

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

Факультет дистанционного обучения (ФДО)

Ф. А. Красина

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БИЗНЕСА

Практикум

Томск 2021

Корректор: А. Н. Миронова

Красина Ф. А.

Информационные технологии для бизнеса : практикум /
Ф. А. Красина. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2021. – 82 с.

В практикуме представлены краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения лабораторных работ, примеры решения типовых задач, а также задания на лабораторные работы по дисциплине «Информационные технологии для бизнеса (практикум)». Практикум ориентирован на использование программного продукта Excel.

© Красина Ф. А., 2021
© Оформление.
ФДО, ТУСУР, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1 Создание базы данных в среде Excel	6
1.1 Общие понятия.....	6
1.2 Сортировка и фильтрация данных	8
1.3 Вычисление итогов и промежуточных значений	12
1.4 Сводные таблицы.....	17
2 Финансовая математика	21
2.1 Логика финансовых операций в рыночной экономике	21
2.2 Сложные ставки	23
2.3 Непрерывные ставки	29
2.4 Эффективные ставки	33
2.5 Оценка денежных потоков.....	37
2.5.1 Виды денежных потоков	37
2.5.2 Решение прямой задачи оценки денежного потока.....	40
2.5.3 Решение обратной задачи оценки денежного потока.....	42
2.5.4 Вычисление параметров финансовых рент	47
3 Анализ целесообразности проекта	55
3.1 Основные понятия инвестирования	55
3.2 Методы оценки эффективности инвестиционных проектов.....	57
3.3 Метод расчета чистой приведенной стоимости	58
3.4 Индекс рентабельности инвестиций	63
3.5 Метод расчета внутренней нормы рентабельности	67
4 Лабораторные работы	73
4.1 Лабораторная работа № 1 «Работа с базами данных. Финансовая математика».....	76
4.2 Лабораторная работа № 2 «Анализ денежных потоков. Анализ целесообразности проекта»	78

5 Требования к содержанию и оформлению отчета	80
Литература	81
Приложение А Образец титульного листа	82

ВВЕДЕНИЕ

Информационные технологии в современном обществе являются важным фактором развития бизнеса и оказывают всестороннее воздействие на деятельность любого предприятия. Изучение информационных технологий имеет важное значение для развития теоретического и творческого мышления, направленного на выбор оптимальных решений в профессиональной деятельности. Под влиянием новых информационных технологий происходят коренные изменения в управлении бизнесом.

Цель практикума – привить студентам навыки осознанного и рационального использования возможностей пакета MS Excel для решения задач бизнеса.

В практикуме рассматриваются базовые понятия систем баз данных, логика финансовых операций в экономике, методы оценки проектов. В каждом разделе приведены многочисленные примеры решения задач с использованием встроенных функций пакета MS Excel.

1 СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ В СРЕДЕ EXCEL

1.1 Общие понятия

Базы данных (БД) всегда создаются для хранения сведений об определенном виде деятельности. Это может быть любой вид деятельности – от коллекционирования марок до ведения домашнего хозяйства. Любая БД хранит сведения о некоторой части реального мира – о людях и предметах, вовлеченных в деятельность, о происходящих событиях, фактах и т. д.

Часть реального мира, сведения о которой хранятся в БД, называется *предметной областью* (ПО) базы данных. В БД хранятся только те сведения, которые представляют интерес с точки зрения соответствующего вида деятельности. *Объекты* – это вовлеченные в деятельность люди, предметы, места, происходящие события и т. д., информация о которых должна храниться в БД. Можно сказать, что объект есть то, что в словесном описании ПО обозначается именем существительным.

Например, «Студент», «Преподаватель», «Учебная дисциплина», «Аудитория» – объекты ПО «Учебный процесс». «Пациент», «Палата», «Врач» – объекты ПО «Больница».

Объекты обладают определенным набором свойств, которые называются атрибутами. Например: фамилия студента, номер студенческого билета, номер группы, адрес – атрибуты, соответствующие характеристикам объекта ПО «Студент». Объект «Преподаватель» имеет такие атрибуты, как фамилия, номер диплома, специальность, ученая степень и т. д.

В таблице ниже приведены экземпляры объекта «Преподаватель» с атрибутами «Номер», «Ф. И. О.», «Кафедра».

Номер	Ф. И. О.	Кафедра
10	Краснов Ю.Б.	ТИ-1
12	Володин В.Н.	ТИ-1
62	Булгаков В.М.	РИО
78	Тоянский Л.С.	ТИ-1
85	Подушкин М.А.	ЭИ-1
...	...	...

Единицей хранящейся в БД информации является таблица. Каждая таблица представляет собой совокупность строк и столбцов, где строки соответствуют экземпляру объекта, конкретному событию или явлению, а столбцы – атрибутам (признакам, характеристикам, параметрам) объекта, события, явления. На рисунке 1.1 приведен пример таблицы, в которой содержатся сведения об отпуске товаров со склада. Столбцы представляют собой такие параметры, как дата отпуска товара, наименование товара, наименование покупателя, количество единиц отпущенного товара. Каждая строка содержит сведения о конкретном событии – отпуске товара покупателю. В терминах БД столбцы таблицы называются полями, а ее строки – записями.

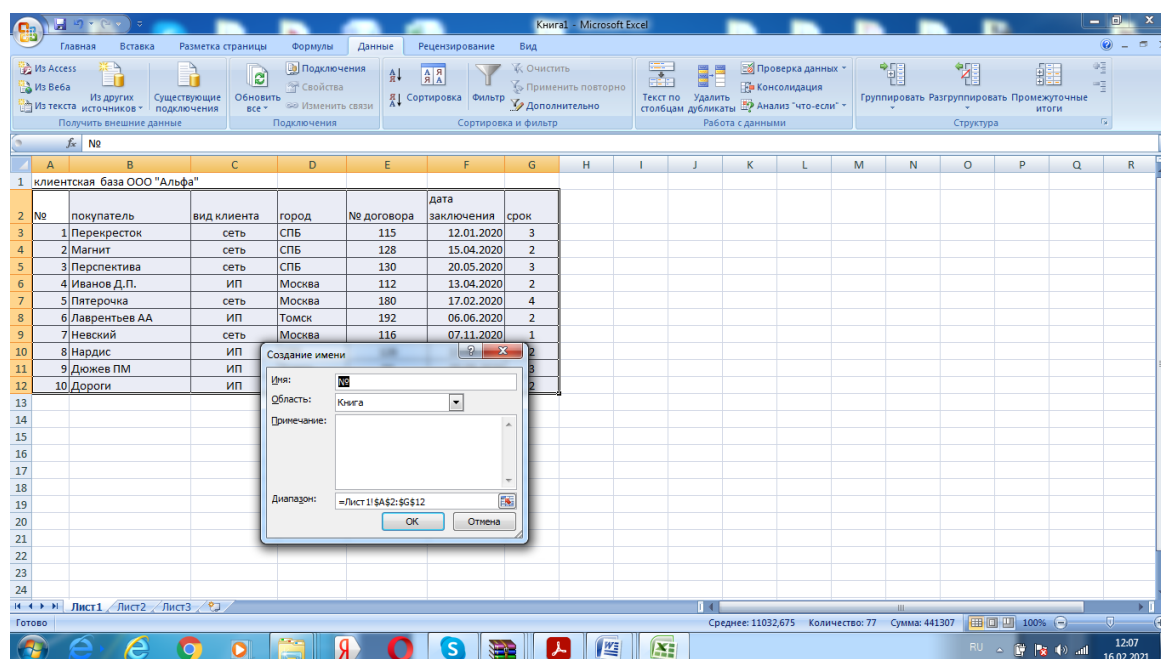


Рисунок 1.1

Рассмотрим процесс создания БД в среде Excel. Для создания БД необходимо заполнить данные в поля, соблюдая форматы соответствующих ячеек. Если столбец имеет числовой формат, то все записи в этом столбце должны иметь соответствующий формат. Если данные в какой-то ячейке – итог действий со значениями других ячеек, то необходимо занести соответствующую формулу.

Чтобы пользоваться БД, обращаемся к инструментам вкладки «Данные».

Присвоим БД имя. Выделяем диапазон с данными – от первой ячейки до последней. Кликая правой кнопкой мыши, даем имя диапазону. В примере имя БД1. Проверяем, чтобы диапазон был правильным.

Основная работа – внесение информации в БД – выполнена. Чтобы этой информацией было удобно пользоваться, необходимо выделить нужное, отфильтровать, отсортировать данные.

1.2 Сортировка и фильтрация данных

Чтобы упростить поиск данных в базе, упорядочим их. Для этой цели подойдет инструмент «Сортировка».

Выделяем тот диапазон, который нужно отсортировать. Для целей нашей выдуманной компании это столбец «Дата заключения договора». Вызываем инструмент «Сортировка» (рис. 1.2).

Система предлагает автоматически расширить выделенный диапазон. Соглашаемся. Если мы отсортируем данные только одного столбца, а остальные оставим на месте, то информация станет неправильной. Далее открывается меню, где мы должны выбрать параметры и значения сортировки.

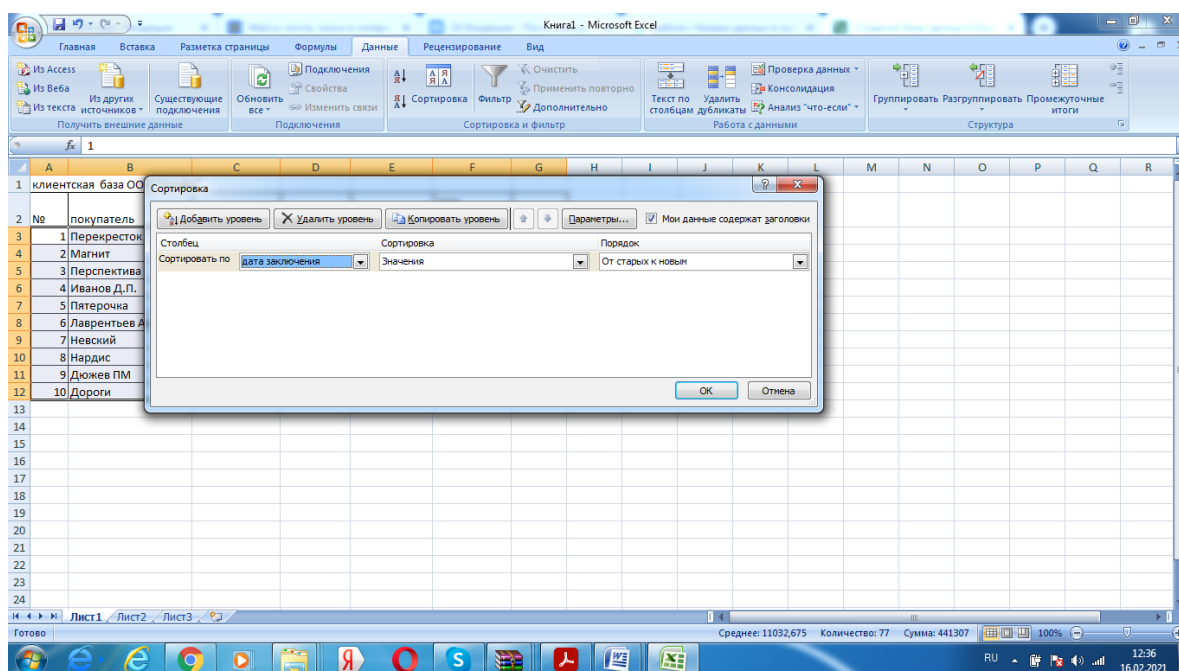


Рисунок 1.2

Таблица, отсортированная по дате заключения договора:

Клиентская база ООО «Альфа»						
№	Покупатель	Вид клиента	Город	№ договора	Дата заключения	Срок действия
1	Перекресток	сеть	СПБ	115	12.01.2020	3
2	Пятерочка	сеть	Москва	180	17.02.2020	4
3	Иванов Д.П.	ИП	Москва	112	13.04.2020	2
4	Магнит	сеть	СПБ	128	15.04.2020	2
5	Перспектива	сеть	СПБ	130	20.05.2020	3
6	Лаврентьев А.А.	ИП	Томск	192	06.06.2020	2
7	Нардис	ИП	СПБ	126	13.08.2020	2
8	Дюжев П.М.	ИП	Томск	94	20.08.2020	3
9	Дороги	ИП	Томск	150	01.09.2020	2
10	Невский	сеть	Москва	116	07.11.2020	1

Если в таблице с данными много записей, то следует использовать функцию «Фильтрация данных» для того, чтобы иметь возможность просматривать только нужную информацию.

В программе Excel чаще всего применяются 2 фильтра:

- 1) автофильтр;
- 2) фильтр по выделенному диапазону.

Автофильтр предлагает пользователю выбрать параметр фильтрации из готового списка. Для того, чтобы подключить автофильтр, на вкладке «Данные» нажимаем кнопку «Фильтр» (рис. 1.3).

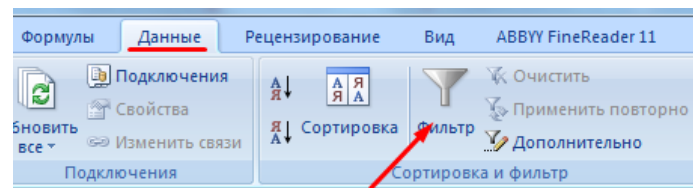


Рисунок 1.3

После нажатия в шапке таблицы появляются стрелки вниз, которые сигнализируют о включении автофильтра.

Предположим, что мы хотим вывести на экран информацию о клиентах, которые представляют различные сети, тогда в качестве фильтра следует выбрать соответствующий параметр «Вида клиента» – «Сеть». Аналогично можно применять автофильтр по любым другим полям таблицы (рис. 1.4).

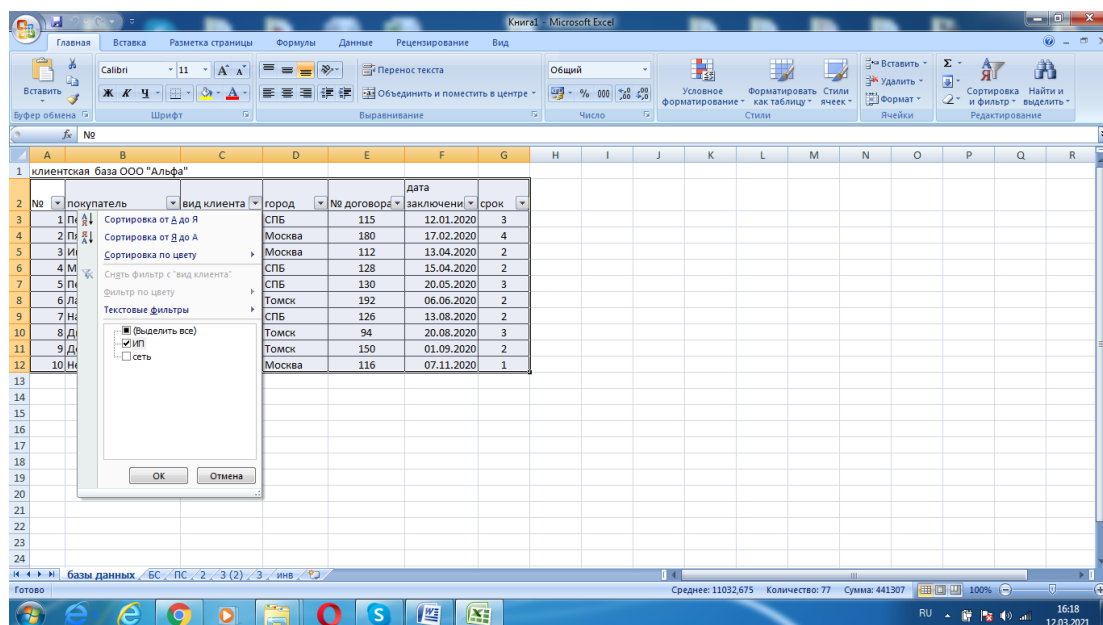


Рисунок 1.4

Фильтр по выделенному диапазону позволяет задавать условие для фильтрации поля типа «больше», «меньше», «равно» и т. п. Для применения фильтра по выделенному диапазону в списке фильтра нужно выбрать команду «Числовые фильтры» (рис. 1.5).

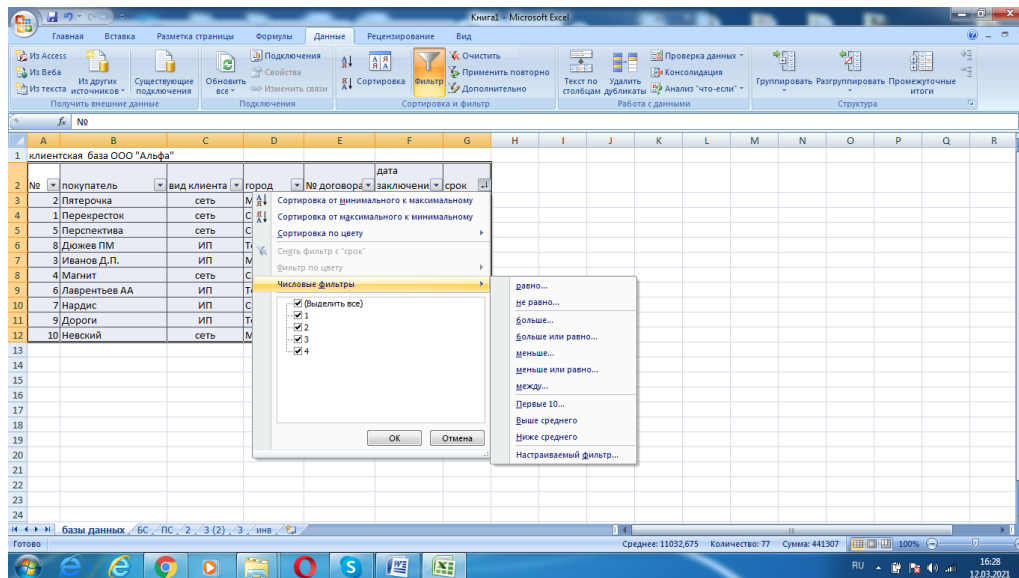


Рисунок 1.5

Если мы хотим просмотреть только тех клиентов, срок действия договора с которыми больше 2 лет, выбираем соответствующее значение числового фильтра (рис. 1.6).

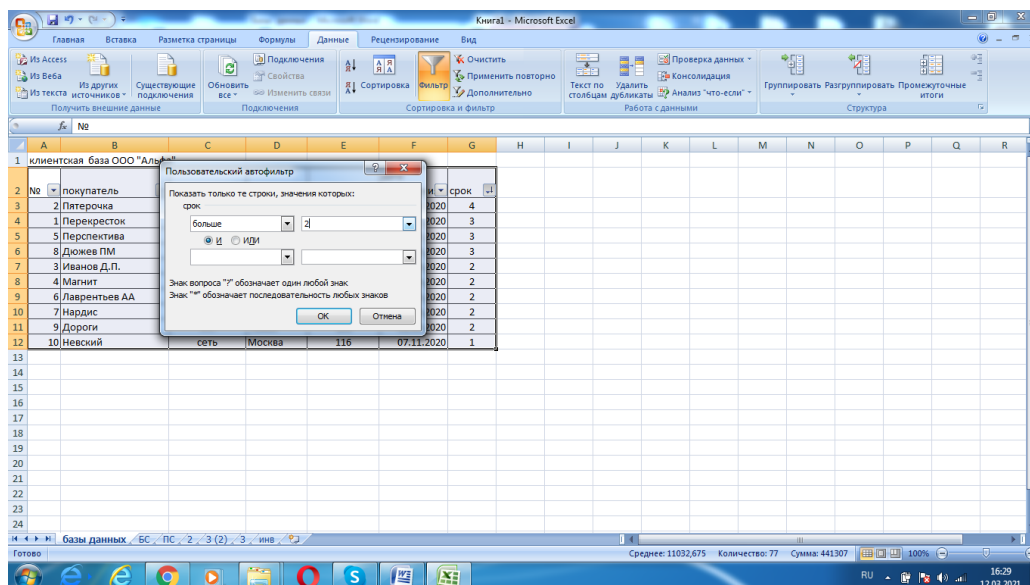


Рисунок 1.6

Результат применения фильтра по выделенному диапазону – срок действия договора больше двух лет:

Клиентская база ООО «Альфа»						
№	Покупатель	Вид клиента	Город	№ договора	Дата заключения	Срок действия
2	Пятерочка	сеть	Москва	180	17.02.2020	4
1	Перекресток	сеть	СПБ	115	12.01.2020	3
5	Перспектива	сеть	СПБ	130	20.05.2020	3
8	Дюжев П.М.	ИП	Томск	94	20.08.2020	3

1.3 Вычисление итогов и промежуточных значений

Для вычисления итоговых значений используют функции *СУММ*, *СУММЕСЛИ*.

