

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Маркетинг и менеджмент»

# ФИНАНСОВЫЕ РИСКИ И МЕТОДИКИ ИХ ИЗМЕРЕНИЯ

*Методические рекомендации к лабораторным работам  
для студентов специальности 1-25 01 04 «Финансы и кредит»  
дневной и заочной форм обучения*



Могилев 2023

УДК 336.144  
ББК 65.261  
Ф67

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Маркетинг и менеджмент» «8» ноября 2023 г.,  
протокол № 4

Составитель ст. преподаватель Е. С. Климова

Рецензент канд. экон. наук, доц. Т. В. Пузанова

В методических рекомендациях приведены задачи, позволяющие сформировать у студентов практические навыки по дисциплине «Финансовые риски и методика их измерения».

Учебное издание

## ФИНАНСОВЫЕ РИСКИ И МЕТОДИКИ ИХ ИЗМЕРЕНИЯ

Ответственный за выпуск	А. В. Александров
Корректор	А. Т. Червинская
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 26 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.

Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2023

## Содержание

Введение.....	4
1 Лабораторная работа № 1. Сущность и виды финансовых рисков.....	5
2 Лабораторная работа № 2. Содержание приемов и методов управления финансовым риском .....	7
3 Лабораторные работы № 3. Оценка финансовых рисков .....	11
4 Лабораторная работа № 4. Оценка эффективности методов управления риском .....	22
5 Лабораторная работа № 5. Исследование систематических финансовых рисков предприятия .....	24
6 Лабораторная работа № 6. Особенности нейтрализации риска банкротства в процессе кризисного финансового развития предприятия.....	28
Список литературы.....	30

## Введение

В современных условиях развития экономики повышается ответственность субъектов хозяйствования за принятие и реализацию решений. В связи с этим появляется потребность в организации комплексной системы управления финансовыми рисками. Это обосновывается необходимостью проведения оценки степени риска финансовых операций и выбора альтернативных проектов.

Целью учебной дисциплины является формирование у студента мышления, позволяющего понимать природу финансовых рисков, умения классифицировать финансовые риски и применять методы их оценки и подходы к управлению ими (снижению их последствий и уменьшению вероятности их наступления) при принятии финансовых решений.

Методические рекомендации содержат шесть лабораторных работ, целью которых является получение практических навыков в изучении дисциплины «Финансовые риски и методики их измерения». Лабораторные работы проводятся с использованием программы MS Excel.

Отчет по лабораторным работам содержит цель, задачи, этапы выполнения работы, а также вывод.

## 1 Лабораторная работа № 1. Сущность и виды финансовых рисков

**Цель работы** – получение практических навыков по определению сценариев развития событий в зависимости от видов риска и поиску путей снижения риска.

**Задача 1.** Согласно данным таблицы 1 дать характеристику соответствующих представленных событий. Разработать меры, благодаря которым можно будет избежать негативных тенденций рассматриваемых сценариев. Заполнить таблицу 1.

Какой из представленных видов риска имеет наибольшую вероятность? Какие факторы могут повлиять на каждый вид риска?


Таблица 1 – Способы уменьшения финансового риска

Вид риска	Вероятность риска, %	Способ уменьшения отрицательных последствий
Низкие объемы реализации товаров	20	
Неэффективная работа сбытовой сети	10	
Неудачный выход на рынок нового товара	40	
Ненадлежащее исполнение контрагентом условий договора	30	
Противодействие конкурентов	60	
Риск неплатежа за поставленный по контракту товар	50	
Риск утечки коммерческой и научно-технической информации	70	

### **Методические указания к выполнению задачи 1**

1 Построить таблицу вероятностей риска по их видам, используя пакет MS Excel.

2 В ячейки A1 и B1 ввести заголовки исходных данных, в ячейки A2:A7 – виды рисков, а в ячейки B2:B7 – соответствующую вероятность (рисунок 1).

3 Выделить ячейки B1:B12 (исходные данные вместе с заголовком) и вызвать мастер диаграмм, нажав кнопку  на панели инструментов. Построить с его помощью диаграмму типа «График», как показано на рисунке 1.

**Задача 2.** Цены на продукцию за последние 11 месяцев по статистическим данным приведены в таблице 2.

Определить, какова вероятность того, что в следующем месяце цена уменьшится по сравнению с ее последним значением. Построить график отклонений цены металлопродукции, используя пакет MS Excel.

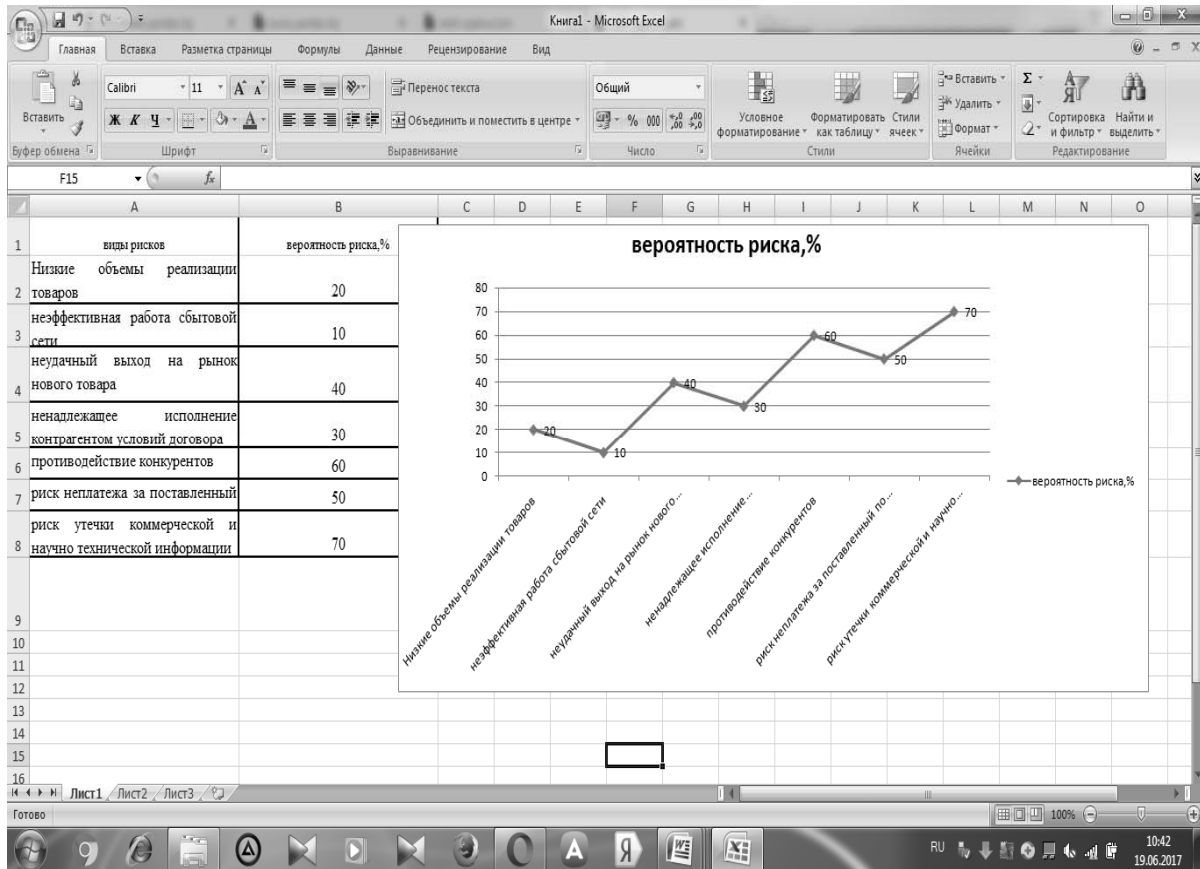


Рисунок 1 – Исходные данные и график фактических значений показателя

Таблица 2 – Цены на продукцию за 11 месяцев

Месяц	Цена, тыс. р./т
Январь	500
Февраль	510
Март	512
Апрель	509
Май	502
Июнь	505
Июль	504
Август	500
Сентябрь	598
Октябрь	605
Ноябрь	505

### **Методические указания к выполнению задачи 2**

- 1 Сформировать в MS Excel таблицу, произведя расчет отклонения цены металлопродукции (таблица 3).
- 2 Рассчитать вероятность снижения цены.
- 3 Рассчитать вероятность получения цены ниже 505 долл./т.

