов такая методика применима, однако в некоторых случаях могут возникать противоречия между критериями. Часть из критериев будет ранжироваться для одного проекта одинаково, другие будут давать худшее значение. Такая ситуация возникает как из различия стартовых условий проекта, так и дальнейших вариантов их эксплуатации.

Наиболее частыми вариантами противоречий бывают при сравнении:

- разных по величине проектов (в основном по величине первоначальных затрат);
- разных по разнонаправленности проектных потоков в течении жизненного цикла проектов;
- сочетание первых двух вариантов.

Рассмотрим первый случай на примере (пример взят из [3]). Пусть для некоторой фирмы затраты на капитал равны 12%. Фирма рассматривает два альтернативных проекта (1,2) со следующими характеристиками:

	<i>Проект 1</i>	<i>Проект 2</i>
	<i>"большой "</i>	<i>"малый"</i>
Первоначальные инвестиции, долл.	500 000	100 000
Ежегодные денежные поступления, долл.	150 000	40 000
Срок жизни проекта, лет	10	10

Результаты сравнения проектов по показателям эффективности

приведенных проектов представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Результаты сравнения проектов 1, 2 по показателям эффективности

1 проект				2 проект			
Показатель	Значение	Ед.изм.	Ранг	Показатель	Значение	Ед.изм.	Ранг
NPV	347533,5	долл	1	NPV	126008,9	долл	2
PI	69,5	%	2	PI	126,0	%	1
IRR	27,3	%	2	IRR	38,4	%	1
PBP	4,5	год	1	PBP	3,1	год	2

Для рассматриваемого варианта противоречие возникает для пары NPV и PBP с одной стороны и с другой для PI и IRR.

На рисунке 49 представлены кривые эффективности проектов.

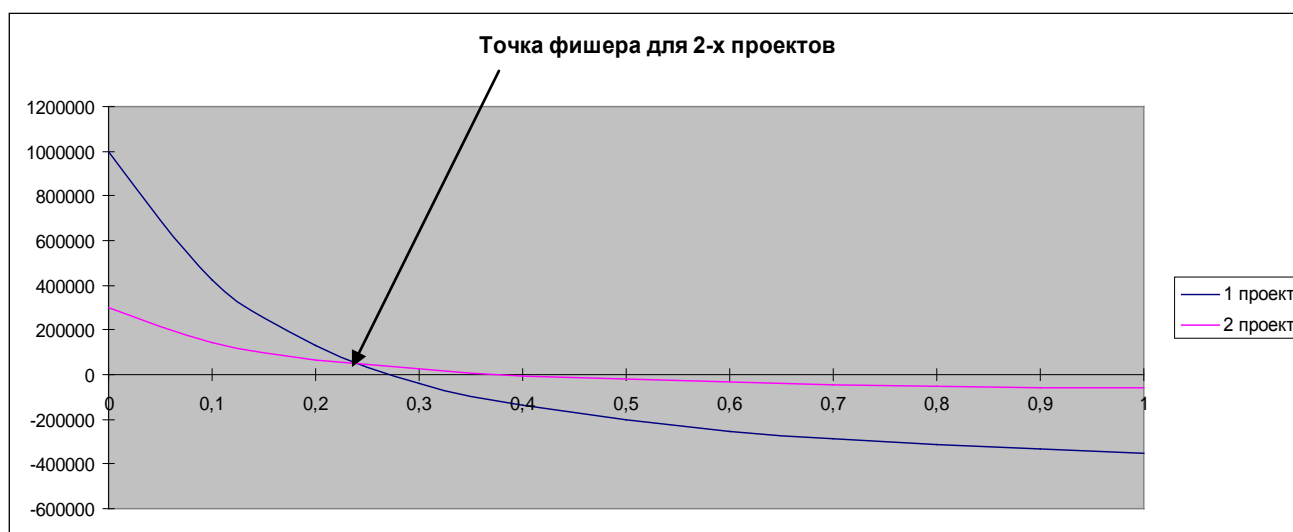


Рис. 49. Кривые эффективности сравниваемых проектов 1 и 2.

Как видно из рисунка, до некоторой точки (называемой точкой Фишера) проект 1 будет лучше чем 2, после нее ситуация меняется на обратную. Точку Фишера можно найти приравняв функции эффективности проектов по NPV ($NPV_1 \text{ проект } (q) = NPV_2 \text{ проект } (q)$), из уравнения находится q), изменяя ставку рефинансирования (сравнения), т.е. используется метод нахождения IRR. В нашем примере точка Фишера составляет – 24,4%.

Каким образом разрешить этот конфликт?

Если точка Фишера больше ($q_{\text{Фишера}} > q$), то на отрезке от q до $q_{\text{Фишера}}$ большой проект всегда будет более эффективным. Однако выбор проекта по точке Фишера возможен только по сравнению уровнем доходности (рентабельности) проекта (по ставке реинвестирования). Однако, если нет ограничений по уровню инвестиций, то «малый» проект можно повторить, столько раз сколько позволит объем инвестиций до уровня «большого» проекта.

Для нашего примера если «малый проект» повторить до уровня большого, то получим следующие результаты:

Метод инвестирования малого проекта до уровня большого

Первонач. затраты (ПЗ)	4	4									
Ставка дисконт.	0,12										
Ед.изм. ден. потока	д олл										
Жиз.цикл л.пр.	1 0										
		Исходные данные						Чистый доход по проекту			
Показатели	Периоды										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Текущие расходы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Доходы	160000	160000	160000	160000	160000	160000	160000	160000	160000	160000	
Чистый доход	160000	160000	160000	160000	160000	160000	160000	160000	160000	160000	NPV 5040 35,68
Диск. чист.доход	42857	27551	13884	1682,8	788,2	1060	2375	4621	7697	1515	PI 2,26
							Чистый доход без ПЗ				
							Чистый доход по проекту				

«Малый» проект, четырехкратно повторенный до уровня «большого» даст NPV = 504035,68 долл. и PI= 226%. Т.е. на таких условиях «малый» проект будет более привлекательным.

Могут быть допущены и другие условия реинвестирования? В конечном счете, это зависит от условий, в которых фирма принимает решения об инвестициях. Но чаще всего конфликт должен быть разрешен в пользу проекта, лучшего по NPV.

Возможны следующие ситуации:

- повторение проекта невозможно (вследствие ряда причин), возможно

реинвестирование на прежних условиях;

- реинвестирование невозможно, однако NPV альтернативных проектов очень близко, при различных уровнях PI.

Два последних условия близки по своей сути и принятие того или иного проекта зависит от эффективности разностных потоков на условиях большего проекта. Если предельное капиталовложение в больший проект оценивается положительно всеми тремя критериями, то больший проект может быть принят при условии, что это дополнительное капиталовложение не может быть помещено в любой другой проект или проекты, дающие большую совокупную NPV.