Предположим, мы хотим подсчитать сумму по всем договорам, тогда используем функцию *СУММ* (рис. 1.7).

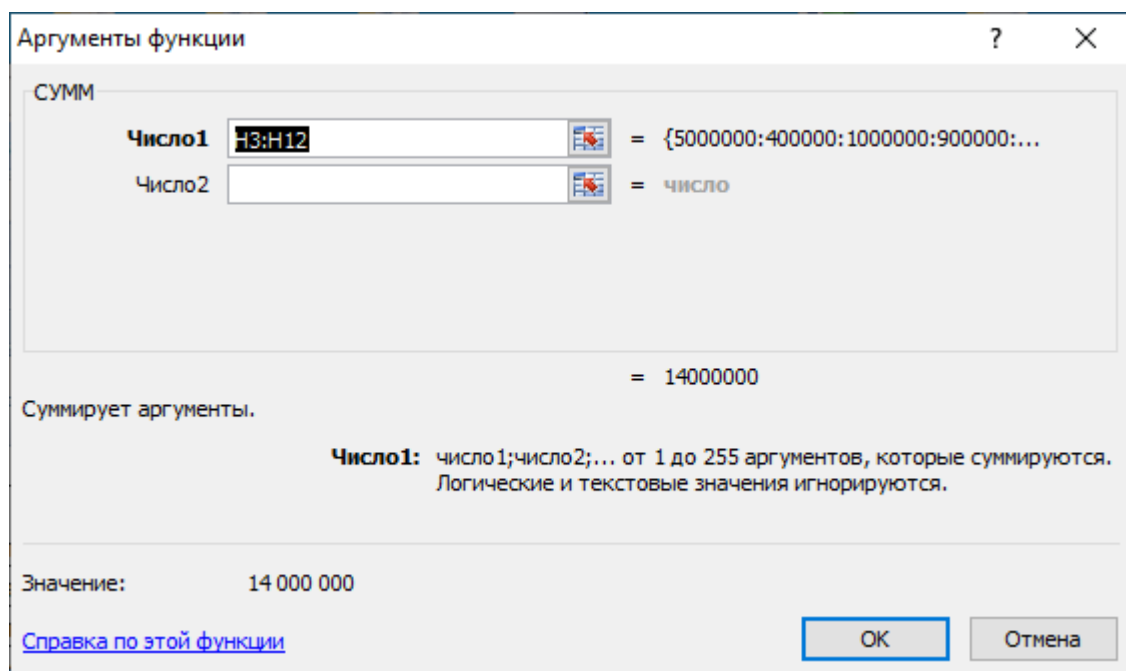


Рисунок 1.7

В качестве аргументов функции можно использовать весь столбец «Сумма», т. к. никакого условия на объекты суммирования не накладывается. Результат вычисления функции *СУММ*:

Клиентская база ООО «Альфа»							
№	Покупатель	Вид клиента	Город	№ договора	Дата заключения	Срок действия	Сумма
2	Пятерочка	сеть	Москва	180	17.02.2020	4	5 000 000 Р
1	Перекресток	сеть	СПБ	115	12.01.2020	3	400 000 Р
5	Перспектива	сеть	СПБ	130	20.05.2020	3	1 000 000 Р
8	Дюжев П.М.	ИП	Томск	94	20.08.2020	3	900 000 Р
3	Иванов Д.П.	ИП	Москва	112	13.04.2020	2	1 500 000 Р
4	Магнит	сеть	СПБ	128	15.04.2020	2	700 000 Р
6	Лаврентьев А.А.	ИП	Томск	192	06.06.2020	2	2 000 000 Р
7	Нардис	ИП	СПБ	126	13.08.2020	2	950 000 Р
9	Дороги	ИП	Томск	150	01.09.2020	2	800 000 Р
10	Невский	сеть	Москва	116	07.11.2020	1	750 000 Р
	Итого						14 000 000 Р

Если мы хотим посчитать сумму по договорам, срок действия которых больше двух лет, надо использовать функцию *СУММЕСЛИ* (рис. 1.8).

Аргументы функции

СУММЕСЛИ

Диапазон: G3:G12 = {4;3;3;3;2;2;2;2;1}

Критерий: ">2" = ">2"

Диапазон_суммирования: H3:H12 = {5000000;400000;1000000;900000;...}

= 7300000

Суммирует ячейки, заданные указанным условием.

Диапазон_суммирования фактические ячейки для суммирования. Если диапазон суммирования не указан, будут использоваться ячейки, задаваемые параметром 'диапазон'.

Значение: 7 300 000

[Справка по этой функции](#)

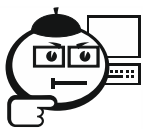
OK Отмена

Рисунок 1.8

В строке Диапазон задается столбец, в котором определяется заданное условие суммирования, в нашей задаче это срок. Критерий суммирования – срок больше 2 лет; диапазон суммирования – столбец «Сумма».

Результат вычисления функции *СУММЕСЛИ*:

Клиентская база ООО «Альфа»							
№	Покупатель	Вид клиента	Город	№ договора	Дата заключения	Срок действия	Сумма
2	Пятерочка	сеть	Москва	180	17.02.2020	4	5 000 000 Р
1	Перекресток	сеть	СПБ	115	12.01.2020	3	400 000 Р
5	Перспектива	сеть	СПБ	130	20.05.2020	3	1 000 000 Р
8	Дюжев П.М.	ИП	Томск	94	20.08.2020	3	900 000 Р
3	Иванов Д.П.	ИП	Москва	112	13.04.2020	2	1 500 000 Р
4	Магнит	сеть	СПБ	128	15.04.2020	2	700 000 Р
6	Лаврентьев А.А.	ИП	Томск	192	06.06.2020	2	2 000 000 Р
7	Нардис	ИП	СПБ	126	13.08.2020	2	950 000 Р
9	Дороги	ИП	Томск	150	01.09.2020	2	800 000 Р
10	Невский	сеть	Москва	116	07.11.2020	1	750 000 Р
	Итого, > 2						7 300 000 Р



.....
 Полезный ресурс по созданию БД в Excel:
<https://exceltable.com/bazy-dannyh-xml/sozдание-bazy-dannyh>

Существует еще одна полезная функция, которая позволяет подсчитать сумму, среднее значение, количество значений и т. д. в имеющейся базе данных: *Промежуточные итоги*. Отличие этой функции заключается в том, что она позволяет производить действия с данными при изменении размеров таблицы.

Вернем представление таблицы к исходному варианту:

Клиентская база ООО «Альфа»							
№	Покупатель	Вид клиента	Город	№ договора	Дата заключения	Срок действия	Сумма
2	Пятерочка	сеть	Москва	180	17.02.2020	4	5 000 000 Р
1	Перекресток	сеть	СПБ	115	12.01.2020	3	400 000 Р
5	Перспектива	сеть	СПБ	130	20.05.2020	3	1 000 000 Р
8	Дюжев П.М.	ИП	Томск	94	20.08.2020	3	900 000 Р
3	Иванов Д.П.	ИП	Москва	112	13.04.2020	2	1 500 000 Р
4	Магнит	сеть	СПБ	128	15.04.2020	2	700 000 Р
6	Лаврентьев А.А.	ИП	Томск	192	06.06.2020	2	2 000 000 Р
7	Нардис	ИП	СПБ	126	13.08.2020	2	950 000 Р
9	Дороги	ИП	Томск	150	01.09.2020	2	800 000 Р
10	Невский	сеть	Москва	116	07.11.2020	1	750 000 Р

Используем функцию *Промежуточные итоги* для подсчета суммы по всем договорам (рис. 1.9).

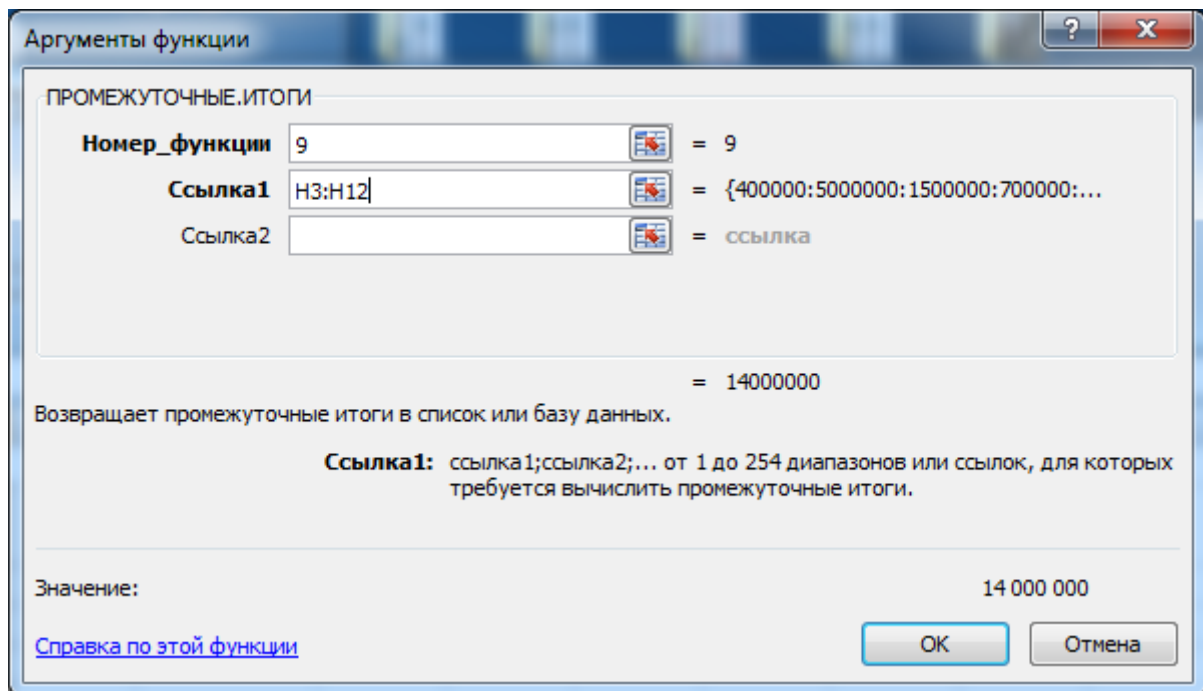


Рисунок 1.9

Функция *Промежуточные итоги* имеет 30 аргументов.

Номер_функции – число от 1 до 11 (с включением скрытых значений) или от 101 до 111 (с исключением скрытых значений), которое указывает, какую функцию использовать при вычислении итогов внутри списка:

Номер_функции (с включением скрытых значений)	Функция
1	СРЗНАЧ
2	СЧЁТ
3	СЧЁТЗ
4	МАКС
5	МИН
6	ПРОИЗВЕД
7	СТАНДОТКЛОН
8	СТАНДОТКЛОНП
9	СУММ
10	ДИСП
11	ДИСПР

Первый аргумент – статический код действия. По умолчанию в Excel сумма закодирована цифрой 9, поэтому первый аргумент – 9. Второй аргумент – диапазон суммирования. Результат вычисления функции *Промежуточные итоги*:

Клиентская база ООО «Альфа»							
№	Покупатель	Вид клиента	Город	№ договора	Дата заключения	Срок действия	Сумма
1	Перекресток	сеть	СПБ	115	12.01.2020	3	400 000 Р
2	Пятерочка	сеть	Москва	180	17.02.2020	4	5 000 000 Р
3	Иванов Д.П.	ИП	Москва	112	13.04.2020	2	1 500 000 Р
4	Магнит	сеть	СПБ	128	15.04.2020	2	700 000 Р
5	Перспектива	сеть	СПБ	130	20.05.2020	3	1 000 000 Р
6	Лаврентьев А.А.	ИП	Томск	192	06.06.2020	2	2 000 000 Р
7	Нардис	ИП	СПБ	126	13.08.2020	2	950 000 Р
8	Дюжев П.М.	ИП	Томск	94	20.08.2020	3	900 000 Р
9	Дороги	ИП	Томск	150	01.09.2020	2	800 000 Р
10	Невский	сеть	Москва	116	07.11.2020	1	750 000 Р
	Итого						14 000 000

Оставим в таблице только те договоры, срок действия которых больше 2 лет (применим функцию *Автофильтр*). Итоговая сумма также изменилась:

Клиентская база ООО «Альфа»							
№	Покупатель	Вид клиента	Город	№ договора	Дата заключения	Срок действия	Сумма
1	Перекресток	сеть	СПБ	115	12.01.2020	3	400 000 Р
2	Пятерочка	сеть	Москва	180	17.02.2020	4	5 000 000 Р
5	Перспектива	сеть	СПБ	130	20.05.2020	3	1 000 000 Р
8	Дюжев П.М.	ИП	Томск	94	20.08.2020	3	900 000 Р
	Итого, >2						7 300 000

1.4 Сводные таблицы

Сводные таблицы – один из самых эффективных инструментов в MS Excel. С их помощью можно преобразовать большой диапазон данных в краткий отчет. Сводные таблицы удобно использовать, если в исходных

данных есть повторяющиеся записи и необходимо подсчитать для них итоги. Для демонстрации возможностей сводных таблиц добавим записи в исходную таблицу:

Клиентская база ООО «Альфа»							
№	Покупатель	Вид клиента	Город	№ договора	Дата заключения	Срок действия	Сумма
1	Перекресток	сеть	СПБ	115	12.01.2020	3	400 000 Р
2	Пятерочка	сеть	Москва	180	17.02.2020	4	5 000 000 Р
3	Иванов Д.П.	ИП	Москва	112	13.04.2020	2	1 500 000 Р
4	Магнит	сеть	СПБ	128	15.04.2020	2	700 000 Р
5	Перспектива	сеть	СПБ	130	20.05.2020	3	1 000 000 Р
6	Лаврентьев А.А.	ИП	Томск	192	06.06.2020	2	2 000 000 Р
7	Нардис	ИП	СПБ	126	13.08.2020	2	950 000 Р
8	Дюжев П.М.	ИП	Томск	94	20.08.2020	3	900 000 Р
9	Дороги	ИП	Томск	150	01.09.2020	2	800 000 Р
10	Невский	сеть	Москва	116	07.11.2020	1	750 000 Р
11	Перекресток	сеть	СПБ	128	12.01.2021	3	400 000 Р
12	Пятерочка	сеть	Москва	205	17.02.2021	4	5 000 000 Р
13	Иванов Д.П.	ИП	Москва	221	13.04.2021	2	1 500 000 Р
14	Магнит	сеть	СПБ	186	15.04.2021	2	700 000 Р
15	Перспектива	сеть	СПБ	139	20.05.2021	3	1 000 000 Р
16	Лаврентьев А.А.	ИП	Томск	199	06.06.2021	2	2 000 000 Р
17	Нардис	ИП	СПБ	162	13.08.2021	2	950 000 Р
18	Дюжев П.М.	ИП	Томск	170	20.08.2021	3	900 000 Р
19	Дороги	ИП	Томск	159	01.09.2021	2	800 000 Р
20	Невский	сеть	Москва	216	07.11.2021	1	750 000 Р

В новой таблице есть несколько записей, относящихся к одному и тому же покупателю. Предположим, мы хотим подсчитать сумму по всем договорам для каждого покупателя. Используем *Сводную таблицу*, которая находится на вкладке «Вставка» – «Сводная таблица» (рис. 1.10).

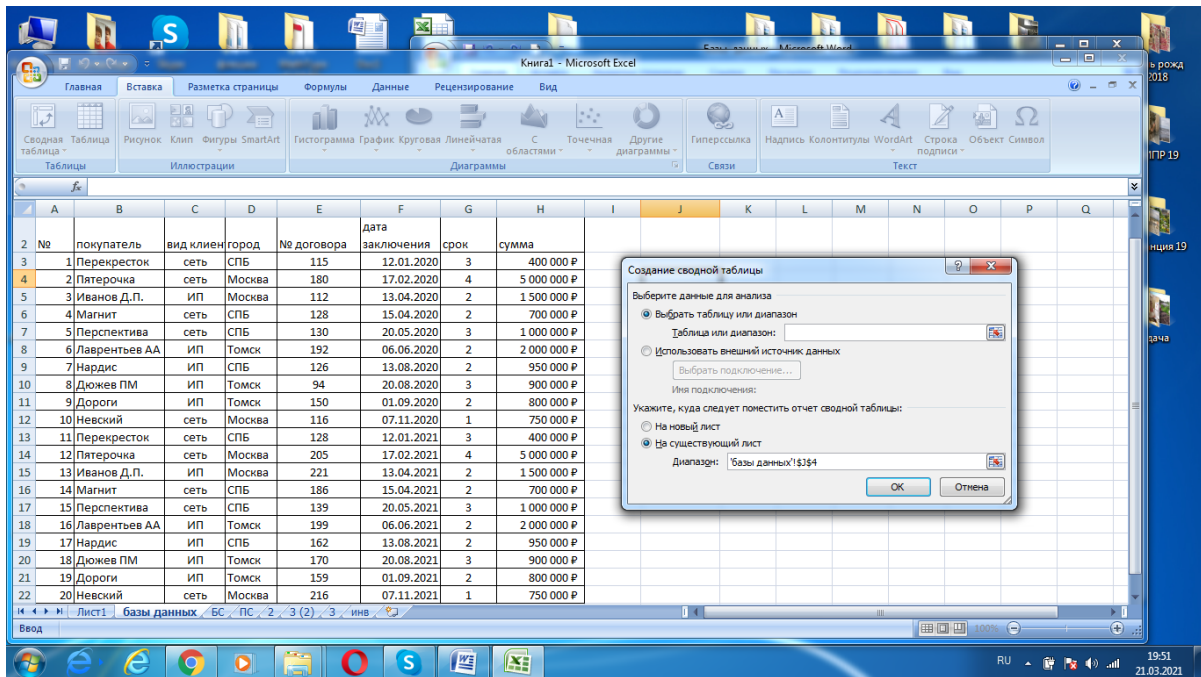


Рисунок 1.10

В качестве диапазона выбираем всю таблицу и место для таблицы – *Существующий лист*.

Следующий шаг – выбираем поля для добавления в *Сводную таблицу*. Нам необходимо выбрать поля «Покупатель» и «Сумма» (рис. 1.11).

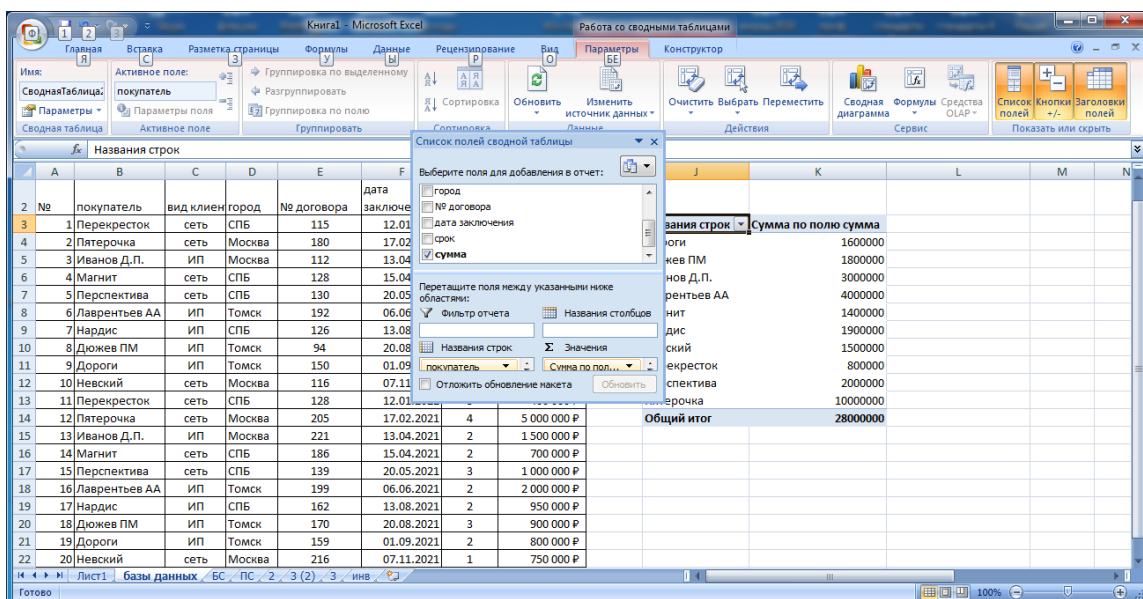


Рисунок 1.11

Результат вычислений представлен в сводной таблице:

Названия строк	Сумма по полю «Сумма»
Дороги	1 600 000
Дюжев П.М.	1 800 000
Иванов Д.П.	3 000 000
Лаврентьев А.А.	4 000 000
Магнит	1 400 000
Нардис	1 900 000
Невский	1 500 000
Перекресток	800 000
Перспектива	2 000 000
Пятерочка	10 000 000
Общий итог	28 000 000

При изменении исходных данных, числа в *Сводной таблице* также можно пересчитать, используя функцию *Обновить*.