Таблица 3 – Цены на продукцию за 11 месяцев

Период	Отклонение цены металлопродукции, тыс. р./т
Во втором месяце по сравнению с первым	$310 - 300 = +10$ (цена увеличилась)
В третьем месяце по сравнению со вторым	$312 - 310 = +2$ (цена увеличилась)
В четвертом месяце по сравнению с третьим	$309 - 312 = -3$ (цена снизилась)
В пятом месяце по сравнению с четвертым	$302 - 309 = -7$ (цена снизилась)
В шестом месяце по сравнению с пятым	$305 - 302 = +3$ (цена увеличилась)
В седьмом месяце по сравнению с шестым	$304 - 305 = -1$ (цена снизилась)
В восьмом месяце по сравнению с седьмым	$300 - 304 = -4$ (цена снизилась)
В девятом месяце по сравнению с восьмым	$298 - 300 = -2$ (цена снизилась)
В десятом месяце по сравнению с девятым	$305 - 298 = +7$ (цена увеличилась)
В одиннадцатом месяце по сравнению с десятым	$304 - 305 = -1$ (цена снизилась)

### ***Вопросы для защиты лабораторной работы***

- 1 Сущность и принципы управления финансовым риском.
- 2 Правовая основа управления финансовыми рисками.
- 3 Методологическое обеспечение управления финансовым риском.
- 4 Основные приемы, их назначение и классификация.
- 5 Методы управления финансовым риском.

Литература: [1, 4, 5].

## **2 Лабораторная работа № 2. Содержание приемов и методов управления финансовым риском**

**Цель работы** – получение практических навыков в определении прогноза изменения показателей.

**Задача 1.** Имеются данные об объемах продаж некоторой фирмы (таблица 4). С помощью графика подобрать линию тренда, которая лучше всего описывает фактические данные, и на ее основе сделать прогноз на 3 недели вперед. С чем может быть связан риск снижения продаж? В случае негативной тенденции разработать меры по снижению риска падения объемов продаж.

Таблица 4 – Количество продаж по неделям

Неделя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Количество продаж	17	22	26	27	35	40	41	45	50	63	78

### Методические указания к выполнению задачи 1

1 В ячейки A1 и B1 ввести заголовки исходных данных, в ячейки A2:A12 – номера недель, а в ячейки B2:B12 – соответствующее количество продаж (рисунок 2).

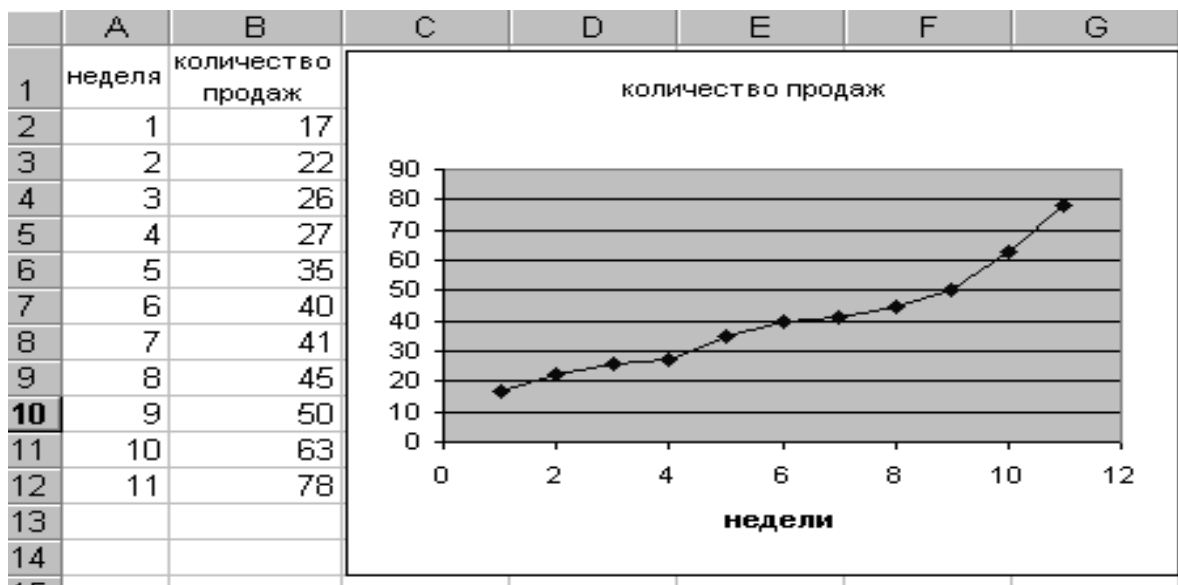


Рисунок 2 – Исходные данные и график фактических значений показателя

2 Выделить ячейки B1:B12 (исходные данные вместе с заголовком) и вызвать мастер диаграмм, нажав кнопку на панели инструментов. Построить с его помощью диаграмму типа «График», как показано на рисунке 2.

3 Изобразить на графике кривую роста линейной модели. Выполнить один щелчок по диаграмме для того, чтобы перейти в режим ее редактирования. Затем необходимо подвести курсор к какой-либо точке на графике и снова щелкнуть левой кнопкой мыши. Ряд данных на графике выделяется желтым цветом. Затем нужно нажать правую кнопку мыши для вызова контекстного меню (перемещать курсор мыши после выделения ряда нельзя). Далее в контекстном меню нужно выбрать команду «Добавить линию тренда». На экране появляется окно «Линия тренда» (рисунки 3 и 4).

4 В окне «Линия тренда» на вкладке «Тип» необходимо выбрать «Линейная», а на вкладке «Параметры» нужно установить флажки на следующих позициях: показывать уравнение на диаграмме; поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации ( $R^2$ ).

После нажатия кнопки «ОК» на графике наряду с фактическими значениями количества продаж будут показаны линейная функция тренда и ее уравнение (рисунок 5).





Рисунок 3 – Контекстное меню для выделенного ряда данных

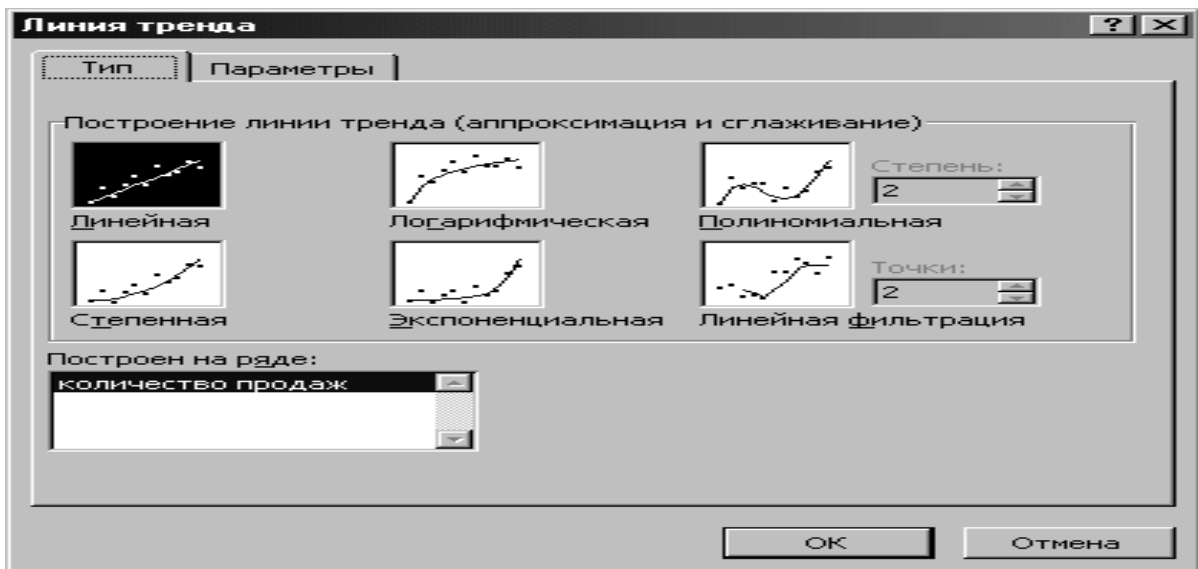


Рисунок 4 – Вкладка «Тип» окна «Линия тренда»