Вернемся к нашему примеру:

	<i>Проект 1</i>	<i>Проект 2</i>	<i>Разностные потоки, (1-2)</i>
Первоначальные инвестиции, долл.	500 000	100 000	400 000
Ежегодные денежные потоки, долл.	150 000	40 000	110 000
NPV при 12%, долл.			221 524
PI			1,554
IRR, %			24,4

Таким образом, согласно всем трем критериям дополнительное капиталовложение в 400 000 долл. в проект 1 оправдано создаваемыми дополнительными доходами. Проект 1 будет принят, если в альтернативных проектах, куда можно вложить дополнительные 400 000 долл., не будет создана совокупная NPV, большая чем 221 524 долл.. Эту же мысль можно выразить иначе: если финансовые ресурсы фирмы ограничены 500 000 долл., то проект 1 должен быть принят во всех случаях, кроме случая, когда какая-нибудь другая возможная комбинация проектов создаст NPV, большую чем 347 533 долл. (NPV проекта 1).

Рассмотрим второй вариант на примере (пример взят из [3]). Фирма, затраты на капитал которой составляют 10%, сравнивает два взаимоисключающих проекта (1 и 2). Характеристики проектов:

	Проект 1	Проект 2
Инвестиции, долл.	70 000	70 000
Денежные потоки, долл.:		
период 1	10 000	50 000
период 2	20 000	40 000
период 3	30 000	20 000
период 4	45 000	10 000
период 5	60 000	10 000
Итого денежные потоки, долл.	165 000	130 000

Результаты сравнения проектов по показателям эффективности приведенных проектов представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6

Результаты сравнения проектов по показателям эффективности

1 проект				2 проект			
Показатель	Значение	Ед.изм.	Ранг	Показатель	Значение	Ед.изм.	Ранг
NPV	46150,16	долл	1	NPV	36578,04	долл	2
PI	65,9	%	1	PI	52,2	%	2
IRR	27,2	%	2	IRR	37,5	%	1
PBP	3,7	года	2	PBP	1,7	года	1

Для рассматриваемого варианта противоречие возникает для пары NPV и PI с одной стороны и с другой для IRR и PBP.

На рисунке 50 представлены кривые эффективности проектов 1,2.

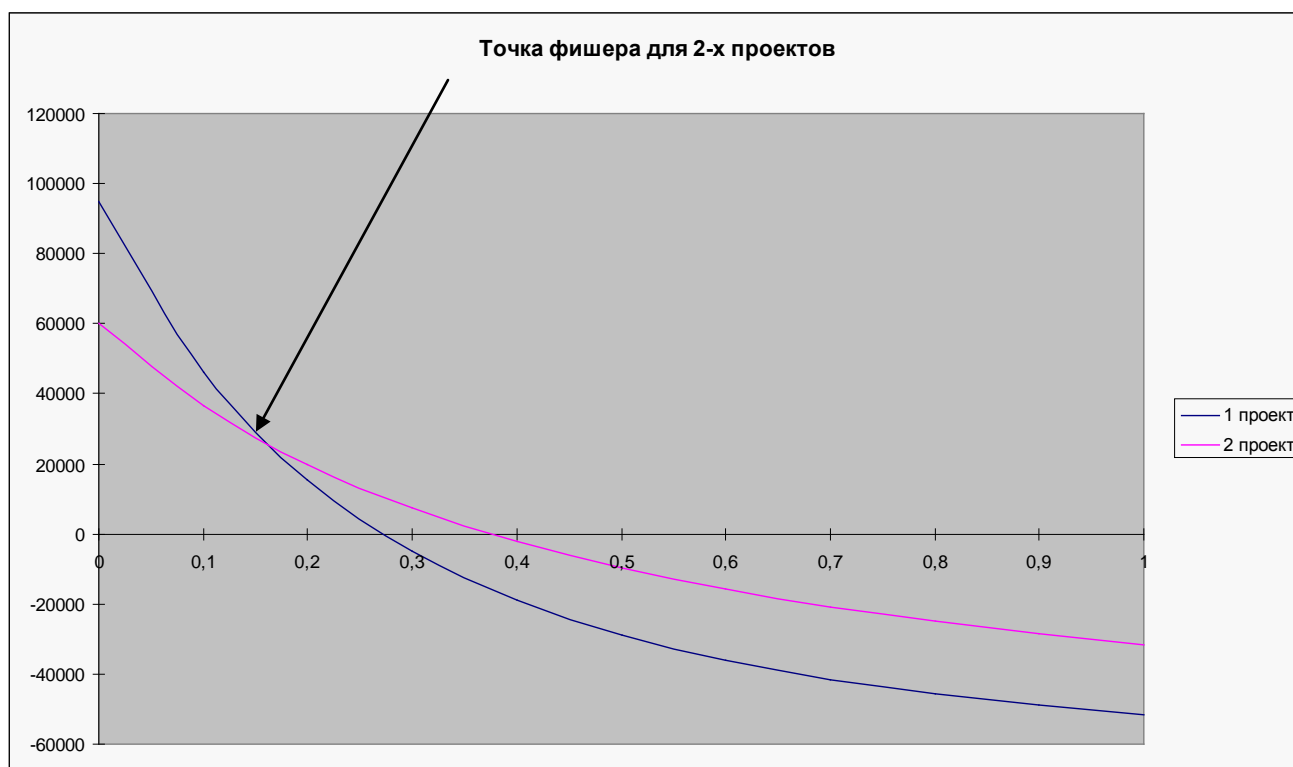


Рис 50. Кривые эффективности сравниваемых проектов 1 и 2.

В нашем примере точка Фишера составляет – 16,1%.

Итак, проект 2 имеет значительно более высокую IRR, но меньшую NPV, чем проект 1. Возможные варианты реинвестирования:

1. Если реально денежные поступления могут быть реинвестированы по ставке, превышающей затраты на капитал, то критерий NPV недооценивает прибыльность инвестиций.

2. Если ставка реинвестиций меньше внутренней нормы доходности, то критерий IRR переоценивает истинную норму доходности проекта.

Такого рода конфликт между NPV и IRR может быть разрешен путем использования, в расчетах экзогенно задаваемой ставки реинвестиций. Для этого рассчитывается конечная стоимость инвестиций при условии, что промежуточные денежные поступления могут быть реинвестированы по определенной ставке.

Конечная стоимость (TV — *terminal value*) определяется путем суммирования наращенных сумм текущих денежных потоков за период

жизненного цикла проекта:

$$TV = \sum_{t=0}^n S_t (1+i)^{n-t}$$

где:

S_t — денежные поступления от проекта в конце периода t ,

i — ставка реинвестиций;

n — срок жизни проекта.

Модифицированная NPV, т.е. NPV*, рассчитывается так:

$$NPV^* = \frac{TV}{(1+k)^n} - A_0,$$

где: k — уровень затрат на капитал;

A_0 — дисконтированные денежные оттоки.