2 ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА

2.1 Логика финансовых операций в рыночной экономике

Переход к рыночной экономике сопровождается появлением некоторых видов деятельности, имеющих для финансового менеджера принципиально новый характер. К их числу относится задача эффективного вложения денежных средств. В условиях централизованно планируемой экономики на уровне обычного предприятия такой задачи практически не существовало по следующим причинам:

1) отсутствие у юридических лиц крупных свободных денежных средств. Сумма наличных денег лимитировалась. В течение года предприятие могло распоряжаться имеющимися на расчетном счете денежными средствами, но остаток средств изымался в бюджет в конце отчетного периода. Таким образом, предприятие не могло накапливать денежные средства для дальнейших планируемых расходов;

2) отсутствие возможностей использования свободных средств. Практически единственным путем использования свободных денег являлось размещение под проценты в Сберегательном банке. При этом обеспечивалась сохранность средств, но прирост средств был незначительным.

В последнее время ситуация резко изменилась, а именно:

1) отменено нормативное регулирование размера оборотных средств, что автоматически исключило один из основных регуляторов величины финансовых ресурсов на предприятии;

2) введение новых форм собственности сделало невозможным изъятие остатка денежных средств в бюджет, вследствие чего у предприятий появились свободные денежные средства;

3) появились новые возможности приложения капитала (вложение в коммерческие банки, участие в различных проектах, приобретение ценных бумаг и т. д.) вследствие изменения инвестиционной политики государства;

4) хранение и накопление денежных средств стало невыгодным, вследствие финансовой нестабильности и инфляции.

Таким образом, деньги приобретают еще одну объективную характеристику – временную ценность. Денежные ресурсы, как и любой другой вид активов, должны обращаться как можно быстрее. Временная ценность рассматривается в двух аспектах:

1. Обесценивание денежной наличности с течением времени.

.....  Пример

Пусть предприятие располагает свободными денежными средствами в размере 1,5 млн руб., а инфляция составляет 20% в год (т. е. цены за год увеличиваются в 1,2 раза). Это означает, что в следующем году покупательная способность имеющейся суммы денежных средств уменьшится и в ценах текущего дня составит 1,25 млн руб.

.....

2. Возможность обращения денежных средств.

.....  Пример

Предположим, Вы можете продать участок земли и Вам предлагают два варианта оплаты: 10 тыс. руб. по истечении двух лет или по 5 тыс. руб. в конце первого и второго года. В данной ситуации очевидно, что второй вариант более выгоден, так как сумма, полученная в конце первого года, может быть пущена в оборот и принесет дополнительные доходы. При изменении условий задачи (4 тыс. руб. в конце первого года и 6 тыс. руб. в конце второго года) предпочтительность того или иного варианта становится не столь очевидной.

.....

Для решения задач, связанных с проблемами денежного обращения, разработаны удобные модели и алгоритмы, которые рассматриваются в данном разделе.

2.2 Сложные ставки

В схеме сложных процентов очередной годовой доход исчисляется не с исходной, а с общей суммы, включающей начисленные проценты. Происходит капитализация процентов, т. е. база, с которой они начисляются, все время возрастает. Размер возвращаемой суммы рассчитывается по формулам:

$$\begin{aligned}
 \text{через 1 год:} \quad & F_1 = P + P \cdot r = P \cdot (1 + r); \\
 \text{через 2 года:} \quad & F_2 = F_1 + F_1 \cdot r = F_1 \cdot (1 + r) = P(1 + r)^2; \\
 & \dots \\
 \text{через } n \text{ лет:} \quad & F_n = P \cdot (1 + r)^n.
 \end{aligned} \tag{2.1}$$

Пример 2.1. Вы вкладываете на счет сумму 300 тыс. руб. под гарантированный процент 4,5% годовых. Необходимо рассчитать сумму, которая будет на счете через 1,5 года.

Решение

Для решения используем формулу 2.1 при $P = 300\,000$; $r = 4,5\%$; $n = 1,5$. Неизвестный параметр, который надо найти, – F .

Занесем эту формулу в лист Excel (рис. 1.12).

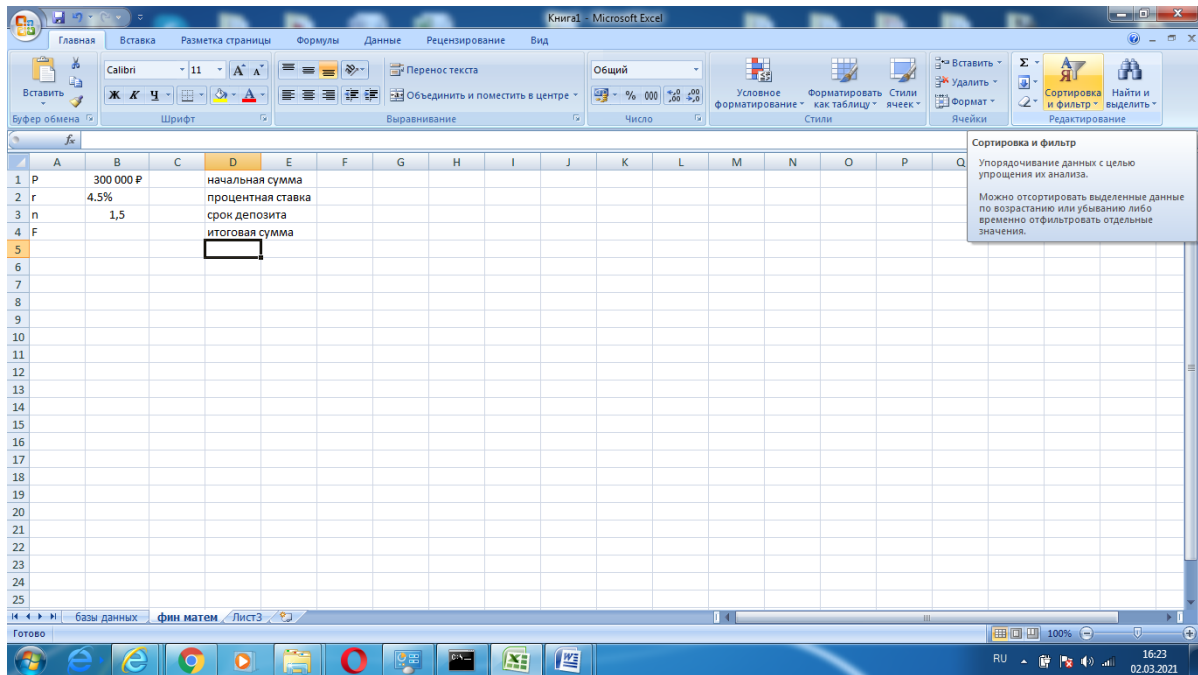


Рисунок 1.12

Задача может быть решена с помощью встроенной функции *Будущая стоимость* (БС).

Для этого установим курсор на ячейке, в которой мы хотим отобразить результат вычислений и откроем мастер функций (рис. 1.13).

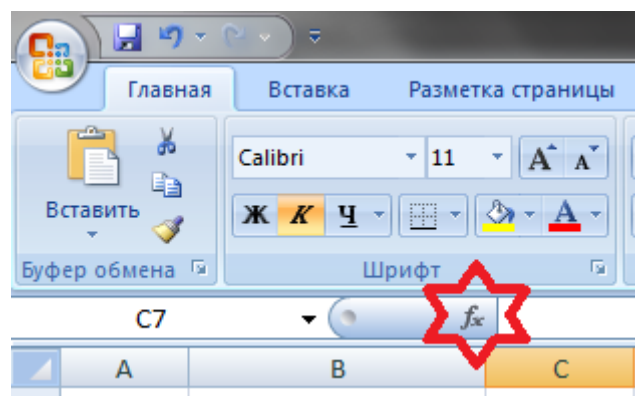


Рисунок 1.13

В мастере функций мы можем выбрать нужную нам формулу, прочитать ее описание и ввести все необходимые данные. Интересующая нас функция *БС* находится в разделе *Финансовые функции* (рис. 1.14).

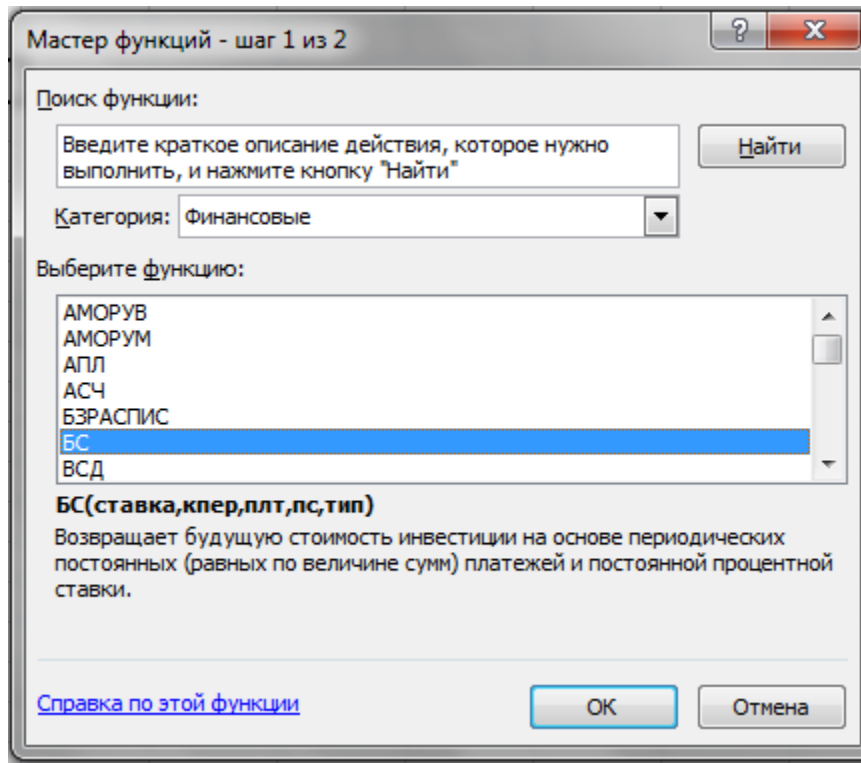


Рисунок 1.14

Функция имеет три обязательных параметра. Рассмотрим их все по порядку.

Ставка означает процентную ставку за один инвестиционный период. В нашем примере ставка годовая, а значит, один период равен году.

Кпер означает общее количество инвестиционных периодов. В годовом исчислении период в полтора года имеет длину 1,5.

Плт означает размер периодических выплат. В нашем примере инвестиция не предусматривает периодических выплат, поэтому *Плт* равно 0.

ПС – это размер начальных выплат. В нашем примере начальная выплата равна размеру вложения. Знак «минус» показывает, что эти средства перечисляются на счет, а не снимаются с него. Другими словами, в начальный момент инвестор получает выплаты в размере 300 000 руб.

Тип относится к правилу выполнения периодических выплат. Значение 0 или отсутствие значения означает, что периодическая выплата производится в конце периода. Любое другое значение – что выплаты производятся в начале периода.

Аргументы функции представлены на рисунке 1.15.

Аргументы функции

БС

Ставка B2 = 0,045

Кпер B3 = 1,5

Плт 0 = 0

Пс -B1 = -300000

Тип = ЧИСЛО

= 320476,1321

Возвращает будущую стоимость инвестиции на основе периодических постоянных (равных по величине сумм) платежей и постоянной процентной ставки.

Пс приведенная (нынешняя) стоимость, или общая сумма, которая на настоящий момент равноценна серии будущих выплат. Если не указана, то значение пс=0.

Значение: 320 476 Р

[Справка по этой функции](#) OK Отмена

Рисунок 1.15

В результате получаем следующее решение примера:

P	300 000 Р	Начальная сумма
r	4,50%	Процентная ставка
n	1,5	Срок депозита
F	320 476,13 Р	Итоговая сумма

По окончании депозита инвестор снимет со счета 320 476,13 руб.

Определить приведенную стоимость для заданного количества лет n при заданной процентной ставке r можно по формуле:

$$P = F_n / (1 + r)^n. \quad (2.2)$$

Пример 2.2. Через 3 года инвестору необходимо иметь на счете 2,5 млн руб. Какую сумму для этого необходимо внести на депозит при ставке 6% годовых?

Решение

Для решения задачи необходимо использовать формулу (2.2) при $F = 2,5$ млн руб.; $r = 6\%$; $n = 3$ года.

Аналогично задаче о будущей стоимости мы можем воспользоваться встроенной функцией Excel: в мастере функций выберем раздел *Финансовые* и функцию *ПС* (рис. 1.16).

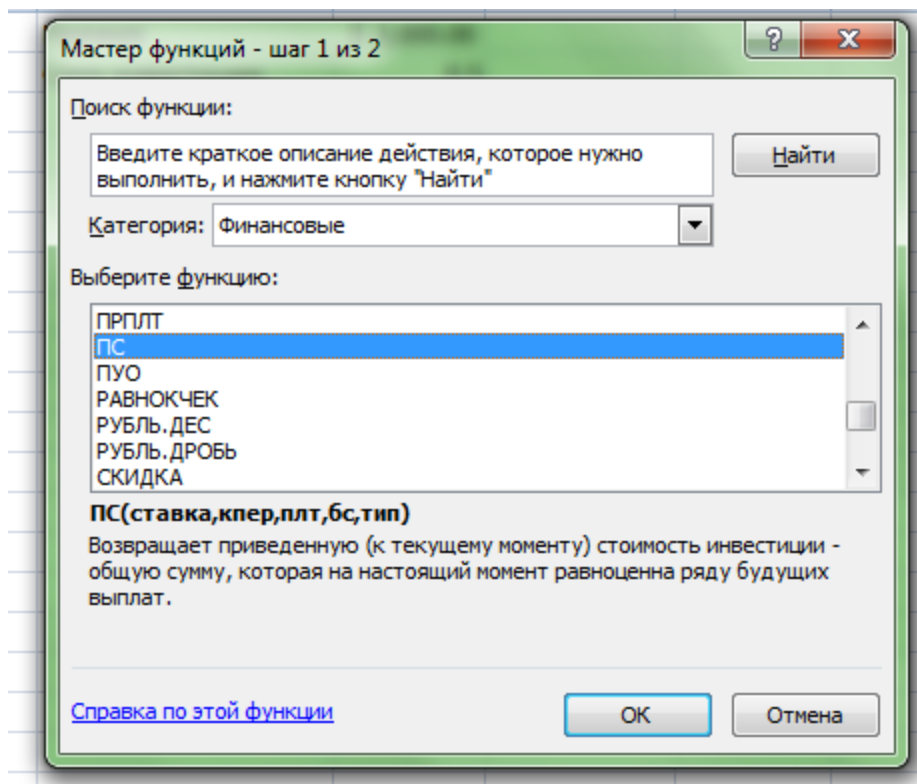


Рисунок 1.16

На рисунке 1.17 приведен список аргументов функции.

Аргументы функции

ПС

Ставка		=	число
Кпер		=	число
Плт		=	число
Бс		=	число
Тип		=	число

=

Возвращает приведенную (к текущему моменту) стоимость инвестиции - общую сумму, которая на настоящий момент равноценна ряду будущих выплат.

Ставка процентная ставка за период. Например при годовой процентной ставке в 6% для квартальной ставки используйте значение 6%/4.

Значение:

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

Рисунок 1.17

Параметры *Ставка*, *Кпер*, *Плт* и *Тип* совпадают с аналогичными параметрами функции *БС*.

Параметр *БС* означает будущую стоимость актива (рис. 1.18).

Аргументы функции

ПС

Ставка	B2	=	0,06
Кпер	B3	=	3
Плт	1	=	1
Бс	-B1	=	-2500000
Тип		=	число

= 2099045,535

Возвращает приведенную (к текущему моменту) стоимость инвестиции - общую сумму, которая на настоящий момент равноценна ряду будущих выплат.

Бс будущая стоимость или баланс, который нужно достичь после последней выплаты.

Значение: 2 099 045,53 Р

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

Рисунок 1.18

В результате получаем следующее решение примера:

F	2 500 000 Р	Конечная сумма
r	6,00%	Процентная ставка
n	3	Срок депозита
F	2 099 048,21 Р	Начальная сумма

Для того чтобы за 3 года накопить 2,5 млн руб., инвестор должен внести на депозит 2 099 048,21 руб. при условии, что процентная ставка по депозиту 6% годовых.

2.3 Непрерывные ставки

Часто на практике оговаривается величина годового процента и количество периодов начисления процентов, тогда расчет наращенной суммы ведется по формуле сложных процентов:

$$F(n) = P \cdot (1 + r / m)^{nm}, \quad (2.3)$$

где r – объявленная годовая ставка;
 m – количество начислений в году;
 n – количество лет.

Пример 2.3. В банк вложены деньги в сумме 5000 руб. на 2 года с полугодовым начислением процентов по ставке 20% годовых. Определить наращенную сумму при полугодовом и поквартальном начислении сложных процентов.

Решение

При полугодовом начислении процентов наращение происходит 4 раза по ставке 10%, а наращенная сумма составит:

$$F = 5000 \times 1,4641 = 7320,5 \text{ руб.}$$

Если проценты начисляются ежеквартально, то наращение происходит 8 раз по ставке 5%, а наращенная сумма составит:

$$F = 5000 \times 1,4774 = 7387,3 \text{ руб.}$$

Таким образом, чем чаще идет начисление по схеме сложных процентов, тем больше накопленная сумма.

Проанализируем эту формулу подробнее. При росте количества начислений за период m эффективная ставка уменьшается в m раз, но количество начислений увеличивается. Каков же будет итоговый эффект? Будет ли коэффициент возрастать или убывать, когда m растет?

Для ответа на этот вопрос построим таблицу результатов в Excel. Выберем ставку процентов, скажем 7.5%, и количество периодов $n = 5$ (рис. 2.1).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Ставка	7.50%					
3		Кол-во периодов	5					
4								
5		m	коэффициент					
6		1	1.435629	=(1+Ставка/C6)^(Кол_во_периодов*C6)				
7		2	1.445044	=(1+Ставка/C7)^(Кол_во_периодов*C7)				
8		3	1.448298	=(1+Ставка/C8)^(Кол_во_периодов*C8)				
9		5	1.450945	=(1+Ставка/C9)^(Кол_во_периодов*C9)				
10		7	1.452092	=(1+Ставка/C10)^(Кол_во_периодов*C10)				
11		10	1.452957	=(1+Ставка/C11)^(Кол_во_периодов*C11)				
12		15	1.453633	=(1+Ставка/C12)^(Кол_во_периодов*C12)				
13		20	1.453971	=(1+Ставка/C13)^(Кол_во_периодов*C13)				
14		50	1.454583	=(1+Ставка/C14)^(Кол_во_периодов*C14)				
15		100	1.454787	=(1+Ставка/C15)^(Кол_во_периодов*C15)				
16		1000	1.454971	=(1+Ставка/C16)^(Кол_во_периодов*C16)				
17								

Рисунок 2.1 – Расчет наращенной суммы

при поквартальном начислении сложных процентов

Построим график для большей наглядности (рис. 2.2).