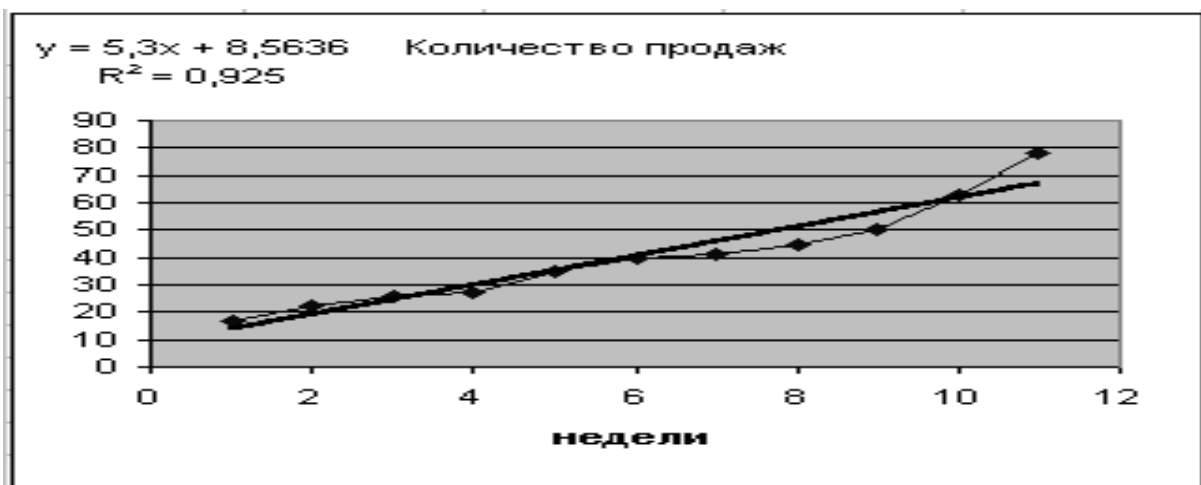


Рисунок 5 – Линейная кривая роста и ее уравнение

5 Подбор функции тренда, наиболее точно описывающей исходные данные. Аналогично следует попробовать другие типы линий тренда. При добавлении каждой новой линии тренда на график нужно сравнить ее коэффициент детерминации с аналогичным показателем предыдущей модели. В работе следует рассматривать полином только второй степени. В результате перебора всех возможных (стандартных) линий тренда в данной задаче выбор останавливается на экспоненциальной модели, поскольку для нее коэффициент детерминации наибольший (рисунок 6).

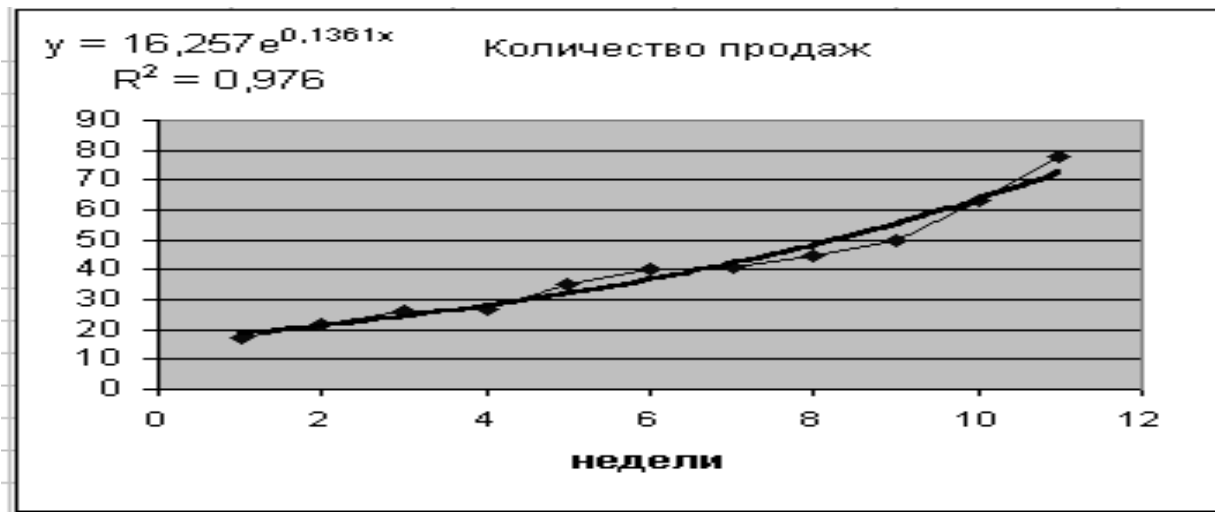


Рисунок 6 – Экспоненциальная линия тренда, наиболее точно описывающая исходные данные задачи

6 Выполнение прогноза. Поскольку нужно выполнить прогноз на 3 недели вперед, необходимо дописать номера этих недель (12, 13 и 14) в столбец А. В соответствующие ячейки в столбце В следует занести формулы вычисления теоретического значения по функции тренда. При этом можно записывать сразу числовые значения параметров.

Для его задания необходимо использовать функцию EXP(), т. е. в ячейку В13 записать формулу

$$=16,257 \cdot EXP(0,1361 \cdot A13). \quad (1)$$

Затем данную формулу необходимо скопировать в ячейки В14 и В15 с помощью автозаполнения.

В результате в ячейках В13:В15 получатся следующие прогнозы:

- на 12-ю неделю – 83 продаж;
- на 13-ю неделю – 95 продаж;
- на 14-ю неделю – 109 продаж.

### **Вопросы для защиты лабораторной работы**

- 1 Алгоритм управления финансовыми рисками.
- 2 Способы измерения и оценки финансовых рисков.
- 3 Применение методов оценки в отношении финансовых рисков.
- 4 Оценка результатов деятельности и эффективности использования капитала компании с учетом риска.
- 5 Модели реагирования в процессе управления финансовыми рисками.

Литература: [1, 4, 5].

### **3 Лабораторные работы № 3. Оценка финансовых рисков**

**Цель работы** – получение практических навыков управления финансовым риском.

**Задача 1.** При продаже товаров А и В торговое предприятие использует четыре вида ресурсов (таблица 5). Норма затрат ресурсов на реализацию 1 ед. товара, объем ресурсов представлены в таблице 5. Доход от реализации единицы товара А составляет 2 р., товара В – 3 р. Определить оптимальный план реализации товаров, обеспечивающий торговому предприятию наибольшую прибыль.

Таблица 5 – Объем ресурсов

Ресурс	Нормы затрат ресурсов на реализацию 1 ед. товара		Количество ресурсов на предприятии
	А	В	
1	2	2	12
2	1	2	8
3	4	0	16
4	0	4	12

#### **Методические указания к выполнению задачи 1**

Методика выполнения работы приведена в программе MS Excel 2007.

1 Составить математическую модель задачи. Количество товара А обозначить  $x_1$ , В –  $x_2$ . Доход от реализации товара А составляет  $2x_1$  у. е., товара В –  $3x_2$  у. е., общий доход, соответственно,

$$F = 2x_1 + 3x_2. \quad (2)$$

Поскольку торговому предприятию нужно получить наибольшую прибыль, то ставится задача максимизации целевой функции

$$F = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max. \quad (3)$$

Ресурс 1-го вида ограничен 12 ед., при этом его расходуется на реализацию товара А –  $2x_1$  ед., а на реализацию товара В –  $2x_2$  ед.. Поскольку количество израсходованного ресурса не должно превышать его запаса на предприятии, можно записать следующее ограничение:

$$2x_1 + 2x_2 \leq 12. \quad (4)$$

Аналогично записываются ограничения для других ресурсов:

$$x_1 + 2x_2 \leq 8; \quad (5)$$

$$4x_1 \leq 16; \quad (6)$$

$$4x_2 \leq 12. \quad (7)$$

Так как количество реализованного товара не может быть величиной отрицательной, то следует добавить еще ограничения  $x_1 \geq 0$  и  $x_2 \geq 0$ . Таким образом, математическая модель задачи

$$2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 \leq 12; \\ x_1 + 2x_2 \leq 8; \\ 4x_1 \leq 16; \\ 4x_2 \leq 12; \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2 Заполнить ячейки Excel соответствующими значениями (рисунок 7).

	А	В	С	Д
1	Переменные			
2	x1	x2		
3	Значения переменных			
4	0	0		
5	Ограничения			
6	Козфициенты		Левая часть	Правая часть
7	2	2	0	12
8	1	2	0	8
9	4	0	0	16
10	0	4	0	12
11	Козфициенты целевой функции			
12	2	3		
13	Значение целевой функции			
14	0			

Рисунок 7 – Экран Excel для решения задачи линейного программирования

Ячейки A4:B4 отведены под значения переменных  $x_1$  и  $x_2$ . Этим ячейкам присваиваются начальные значения (0, 0). После решения задачи Excel запишет в данные ячейки найденные оптимальные значения переменных  $x_1$  и  $x_2$ . Поэтому эти ячейки называются изменяемыми.

Далее нужно подготовить данные для задания ограничений задачи.

В ячейки диапазона A7:B10 следует внести коэффициенты при неизвестных в ограничениях. Вычислить значение левой части первого ограничения при начальных значениях переменных. Для этого ввести в ячейку C7 формулу

$$=СУММПРОИЗВ(\$A\$4:\$B\$4; A7:B7).$$

Ячейки C8:C10 заполняются формулами аналогично (формулу ячейки C7 можно скопировать с помощью автозаполнения). Таким образом, ячейки C7:C10 содержат значения использованных ресурсов (левые части ограничений). В ячейки D7:D10 внести количество ресурса, имеющегося в наличии (правые части ограничений).