Рассчитаем модифицированную внутреннюю норму доходности, т.е.

IRR*:

$$\frac{TV}{(1+k)^n} - A_0 = 0$$

В случае использования модифицированных NPV* и IRR* конфликты не возникают. Для нашего примера: а) $i = 14\%$ и б) $i = 20\%$:

а) $TV(1) = 10000 * (1,14)^4 + 20000 * (1,14)^3 + 30000 * (1,14)^2 + 45\,000 * (1,14)^1 + 60\,000 * (1,14)^0 = \$ 196\,808$;

$TV(2) = \$ 191\,101$ (аналогично);

$NPV^*(1) = \$ 52\,202$;

$NPV^*(2) = \$ 48\,659$;

$IRR^*(A) = 23\%$;

$IRR^*(B) = 22\%$.

Очевидно, что $NPV^*(A) > NPV(B)$ и $IRR^*(A) > IRR^*(B)$, и проект 1, более предпочтителен, чем проект 2, если ставка реинвестиций равна 14%.

б) Проведем аналогичные операции со ставкой реинвестиций, равной 20%, получим, что $NPV(1) < NPV(2)$ и $IRR^*(1) < IRR^*(2)$, и проект B, очевидно, более предпочтителен, чем проект A.

Рассмотрим последний случай на примере (пример взят из [4]) – сочетание

объемов первоначальных затрат, размеров денежных потоков и разных жизненных циклов.

	Проект 1	Проект 2
Первоначальные инвестиции, ден. ед.	70 000	85 000
Чистый приток (по годам), ден. ед.:		
1-й	28 000	35 000
2-й	33 000	30 000
3-й	38 000	25 000
4-й	-	20 000
5-й	-	15 000
6-й	-	10 000

Результаты сравнения проектов по показателям эффективности приведенных проектов представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Результаты сравнения проектов по показателям эффективности

1 проект				2 проект			
Показатель	Значение	Ед.изм.	Ранг	Показатель	Значение	Ед.изм.	Ранг
NPV	11277,23	долл	2	NPV	19013,269	долл	1
PI	16,11	%	2	PI	22,4	%	1
IRR	18,47	%	2	IRR	19,1	%	1
PBP	2,6	года	1	PBP	3,7	года	2

Для рассматриваемого варианта противоречие возникает между сроком окупаемости и другими показателями эффективности.

На рисунке 51 представлены кривые эффективности этих проектов.

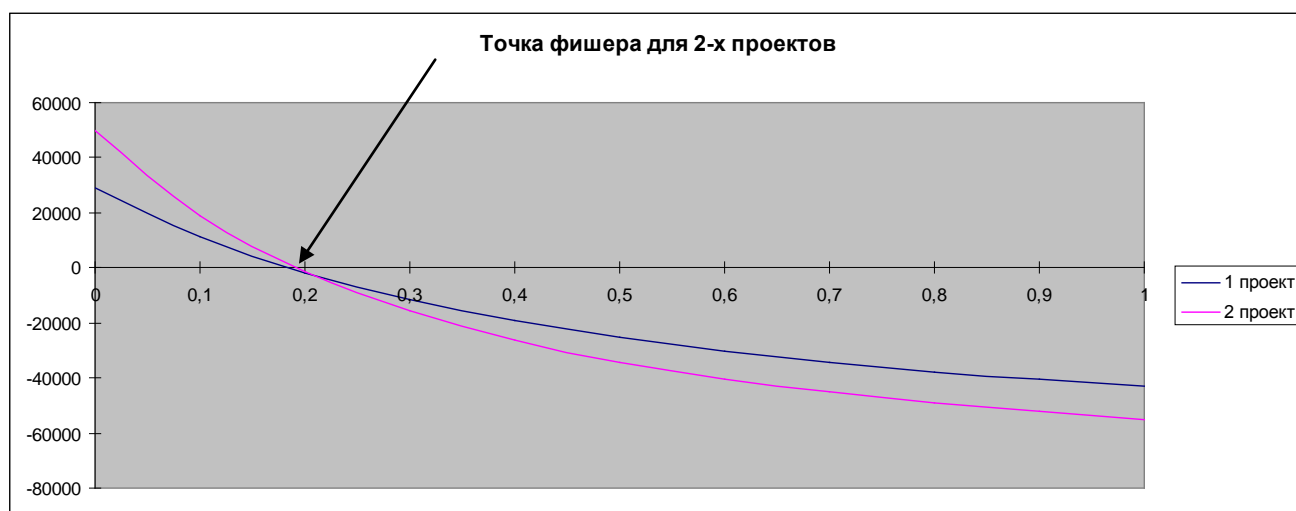


Рис. 51. Кривые эффективности сравниваемых проектов 1 и 2.

В нашем примере точка Фишера составляет – 20,4%. Это ситуация достаточно интересна для анализа. Точка Фишера в данном варианте больше, чем IRR обоих проектов (18,4% и 19,1%), что делает данный показатель мало приемлемым для выбора проекта из альтернативных.

Как известно, в этом случае проекты рассматривают как аннуитет от произведенных капиталовложений. Видов рент достаточно много и выбор вида члена ренты в качестве основы для расчета сравнительной эффективности зависит от инвестора. Для нашего варианта в [4] была выбрана постоянная годовая рента постнумерандо. Т.е. для принятия решения был использован показатель ANPV (*Annualized Net Present Value*), аннуитированная чистая приведенная ценность как частное от деления NPV данного проекта на значение аннуитета по числу лет проекта (t) и взятой для расчета NPV ставке процента (q):

$$ANPV = \frac{NPV}{a(t, q)}.$$

В нашем примере:

для проекта 1 $ANPV = 11248 / 2,487 = 4523$;

для проекта 2 $ANPV = 18986 / 4,355 = 4359$.

Отсюда можно сделать вывод, что следует принять проект 1, для которого значение ANPV выше.

Предложенные методики разрешают некоторые возможные конфликты

между ранжированием взаимоисключающих проектов по различным критериям эффективности и минимизируются возможные ошибки при принятии инвестиционных решений. Однако в ходе оценки эффективности инвестиций необходимо помнить о возможности возникновения ошибок и не полагаться на упорядочение проектов лишь по одному критерию, тем более что каждый из критериев подчеркивает какой-либо особенный аспект состояния проекта и в совокупности они дают наиболее полную картину эффективности принятия инвестиционных решений.

3.3. Использование пакета «Сравнение проектов»

Рассмотрим использование файлов «NPV-1проект» и «NPV-2проект».

Для расчета показателей эффективности достаточно ввести исходные данные в клетки, выделенные зелеными полями. Первоначальные затраты, текущие затраты и доходы должны иметь одинаковые единицы измерения. Ставка дисконтирования вводится в коэффициентах.