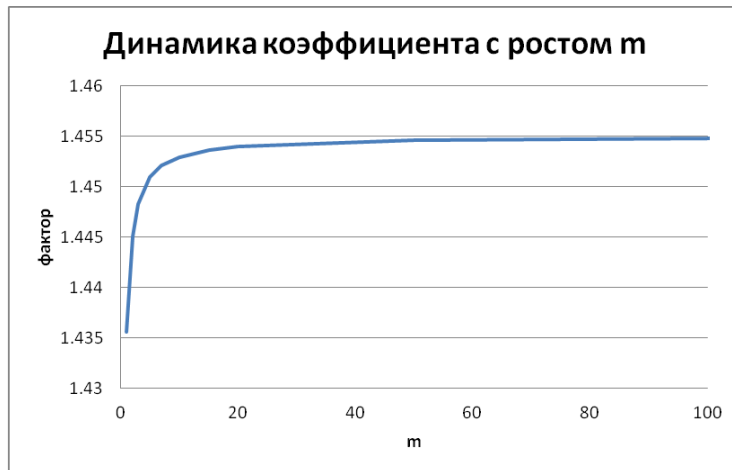


Рисунок 2.2 – Динамика множителя наращения

Коэффициент стабильно возрастает с ростом параметра m , однако темп роста уменьшается. При этом для m , больших 50, коэффициент практически не изменяется.

Рассматривать очень большие значения параметра m на практике не имеет смысла. Вряд ли кому-то может прийти в голову предложить открыть клиентам вклад с посекундным начислением процентов. Вместо этого вводится понятие непрерывных процентов. Непрерывное начисление процентов – это логическое продолжение рассмотренной выше формулы, при очень большом значении m . В математике такое продолжение называется пределом. Предел величины $\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{n \cdot m}$ при m , возрастающем до бесконечности, равен $e^{n \cdot r}$. Нижеприведенный график демонстрирует эффект сближения коэффициента и его предельного значения при росте m (рис. 2.3).

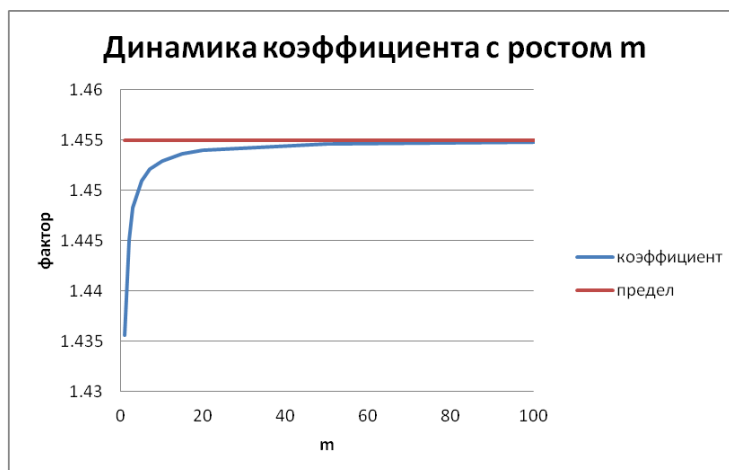


Рисунок 2.3 – Сравнение множителя наращения
с предельным значением

Уменьшая период начисления, а также увеличивая частоту начисления процентов и переходя к пределу в формуле (2.3) при частоте начисления процентов, можно перейти к так называемому непрерывному проценту, при котором наращенная сумма (при схеме сложных процентов) увеличивается максимально:

$$Fn = \lim_{m \rightarrow \infty} P \cdot (1 + r / m)^{n \cdot m} = P \cdot e^{r \cdot n}.$$

Непрерывную ставку начисления процента обозначают δ и называют **силой роста**. Формула для нахождения наращенной суммы за n лет примет вид:

$$F(n) = P \cdot e^{\delta \cdot n}. \quad (2.4)$$

Этой формулой пользуются и при n , не равном целому числу лет.

Стоит заметить, что понятие непрерывных процентов скорее теоретическое, чем практическое. На практике в финансовых расчетах используются периодические проценты, к примеру с годовым или полугодовым начислением. Непрерывные же проценты используются чаще всего в различных математических расчетах, в финансовых моделях и пр. Здесь теоретики прежде всего руководствуются соображениями удобства: ведь формула непрерывных процентов проще хотя бы уже тем, что зависит лишь от ставки и количества периодов, но не от периодичности начисления процентов m .

2.4 Эффективные ставки

Именно *эффективная ставка* характеризует реальную доходность финансовой операции, в то время как в контрактах обычно оговаривается годовая номинальная ставка. Меняя частоту начисления процентов, можно существенно влиять на доходность операции. В частности, оговоренная в контракте номинальная ставка в $r\%$ может при определенных условиях вовсе не отражать истинный относительный доход (относительные расходы). Например, в контракте клиента с банком указано, что банк начисляет проценты по ставке 1% годовых. Если сложные проценты начисляются один раз в конце года, реальная доходность этой сделки составляет 18%. Если же банк начисляет сложные проценты ежемесячно, реальная доходность сделки составляет 19,5%.

Рассмотрим следующий пример: пусть годовая процентная ставка по 4 депозитам одинакова и составляет 4% годовых. Периодичность начисления процентов по первому депозиту равна одному месяцу, по второму – 3 месяцам, по третьему – полгода и по четвертому – один год. Чему равна итоговая величина \$1 000, внесенная на каждый из депозитов для двух лет?

Для нахождения итоговой стоимости воспользуемся знакомой нам функцией *БС*. Количество периодов в каждом случае находится как общий срок инвестиции (2 года) разделить на длину одного периода, в годах (рис. 2.4).

	А	В	С	
1				
2		Ставка	0.04	
3				
4				
5		Длина одного периода	Период, в годах	
6		1 месяц	=1/12	
7		3 месяца	=1/4	
8		6 месяцев	=1/2	
9		1 год	=1	
10				
11				

Рисунок 2.4

Затем находится количество инвестиционных периодов как общая длина инвестиции, деленная на длину одного периода.

Ставка за один период определяется как произведение номинальной ставки и длины одного периода. Например: $4\% \times 0,25 = 1$.

Решение задачи представлено на рисунке 2.5.

	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И
Размер инвестиции	\$	1,000.00						
Ставка		4%						
Длина инвестиции		2						
Длина одного периода	Период, в годах	Кол-во периодов	Ставка	Итог				
1 месяц	0.083333333	24	0.33%	\$1,083.14	=БС(Е6,Д6,0,-\$С\$1)			
3 месяца	0.25	8	1.00%	\$1,082.86	=БС(Е7,Д7,0,-\$С\$1)			
6 месяцев	0.5	4	2.00%	\$1,082.43	=БС(Е8,Д8,0,-\$С\$1)			
1 год	1	2	4.00%	\$1,081.60	=БС(Е9,Д9,0,-\$С\$1)			

Рисунок 2.5

Как видно, с увеличением периодичности начисления процентов итоговая сумма возрастает.

Почему одна и та же ставка в зависимости от периодичности начисления процентов приводит к разному итогу? Ответ на вопрос заключается в разнице между *номинальной* и *эффективной* ставками. В данном примере 4% годовых – это номинальная ставка. Мы можем продемонстрировать эффект более частого начисления процентов путем анализа эффективных ставок. Для нахождения эффективной ставки для каждого из четырех депозитов воспользуемся встроенной функцией Excel *ЭФФЕКТ* (рис. 2.6).

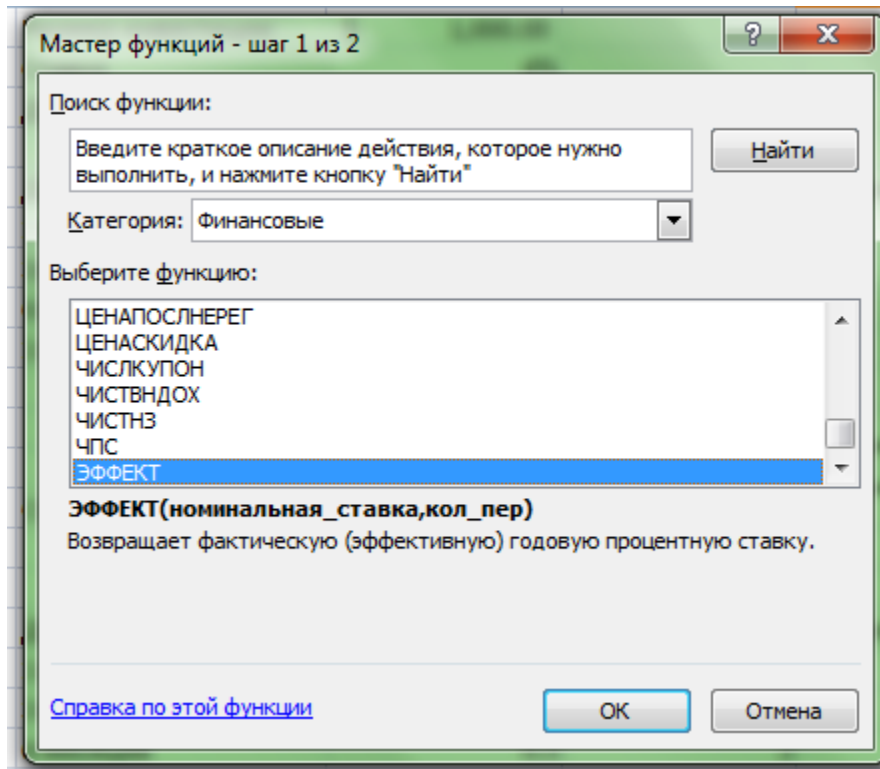


Рисунок 2.6

Функция *ЭФФЕКТ* имеет два параметра: номинальную ставку и количество периодов (рис. 2.7).

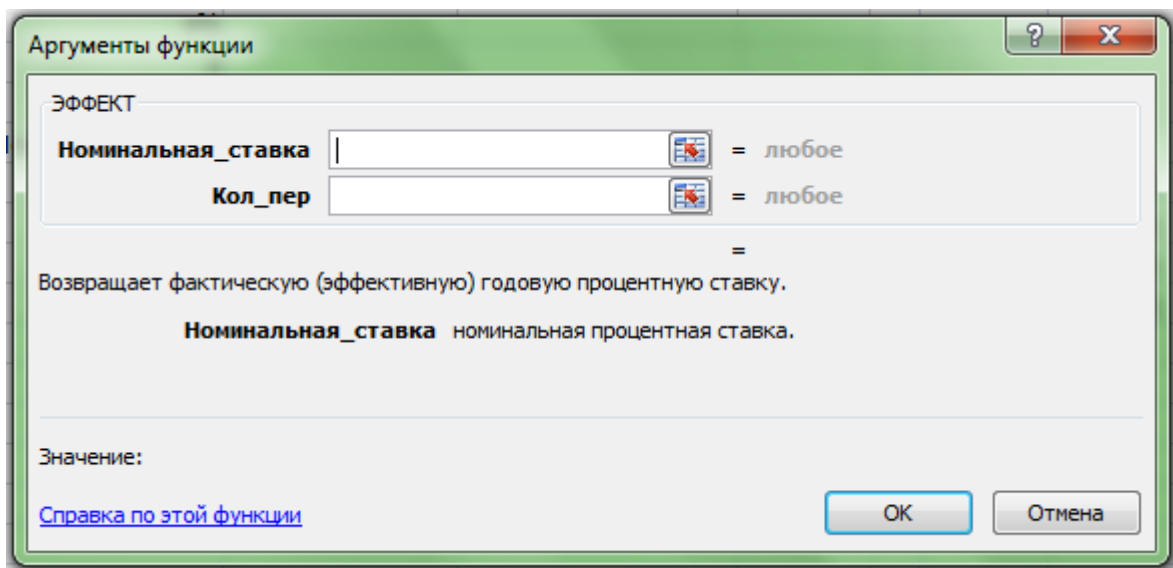


Рисунок 2.7

Воспользуемся функцией *ЭФФЕКТ* для нахождения эффективных ставок в рассмотренном выше примере (рис. 2.8).

Длина одного периода	Период, в годах	Кол-во периодов	Эффективная ставка		
1 месяц	0.083333333	12	4.07%	=ЭФФЕКТ(\$C\$13,D17)	
3 месяца	0.25	4	4.06%	=ЭФФЕКТ(\$C\$13,D18)	
6 месяцев	0.5	2	4.04%	=ЭФФЕКТ(\$C\$13,D19)	
1 год	1	1	4.00%	=ЭФФЕКТ(\$C\$13,D20)	

Рисунок 2.8 – Использование функции *ЭФФЕКТ*

Как видно, увеличение количества периодов приводит к увеличению эффективной ставки. В свою очередь, увеличение эффективной ставки приводит к увеличению итоговой суммы депозита, что мы и видели ранее.

Эффективные ставки позволяют сравнивать депозиты с разными номинальными ставками и разной периодичностью начисления процентов.

Пример 2.4. Инвестор выбирает из 4 альтернативных вкладов: 1) с номинальной ставкой в 3.5% и годовым начислением; 2) с номинальной ставкой 3.2% и ежемесячным начислением; 3) со ставкой 3.35% и полугодовым начислением; 4) имеет номинальную ставку 3.3% и длину одного периода в 3 месяца. Какой из этих вкладов принесет наибольший доход?

Решение

Обратим внимание на то, что в условии задачи не указан срок инвестиции. Однако это не является ошибкой. Для сравнения различных инвестиций нам достаточно изучить соответствующие эффективные ставки и выбрать вариант с наибольшей.

Первому варианту соответствует наибольшая эффективная ставка, а значит, и наибольшая итоговая сумма. Продемонстрируем это с помощью функции *БС*: выберем начальный размер инвестиции в \$3 000 и общий срок в полгода (рис. 2.9).

Вклад	Ном. Ставка	Кол-во периодов	Итог				
1	3.50%	1	\$3,052.05			=БС(C24/D24,D24/2,0,-3000)	
2	3.20%	12	\$3,048.32			=БС(C25/D25,D25/2,0,-3000)	
3	3.35%	2	\$3,050.25			=БС(C26/D26,D26/2,0,-3000)	
4	3.30%	4	\$3,049.70			=БС(C27/D27,D27/2,0,-3000)	

Рисунок 2.9 – Сравнение эффективных ставок

Как видим, первый вклад с номинальной ставкой в 3.5% и годовым начислением принесет самый большой доход, второй вклад с номинальной ставкой в 3.2% и ежемесячным начислением принесет самый маленький доход.

2.5 Оценка денежных потоков

2.5.1 Виды денежных потоков

В предыдущих параграфах мы изучали задачи однократного инвестирования. В каждом примере рассматривался процесс только с двумя денежными потоками: одним в начале и одним в конце проекта.

На практике же такие задачи встречаются редко. Даже самый простой накопительный вклад в местном банке часто подразумевает возможность внесения или снятия дополнительных средств до момента окончания вклада. Также типичный проект в бизнес-сфере связан с многочисленными притоками и оттоками капитала.

Любая финансовая операция может быть полностью описана посредством порождаемых ею денежных потоков. Понятие денежного потока является фундаментальным в бизнесе.

Денежный поток – это распределенная во времени последовательность выплат и поступлений денежных средств, генерируемая некоторым активом или инвестиционным проектом. Денежный поток обладает рядом характеристик, наиболее важными из которых являются размер отдельного

платежа (элемента потока), время осуществления, периодичность и т. д. Получаемые платежи или поступления называют *притоками денежных средств*, выплачиваемые – *оттоками*. Размеры выплат и поступлений могут быть известны с той или иной степенью достоверности. Чем более достоверны суммы платежей, тем меньше риск, связанный с финансовой операцией.

Наиболее простым примером периодических платежей являются равные по значению денежные потоки, производимые с равным интервалом. В качестве такого потока могут выступать, например, выплаты по кредиту. Другим примером может служить накопительный счет, держатель которого пополняет счет на одну и ту же сумму каждый месяц.

Если число временных интервалов денежного потока ограничено, денежный поток называется *срочным*, неограниченные по времени денежные потоки называются *вечными*. Денежный поток, в котором поступления происходят в начале каждого временного периода, называется *потоком пренумерандо*; поток, поступления которого происходят в конце периода – *потоком постнумерандо*. Графически вышеназванные денежные потоки представлены на рисунке 2.10.

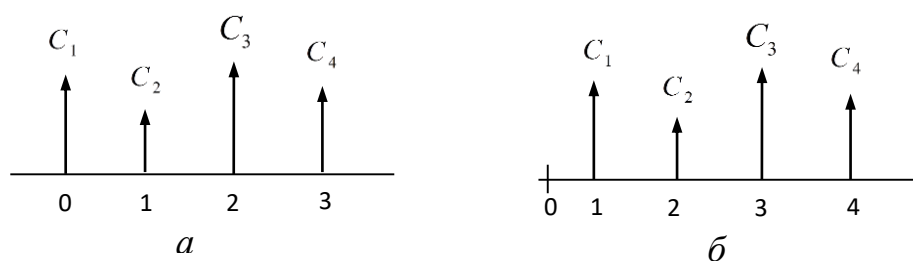


Рисунок 2.10 – Денежные потоки:
пренумерандо (а); постнумерандо (б)

Временной интервал денежного потока называют *базовым периодом*. Денежный поток с равными по величине временными интервалами называется *финансовой рентой (аннуитетом)*.

Аннуитет называется *постоянным (fixed annuity)*, если все денежные поступления равны между собой ($1 = 2 = \dots = C_n = A$). В зависимости от характера денежных поступлений (в начале или конце периода) выделяют виды аннуитетов (рис. 2.11).

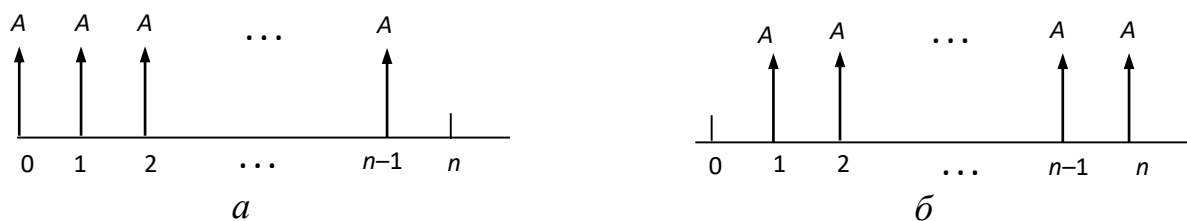


Рисунок 2.11 – Виды постоянных аннуитетов:

а – пренумерандо; *б* – постнумерандо

Оценка денежного потока может выполняться в рамках решения двух задач – прямой и обратной.

Прямая задача – это суммарная оценка наращенного денежного потока с позиции будущей стоимости. Если денежный поток представляет собой регулярные начисления процентов на вложенный капитал P по схеме сложных процентов, то в основе оценки наращенного денежного потока лежит формула нахождения будущей стоимости:

$$F_n = P \cdot (1+r)^n.$$

Обратная задача предполагает суммарную оценку дисконтированного денежного потока. Так как отдельные элементы денежного потока генерируются в различные временные интервалы, а деньги имеют временную стоимость, непосредственное их суммирование невозможно. Приведение

денежного потока к одному моменту времени осуществляется по формуле нахождения приведенной стоимости:

$$P = F_n / (1 + r)^n.$$

Результатом расчета будет общая стоимость приведенного денежного потока.

В обеих задачах оценки денежного потока предполагается капитализация процентов, поэтому при вычислениях используется схема сложных процентов.

2.5.2 Решение прямой задачи оценки денежного потока

Прямая задача оценки постоянного аннуитета при заданных величинах регулярного поступления и процентной ставке r предполагает оценку будущей стоимости денежного потока.

Пример 2.5. Инвестор планирует ежегодно в конце года откладывать 200 тыс. руб. на инвестиционный счет. Процентная ставка по счету составляет 3,75%. Определить сумму, которая накопится на счете через 10 лет.

Решение

Для ответа на поставленный вопрос нам необходимо найти будущую стоимость всех платежей через десять лет. По формуле сложных процентов будущая стоимость одного платежа равна:

$$FV_1 = 200 \cdot (1 + 3,75\%)^{n-k},$$

где n – количество периодов платежей;

k – номер платежа.

После нахождения будущей стоимости каждого платежа необходимо их просуммировать для получения окончательного ответа (рис. 2.12).