Вычислить значение целевой функции при начальных значениях.

В ячейку A14 записать формулу вычисления общего дохода

$$=СУММПРОИЗВ(A4:B4; A12:B12).$$

Ячейка, содержащая формулу вычисления значения целевой функции модели, называется *целевой*.

Экран Excel в режиме представления формул показан на рисунке 8.

	A	B	C	D
1	Переменные			
2	$x_1$	$x_2$		
3	Значения переменных			
4	0	0		
5	Ограничения			
6	Коэффициенты		Левая часть	Правая часть
7	2	2	=СУММПРОИЗВ(\$A\$4:\$B\$4;A7:B7)	12
8	1	2	=СУММПРОИЗВ(\$A\$4:\$B\$4;A8:B8)	8
9	4	0	=СУММПРОИЗВ(\$A\$4:\$B\$4;A9:B9)	16
10	0	4	=СУММПРОИЗВ(\$A\$4:\$B\$4;A10:B10)	12
11	Коэффициенты целевой функции			
12	2	3		
13	Значение целевой функции			
14	=СУММПРОИЗВ(A4:B4;A12:B12)			

Рисунок 8 – Экран Excel в режиме представления формул

3 Чтобы начать процесс поиска решения, нужно выполнить команду «Сервис/Поиск решения». На экране появится окно «Поиск решения».

Если такого пункта в меню «Сервис» не имеется, следует загрузить соответствующую программу-надстройку. Для этого нужно выполнить команду «Сервис/Надстройки». В открывшемся окне диалога установить флажок в строке «Поиск решения» (рисунок 9).

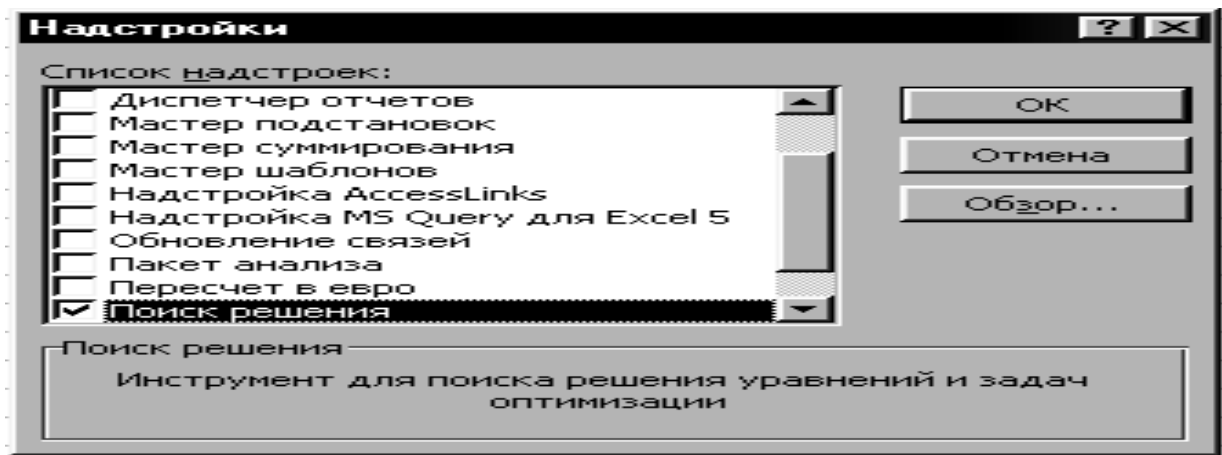


Рисунок 9 – Окно «Настройки»

4 Установить курсор в поле «Установить целевую ячейку» и указать ячейку модели, значение которой должно быть изменено (максимизировано, минимизировано или приравнено к какому-либо определенному указанному значению). В данной модели целевой будет ячейка, содержащая формулу расчета прибыли A14.

Целевая ячейка должна содержать формулу, которая прямо или косвенно ссылается на изменяемые ячейки.

5 С помощью переключателя «Равной» на три положения – «Максимальному значению», «Минимальному значению» и «Значению» – задать, соответственно, максимизацию, минимизацию или установку определенного значения целевой ячейки. В последнем случае необходимо указать число в поле «Значение». В данном примере следует установить переключатель в положение «Максимальному значению».

6 В поле «Изменяя ячейки» установить ссылки на ячейки, которые будут изменяться. Сделать это можно двумя способами: ввести адреса или имена ячеек с клавиатуры; указать ячейку (диапазон ячеек) на рабочем листе с помощью мыши.

При нажатии кнопки «Предположить» автоматически выделяются ячейки, на которые есть прямая или косвенная ссылка в формуле целевой ячейки.

Ввести адрес диапазона A4:B4.

7 Следующий этап – определение ограничений. Для этого нужно нажать кнопку «Добавить». На экране появится окно диалога: «Добавление ограничения» (рисунок 10).

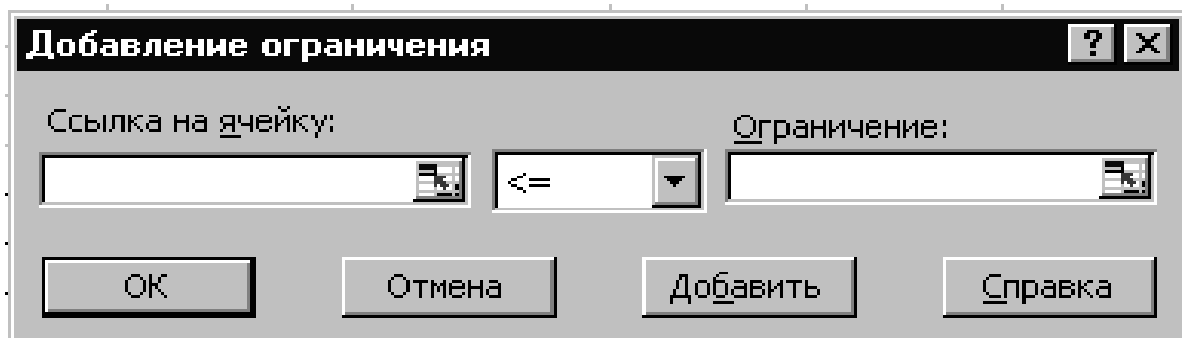


Рисунок 10 – Окно «Добавление ограничения»

В поле «Ссылка на ячейку» указывается адрес ячейки или диапазона ячеек, для которых должно действовать ограничение. В списке операторов нужно выбрать оператор из списка. В поле «Ограничение» указывается число или ссылка на какую-либо ячейку или диапазон.

Ограничения можно задать как для изменяемых ячеек, так и для целевой ячейки, а также для других ячеек, прямо или косвенно присутствующих в модели.

Если в поле «Ограничение» указана ссылка на диапазон ячеек, размер этого диапазона должен совпадать с размером диапазона, указанного в поле «Ссылка на ячейку».

Ввести первое ограничение (требование неотрицательности переменных):

$$\$A\$4:\$B\$4 \geq 0.$$

Нажать кнопку «Добавить», чтобы продолжить ввод ограничений. Так как все четыре ограничения имеют один и тот же знак ( $\leq$ ), то можно ввести их одной записью:

$$\$C\$7:\$C\$10 \leq \$D\$7:\$D\$10.$$

Далее нажать кнопку «ОК», чтобы завершить ввод ограничений и вернуться в окно «Поиск решения». Заданные условия появятся в списке «Ограничения». С помощью кнопок «Добавить» и «Изменить» можно при необходимости откорректировать заданные ограничения.

Итак, целевая ячейка, изменяемые ячейки и ограничения для рассматриваемой модели заданы (рисунок 11).

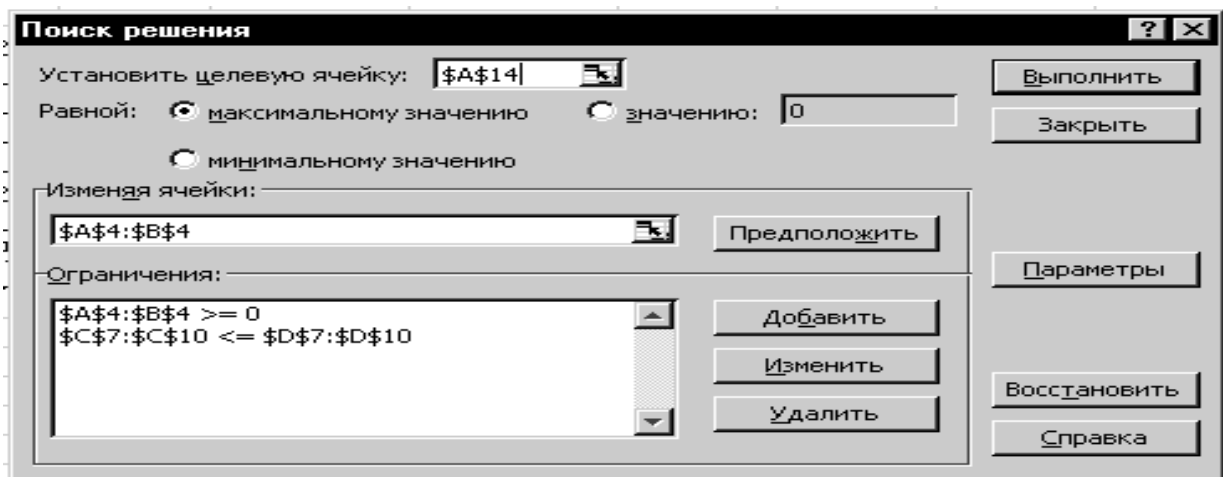


Рисунок 11 – Окно «Поиск решения»

Можно изменить параметры поиска решения, заданные по умолчанию, а также сохранить созданную модель поиска решения, чтобы использовать ее в дальнейшем.