Жизненный цикл проекта (ЖЦП) может быть задан в различных единицах измерения (месяц, квартал, год), но не более 10 периодов. Если ЖЦП проекта более 10 периодов, то следует добавить недостающее количество столбцов и скопировать в них соответствующие формулы. В этом случае задача может быть решена только пошаговым способом.

После ввода исходных данных задача может быть решена двумя путями:

1) в автоматическом режиме; 2) в пошаговом режиме.

Решение задачи в автоматическом режиме

После ввода исходных данных следует произвести следующие действия: в меню "Сервис", "Макросы", выбрать макрос "Criterie" и нажать кнопку "Выполнить". Решение задачи будет размещено на Листе №3 «Критерии».

Решение задачи в пошаговом режиме

Показатели NPV, PI и срок окупаемости автоматически рассчитываются по мере введения исходных данных.

Показатель IRR можно рассчитать четырьмя способами:

1. Методом «сценариев» вводятся новые значения ставки дисконтирования до получения нулевого значения NPV.

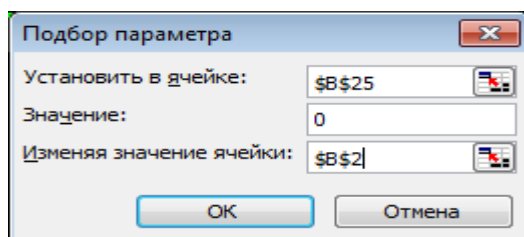
2. Путем перебора ставок дисконтирования до нулевого значения NPV получают исходное значение IRR.

3. Значение IRR автоматически получается на основе программы "Подбор параметров".

4. Значение IRR можно получить, запустив Макрос "IRR" в меню "Сервис", "Макросы", выбрать макрос "IRR" и нажать кнопку "Выполнить".

Метод "Подбор параметров"

После заполнения исходных данных вызывается программа "Подбор параметров" в меню "Сервис". При вызове программы "Подбор параметров" появляется окно:

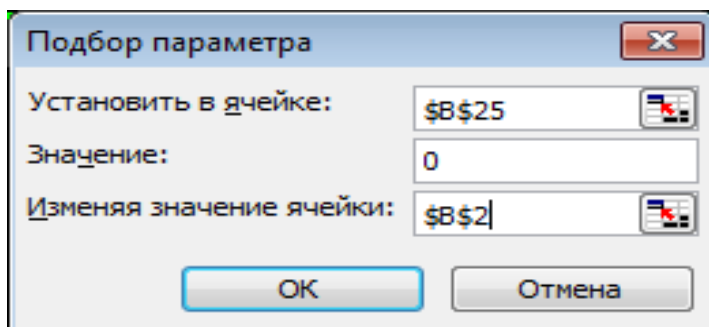


В ячейку "Установить в ячейке" следует ввести адрес "B2".

В ячейку "Значение" следует ввести значение "0".

В ячейку "Изменяя значение ячейки" следует ввести адрес "B2".

Т.е. заполненное окно должно иметь следующий вид:



Пример: Фирма решила инвестировать капитал в проект на следующих условиях:

Первоначальные затраты (ПЗ)	5000\$
Ставка дисконтирования	0,1
Жизненный цикл проекта	5 лет

Предполагается, что при реализации проекта будут получены следующие денежные потоки:

Показатели	Годы				
	1	2	3	4	5
Текущие расходы	100	100	100	150	200
Доходы	750	1000	1500	2500	3000

После введения исходных данных в зеленые поля получим таблицу, в которой даны расчетные значения критериев эффективности проекта кроме IRR:

Показатели	Годы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Текущие расходы	100	100	100	150	200	0	0	0	0	0
Диск. расходы	90,9	82,6	75,1	102,5	124,18	0	0	0	0	0
Доходы	750	1000	1500	2500	3000	0	0	0	0	0
Диск. доходы	681,8	826,44	1126,9	1708	1862,7	0	0	0	0	0
Чистый доход	650	900	1400	2350	2800	0	0	0	0	0
Диск. чист. доход (ДЧД)	590,9	743,8	1051,8	1605	1738,5	0	0	0	0	0
	-4409,09	-3665,28	-2613,45	-1008	730,2	730,2	730,2	730,2	730,2	730,2
	6,9	5,48	4,6	4,58	6	7	8	9	10	11
NPV	730,2	\$								
PI	153,6	%								
IRR	10	%								
Срок окупаемости	4,58	лет.								

Значение IRR найдем методом подстановки параметров (см. выше) или запустив макрос "IRR". После применения этого метода наша расчетная таблица будет иметь следующий вид:

Показатели	Годы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Текущие расходы	100	100	100	150	200	0	0	0	0	0
Диск. Расходы	87,45296	76,480202	66,8842	87,74	102,3063	0	0	0	0	0
Доходы	750	1000	1500	2500	3000	0	0	0	0	0
Диск. Доходы	655,8972	764,80202	1003,26	1462	1534,595	0	0	0	0	0
Чистый доход	650	900	1400	2350	2800	0	0	0	0	0
Диск. чист. доход (ДЧД)	568,4442	688,32182	936,379	1375	1432,289	0	0	0	0	0
Остатки покрытия ПЗ	-4431,56	-3743,234	-2806,86	-1432	0,000681	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0006
	7,438203	5,9975637	5,04199	5	6	7	8	9	10	11
NPV	0,000681	\$								
PI	0,000162	%								
IRR	14,34719	%								
Срок окупаемости	5	лет.								

Графическая интерпретация кривой эффективности

В правом углу программы на листе «Расчет» приведена модель расчета кривой эффективности:

Вариация ставок дисконтирования										
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Расчет NPV										
15	8,89	4,22	0,59	-2,26	-4,56	6,437	-7,977	-9,25	-10,33	11,25
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
#ДЕЛ/0!	11,44	-8,07	19,08	25,86	30,34	33,48	-35,78	37,53	-38,90	40,009

Формула 1

Max NPV

Формула 2

Программа позволяет рассчитать кривую эффективности как по формуле 3.1, так и по формуле 3.2. При этом вариация ставок дисконтирования представлена от 0 до 100% (1) с шагом 10% (0,1). Однако, по желанию пользователя в «бирюзовых» ячейках можно изменить как уровни ставок, так и шаг расчета.

Программа автоматически рассчитывает вариацию NPV от заданных значений ставок дисконтирования («коричневые поля»).

Программа автоматически выводит и график кривой эффективности (рис. 52, 53). Форма кривой эффективности позволяет визуально быстро оценить степень рискованности проекта.