номер притока	будущая стоимость	формула
1	278 562,69 Р	величина притока * (1+ставка)^(срок проекта- номер притока)
2	268 494,16 Р	величина притока * (1+ставка)^(срок проекта- номер притока)
3	258 789,55 Р	величина притока * (1+ставка)^(срок проекта- номер притока)
4	249 435,71 Р	величина притока * (1+ставка)^(срок проекта- номер притока)
5	240 419,96 Р	величина притока * (1+ставка)^(срок проекта- номер притока)
6	231 730,08 Р	величина притока * (1+ставка)^(срок проекта- номер притока)
7	223 354,30 Р	величина притока * (1+ставка)^(срок проекта- номер притока)
8	215 281,25 Р	величина притока * (1+ставка)^(срок проекта- номер притока)
9	207 500,00 Р	величина притока * (1+ставка)^(срок проекта- номер притока)
10	200 000,00 Р	величина притока * (1+ставка)^(срок проекта- номер притока)
ИТОГО	2 373 567,69 Р	

Рисунок 2.12

Итоговая сумма инвестиций через 10 лет составит 2 373 567,69 руб.

Для решения этой задачи мы запрограммировали все вычисления вручную. Однако есть более простой способ: применить встроенные функции Excel.

Воспользуемся функцией *БС*. Как нам уже известно, эта функция вычисляет будущую стоимость периодических денежных потоков при условии постоянной ставки.

Переменная *Тип*, принимающая значения 0 или 1, определяет моменты внесения платежа. При значении переменной 1 первый платеж производится в начале первого периода. Любая другая величина означает, что первая выплата производится в конце первого периода.

В нашем случае первый взнос инвестор производит в конце периода. Следовательно, правильным значением для переменной *Тип* будет 0 (рис. 2.13).

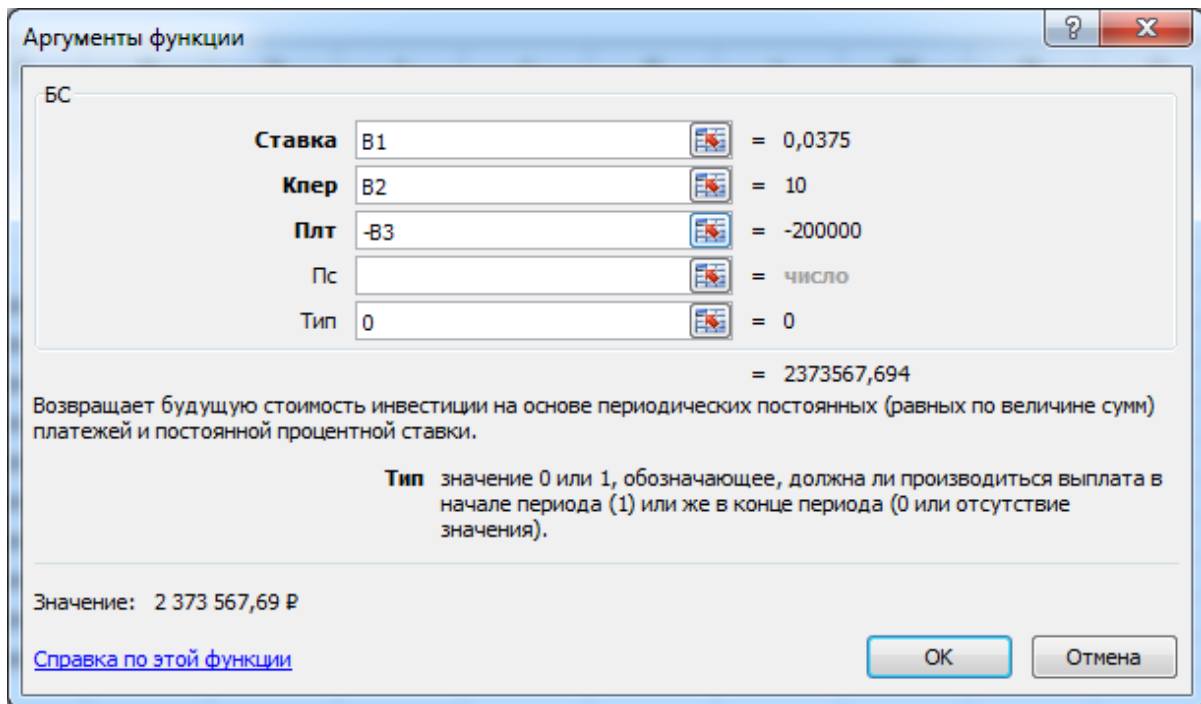


Рисунок 2.13

Таким образом, получены следующие результаты:

ИТОГО	2 373 567,69 Р	Подсчитано по формулам
Функция БС	2 373 567,69 Р	Получено при помощи функции БС

2.5.3 Решение обратной задачи оценки денежного потока

Обратная задача подразумевает оценку с позиции текущего момента времени. В этом случае реализуется схема дисконтирования, и расчеты необходимо вести по приведенному потоку, все элементы которого с помощью дисконтных множителей приведены к настоящему моменту времени. Элементы приведенного денежного потока уже можно суммировать; их сумма характеризует приведенную или текущую стоимость потока, которую при необходимости можно сравнивать с величиной первоначальной инвестиции.

Рассмотрим ситуацию, в которой инвестор планирует приобрести ценную бумагу, генерирующую постоянный доход в течение 10 лет. Необходимо решить, по какой цене имеет смысл приобретать ценную бумагу. Для ответа на этот вопрос надо привести все будущие доходы от ценной бумаги к текущему моменту времени и сложить. Результат вычисления и будет показывать максимальную цену, по которой бумагу имеет смысл приобретать. Приведение будущих доходов к текущему моменту времени осуществляется при помощи нахождения приведенной стоимости, т. е. результат расчетов будет зависеть от процентной ставки r .

Пример 2.6. По какой цене имеет смысл покупать ценную бумагу, генерирующую ежегодный доход в сумме 50 тыс. руб. в течение 5 лет? В расчетах использовать процентную ставку 4,5% годовых.

Решение

Для ответа на поставленный вопрос нам необходимо найти приведенную стоимость всех будущих платежей. По формуле сложных процентов приведенная стоимость одного платежа равна:

$$P = F_n / (1 + r)^n,$$

где $F_n = 50000$;

$r = 4,5\%$;

n – номер года (рис. 2.14).

Получили, что дисконтированная стоимость дохода по ценной бумаге равна 225 752,62 руб. Поэтому ценную бумагу имеет смысл приобретать по цене не дороже чем 225 752,62 руб.

Для решения этой задачи мы запрограммировали все вычисления вручную. Однако есть более простой способ: применить встроенные функции Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	ставка	3,50%																	
2	срок	5																	
3	величина дохода	50 000 Р																	
4																			
5	номер года	приведенная стоимость																	
6	1	48 309,18 Р	величина дохода / (1+ставка)^(номер года)																
7	2	46 675,54 Р	величина дохода / (1+ставка)^(номер года)																
8	3	45 097,14 Р	величина дохода / (1+ставка)^(номер года)																
9	4	43 572,11 Р	величина дохода / (1+ставка)^(номер года)																
10	5	42 098,66 Р	величина дохода / (1+ставка)^(номер года)																
11																			
12	ИТОГО	225 752,62 Р																	
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			

Рисунок 2.14

Воспользуемся функцией *ПС*. Как нам уже известно, эта функция вычисляет приведенную стоимость периодических денежных потоков, при условии постоянной ставки.

Переменная *Тип*, принимающая значения 0 или 1, определяет моменты внесения платежа. При значении переменной 1 первый платеж производится в начале первого периода. Любая другая величина означает, что первая выплата производится в конце первого периода.

В нашем случае доход по ценной бумаге будет поступать в конце периода. Следовательно, правильным значением для переменной *Тип* будет 0 (рис. 2.15).

Аргументы функции

ПС

Ставка B1 = 0,035

Кпер B2 = 5

Плт -B3 = -50000

Бс = число

Тип 0 = 0

= 225752,6188

Возвращает приведенную (к текущему моменту) стоимость инвестиции - общую сумму, которая на настоящий момент равноценна ряду будущих выплат.

Тип логическое значение (0 или 1), обозначающее, должна ли производиться выплата в конце периода (0 или отсутствие значения) или в начале периода (1).

Значение: 225752,6188

[Справка по этой функции](#) ОК Отмена

Рисунок 2.15

Таким образом, получены следующие результаты:

ИТОГО	225 752,62 Р	Результат, подсчитанный по формулам
Функция ПС	225 752,62 Р	Результат, полученный при помощи функции ПС

Обратная задача оценки денежного потока имеет еще несколько вариантов формулировки.

Приведенную стоимость (*ПС*) можно интерпретировать и как величину капитала, который необходимо поместить в банк под сложную процентную ставку r , для того чтобы обеспечить регулярные выплаты в течение n периодов (выплаты производятся в конце каждого периода).

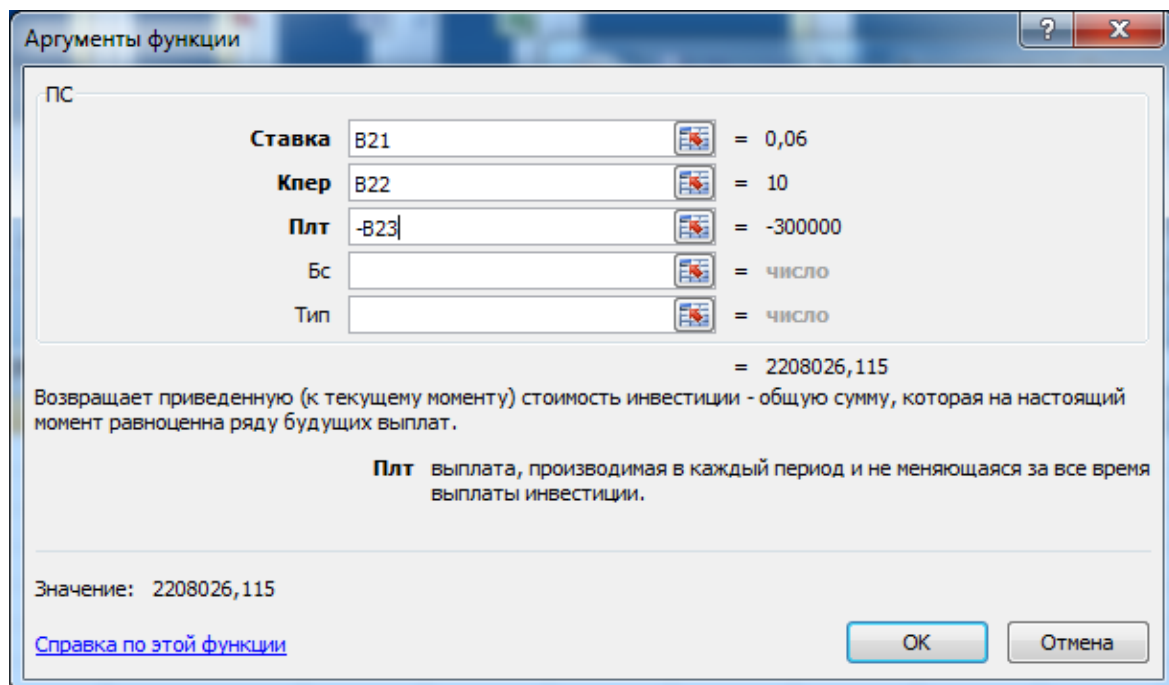
Пример 2.7. Какую сумму надо поместить на депозит под сложную ставку 6% годовых, чтобы иметь возможность ежегодно снимать со счета 300 тыс. руб. и за 10 лет исчерпать счет полностью?

Решение

Для ответа на вопрос надо найти приведенную стоимость денежного потока при заданных параметрах:

Ставка	6,00%
Срок снятия средств	10
Величина оттока	300 000 Р

Используем функцию *ПС* (рис. 2.16).



Аргументы функции

ПС

Ставка B21 = 0,06

Кпер B22 = 10

Плт -B23 = -300000

Бс = число

Тип = число

= 2208026,115

Возвращает приведенную (к текущему моменту) стоимость инвестиции - общую сумму, которая на настоящий момент равноценна ряду будущих выплат.

Плт выплата, производимая в каждый период и не меняющаяся за все время выплаты инвестиции.

Значение: 2208026,115

[Справка по этой функции](#)

ОК Отмена

Рисунок 2.16

Результат вычислений:

$$ПС = 2\,208\,026,12 \text{ Р.}$$

Для того чтобы в течение 10 лет иметь возможность снимать со счета 300 тыс. руб., на депозит надо внести 2 208 026,12 руб., при условии, что процентная ставка по депозиту равна 6% годовых.

2.5.4 Вычисление параметров финансовых рент

С функциями *БС* и *ПС* также связаны следующие финансовые функции: *КПЕР* и *ПЛТ*. Функция *КПЕР* вычисляет общее количество периодов, за которые можно накопить заданную сумму на основе постоянных поступлений при заданной процентной ставке. В этом случае необходимо использовать функцию *КПЕР*, задавая значение *БС* в параметрах функции. Также функция *КПЕР* вычисляет общее количество периодов, за которые можно исчерпать сумму, внесенную на депозит, осуществляя постоянные снятия средств с депозита при заданной процентной ставке.

Пример 2.8. Инвестор планирует накопить 1 млн руб. путем ежегодных взносов на депозит по 200 тыс. руб. Определить необходимый срок взносов, если процентная ставка по депозиту равна 1) 5% годовых; 2) 8% годовых.

Решение

1. Используем функцию *КПЕР* (рис. 2.17) при следующих параметрах:

<i>БС</i>	1 000 000 Р
Платеж	200 000 Р
Ставка	5%

Аргументы функции

КПЕР

Ставка B25 = 0,05

Плт B24 = 200000

Пс = число

Бс -B23 = -1000000

Тип = число

= 4,57353557

Возвращает общее количество периодов выплаты для инвестиции на основе периодических постоянных выплат и постоянной процентной ставки.

Бс будущая стоимость или баланс наличности, который нужно достичь после последней выплаты. Если опущено, используется нулевое значение.

Значение: 4,57353557

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

Рисунок 2.17

Результат вычислений:

$$КПЕР = 4,57.$$

Срок взносов при ставке 5% годовых равен 4,57 года.

2. Используем функцию *КПЕР* при следующих параметрах:

БС	1 000 000 Р
Платеж	200 000 Р
Ставка	8%

Результат вычислений:

$$КПЕР = 4,37.$$

Срок взносов при ставке 8% годовых равен 4,37 года. Увеличение ставки приводит к сокращению срока инвестирования.

Функция *ПЛТ* возвращает величину периодического платежа, если инвестор в течение заданного срока при заданной ставке накапливает определенную сумму (в этом случае известно значение параметра *БС* в аргументах функции *ПЛТ*). Функция *ПЛТ* возвращает величину периодического

снятия средств со счета, если инвестор в течение заданного срока при заданной ставке снимает с депозита определенную сумму (в этом случае известно значение параметра *ПС* в аргументах функции *ПЛТ*).

Пример 2.9. Предприниматель создал фонд в сумме 500 тыс. руб. и планирует после выхода на пенсию снимать равные суммы со счета в течение 15 лет. Вычислить сумму, которую предприниматель сможет ежегодно снимать, при условии, что на сумму, помещенную в фонд, ежегодно начисляется проценты по ставке 1) 6% годовых; 2) 9% годовых.

Решение

1. Используем функцию *ПЛТ* (рис. 2.18) при следующих параметрах:

Сумма в фонде	500 000 Р
Ставка	6%
Срок снятия средств	15

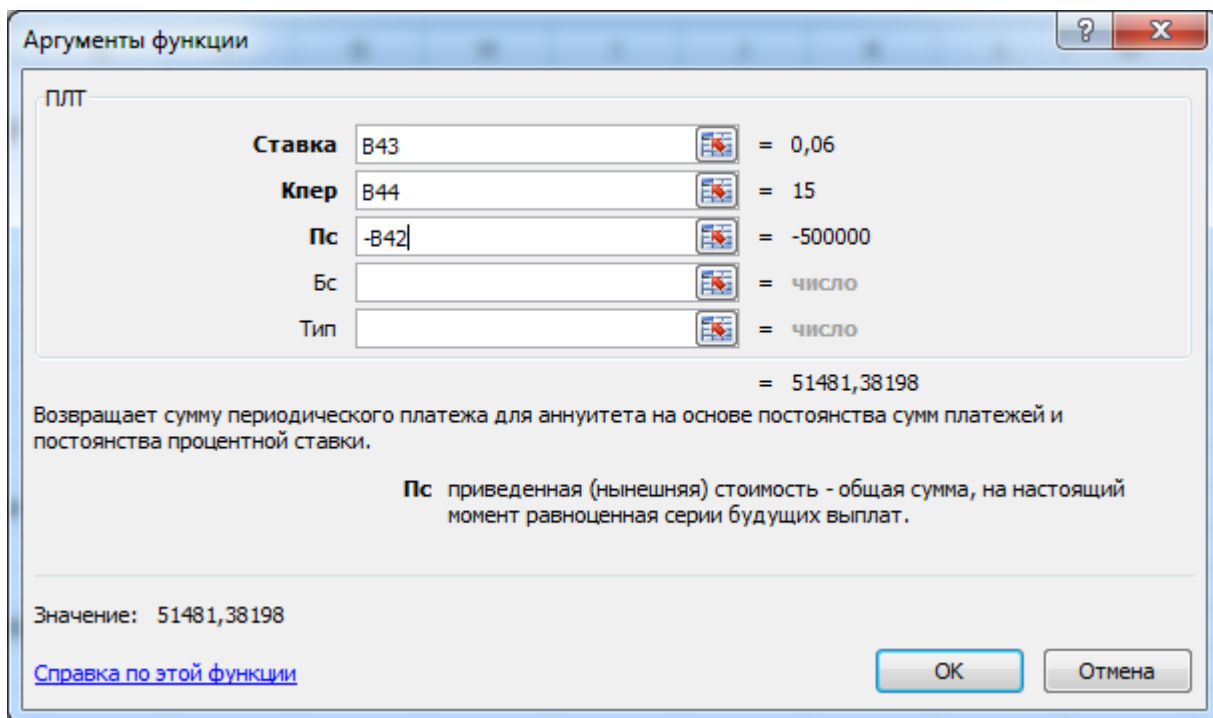


Рисунок 2.18

Результат вычислений:

$$ПЛТ = 51\,481,38 \text{ Р}$$

Ежегодно предприниматель сможет снимать со счета 51 481 руб. и за 15 лет снимет со счета 772 220 руб., при условии, что процентная ставка равна 6% годовых.

2. Используем функцию *ПЛТ* (рис. 2.19) при следующих параметрах:

Сумма в фонде	500 000 Р
Ставка	9%
Срок снятия средств	15

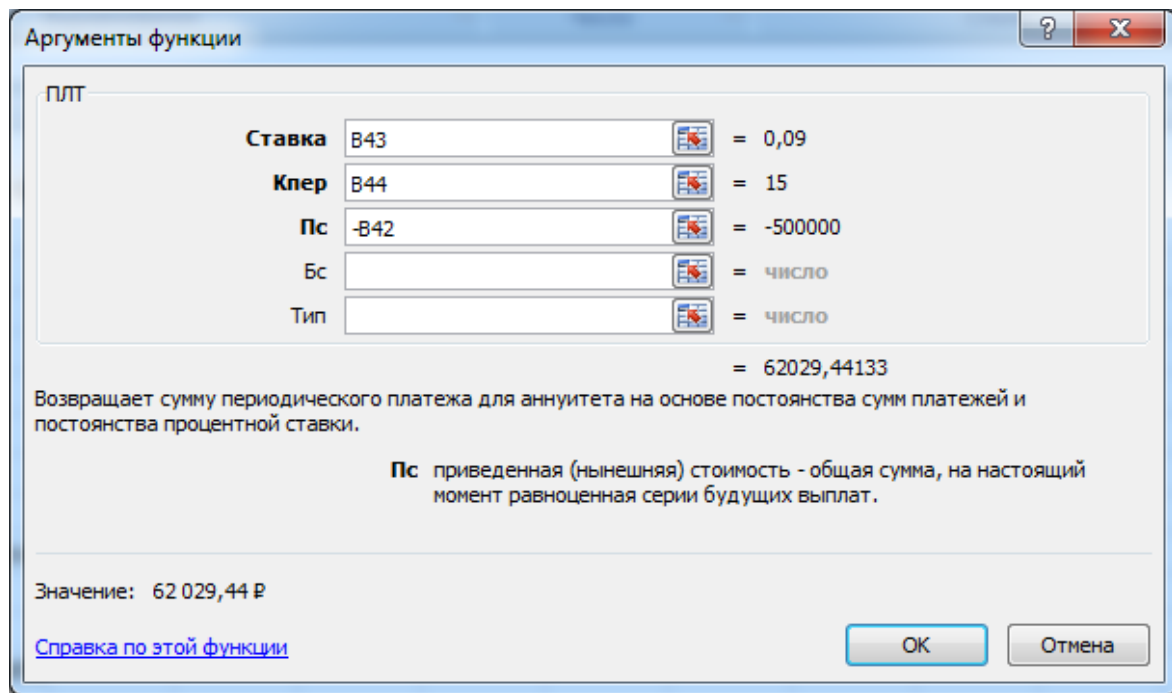


Рисунок 2.19

Результат вычислений:

$$ПЛТ = 62\,029,44 \text{ Р.}$$

Ежегодно предприниматель сможет снимать со счета 62 029 руб. и за 15 лет снимет со счета 930 441 руб., при условии, что процентная ставка равна 9% годовых. Увеличение ставки приведет к увеличению суммы, которую предприниматель сможет ежегодно снимать со своего счета.