8 Нажать кнопку «Параметры» в окне диалога «Поиск решения». На экране появится окно «Параметры поиска решения» (рисунок 12).

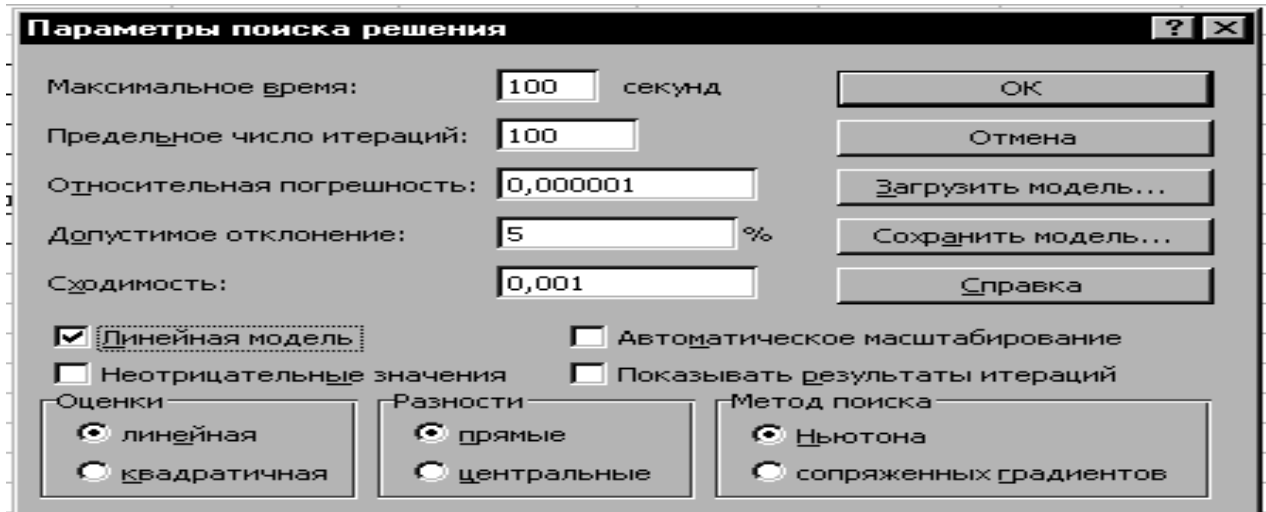


Рисунок 12 – Окно «Параметры поиска решения»

### Назначение полей окна.

1 Поле «Максимальное время» служит для ограничения времени, отпускаемого на поиск решения задачи.

2 Поле «Предельное число итераций» ограничивает число промежуточных вычислений.

3 Поля «Относительная погрешность» и «Допустимое отклонение» служат для задания точности, с которой ищется решение. Рекомендуется найти решение с величинами данных параметров, заданными по умолчанию, а затем повторить вычисления с меньшей погрешностью и допустимым отклонением.

4 Флажок «Линейная модель» должен быть установлен в случае линейной задачи, а в случае нелинейной – сброшен.

5 Флажок «Показывать результаты итераций» служит для приостановки поиска решения и просмотра результатов промежуточных вычислений.

6 Флажок «Автоматическое масштабирование» служит для включения автоматической нормализации входных и выходных значений, качественно различающихся по величине. Например, при максимизации прибыли в процентах по отношению к вложениям, исчисляемым в миллионах рублей.

Установленные параметры и ограничения поиска решения можно сохранить в качестве модели. Для этого служит кнопка «Сохранить модель» в окне «Параметры поиска решения».

7 В данном примере следует установить флажок в строке «Линейная модель» и вернуться в окно «Поиск решения», нажав кнопку «ОК».

После того как все параметры и ограничения заданы, осталось только инициировать поиск.

8 Нажать кнопку «Выполнить» в окне диалога «Поиск решения». По мере того как идет поиск, отдельные его шаги будут отображаться в строке состояния. Когда поиск закончится, в таблицу будут внесены новые значения и на экране появится окно, сообщающее о завершении операции (рисунок 13).

Поскольку полученные значения устраиваемые, следует установить



безмянный переключатель в положение «Сохранить найденное решение», тогда таблица будет обновлена.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Переменные								
2	x1	x2							
3	Значения переменных								
4	4	2							
5	Ограничения								
6	Кoeffициенты		Левая часть	Правая часть					
7	2	2	12	12					
8	1	2	8	8					
9	4	0	16	16					
10	0	4	8	12					
11	Кoeffициенты целевой функции								
12	2	3							
13	Значение целевой функции								
14	14								
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									

**Результаты поиска решения** [?] [X]

Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Тип отчета

- Результаты
- Устойчивость
- Пределы

Сохранить найденное решение  
 Восстановить исходные значения

Рисунок 13 – Результаты решения

Отменить результаты поиска можно, установив переключатель в положение «Восстановить исходные значения».

В случае, если поиск закончился удачно, можно указать, какие отчеты вставить в рабочую книгу.

Для этого в списке «Тип отчета» выделяется название нужного типа отчета (или несколько названий), удерживая нажатой клавишу Ctrl.

Они будут вставлены на отдельных листах в рабочую книгу перед листом с исходными данными.

Когда решение найти невозможно, Excel выводит соответствующее сообщение в окне диалога «Результаты поиска решения». В этом случае вероятность создать отчет отсутствует: список «Тип отчета» становится недоступным.

Если планируется использовать созданную модель в дальнейшем, найденное решение можно сохранить как сценарий, нажав кнопку «Сохранить сценарий» в окне диалога «Результаты поиска решения».

**Задача 2.** Решение задач линейного программирования в MS Excel с помощью надстройки «Поиск решения».

Для производства продукции типов Прод1, Прод2, Прод3 и Прод4 требуются ресурсы трех видов: трудовые, сырье, финансы. Нормы расхода ресурсов и другие исходные данные приведены в таблице 6. Найти оптимальный план производства продукции.

Таблица 6 – Исходные данные примера задачи планирования производства продукции

Ресурс	Прод1	Прод2	Прод3	Прод4	Наличие ресурса
Трудовые	1	1	1	1	16
Сырье	6	5	4	3	110
Финансы	4	6	10	13	100
Прибыль	60	70	120	130	

### Методические указания к выполнению задачи 2

Необходимо составить математическую модель задачи и ввести обозначения:  $x_j$  – количество выпускаемой продукции  $j$ -го типа ( $j = 1, \dots, 4$ ).

$$F = \sum_{j=1}^n C_j x_j \rightarrow \max; \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i \quad (j = 1, \dots, 4); \quad (9)$$

$$x_j \geq 0 \quad (j = 1, \dots, 4). \quad (10)$$

Целевая функция (8) представляет собой общую прибыль от производства продукции. Ограничения (9) отражают конечность запасов ресурсов на предприятии. Неотрицательность переменных (10) следует из их смысла.

В результате формируется следующая модель:

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

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 16; \\ 6x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 \leq 110; \\ 4x_1 + 6x_2 + 10x_3 + 13x_4 \leq 100; \\ x_j \leq 0. \end{cases}$$

Для решения задачи в Excel с помощью инструмента «Поиск решения» необходимо сформировать экран так, как показано на рисунках 14 и 15.

Далее необходимо вызвать средство «Поиск решения» и заполнить окно поиска так, как показано на рисунке 15 (необходимо установить флажок «Линейная модель», нажав кнопку «Параметры»!).

Затем необходимо активизировать процесс поиска и после его окончания в окне «Результаты поиска решения» выделить все три типа отчетов, используя клавишу Ctrl на клавиатуре.