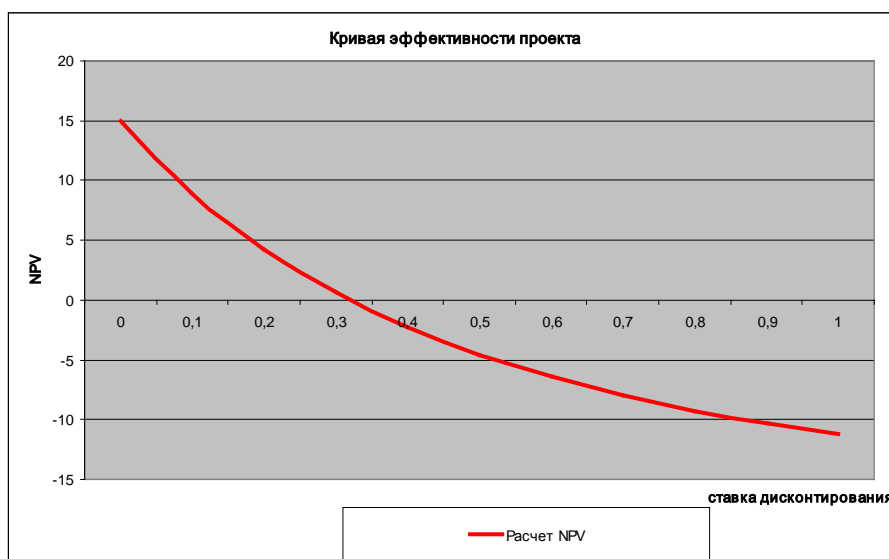


Рис. 52. Кривая эффективности проекта, рассчитанная по формуле 1.

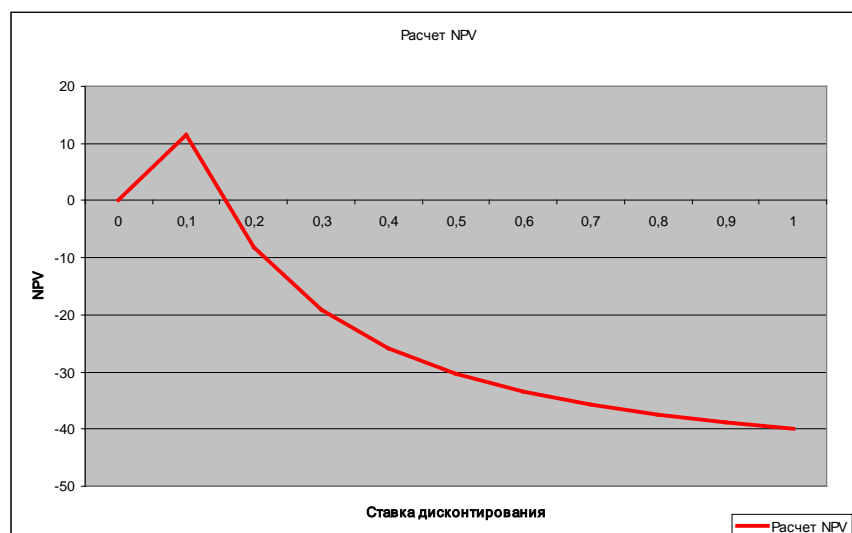


Рис. 53. Кривая эффективности проекта,
рассчитанная по формуле 2.

Сравнение альтернативных проектов в файле «Точка Фишера»

Данная программа подготовлена в режиме VBA для сравнения двух альтернативных проектов по показателю NPV. Значения денежных потоков проектов приведенных в файлах «NPV-1 проект», «NPV-2 проект» будут автоматически отображаться при загрузке файла «Точка Фишера». Поэтому все три файла должны быть размещены в одной папке "Сравнение проектов", поскольку они связаны между собой формулами.

Последовательность использования программы:

1. Шаг

Загрузите три файла "NPV - 1 проект", "NPV - 2 проект", "Точка Фишера"

2. Шаг

В файлах "NPV - 1 проект" и "NPV - 2 проект" заполните зеленые поля. При заполнении полей будет меняться файл "Точка Фишера".

На графике будут отображаться кривые эффективности обоих проектов. Их пересечение и дает точку Фишера, в которой меняется эффективность проектов.

До точки Фишера один проект будет лучше другого, после нее ситуация будет меняться на противоположную.

3. Шаг

Для получения численного значения точки Фишера необходимо выполнить МАКРОС "FISHER".

После выполнения макроса в оранжевом поле появится значение точки Фишера в процентах.

Пакет позволяет также анализировать возникающие противоречия между альтернативными проектами по методике, изложенной в пункте 1.7. Так файл "Точка Фишера" позволяет сравнивать «большой» и «малый» проекты. В программе реализованы:

1. Метод инвестирования малого проекта до уровня большого.
2. Метод "Разностных потоков".

Оба метода расположены на листе «Точка Фишера». В первом варианте программа сиреневым текстом выбирает лучший проект. Ниже приведен фрагмент расчета.

160000	16000 0	16000 0		NPV 504035, 685
64621,31 648	57697 ,604	51515 ,718	904035,6 845	
Чистый доход без ПЗ			1600000	PI 1,26008 921
Чистый доход по проекту			1600000	

"малый" лучше "большого"

При использовании метода «разностных потоков» в красном поле выводятся показатели эффективности для «разностных потоков».

0	0	0	0	0
110000	1100 00	1100 00	1100000	0
110000	1100 00	1100 00	1100000	NPV 221524, 533
44427,15 508	39667 ,103	35417 ,056	621524,5 331	PI 0,55381 133

Модифицированные показатели эффективности рассчитываются в файлах "NPV - 1 проект", "NPV - 2 проект" соответственно для каждого проекта.

4. Использование программного продукта Sure Trak Project Management для формирования календарного плана проекта

4.1 Назначение и общая характеристика программы

Широкое внедрение в практику проектного менеджмента программных средств значительно облегчило работу по формированию календарного плана за счет сокращения числа рутинных операций. При этом высвобождается время для творческих действий, направленных на улучшение самого проекта.

Разъяснение материала будем осуществлять на примере использования программного продукта фирмы Primavera - Sure Trak Project Management (далее - ST).

Рассмотрение материала этого параграфа целесообразно проводить перед компьютером с установленной программой ST, которая есть на CD “Все о проектном менеджменте” (смотрите список литературы). Помочь разобраться в деталях также помогут методические указания относительно работы в среде ST, которые также содержатся на данном диске.

Рекомендуем начать с пересмотра шаблонов проектов. Здесь предоставлены примеры календарных планов проектов по разнообразным направлениям: модернизация предприятия, проектирование системы автоматизации роботами, и т.п. На данных примерах Вы сможете увидеть, каким будет ваш собственный план, если вы усвоите навыки работы в среде ST. Потом можно сформировать свой проект. Сделать это очень просто. Надо лишь в диалоговом окне Новый проект заполнить соответствующие его реквизиты: название проекта, файл проекта, размещение на диске и т.п.

После этого можно приступать к описанию работ конкретного проекта. В качестве примера мы будем использовать содержание проекта, который приведен в главе 6 учебного пособия [12] на страницах 164 - 168. При этом не надо забывать, что к моменту начала работы с программой, должна быть сформированная вся база построения календарного плана проекта.