Функция *СТАВКА* возвращает процентную ставку по аннуитету, если известен срок и платеж аннуитета, а также либо будущая, либо приведенная стоимость аннуитета.

Пример 2.10. Предприниматель планирует накопить 1 млн руб. за 4 года, делая ежегодные взносы на депозит в сумме 200 тыс. руб. Определить процентную ставку, которая должна начисляться по депозиту для достижения поставленной цели.

Решение

Исходные данные задачи:

БС	1 000 000 Р
Платеж	200 000 Р
Срок	4

Используем функцию *СТАВКА* (рис. 2.20).

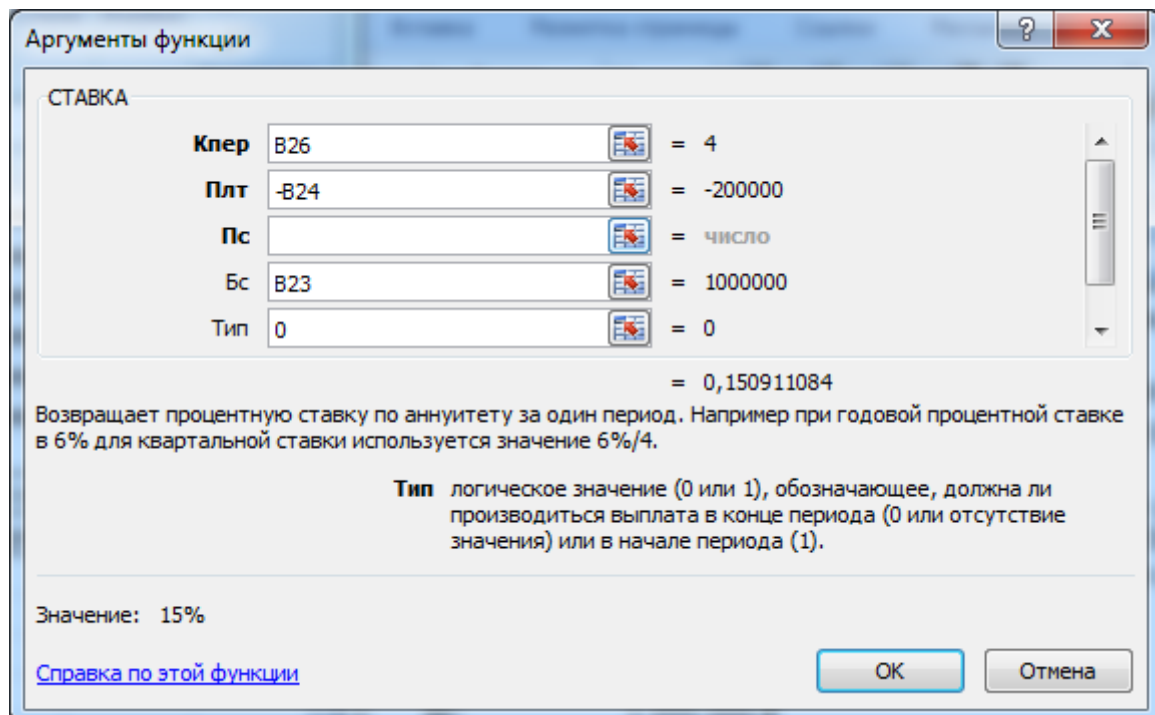


Рисунок 2.20

В этом примере известна сумма, которую предприниматель планирует накопить за 4 года, поэтому в аргументах функции *СТАВКА* задается параметр *БС*.

Результаты вычислений: ставка 15%.

Для того, чтобы за 4 года накопить 1 млн руб., делая ежегодные взносы на депозит в сумме 200 тыс. руб., необходима процентная ставка по депозиту 15% годовых.

Рассмотрим задачу, в которой необходимо рассчитать платеж ренты, но будущая и приведенная стоимость явно не заданы.

Пример 2.11. Работник заключает с фирмой контракт, по которому в случае его постоянной работы на фирме до выхода на пенсию (в 65 лет) фирма обязуется в начале каждого года перечислять на счет работника в банке одинаковые суммы, которые обеспечат работнику после выхода на пенсию в конце каждого года дополнительные выплаты в размере 100 тыс. руб. в течение 10 лет. Какую сумму ежегодно должна перечислять фирма, если работнику 40 лет и предполагается, что банк гарантирует годовую процентную ставку 6%?

Решение

Вычислим, какая сумма должна быть на счете работника в момент выхода на пенсию, чтобы он мог в течение 10 лет снимать со своего счета 100 тыс. руб. Необходимо использовать функцию *ПС* (рис. 2.21) со следующими параметрами:

Выплата после выхода на пенсию	100 000 Р
Срок получения выплат	10
Ставка	6%

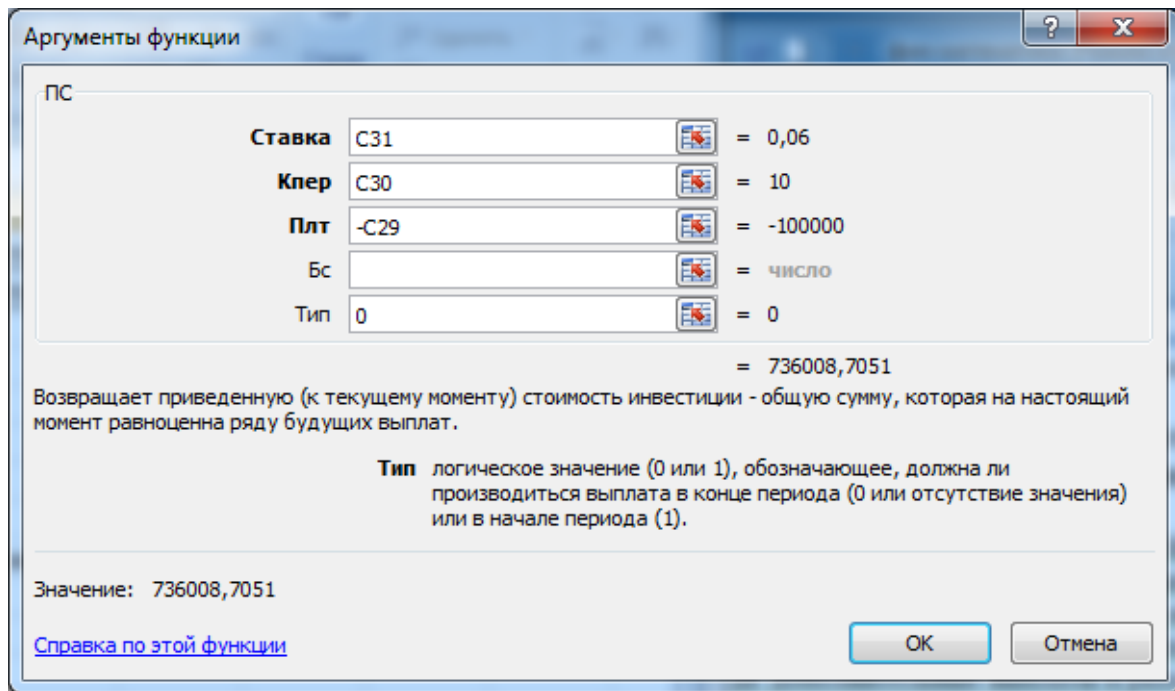


Рисунок 2.21

Результаты вычислений:

$$ПС = 736\,008,71 \text{ Р.}$$

В момент выхода не пенсию на счете работника должно быть 736 008 руб.

Таким образом, за 25 лет (65 лет – 40) фирма должна накопить на счете работника 736 008 руб. Необходимо вычислить величину ежегодного взноса.

Используем функцию *ПЛТ* со следующими параметрами:

Срок накопления	25
Ставка	6%
Сумма накопления	736 008,71 Р

Аргументы функции *ПЛТ*:

Известна сумма, которую фирма должна накопить, поэтому задан параметр *БС*.

Фирма будет делать взносы в начале каждого года, поэтому значение переменной *тип* равно 1 (рис. 2.22).

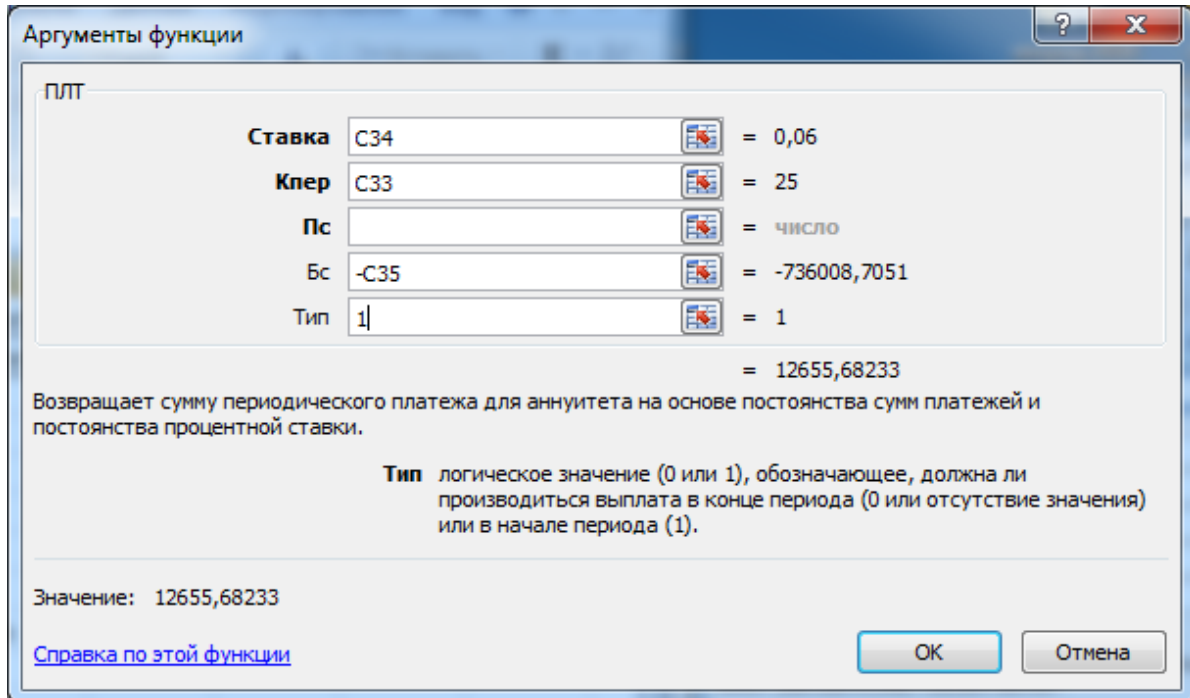


Рисунок 2.22

Аргументы функции *ПЛТ*:

Известна сумма, которую фирма должна накопить, поэтому задан параметр *БС*.

Результат вычислений:

$$ПЛТ = 12\,655,68 \text{ Р.}$$

Фирме необходимо ежегодно перечислять на счет работника 12 655,68 руб.

3 АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОЕКТА

3.1 Основные понятия инвестирования

При планировании будущей деятельности типичное коммерческое предприятие рассматривает несколько потенциальных проектов. При этом не каждый проект заслуживает реализации. В этом разделе мы рассмотрим методы анализа и сравнения инвестиционных проектов, которые позволят предприятию осуществить наиболее выгодные.

Для анализа типичного проекта необходимо произвести доскональный анализ, целью которого является определение будущих финансовых потоков, связанных с принятием или непринятием данного проекта. Методы этого анализа бывают разные и зависят от предприятия, характеристик проекта, а также сферы бизнеса, в которой данное предприятие оперирует. Так, анализ может быть основан на изучении схожих проектов, осуществленных конкурентами, математических моделях, статистическом анализе или комбинации всех вышеперечисленных способов. Нашей целью является анализ проекта *в условиях полной определенности финансовых потоков*. Безусловно, учет неопределенности финансовых потоков важен при анализе проекта. Более того, для руководства предприятия критически важно правильно оценивать эту неопределенность – ведь финансовый анализ может проводится персоналом, лично заинтересованным в приведении того или иного проекта в жизнь.

В основу анализа и моделирования денежных потоков инвестиционных проектов положены следующие основные принципы:

1. *Принцип денежного потока.* Оценка эффективности инвестиционных проектов должна осуществляться на основе сопоставления сумм и сроков осуществления всех денежных затрат и поступлений, связанных с реализацией этих проектов. Это означает, что между инвестиционными затратами и получением инвестиционных доходов проходит определенный период

времени – временной лаг. Размер этого лага зависит от форм протекания инвестиционного процесса (рис. 3.1).

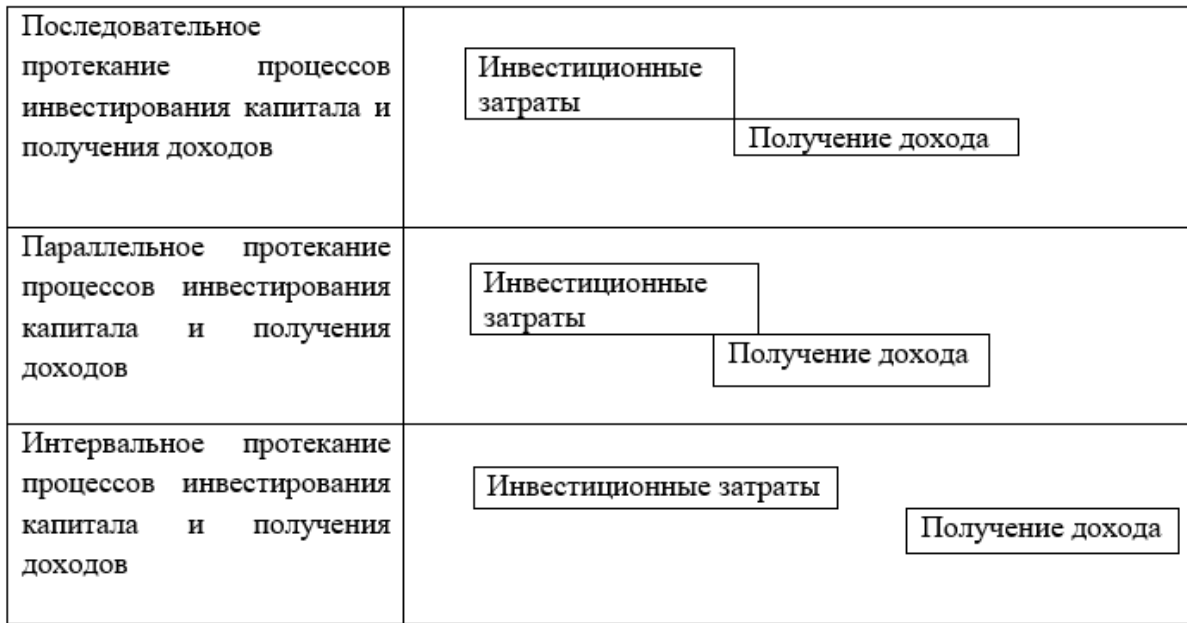


Рисунок 3.1 – Формы протекания процессов инвестирования и получения дохода во времени

По сочетанию положительных и отрицательных денежных потоков различают ординарные и неординарные денежные потоки (рис. 3.2).

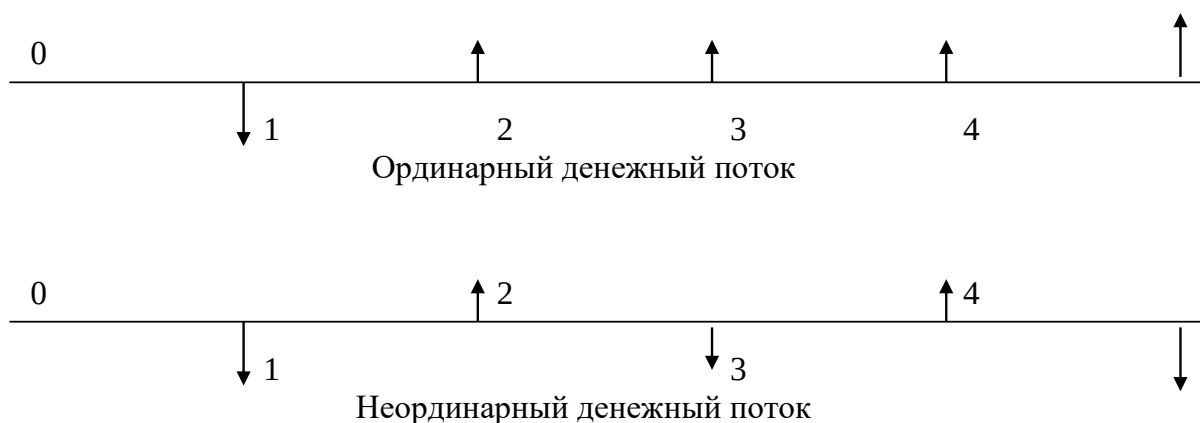


Рисунок 3.2 – Ординарные и неординарные денежные потоки

2. *Принцип временной стоимости денег.* Поскольку инвестиционный процесс распределен по времени, все связанные с ним затраты и поступления должны быть приведены к единой точке отсчета.

3. *Принцип автономности.* При экономическом обосновании инвестиций учитывается только движение денежных средств, возникающее в связи с реализацией данного проекта. Любые операции, не связанные с реализацией данного инвестиционного проекта, для целей анализа не принимаются во внимание.

После того как определены денежные потоки по инвестиционному проекту, оценку его экономической эффективности осуществляют на основе специальных методик.

3.2 Методы оценки эффективности инвестиционных проектов

Совокупность методов, применяемых для оценки эффективности инвестиционных проектов, можно разбить на две группы: *динамические* (учитывающие фактор времени) и *статические* (учетные, не учитывающие фактор времени) (рис. 3.3).

Классификация показателей оценки инвестиционных проектов

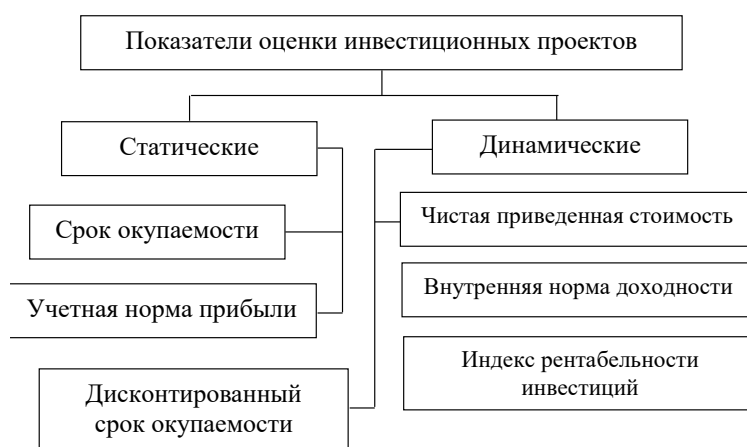


Рисунок 3.3 – Классификация методов оценки
инвестиционных проектов

Суть всех методов оценки базируется на следующей схеме: исходные инвестиции при реализации проекта генерируют денежный поток CF_1 , CF_2 , ... CF_n .