Нажатие кнопки «ОК» приведет к созданию новых листов рабочей книги: «Отчет по результатам», «Отчет по устойчивости» и «Отчет по пределам». Результаты решения на исходном рабочем листе будут сохранены.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Переменные						
2	Прод1	Прод2	Прод3	Прод4			
3	0	0	0	0			
4	Ограничения						
5	Козффициенты в ограничениях					левая часть	правая часть
6	1	1	1	1		=СУММПРОИЗВ(A\$3:D\$3;A6:D6)	16
7	6	5	4	3		=СУММПРОИЗВ(A\$3:D\$3;A7:D7)	110
8	4	6	10	13		=СУММПРОИЗВ(A\$3:D\$3;A8:D8)	100
9	Прибыль					Цель	
10	60	70	120	130		=СУММПРОИЗВ(A3:D3;A10:D10)	

Рисунок 14 – Экран Excel для решения задачи планирования производства продукции

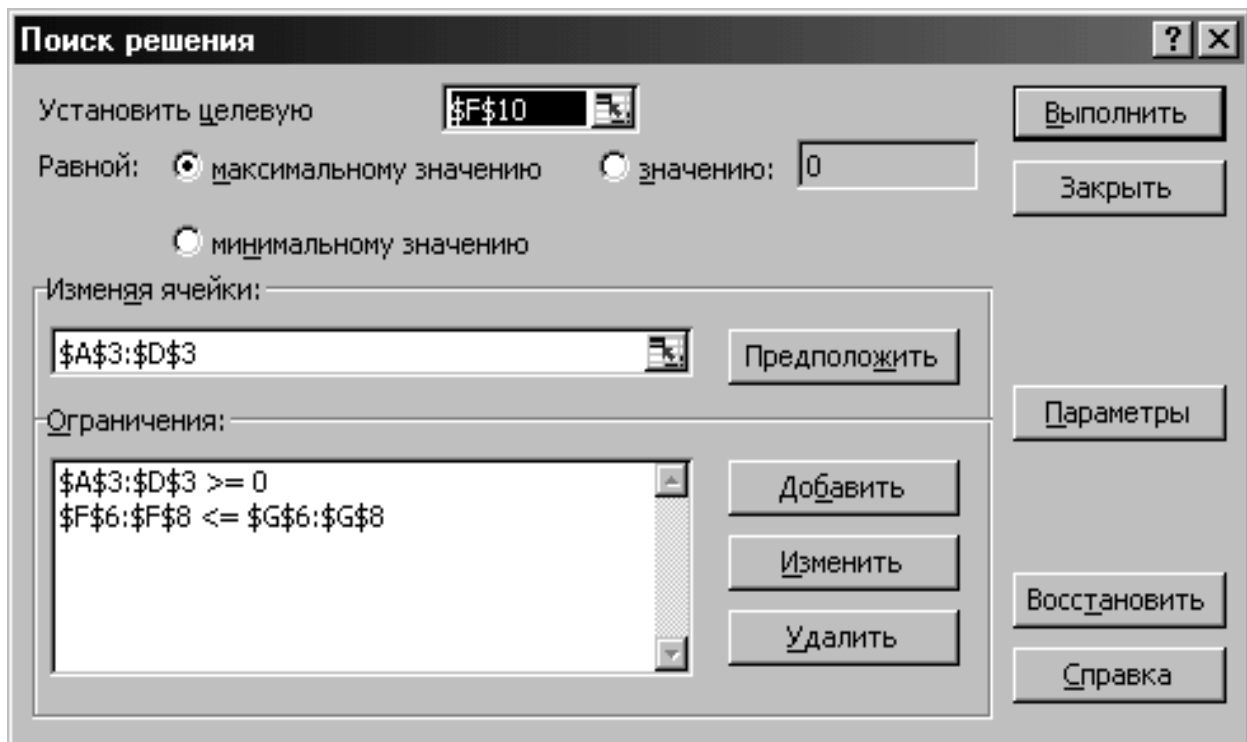


Рисунок 15 – Команда «Поиск решения»

**Задача 3.** Торговое предприятие для продажи товаров трех видов использует следующие ресурсы: время и площадь торговых залов (таблица 7). Затраты ресурсов на продажу одной партии товаров каждого вида даны в таблице 7. Прибыль, получаемая от реализации одной партии товаров первого вида, составляет 500 р., второго – 800 р., третьего – 600 р. Определить оптимальную структуру товарооборота, обеспечивающую торговому предприятию максимальную прибыль.

Таблица 7 – Ресурсы торгового предприятия

Ресурс	Вид товара			Объем ресурсов
	I	II	III	
Время, чел.-ч	0,5	0,7	0,6	370
Площадь, м <sup>2</sup>	0,1	0,3	0,2	90

**Задача 4.** Цех выпускает три вида изделий (таблица 8). Суточный плановый выпуск: 90 ед. изделия I, 70 ед. изделия II и 60 ед. изделия III. Суточные ресурсы: 780 ед. производственного оборудования (станки, машины и т. п.), 850 ед. сырья (металл и т. п.) и 790 ед. электроэнергии. Их расход на одно изделие указан в таблице 8. Стоимость изделия I – 800 р., изделия II – 700 р., изделия III – 600 р. Сколько надо производить изделий каждого вида, чтобы стоимость продукции, выпущенной сверх плана, была максимальной?

Таблица 8 – Расход ресурсов на изделие

Ресурс	Расход ресурсов на изделие		
	I	II	III
Оборудование	2	3	4
Сырье	1	4	5
Электроэнергия	3	4	2

**Задача 5.** Продукцией городского молочного завода является молоко, кефир и сметана, расфасованные в пакеты (таблица 9). Причем молоко и кефир производятся и разливаются на оборудовании одного и того же типа, а сметана – на оборудовании другого. Исходные данные к задаче представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Виды продукции и затраты на ее производство

Тип продукции	Затраты времени по расфасовке 1 т продукции, ч	Прибыль от реализации 1 т продукции, тыс. р.	Затраты молока на производство 1 т продукции, тыс. р.
Молоко	0,16	96	1,18
Кефир	0,18	110	1,2
Сметана	2,96	499,58	5,45

Определить, какую продукцию и в каком количестве следует ежедневно изготавливать заводу, чтобы прибыль от ее реализации была максимальной. При этом должен выполняться ряд условий:

- всего завод может использовать молока не более 1020 т;
- завод должен производить молока не менее 190 т;
- общий фонд времени работы оборудования по расфасовке молока и кефира составляет 240 ч;

– общий фонд времени работы оборудования по расфасовке сметаны составляет 88 ч.

**Задача 6.** В планируемом периоде предприятию необходимо обеспечить производство 300 тыс. однородных новых изделий, которые могут выпускать четыре филиала. Для освоения этого нового вида изделий выделены капитальные вложения в размере 18 млн р. Разработанные для каждого филиала предприятия проекты освоения нового вида изделия характеризуются величинами удельных капитальных вложений и себестоимостью единицы продукции в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10 – Характеристики проектов освоения новых видов изделий

Показатель	Филиал предприятия			
	1	2	3	4
Себестоимость производства изделия, р.	83	89	95	98
Удельные капиталовложения, р.	120	80	90	40

Считается, что потребность в капитальных вложениях и общие издержки будут изменяться пропорционально изменению объемов производства изделий. Необходимо найти такой вариант распределения объемов производства продукции и капитальных вложений по филиалам, при котором суммарная стоимость изделий будет минимальной.

**Задача 7.** Собственные средства банка в сумме с депозитами составляют 100 млн долл. Часть этих средств, но не менее 35 млн долл., должна быть размещена в кредитах. Кредиты являются неликвидными активами банка, т. к. в случае непредвиденной потребности в наличности обратить кредиты в деньги без существенных потерь невозможно. Государственные же ценные бумаги выступают высоколиквидными активами. Их можно в любой момент продать, получив некоторую прибыль или, как правило, без большого убытка. Поэтому существует правило, согласно которому коммерческие банки должны покупать в определенной пропорции ликвидные активы – ценные бумаги, чтобы компенсировать неликвидность кредитов. Пусть ликвидное ограничение следующее: ценные бумаги должны составлять не менее 30 % средств, размещенных в кредитах и ценных бумагах. Доходность единицы кредитов – 20 %, а доходность ценных бумаг – 10 %. Определить с помощью программы MS Excel, как должны быть размещены собственные средства банка.

### ***Вопросы для защиты лабораторной работы***

1 Пример применения метода математического ожидания на материалах организации.

2 Пример применения метода стандартного отклонения на материалах организации.

3 Пример применения методов корреляционно-регрессионного анализа на материалах организации.

4 Пример применения методов дисперсионного анализа на материалах организации.

5 Пример применения метода главных компонент на материалах организации.

Литература: [2, 3, 5].

#### 4 Лабораторная работа № 4 Оценка эффективности методов управления риском

**Цель работы** – ознакомление и получение практических навыков применения методов и способов оценки с помощью средств MS Excel.