Как уже было установлено, входными данными для формирования календарного плана проекта являются:

- сетевая диаграмма проекта;
- оценка продолжительности работ;
- требования к ресурсам;
- описание ресурсов;
- календари;
- ограничения;
- допущения;
- опережения и запаздывания.

Большинство из указанных входных данных формируется при планировании содержания проекта, процессы которого рассматриваются в теоретической части курса «Управление проектами». В обобщенном виде практически все они изложены в табл. 6.2 указанного учебного пособия. Другие характеристики указываются непосредственно при формировании входной информации в среде ST.

4.2. Кодирование работ и формирование словарей

Открыв новый проект, необходимо, прежде всего, провести кодирование работ. Оно состоит из:

- определение словарей или категорий;
- создание списка кодов для каждого словаря;
- предоставление кодов отдельным проектным работам.

Эти действия можно осуществлять двумя основными путями:

- через открытие таблицы **Словарей** в соответствующем диалоговом окне;
- через открытие таблицы **Характеристик работ**.

Словари кодов работ предназначены для создания возможностей проведения более детальных группировок, создание отдельных массивов и т.п. В нашем примере выделяется 3 фазы работ:

1. Приобретение и монтаж оборудования (работы 1.1 - 1.7).
2. Выполнение работ по ремонту арендованного помещения (2.1 - 2.5).
3. Изготовление опытной партии товара (3.1 - 3.7).

Для того чтобы выделить их в календарном плане проекта, в окне “Коды работ” необходимо задать имя словаря, например PHAS (от слова фаза), а ниже соответствующие коды и наименования этих этапов (табл. 4.1).

Коды словарей указываются исключительно латинским шрифтом и не больше четырех букв, поэтому код должен быть понятным пользователям будущего календарного плана.

Таблица 4.1

Пример создания словарей кодов работ в среде ST

Словари		Состав словаря	
Код	Наименование	Код	Наименование
PHAS	Фазы выполнения проекта	OBLAD	Приобретение и монтаж оборудования
		REMONT	Ремонт арендованного помещения
		VIROB	Производство исследовательской партии товара
RESP	Ответственные исполнители	KERIV	Руководитель
		TEHNOL	Технолог
		BUDIV	Строитель
		KOMERS	Коммерсант

Словарей можно составлять практически неограниченное количество. В нашем примере их два: фазы проектных работ и ответственные за их проведение. Для того, чтобы отнести конкретную работу к соответствующему словарю, следует сделать необходимый выбор при открытии окна “**Формат работы**”.

В этом окне сосредоточенная вся информация о каждой отдельной работе. Сначала в открытых окошках указывают ее наименование, присваивают

индивидуальный код (ID), указывается сроки их выполнения и соответствующие коды из сформированных словарей.

Каждой из работ можно задать календарь ее выполнения. Базовый календарь является обычным календарем с 5-ти дневной рабочей неделей и имеет код “1”. В тот же время бывают случаи, когда отдельные работы могут выполняться только в конкретный период времени. Например, рабочие, которые изготавливают опытную партию нового товара, могут осуществлять проектные работы только по выходным дням так как в рабочие дни они заняты своими текущими обязанностями. Чтобы ST мог учесть данную особенность, по таким работам необходимо сформировать индивидуальные календари. Сделать это очень просто: выбирая в закладке календари “Новый” надо отметить в нем рабочие и выходные дни, а потом присвоить этому календарю индивидуальный номер (код), например “2”.

Окно «приоритеты работ» предназначено для возможности выравнивания ресурсов. Если относительно данной конкретной работы не планируются эти действия или они не целесообразны (например, в случае если работа является неуправляемой), в окне “При” остается значение по умолчанию. Иначе, ST воспринимает команду на осуществление действий по оптимизации выполнения данной работы.

При выборе типа работы задается метод, которым ST будет управлять входными данными. Всего предусмотрено 7 типов работ. Их характеристики приведены в табл. 4.2.

Если выполнить все указанные действия то на экране по мере набора информации будет воспроизводиться графическая диаграмма Ганта, линии на которой соответствуют сроку выполнения проектных работ. Если при этом не задавать конкретных дат начала работ, все они все будут начинаться с одной точки.

Это происходит потому, что нами не были заданы зависимости (предшествования) между ними. В сети ST это можно сделать несколькими средствами. Простейший из них - это использование функции “Зависимости”. При

ее активации появляется окно с указанием на активную работу и графой “предыдущие работы”. Заполняя последнюю в соответствии с данными графы 5 табл. 6.2 учебного пособия мы получим график выполнения проекта с учетом зависимостей между началом и окончанием каждой из проектных работ.

Таблица 4.2

Типы работ, которые рассматриваются в среде ST

<i>Тип проектных работ</i>	<i>Характеристика</i>
<i>Веха старта (ВС)</i>	<i>Начальная точка осуществления проекта. Означает только дату и не имеет продолжительности</i>
<i>Веха финиша (ВФ)</i>	<i>Конечная точка осуществления проекта. Означает только дату и не имеет продолжительности</i>
<i>Гамак</i>	<i>Работа, к которой применяется расчет «расписания вперед». ST сам определяет ее продолжительность в том случае, если пользователь оставляет ее продолжительность равной “0”</i>
<i>WBS</i>	<i>Работа, к которой применяется расчет расписания назад. ST сам определяет ее продолжительность в том случае, если пользователь оставляет ее продолжительность равной “0”</i>
<i>Задача, Независимая работа, Встреча</i>	<i>Продолжительность определяется пользователем и проставляется в соответствующем окошке меню. В тот же время, остается возможность ее оптимизации, если ресурсы, предназначенные для выполнения работы являются управляемыми.</i>

Эта же функция позволяет устанавливать резервы. В практике проектного менеджмента это бывает необходимым, если речь идет о работах со значительным элементом неопределенности. Если мы задаем параметр резерва, то это не

приводит к увеличению срока выполнения работы, но между ее плановым окончанием и началом следующей работы появляется промежуток времени, равным указанному пользователем значению.