Инвестиции признаются эффективными, если этот поток достаточен для того, чтобы обеспечить возврат исходной суммы вложений и требуемую отдачу на вложенный капитал. Методы оценки эффективности инвестиционных проектов, представленные на рисунке 3.3, могут использоваться в двух вариантах:

1) для определения эффективности независимых инвестиционных проектов (абсолютная эффективность), чтобы сделать вывод о том, принять проект или отклонить;

2) для определения эффективности взаимоисключающих друг друга проектов (сравнительная эффективность), когда делается вывод о том, какой проект принять из нескольких альтернативных.

Рассмотрим методы оценки эффективности проектов с использованием финансовых функций Excel.

3.3 Метод расчета чистой приведенной стоимости

Метод основан на сопоставлении величины исходной инвестиции IC с общей суммой дисконтированных чистых денежных поступлений, генерируемых ею в течение проекта. Приток денежных средств дисконтируется при помощи ставки r , устанавливаемой аналитиком (инвестором) самостоятельно, исходя из ежегодного процента возврата, который он хочет иметь на инвестируемый капитал. Критерий NPV отражает прогнозную оценку изменения экономического потенциала организации в случае принятия рассматриваемого проекта, причем оценка делается с позиции момента начала проекта.

Расчет чистой приведенной стоимости NPV осуществляется по формуле:

$$NPV = \sum_{i=1}^n CF_i / (1+r)^i - IC. \quad (3.1)$$

Если $NPV > 0$, то проект следует принять;

$NPV < 0$, то проект не следует принимать;

$NPV = 0$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Метод чистой приведенной стоимости является наиболее распространенным для оценки экономической эффективности инвестиционных проектов.

Рассчитать значение критерия NPV можно при помощи финансовой функции *ЧПС* Excel, которая возвращает величину чистой приведенной стоимости денежного потока с заданным коэффициентом дисконтирования.

Пример 3.1. Предприятию необходимо возвести новую котельную для отопления, построенного им для своих работников, жилого микрорайона. Возможно использование для этих целей двух видов топлива: газа и мазута. Проведенный заводскими энергетиками и экономистами расчет позволил построить аналитическую таблицу для каждого из вариантов энергообеспечения. Требуется рассчитать чистый приведенный эффект (NPV) для каждого из проектов и на основании расчетов принять инвестиционное решение. Ставка дисконтирования – 12%.

Типы инвестиций	Годовые суммы денежных поступлений, млн руб.						
	Год	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Газ	Доходы	350	350	350	350	350	350
	Расходы	1500	–	–	–		
Мазут	Доходы	220	220	220	220	220	220
	Расходы	900	–	–	–		

Решение

Вид топлива: газ.

Для того чтобы использовать функцию ЧПС, занесем данные в таблицу Excel.

Ставка	12%
Расходы, газ, млн руб.	–1 500
Год	Доходы, газ, млн руб.
1-й	350
2-й	350
3-й	350
4-й	350
5-й	350
6-й	350

Используем функцию ЧПС (рис. 3.4).

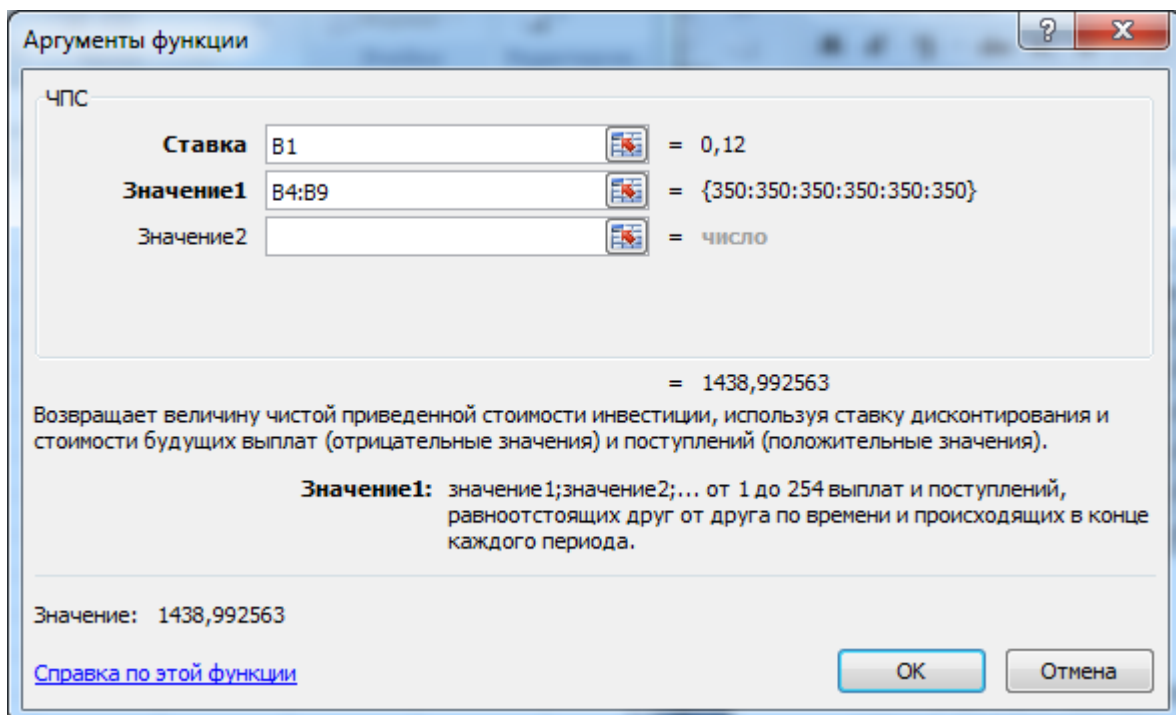


Рисунок 3.4

Результат вычислений:

$$ЧПС = 1\,438,99 \text{ Р.}$$

Приведенная стоимость будущих доходов при ставке дисконтирования 12% равна 1 438,99 млн руб.

Для расчета критерия NPV необходимо воспользоваться формулой (3.1). В нашем примере величина инвестиции $IC = -1500$ млн руб., поэтому $NPV = -61,01$ млн руб.

Таким образом, инвестиции в вид топлива *газ* следует считать нецелесообразными, т. к. $NPV < 0$.

Проведем расчеты для вида топлива *мазут*.

Ставка	12%
Расходы, мазут, млн руб.	-900
Год	Доходы, газ, млн руб.
1-й	220
2-й	220
3-й	220
4-й	220
5-й	220
1-й	220

Используем функцию $ЧПС$ (рис. 3.5).

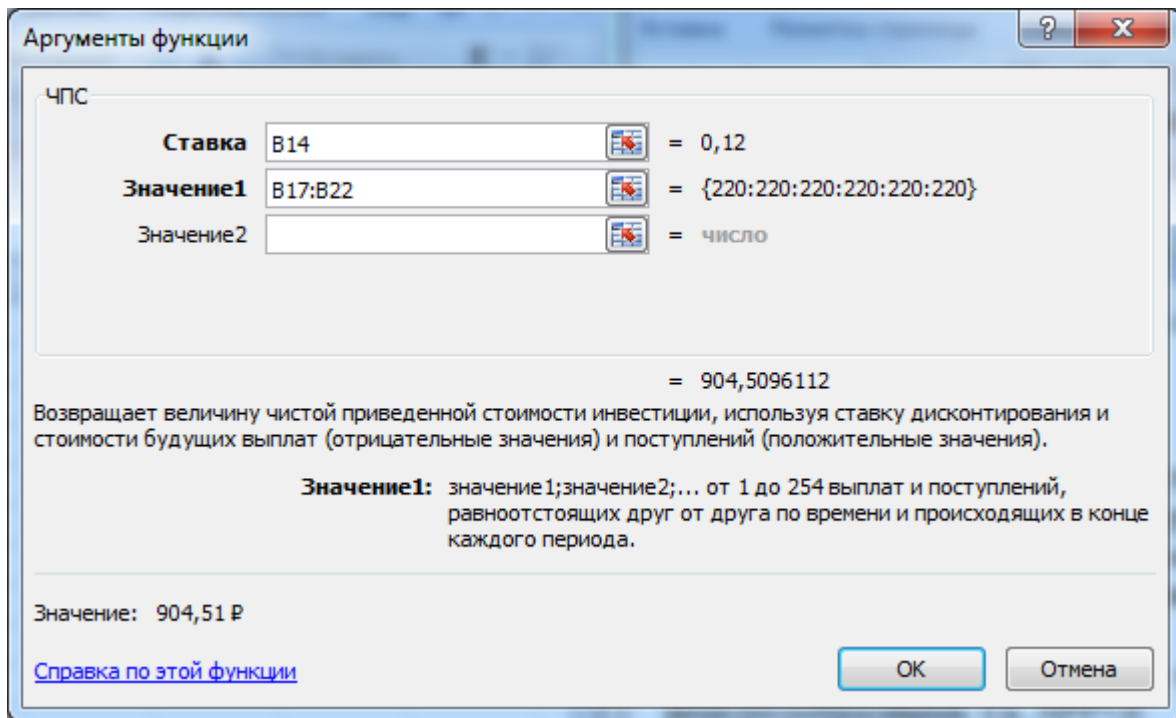


Рисунок 3.5

Результат вычислений:

$$ЧПС = 904,51 \text{ Р.}$$

Приведенная стоимость будущих доходов при ставке дисконтирования 12% равна 904,51 млн руб.

Для расчета критерия NPV необходимо воспользоваться формулой (3.1). В нашем примере величина инвестиции $IC = -900$ млн руб., поэтому $NPV = 4,51$ млн руб.

Таким образом, инвестиции в вид топлива *газ* следует считать целесообразными, т. к. $NPV > 0$.

В качестве недостатков данного критерия можно отметить следующее:

1) критерий не учитывает разницы между проектом с большими первоначальными издержками и проектом с меньшими первоначальными издержками при одинаковом значении NPV ;

2) критерий не учитывает разницы между проектом с большей чистой приведенной стоимостью и длительным периодом окупаемости и проектом с меньшей чистой приведенной стоимостью и коротким периодом окупаемости.

3.4 Индекс рентабельности инвестиций

Индекс рентабельности инвестиций PI показывает, сколько единиц современной стоимости денежного потока приходится на единицу первоначальных затрат. Для расчета показателя PI используется формула:

$$PI = \frac{\sum_{i=0}^k CF_i / (1+r)^i}{\sum_{i=0}^k OF_i / (1+r)^i}, \quad (3.2)$$

где CF_i – притоки денежных средств,

OF_i – оттоки денежных средств.

Если $PI > 1$, то современная стоимость денежного притока проекта превышает первоначальные инвестиции, обеспечивая тем самым положительное значение NPV , при этом норма рентабельности превышает заданную, т. е. проект следует принять.

Если $PI < 1$, то норма рентабельности не превышает заданную, т. е. проект следует отклонить.

Если $PI = 1$, проект ни прибыльный, ни убыточный.

Критерий PI характеризует эффективность инвестиций, и он наиболее предпочтительный, когда необходимо упорядочить независимые проекты для создания оптимального портфеля. Индекс рентабельности – относительный показатель, поэтому он удобен при выборе одного проекта из ряда альтернативных, имеющих примерно одинаковое значение NPV .

Так как в числителе формулы (3.2) рассчитывается приведенная стоимость доходов, для расчета индекса рентабельности инвестиций также можно использовать функцию *ЧПС*.

Пример 3.2. На основе данных таблицы требуется рассчитать индекс рентабельности (*PI*) проектов и на основании расчетов принять инвестиционное решение. Ставка дисконтирования – 12%.

Проекты	Денежные потоки	Год				
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
1	Доходы, млн руб.	100	150	250	250	100
	Инвестиции, млн руб.	600	–	–	–	
2	Доходы, млн руб.	500	200	200	100	100
	Инвестиции, млн руб.	900	–	–	–	

Решение

Проект 1

Для того чтобы использовать функцию *ЧПС*, занесем данные в таблицу Excel.

Ставка	12%
Инвестиции, проект 1, млн руб.	–600 Р
Год	Доходы, проект 1, млн руб.
1-й	100
2-й	150
3-й	250
4-й	250
5-й	100

Используем функцию *ЧПС* (рис. 3.6).

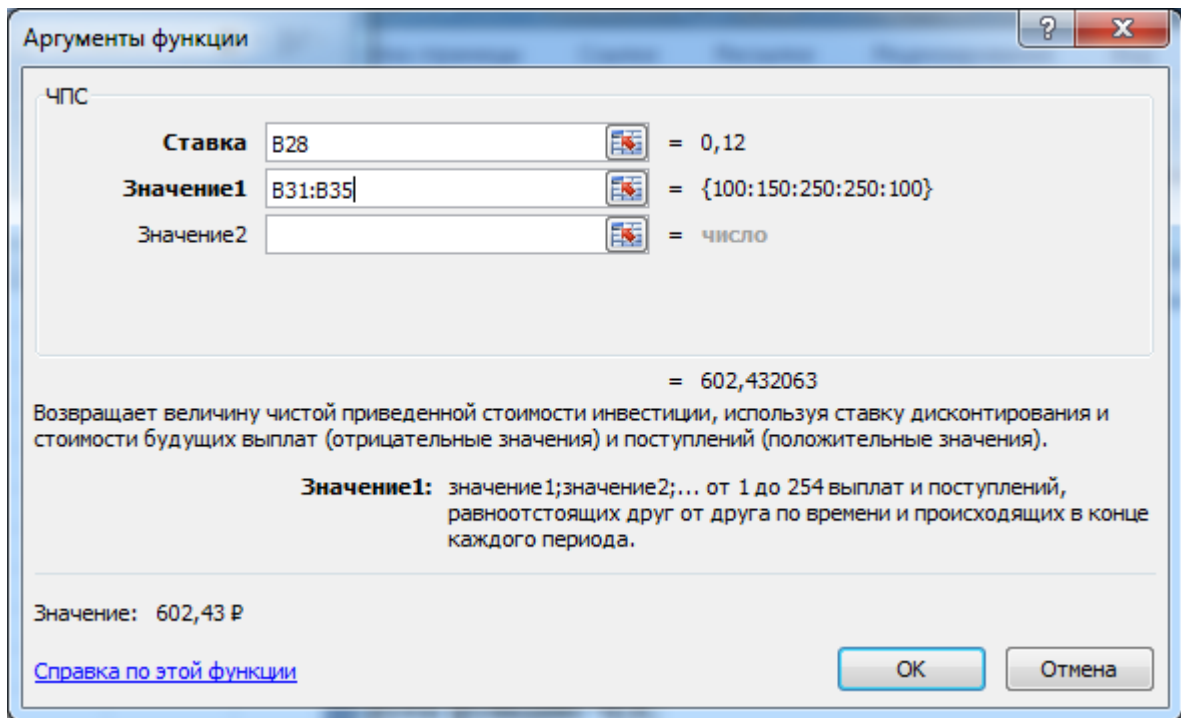


Рисунок 3.6

Результат вычислений:

$$ЧПС = 602,43 \text{ Р.}$$

Для расчета индекса рентабельности инвестиций используем формулу (3.2). Сумма дисконтированных притоков денежных средств это результат применения функции *ЧПС*, величина оттока – 600 млн руб., поэтому результат применения формулы (3.2):

$$PI = 1,0041.$$

Для проекта 1 $PI > 1$, поэтому проект рекомендуется принять.

Проект 2

Для того чтобы использовать функцию *ЧПС*, занесем данные в таблицу Excel.

Ставка	12%
Инвестиции, проект 2, млн руб.	–900
Год	Доходы, проект 1, млн руб.
1-й	500
2-й	200
3-й	200
4-й	100
5-й	100

Используем функцию *ЧПС* (рис. 3.7).

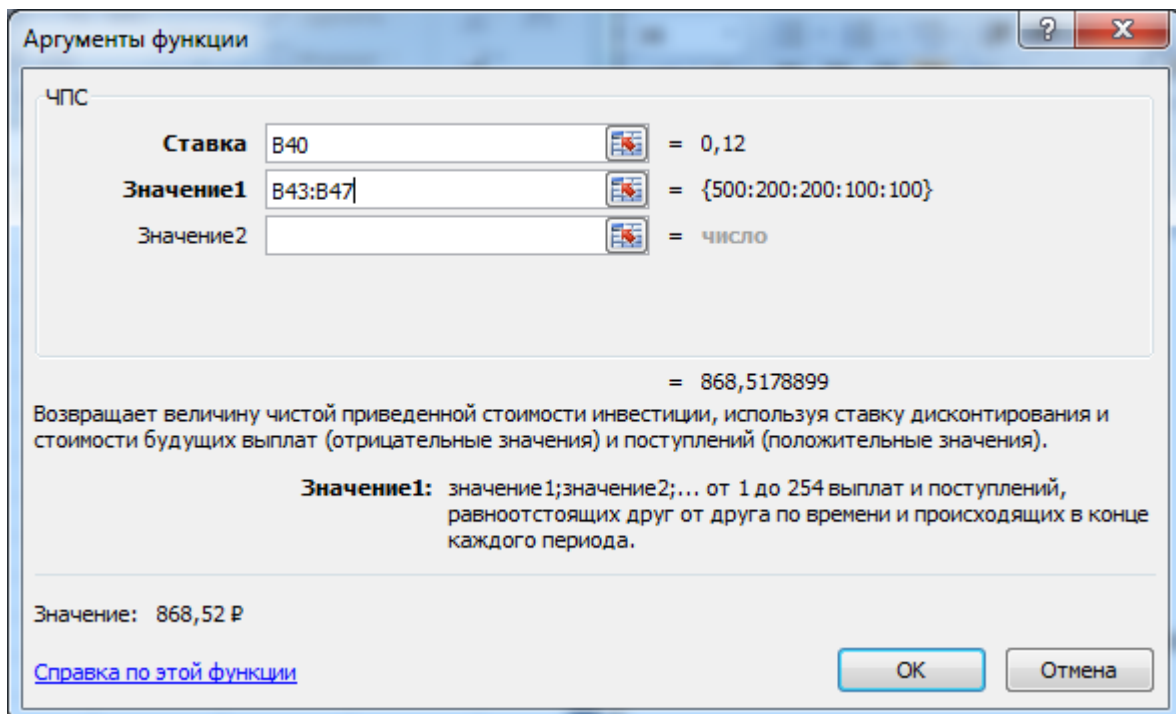


Рисунок 3.7

Результат вычислений:

$$ЧПС = 868,52 \text{ Р.}$$

Для расчета индекса рентабельности инвестиций используем формулу (3.2). Сумма дисконтированных притоков денежных средств это результат применения функции *ЧПС*, величина оттока – 900 млн руб., поэтому результат применения формулы (3.2):

$$PI = 0,9650.$$

Для проекта 2 $PI < 1$, проект следует отклонить.

3.5 Метод расчета внутренней нормы рентабельности

Под внутренней нормой рентабельности (IRR) понимают значение ставки дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость проекта равна нулю. Таким образом, внутренняя норма рентабельности находится из уравнения:

$$\sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1 + IRR)^i} - IC = 0. \quad (3.3)$$

Внутренняя норма рентабельности – графический метод расчета (рис. 3.8).

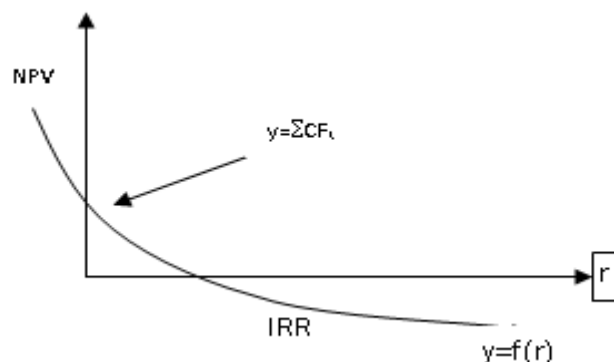


Рисунок 3.8 – График NPV классического инвестиционного проекта

Значение внутренней нормы рентабельности показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть ассоциированы с данным проектом. Например, если проект финансируется за счет банковской ссуды, то значение IRR показывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которой делает проект убыточным.

На практике любое предприятие финансирует свою деятельность, в том числе и инвестиционную, из различных источников. В качестве платы за использование различных финансовых ресурсов предприятие уплачивает проценты, дивиденды, т. е. несет некоторые расходы. Показатель, характеризующий относительный уровень этих расходов, называется стоимостью капитала (WACC). Этот показатель отражает сложившийся на предприятии минимум возврата на вложенный в его деятельность капитал и рассчитывается по формуле средней арифметической взвешенной:

$$WACC = \sum K_i D_i, \quad (3.4)$$

где K_i – стоимость источника средств,

D_i – удельный вес источника средств в общей их сумме.