**Задача 1.** Компания «АВС» рассматривает возможность выпуска двух новых изделий – X и Y. Оба продукта изготавливаются на одинаковом оборудовании и имеют схожий технологический процесс производства. В таблице 11 приведены данные по характеристикам инвестиционного проекта по выпуску продукции X.

Таблица 11 – Характеристики инвестиционного проекта по выпуску продукта X

Показатель	Диапазон изменений	Наиболее вероятное значение
Объем выпуска, шт.	15 000...25 000	20000
Цена за штуку, р.	1 500...2 500	2000
Переменные затраты, р.	1 000...1400	1200
Постоянные затраты, р.	2 500 000	2 500 000
Амортизация	Линейная	Линейная
Налог на прибыль, %	20...24	20
Норма дисконта, %	8...15	12
Срок проекта, лет	5	5
Остаточная стоимость, р.	7 000...12 000	7 200
Начальные инвестиции, р.	30 000 000	30 000 000

В таблице 12 приведены данные по характеристикам инвестиционного проекта по выпуску продукции Y.

Таблица 12 – Характеристики инвестиционного проекта по выпуску продукта Y

Показатель	Диапазон изменений	Наиболее вероятное значение
Объем выпуска, шт.	5 000...7 000	6 000
Цена за штуку, р.	23 500...27 500	25 000
Переменные затраты, р.	14 000...17 000	15 200
Постоянные затраты, р.	20 000 000	20 000 000
Амортизация	Линейная	Линейная
Налог на прибыль, %	20...24	20
Норма дисконта, %	8...15	12
Срок проекта, лет	5	5
Остаточная стоимость, р.	7 000...12 000	7 200
Начальные инвестиции, р.	56 000 000	56 00 0000

### **Методические указания к выполнению задачи 1**

1 Определить критерий NPV при наиболее вероятных значениях ключевых параметров двух проектов.

2 Рассчитать критические значения всех ключевых параметров проектов.

3 Провести анализ чувствительности NPV проектов по отношению к изменению ключевых факторов проекта.

4 Сформулировать общие выводы по рискованности проектов X и Y. Определить, какие параметры оказывают наиболее сильное влияние на эффективность проектов.

5 Выбрать более предпочтительный проект.

В расчетах следует использовать инструмент MS Excel «Таблица подстановки».

Для того чтобы создать таблицу подстановки с одной переменной, следует сформировать таблицу таким образом, чтобы введенные значения были расположены либо в столбце, либо в строке. Формулы, используемые в таблицах подстановки с одной переменной, должны ссылаться на ячейку ввода, т. е. ячейку, в которую подставляются значения из таблицы данных.

Затем в отдельный столбец или отдельную строку нужно ввести список значений, которые будут подставляться в ячейку ввода. Если значения расположены в столбце, следует ввести формулу или адрес формулы в ячейку, расположенную на одну строку выше и на одну ячейку правее первого значения.

Затем следует выделить диапазон ячеек, содержащий формулу и значения подстановки. При помощи диалогового окна «Таблица подстановки» команды меню «Данные» – «Таблица подстановки» в поле «Подставлять значения по» – ввести ссылку на ячейку ввода. Excel будет подставлять значения в эту ячейку, просчитает формулу, расположенную в заголовке выделенного диапазона, и поместит под ней список результатов.

Провести оценку риска инвестиционного проекта, используя сценарный подход. Данные по проекту приведены в таблице 13.

Определить критерий NPV для каждого сценария. Рассчитать ожидаемые

значения критериев эффективности. Провести анализ вероятностных распределений критерия NPV.

В расчетах следует использовать инструмент MS Excel «Сценарии».

Таблица 13 – Характеристики инвестиционного проекта

Показатель	Сценарий		
	наихудший P = 0,23	наилучший P = 0,26	вероятный P = 0,51
Объем выпуска, шт.	15 000	25 000	20 000
Цена за штуку, р.	1 900	2 500	2 200
Переменные затраты, р.	1 400	1 000	1 200
Норма дисконта, %	15	8	12
Срок проекта, лет	3	5	4

### ***Вопросы для защиты лабораторной работы***

- 1 Количественные методы оценки и анализа финансовых рисков.
- 2 Расчетно-аналитические методы.
- 3 Качественные методы оценки финансовых рисков.
- 4 Комбинированные методы оценки финансовых рисков.
- 5 Схема анализа риска.

Литература: [3–5].

## **5 Лабораторная работа № 5. Исследование систематических финансовых рисков предприятия**

**Цель работы** – ознакомление и получение практических навыков применения исследований систематических финансовых рисков с помощью средств MS Excel.

**Задача 1.** Инвестор собирается вкладывать в проект 200 тыс. р. В первом месяце ожидается доход в размере 60 тыс. р., во втором – 70 тыс. р., в третьем – 80 тыс. р., в четвертом – 65 тыс. р. Рассчитать период окупаемости проекта.

### ***Методические указания к выполнению задачи 1***

Методика выполнения работы приведена в программе MS Excel.

Создаем таблицу и вводим входные значения (рисунок 16).

Делаем активной ячейку в столбце «Денежный поток, нарастающий итогом», щелкнув по ней мышкой. Так, определяем, куда поместить итоговое значение дохода от инвестиций после окончания первого месяца. После выбора ячейки нажимаем кнопку «Функция».



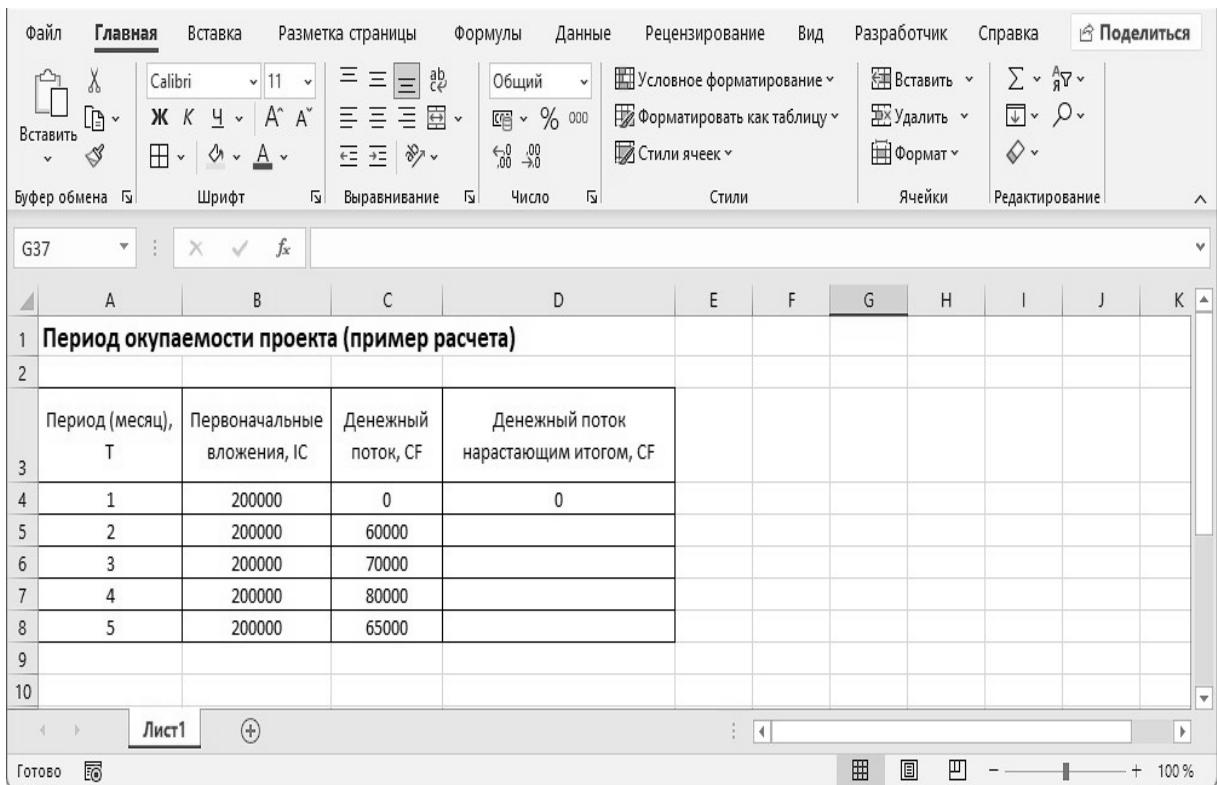


Рисунок 16 – Таблица с входными значениями

В появившемся окне выбираем функцию «СУММ» (рисунок 17) и нажимаем «ОК».