Одной из важных характеристик работ является ресурсы, требуемые на ее выполнение. Обычно, при планировании проекта, в состав ресурсов входят те, которые привлекаются извне. Их состав определяется на этапе планирования содержания проекта. Так, например, для выполнения проектной работы “1.3 - Заключение контракта”, КМП необходимо привлечь переводчика с итальянского языка, который в период командировки помогает вести переговоры с фирмой - поставщиком оборудования. Включение этого ресурса в календарный план происходит через занесение соответствующих данных в таблицу, которая приоткрывается в диалоговом окне “Словарь ресурсов” (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Образец формирования словаря ресурсов в среде ST

<i>Ресурс</i>	<i>Описание</i>	<i>Единицы</i>	<i>Стоимость</i>	<i>Доход</i>	<i>Управ.</i>	<i>Выравн.</i>	<i>Клн.</i>
<i>PEREKL</i>	<i>Переводчик с итальянского</i>	<i>Чел.</i>	<i>520</i>	<i>0</i>	<i>Нет</i>	<i>Нет</i>	<i>1</i>
<i>URIST</i>	<i>Юрист</i>	<i>Чел.</i>	<i>160</i>	<i>0</i>	<i>Нет</i>	<i>Нет</i>	<i>2</i>
<i>BUDIV</i>	<i>Рабочие – строители</i>	<i>Чел.</i>	<i>80</i>	<i>0</i>	<i>Да</i>	<i>Да</i>	<i>1</i>

В поле “Единицы” определяется единица измерения данного ресурса. В поле “Стоимость” - затраты на привлечение единицы данного ресурса. Например, КМП заключило договор с консалтинговой фирмой на предмет предоставления услуг юриста и переводчика для осуществления отдельных проектных работ. В договоре указываются суммы оплаты за услуги этих специалистов. Кроме того, к ним прибавляются прямые расходы фирмы (надо оплачивать за проживание переводчика в гостинице, покупать для него билет на самолет, и т.п.). Эти расходы прибавляются к стоимости услуг.

Бывают случаи, когда при использовании ресурсов формируется доход. Если такое предполагается, то данные предусмотренных доходов учитываются в соответствующей графе.

Следующие поля предназначены для определения признаков управляемости и выравнивания ресурсов. Значение этих признаков будет рассмотрено в следующем параграфе.

Календари ресурсов имеют тот же смысл, что и календари работ, порядок использования и формирования которых был приведен выше.

Связи между отдельными работами в среде ST наиболее целесообразно формировать, используя меню характеристик работ. При этом достаточно указать характер связи, а потом указать код предыдущих или следующих работ.

Во время описания характеристик каждой работы, их значения автоматически появляются на главном экране пользователя. С введением последней характеристики заканчивается формирование календарного плана, т.е. все процедуры расчета плана, включая определение критического пути программой решаются автоматически, с использованием алгоритма Метода Критического Пути.

4.3. Оптимизация календарного плана проекта

Как было указано выше, основным достоинством Метода Критического Пути является возможность определения наиболее рационального способа направления ограниченных ресурсов во исполнение отдельных работ с целью сокращения срока выполнения всего проекта. Эта процедура при формировании календарного плана проекта имеет название “сжатие продолжительности”.

В целом, техника осуществления расчетов реализована в алгоритме ST, поэтому при осуществлении этих операций от членов КМП, которые отвечают за разработку плана проекта, необходимо верно задать входные данные для дальнейшей работы программы. Осуществление этих операций нуждается, прежде всего, в аналитической работе в направлении соблюдения логики осуществления сугубо математических действий.

Дело в том, что проводя перераспределение ресурсов и изменяя порядок выполнения работ программа не может отвечать за соблюдение здравого смысла в планировании проекта. Поэтому результаты математических расчетов могут прийти в противоречие с элементарной логикой, а оптимально, с точки зрения математики, разработанный план окажется неосуществленным.

Например, для возведения сооружения, что является одной из проектных работ, необходимо 12 дней при использовании одного подъемного крана. Если эта работа является критической, и мы задаем задачу на сжатие продолжительности, то программой может быть выдан результат плана, где срок ее выполнения 4 дня на условиях привлечения трех кранов. С математической точки зрения получен наиболее оптимальный план, который позволяет уменьшить время выполнения проекта на 8 дней. Но практически он не может быть реализованным из-за того, что строительная площадка не позволяет разместить такое количество техники.

Или такой ли пример из нашего учебного проекта. Предположим, что работа 1.3 “Заключение контракта” является критической. А ситуация с планированием складывается такая, что руководство заинтересованных лиц проекта ставит требование сократить время выполнения проекта даже за счет увеличения его бюджета. Чтобы это сделать надо отменить ограничение в использовании ресурсов на осуществление критических работ, дать программе команду на оптимизацию, и вы действительно получите план с меньшим сроком выполнения.

Однако, следует еще убедиться в том, будет ли этот план реалистичным. В результате рассмотрения полученных результатов, можно увидеть, что по нашей работе 1.3 программа предложит воспользоваться услугами 3-х переводчиков с итальянского, что даст возможность завершить заключение контракта с поставщиками на 3 дня раньше. Но на самом деле такую ситуацию с точки зрения элементарной человеческой логики даже смешно себе представить. Поэтому оптимизация ресурсов по данной работе есть нецелесообразной.

Для практического осуществления сжатия продолжительности надо выполнить следующую последовательность шагов:

1. Определить работы, по которым целесообразно проводить сжатие. По общему правилу они должны быть критическими, а также относиться к разряду управляемых.
2. Определить виды ресурсов, которые используются для осуществления работ отобранных согласно п.1 и обозначить их пометкой “выравнивание” в ресурсном словаре.
3. Обозначить типы работ в окне характеристик работ.
4. Запустить опцию перерасчета календарного плана.

В результате ST получает команду на применение соответствующего математического аппарата и сделает необходимые перерасчеты.

Сжатие продолжительности методом *«быстрого отслеживания»* предусматривает параллельное выполнение тех работ, которые в обычном варианте должны были осуществляться последовательно. В нашем примере это могут быть работы 2.2 “Осуществление общестроительных работ и 2.3 “Замена электропроводки”. Если обе эти работы принадлежат к критическому пути, то общая плановая продолжительность выполнения проекта может быть значительно сокращенная.

Данный эффект может быть получен при установлении для этих работ приблизительно одинаковых ранних дат начала или поздних дат завершения при одновременном снятии пометок последовательности.