Пример 3.3. Предположим, что компания имеет следующий состав источников капитала:

Источник капитала	Доля	Стоимость, %
Заемные средства	0,60	11,4
Собственный капитал, в том числе	0,40	
Привилегированные акции	0,10	7,5
Обыкновенные акции	0,30	11,8

$$WACC = 0.6 \times 11,4 + 0,1 \times 7,5 + 0,3 \times 8.6 = 10,1\%.$$

Таким образом, уровень затрат для поддержания экономического потенциала предприятия при сложившейся структуре капитала, требований инвесторов и кредиторов, дивидендной политике, составляет 10,1%.

Экономический смысл показателя WACC заключается в следующем: предприятие может принимать любые решения инвестиционного характера, уровень рентабельности которых не ниже текущего значения показателя

WACC (цены источника средств для данного проекта). Именно с показателем WACC сравнивается показатель *IRR*, рассчитанный для конкретного проекта. Связь между показателями WACC и *IRR* следующая:

если $IRR > WACC$, проект следует принять,

$IRR < WACC$, проект следует отвергнуть,

$IRR = WACC$, проект ни прибыльный, ни убыточный.

Для расчета показателя *IRR* используют финансовую функцию Excel *ВСД*.

Пример 3.4. Предприятию необходимо возвести новую котельную для отопления построенного им для своих работников жилого микрорайона. Возможно использование для этих целей двух видов топлива: газа и мазута. Проведенный заводскими энергетиками и экономистами расчет позволил построить аналитическую таблицу для каждого из вариантов энергообеспечения. Требуется рассчитать внутреннюю норму доходности (*IRR*) для каждого из проектов и на основании расчетов принять инвестиционное решение. Стоимость капитала для реализации проектов равна 10% годовых.

Типы инвести- ций	Годовые суммы денежных поступлений, млн руб.						
	Год	1-й	2-й	3-й	4-й	5	6
Газ	Доходы, млн руб.	350	350	350	350	400	500
	Расходы, млн руб.	1500	—	—	—		
Мазут	Доходы, млн руб.	180	180	180	180	120	120
	Расходы, млн руб.	800	—	—	—		

Решение

Вид топлива: газ.

Для того чтобы использовать функцию *ВСД*, занесем данные в таблицу Excel.

Год	–1 500	Расходы, газ, млн руб.
1	350	Доходы, газ, млн руб.
2	350	Доходы, газ, млн руб.
3	350	Доходы, газ, млн руб.
4	350	Доходы, газ, млн руб.
5	400	Доходы, газ, млн руб.
6	500	Доходы, газ, млн руб.

Используем функцию *ВСД* (рис. 3.9).

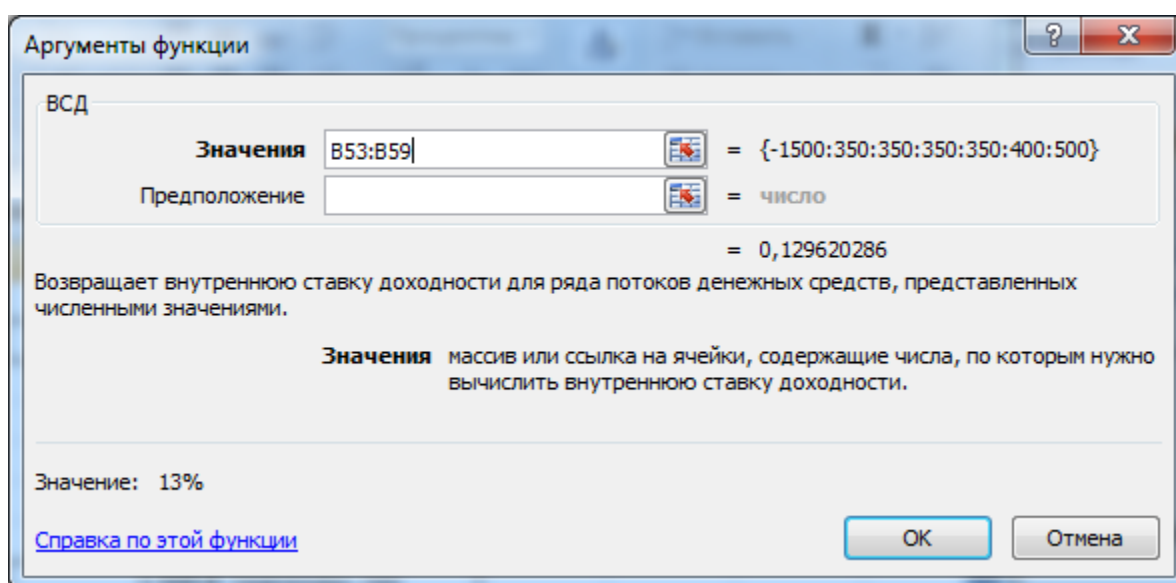


Рисунок 3.9

В поле *значение* заносим данные о расходах (со знаком минус) и доходах, выделяя столбец со значениями.

Поле *Предположение* можно оставить пустым.

Результат вычислений:

$$ВСД = 13\%.$$

$IRR > WACC$, проект, связанный с видом топлива *газ*, следует принять.

Вид топлива: *мазут*.

Для того чтобы использовать функцию *ВСД*, занесем данные в таблицу Excel.

Год	–800	Расходы, мазут, млн руб.
1	180	Доходы, мазут, млн руб.
2	180	Доходы, мазут, млн руб.
3	180	Доходы, мазут, млн руб.
4	180	Доходы, мазут, млн руб.
5	120	Доходы, мазут, млн руб.
6	120	Доходы, мазут, млн руб.

Используем функцию *ВСД* (рис. 3.10).

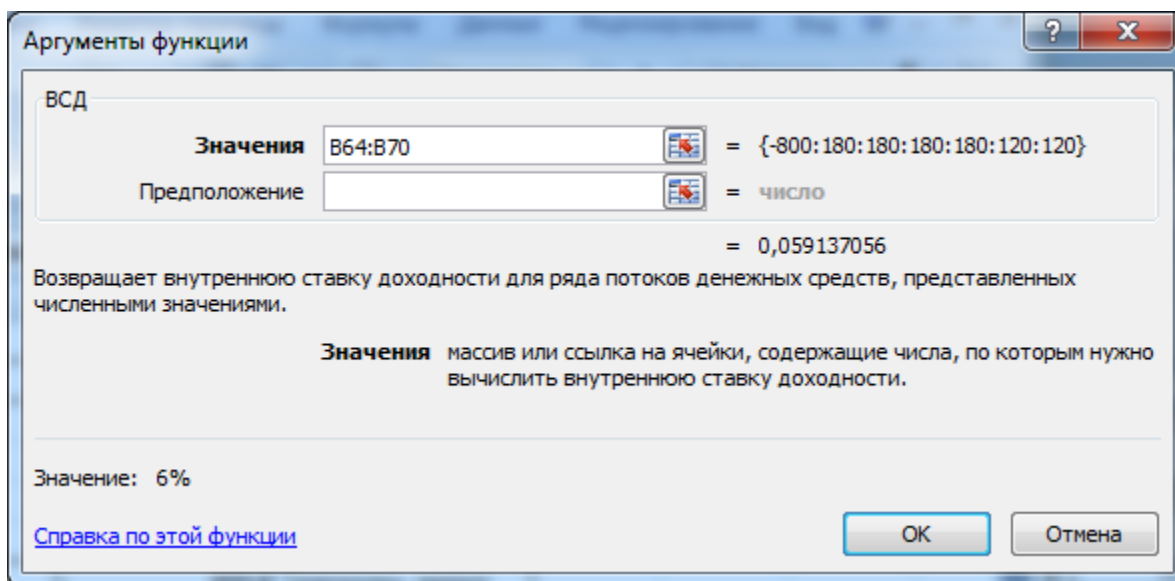


Рисунок 3.10

В поле *Значения* заносим данные о расходах (со знаком минус) и доходах, выделяя столбец со значениями.

Поле *Предположение* можно оставить пустым.

Результат вычислений:

$$\text{ВСД} = 6\%.$$

$IRR < WACC$, проект, связанный с видом топлива *мазут*, следует отклонить.

Независимо от того, с чем сравнивается IRR , очевидно, проект принимается, если его IRR больше некоторого порогового значения, поэтому при прочих равных условиях, как правило, большее значение IRR считается предпочтительным.

Достоинства метода IRR :

1) показатель IRR , выраженный в процентах, более удобен для применения в анализе, чем показатель NPV , т. к. относительные величины легче сравнивать между собой;

2) в этом методе заложена информация о приблизительном пределе безопасности для проекта.

В качестве недостатка метода IRR следует отметить, что в случае неординарных денежных потоков однозначное определение критерия становится невозможным.

4 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Цель выполнения лабораторных работ – освоить и закрепить навыки работы в среде Excel.

Лабораторная работа № 1 состоит из шести заданий. В первом задании необходимо самостоятельно выбрать предметную область для составления базы данных. Остальные пять заданий необходимо выполнить, используя параметры своего варианта.

Лабораторная работа № 2 состоит из шести заданий, все шесть заданий выполняются с использованием параметров своего варианта.

Выбор варианта лабораторных работ осуществляется по общим правилам с использованием следующей формулы:

$$V = (N \times K) \text{ div } 100,$$

где V – искомый номер варианта,

N – общее количество вариантов;

K – код варианта;

div – целочисленное деление.

При $V = 0$ выбирается максимальный вариант.

Параметры заданий, соответствующие определенному варианту, выбираются из таблиц 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Исходные данные для выполнения лабораторной работы № 1

№ варианта	Задание 2		Задание 3		Задание 4	Задание 5	Задание 6	
	Ставка, B	Срок, A лет	Ставка, B	Срок, A лет	Срок, A лет	Ставка, A	Ставка, A	Ставка, B
1	8%	8	8%	8	8	8%	8%	9%
2	8,25%	7,75	8,25%	7,75	7,75	8,25%	8,25%	9,25%
3	8,5%	7,5	8,5%	7,5	7,5	8,5%	8,5%	9,5%
4	8,75%	7,25	8,75%	7,25	7,25	8,75%	8,75%	9,75%
5	9%	7	9%	7	7	9%	9%	10%
6	9,25%	6,75	9,25%	6,75	6,75	9,25%	9,25%	10,25%

Окончание таблицы 4.1

№ варианта	Задание 2		Задание 3		Задание 4	Задание 5	Задание 6	
	Ставка, <i>B</i>	Срок, <i>A</i> лет	Ставка, <i>B</i>	Срок, <i>A</i> лет	Срок, <i>A</i> лет	Ставка, <i>A</i>	Ставка, <i>A</i>	Ставка, <i>B</i>
7	9,5%	6,5	9,5%	6,5	6,5	9,5%	9,5%	10,5%
8	9,75%	6,25	9,75%	6,25	6,25	9,75%	9,75%	10,75%
9	10%	6	10%	6	6	10%	10%	11%
10	10,25%	5,75	10,25%	5,75	5,75	10,25%	10,25%	11,25%
11	10,5%	5,5	10,5%	5,5	5,5	10,5%	10,5%	11,5%
12	10,75%	5,25	10,75%	5,25	5,25	10,75%	10,75%	11,75%
13	11%	5	11%	5	5	11%	11%	12%
14	11,25%	4,75	11,25%	4,75	4,75	11,25%	11,25%	12,25%
15	11,5%	4,5	11,5%	4,5	4,5	11,5%	11,5%	12,5%
16	11,75%	4,25	11,75%	4,25	4,25	11,75%	11,75%	12,75%
17	12%	4	12%	4	4	12%	12%	13%
18	12,25%	3,75	12,25%	3,75	3,75	12,25%	12,25%	13,25%
19	12,5%	3,5	12,5%	3,5	3,5	12,5%	12,5%	13,5%
20	12,75%	3,25	12,75%	3,25	3,25	12,75%	12,75%	13,75%

Таблица 4.2 – Исходные данные для выполнения лабораторной работы № 2

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6
	Ставка, <i>A</i>	Ставка, <i>A</i>	Ставка, <i>A</i>	Срок, <i>A</i> лет	Ставка, <i>A</i>	Ставка, <i>A</i>
1	8%	8%	8%	8	8%	8%
2	8,25%	8,25%	8,25%	7,75	8,25%	8,25%
3	8,5%	8,5%	8,5%	7,5	8,5%	8,5%
4	8,75%	8,75%	8,75%	7,25	8,75%	8,75%
5	9%	9%	9%	7	9%	9%
6	9,25%	9,25%	9,25%	6,75	9,25%	9,25%
7	9,5%	9,5%	9,5%	6,5	9,5%	9,5%
8	9,75%	9,75%	9,75%	6,25	9,75%	9,75%
9	10%	10%	10%	6	10%	10%
10	10,25%	10,25%	10,25%	5,75	10,25%	10,25%
11	10,5%	10,5%	10,5%	5,5	10,5%	10,5%
12	10,75%	10,75%	10,75%	5,25	10,75%	10,75%
13	11%	11%	11%	5	11%	11%

Окончание таблицы 4.2

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6
	Ставка, A	Ставка, A	Ставка, A	Срок, A лет	Ставка, A	Ставка, A
14	11,25%	11,25%	11,25%	4,75	11,25%	11,25%
15	11,5%	11,5%	11,5%	4,5	11,5%	11,5%
16	11,75%	11,75%	11,75%	4,25	11,75%	11,75%
17	12%	12%	12%	4	12%	12%
18	12,25%	12,25%	12,25%	3,75	12,25%	12,25%
19	12,5%	12,5%	12,5%	3,5	12,5%	12,5%
20	12,75%	12,75%	12,75%	3,25	12,75%	12,75%

4.1 Лабораторная работа № 1

«Работа с базами данных. Финансовая математика»

Задание 1

Выбрать предметную область и составить свою таблицу с данными, в таблице должно быть не менее 20 записей и не менее 5 столбцов. Применить следующие функции работы с базами данных:

- сортировка и фильтрация данных по заданному критерию;
- вычисление промежуточных значений;
- сводная таблица.

Результаты выполнения заданных функций представлять в виде отдельной таблицы.

Задание 2

Фирме нужно накопить 2 млн руб., чтобы через A лет приобрести здание под офис. Наиболее безопасным способом накопления является приобретение безрисковых государственных ценных бумаг, генерирующих годовой доход по ставке $B\%$ годовых. Каким должен быть первоначальный вклад фирмы?

Задание 3

Определить наращенную сумму при сроке финансовой операции в A лет, ставка $B\%$ годовых, начисление процентов: 1) ежегодное; 2) ежеквартальное; 3) ежемесячное; 4) непрерывное. Вложенная сумма – 500 тыс. руб.

Задание 4

Администрация региона планирует получение кредита на сумму 600 млн руб. сроком на A лет. Процентная ставка по кредиту в банке X

составляет 10% годовых. В банке Y процентная ставка составит 10,5% годовых. Вычислить сумму, которую надо будет вернуть через A лет. Как будут различаться суммы процентов к уплате?

Задание 5

Определить реальную доходность финансовой операции, если ставка по депозиту $A\%$ годовых, начисление процентов: 1) ежегодное; 2) ежеквартальное; 3) ежемесячное; 4) еженедельное.

Задание 6

Банк X выдает кредит под $A\%$ годовых с ежеквартальным начислением процентов. Банк Y выдает кредит под $B\%$ годовых с ежемесячным начислением процентов. Выбрать наилучший банк с точки зрения заемщика при сроке кредита в 5 лет.

4.2 Лабораторная работа № 2

«Анализ денежных потоков. Анализ целесообразности проекта»

Задание 1

От сдачи в аренду здания предприниматель получает в конце каждого квартала доход в размере \$5 000, которые он переводит на депозит в банк. Какая сумма будет получена арендодателем в банке в конце года, если банковская ставка по депозитам равна $A\%$ годовых, начисляемых ежеквартально?

Задание 2

Преуспевающий предприниматель в знак уважения к своей школе намерен заключить договор со страховой компанией, согласно которому компания ежегодно будет выплачивать школе сумму в 500 тыс. руб. от имени предпринимателя в течение 20 лет. Какой единовременный взнос должен сделать предприниматель, если банковская ставка по вкладам равна $A\%$ годовых?

Задание 3

Чтобы обеспечить себе дополнительный пенсионный доход, 30-летний Петров планирует воспользоваться услугами накопительной пенсионной системы. Какую сумму денег он должен вносить на индивидуальный лицевой счет пенсионного фонда, чтобы после выхода на пенсию в 65 иметь дополнительный годовой доход в 50 тыс. руб. в течение 10 лет? Ставка начисления процентов – $A\%$ годовых.

Задание 4

Предприниматель планирует накопить 2 млн руб., за B лет, делая ежегодные взносы на депозит в сумме 200 тыс. руб. Определить процентную ставку, которая должна начисляться по депозиту для достижения поставленной цели.

Задание 5

Необходимо найти размер равных полугодовых взносов в конце года для следующих двух ситуаций, каждая из которых предусматривает годовое начисление сложных процентов по ставке $A\%$ годовых:

- 1) создать за 5 лет резервный фонд в сумме 1 млн руб.;
- 2) погасить через 5 лет текущую задолженность в сумме 1 млн руб.

Задание 6

Фирма рассматривает четыре варианта инвестиционных проектов, требующих равных стартовых капиталовложений (3 000 тыс. руб.). Финансирование проектов осуществляется за счет банковской ссуды в размере 14% годовых. Необходимо произвести экономическую оценку каждого проекта, обосновать выбор оптимального проекта.

Расчеты оформить в виде таблицы:

Прогнозируемые денежные потоки, тыс. руб.				
Год	Проект 1	Проект 2	Проект 3	Проект 4
	–3000	–3000	–3000	–3000
1	0	200	600	600
2	200	600	900	1800
3	500	1000	1000	1000
4	2400	1200	1200	500
5	2500	1800	1500	400
Показатели, ставка $A\%$ годовых				
<i>NPV</i>				
<i>PI</i>				
<i>IRR</i>				

5 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

Отчет по лабораторной работе оформляется в редакторе Excel. Каждое задание лабораторной работы приводится на отдельном листе файла Excel. После оформления отчета его необходимо отправить на проверку преподавателю.

Составляющие отчета по лабораторной работе:

1. Титульный лист (первый лист файла Excel). На титульном листе необходимо указать:

- название министерства, учебного заведения и кафедры;
- вид работы, ее название порядковый номер и вариант;
- сведения о студенте (Ф. И. О., номер группы) и проверяющем преподавателе (Ф. И. О., должность);
- дату предоставления работы;
- год написания работы.

В качестве примера можно использовать шаблон титульного листа, приведенный в приложении А.

2. Основная часть:

- формулировка задания;
- решение задачи с описанием использованных функций;
- выводы по результатам решения каждой задачи.

Работа выполняется и оформляется в соответствии с требованиями ОС ТУСУР 02–2013 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям гуманитарного профиля. Общие требования и правила оформления». (<https://regulations.tusur.ru/documents/71>).

ЛИТЕРАТУРА

1. Информационные технологии в экономике и управлении : в 2 ч. : учебник для вузов / В. В. Трофимов [и др.] ; под ред. В. В. Трофимова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2020. – Ч. 1. – 269 с.

2. Финансовые вычисления : учеб. пособие / Ф. А. Красина. – Томск : Эль Контент, 2011. – 190 с.

3. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2021. – 383 с. – (Высшее образование.)

4. Подопригора, И. В. Информационные технологии для бизнеса. Практикум : методические указания к лабораторным работам, практическим занятиям и самостоятельной работе / И. В. Подопригора. – Томск : ТУСУР, 2018. – 104 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Образец титульного листа

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Кафедра экономики

РАБОТА С БАЗАМИ ДАННЫХ. ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА

Отчет по лабораторной работе № 1 по дисциплине
«Информационные технологии для бизнеса (практикум)»

Вариант 1

Выполнил(а): студент(ка) ____ группы

Иванов Иван Иванович

(Ф. И. О. полностью)

(дата)

Проверил(а):

(ученая степень, ученое звание)

(должность, Ф. И. О.)

(дата)

Томск 20__