Список литературы

1. Беспалов В.М., Вакула А.Ю., Гострик А.М., Діордіца С.Г., Таракановський С.Н., Тихонович Є.В. Інформатика для економістів. - Київ: ЦУЛ, 2003 – 785 с.
2. Винокурова О.І., Ковальов А.І, Карпов В.А. Застосування «транспортної задачі» для оптимізації логістичних витрат у молочній промисловості //Економічні інновації , Випуск 59, с. 29-36, 2015
3. Волков И.М., Грачева М.В. Проектный анализ. - М.: «Банки и биржи», 1998
4. Гайдышев И.П. Моделирование стохастических и детерминированных систем: Руководство пользователя программы AtteStat. – Курган, 2015.
5. Гольдштейн Г.Я. Инновационный менеджмент. Таганрог: ТГРУ, 1998 – 240 с.
6. Горбаченко С.А., Карпов В.А. Аналіз підприємницьких проектів. - Одеса: ОНЕУ, 2013, 239 с.
7. Горбаченко С.А., Карпов В.А. Аналіз підприємницьких проектів. Друге видання - Одеса: Атлант, 2014, 241 с.
8. Дюран Б., Оделл П. Кластерный анализ. - М.: Финансы и статистика, 1977
9. Еріна А.М., Захожая В.Б., Ерін Д.Л. Методологія наукових досліджень. – Київ: ЦУЛ, 2004 – 212 с.
10. Економіка і планування бізнесу //Під ред. д.е.н., проф. Кучеренко В.Р. – Одеса: ОДЕУ, ОІПРтаЕД, 2005 – 458 с.
11. Карпов В.А. Методические рекомендации по использованию пакета программ Microsoft Excel-97 в конъюнктурных исследованиях. – Од.: ОГЭУ, 1998 – 24 с.
12. Карпов В.А. Методические рекомендации по использованию пакета программ “Project Expert” в учебном процессе. – Од.: ХГЭУ, 2000 – 24 с.
13. Карпов В.А. Методичні вказівки до використання програмного пакета Forecast Expert” з курсів: “Економічне і соціальне прогнозування”, “Державне регулювання економіки”, “Кон'юнктура ринка”, “Господарська кон'юнктура внутрішніх і світових ринків”, “Основи бізнесу”, “Проектний аналіз”, “Норми

- і стандарти”, “Економіка будівництва”, “Економіка регіонів”, “Основи наукових досліджень” для студентів 3-4 курсу всіх спеціальностей і форм навчання. - Од.: ОДЕУ, 2000 – 14 с.
- 14.Карпов В.А. Спектральний і гармонійний аналіз циклічності макроекономічного розвитку України //Вісник соціально-економічних досліджень. ОНЕУ, № 2(49) ч. 2, 2013, с. 154-160
- 15.Карпов В.А. Нове бачення правила позитивного значення чистого дисконтованого доходу для ефективних проектів //Вісник соціально-економічних досліджень. ОНЕУ, №2(53), 2014
- 16.Карпов В.А. Планування та аналіз підприємницьких проектів. - Одеса: ОНЕУ, 2014, 242 с.
- 17.Карпов В.А., Маркітан О.С., Горбаченко С.А., Піскун А.В. Планування ділового розвитку фірми. - Од.: «Астропринт», 2013, 412 с.
- 18.Карпов В.А. Методические рекомендации по использованию программы расчета критериев эффективности инвестиционных проектов «Расчет NPV», Вер. 2.0 в учебном процессе (руководство пользователя) Од.: ОДЕУ, 2012
- 19.Карпов В.А., Павлова Т.В. Методи порівняння альтернативних проектів з використанням програми „Сравнение проектов” //Вісник соціально-економічних досліджень ОНЕУ, № 45, 2012
- 20.Карпов В.А. Кучеренко В.Р. Конспект лекций и практические задания по курсу «Проектный анализ».- Од.: «Астропринт», 2002 – 150 с.
- 21.Карпов В.А. Кучеренко В.Р. Маркетинг: прогнозування кон’юнктури ринку. Друге видання. – К.: Знання, 2003 – 284 с.
- 22.Ким Дж. О. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ.- М.: Финансы и статистика, 1989
- 23.Козлов М. Анализ программных продуктов для расчета инвестиционных проектов. - WWW.AUP.com, 2003
- 24.Лоран Абдулазар. Лучшие методики применения Excel в бизнесе. М., СПб., К.: Диалектика, 2006, 458 с.

- 25.Мандель И.Д. Кластерный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1986
- 26.Маркітан А.С. Методичні вказівки з вивчення курсу «Управління проектами» для студентів 5 курсу всіх форм навчання. Випуск 1. Од.: ОДЕУ, 2004
- 27.Маркітан А.С. Методичні вказівки з вивчення курсу «Управління проектами» для студентів 5 курсу всіх форм навчання. Випуск 2. Од.: ОДЕУ, 2004
- 28.Монсен Лаура. Использование Microsoft Excel, К.: Вильямс, QUE, 1998
- 29.Савчук В.П. Анализ и разработка инвестиционных проектов. - К.: «Абсолют-В», 1999
- 30.Сдвижков О.А. Математика в Excel 2003. М.: Солон-Прес, 2005
- 31.Салманов О.Н. Математическая экономика с применением Mathcad и Excel. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2003
- 32.Захарченко Н.И. Бизнес-статистика и прогнозирование в MS Excel. М.,С.-П., К.: Диалектика, 2004
- 33.Шевченко В. В. Скоринг і його застосування для оцінки інвестиційної привабливості підприємств індустрії будівельних матеріалів / В. В. Шевченко // Науковий вісник. – 2008. – № 16(72). – С. 124–133.
- 34.Шевченко В. В. Стратегічне планування як основа здійснення антикризового управління цукровими заводами / В. В. Шевченко // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – 2010. – № 6. – С. 184–192.
- 35.Янковой А. Г. Многомерный анализ в системе *STATISTICA* / Александр Григорьевич Янковой. – Одесса: Оптимум, 2001. – Вып. 1 – 216 с.
- 36.Шевченко-Перепьолкіна Р. І. Розвиток та сучасний стан хлібопекарських підприємств міста Ізмаїл / Р. І. Шевченко-Перепьолкіна // Науковий вісник Одеського національного економічного університету. Всеукраїнська асоціація молодих науковців. – Науки: економіка, політологія, історія. – Одеса : ОНЕУ, 2014. – №2(210). – С. 181-192.
- 37.Масложирова промышленность Украины: сырьевой кризис и стратегия компаний [Електронний ресурс] – Режим доступу:

<http://www.ukragroconsult.com/issledovaniya/2013/issledovanie-maslozhirovaya-promyshlennost-ukrainy-syrevoi-krizis-i-strategii-kompanii-obnovlennaya-versiya>

- 38.Бойко О.С. Аналіз розвідку підприємств олійножирової промисловості. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/3557>
- 39.Ковалев А.И. Управление реструктуризацией предприятия.- - К.: АВРИО, 2006
- 40.Економічний розвиток регіону на основі активізації підприємницької діяльності: монографія// За заг.ред. док. економ. наук, професора А.І. Ковальова — Одеса: Атлант, 2014. — 178 с.
- 41.Янковой А.Г. Математико-статистические методы и модели в управлении предприятием: Учебное пособие. – Одесса: ОНЭУ, ротاپринт, 2014. – 250 с.

Учебное издание

Карпов Владимир Анатольевич
Маркитан Александр Сергеевич
Малышко Валерий Семенович
Шевченко Валентина Васильевна
Шевченко-Перепелкина Радислава Ивановна

**Информационные системы в научных
исследованиях
(для аспирантов и студентов экономических
специальностей)**

Учебное пособие

Книга издана под редакцией авторов

Підписано до друку _____ Зам. _____
Формат паперу 60 X 84 1/16 Обсяг _____ авт. арк.
Тираж _____ прим. ОНЕУ, м. Одеса, вул. Преображенська, 8