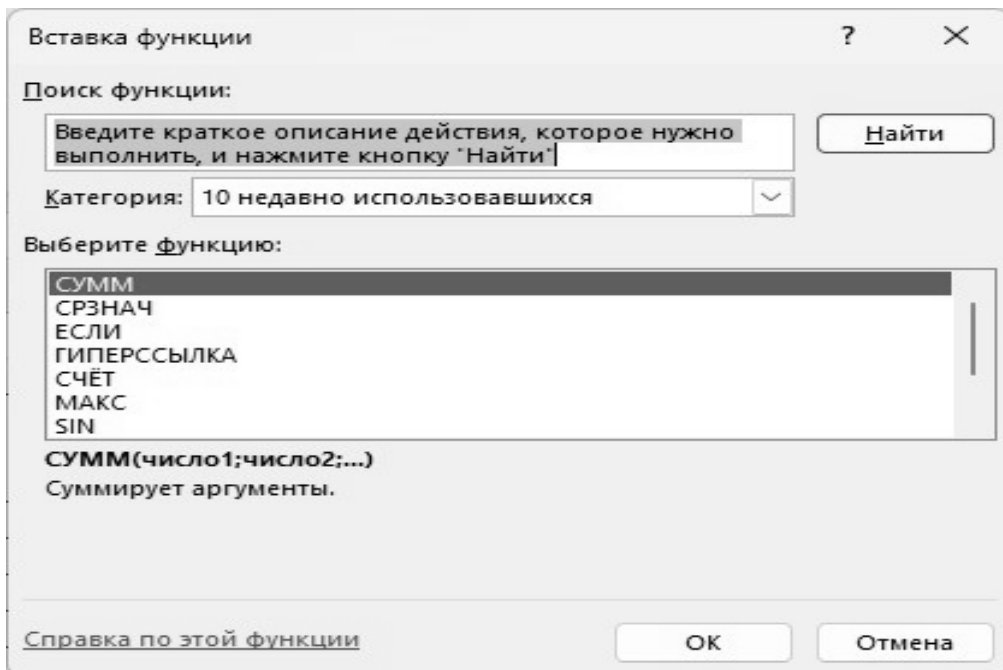


Рисунок 17– Выбор функции

В следующем окне первое число отобразится автоматически. Это первая числовая ячейка в данном столбце, т. е. ячейка D4, значение которой 0.

Второе число нужно ввести вручную. В ячейке C5, т. е. значение инвестиционного дохода после окончания первого месяца. Нажимаем «ОК» (рисунок 18).

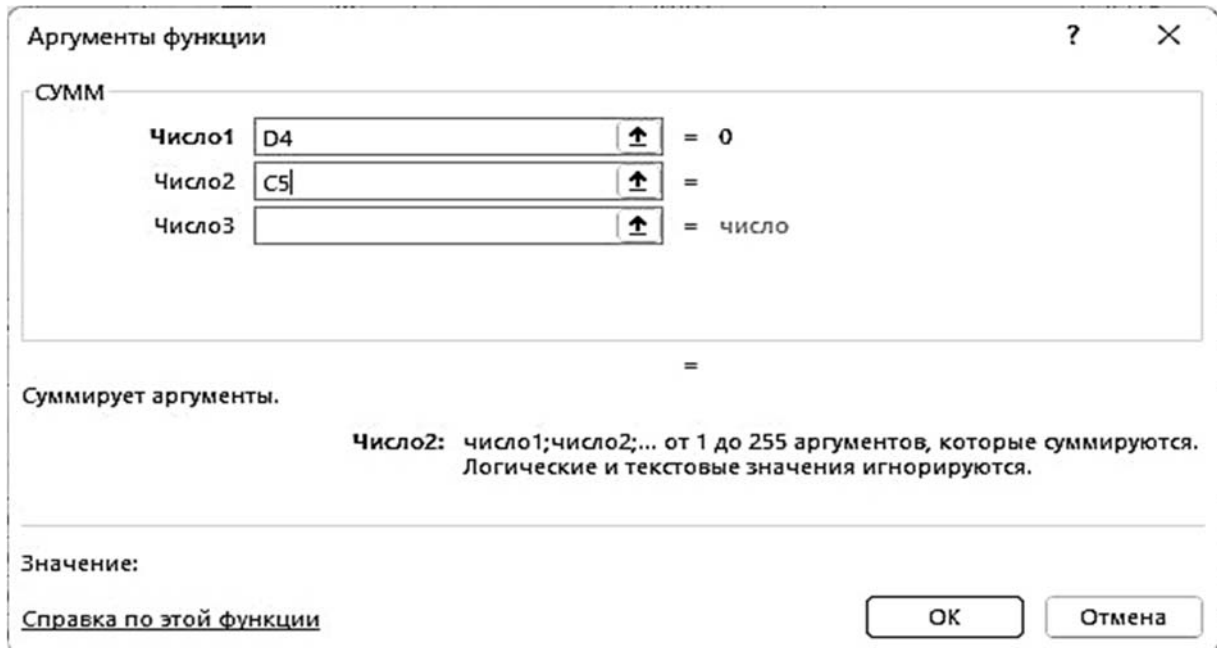


Рисунок 18 – Окно функции

В ячейке D5 вычисляется сумма значения общего дохода и дохода за прошедший месяц. В данном расчете значение общего дохода (пока что 0) складывается с доходом после первого месяца. В строке формулы отображается введенная функция.

Дальше требуется только «протянуть» мышкой из правого нижнего угла ячейки, удерживая левую кнопку, вдоль всего столбца D, начиная с ячейки D5. И функция выстроит значения (рисунок 19).

Период (месяц), Т	Первоначальные вложения, IC	Денежный поток, CF	Денежный поток нарастающим итогом, CF
1	200000	0	0
2	200000	60000	60000
3	200000	70000	
4	200000	80000	
5	200000	65000	

Рисунок 19 – Таблица расчета денежного потока с нарастающим итогом

Таким образом, из расчета видно, что сумма доходов от вложенных инвестиций превысит размер вложений в проект только после трех месяцев.

Период (месяц), T	Первоначальные вложения, IC	Денежный поток, CF	Денежный поток нарастающим итогом, CF
1	200000	0	0
2	200000	60000	60000
3	200000	70000	130000
4	200000	80000	210000
5	200000	65000	275000

Рисунок 20 – Расчет периода окупаемости проекта

**Задача 2.** Выберите наименее рискованный вариант вложения капитала путем сравнения значений коэффициентов вариации.

*Вариант 1.* Прибыль при средней величине 30 тыс. р. колеблется от 15 до 40 тыс. р. Вероятность получения прибыли в 15 тыс. р. равна 0,2 и прибыли в 40 тыс. р. – 0,3.

*Вариант 2.* Прибыль при средней величине 25 тыс. р. колеблется от 20 до 30 тыс. р. Вероятность получения прибыли в 20 тыс. р. равна 0,4 и прибыли в 30 тыс. р. – 0,3.

### **Вопросы для защиты лабораторной работы**

- 1 Внутренние механизмы нейтрализации финансовых рисков.
- 2 Хеджирование финансовых рисков предприятия.
- 3 Диверсификация и распределение финансовых рисков.
- 4 Трансферт и самострахование рисков предприятия.
- 5 Резервирование и другие методы нейтрализации финансовых рисков.

Литература: [1, 4, 5].

## 6 Лабораторная работа № 6. Особенности нейтрализации риска банкротства в процессе кризисного финансового развития предприятия

**Цель работы** – ознакомление и получение практических навыков расчета риска банкротства предприятия с помощью средств MS Excel.

**Задача 1.** Спрогнозируйте вероятность банкротства предприятия на основе анализа структуры его баланса, отчета о прибылях и убытках. Предприятие выберите самостоятельно. Проведите анализ вероятности банкротства по модели Альтмана и рассчитайте коэффициент деловой активности и финансовые коэффициенты платежеспособности. Сделайте соответствующие выводы.

### Методические указания к выполнению задачи 1

На основании данных бухгалтерского баланса и отчета о прибылях и убытках предприятия произвести расчет анализа вероятности банкротства по модели Альтмана (рисунок 21). Заполнить таблицу.

Анализ вероятности банкротства по модели Альтмана					
Показатель	На начало периода	На конец периода	Обозначение	На начало периода	На конец периода
3 Чистый оборотный капитал [(ф.1, стр.290) - (ф.1, стр.690)] /	-	-	X1		
4 общая величина активов (валюта баланса)	-	-			
5 Прибыль до налогообложения /	-	-	X2		
6 общая величина активов (валюта баланса)	-	-			
7 Нераспределенная прибыль /	-	-	X3		
8 общая величина активов (валюта баланса)	-	-			
9 Собственный капитал (уставный капитал) /	-	-	X4		
10 обязательства (заемный капитал)	-	-			
11 Выручка от продаж /	-	-	X5		
12 общая величина активов (валюта баланса)	-	-			
Z-счет Альтмана (индекс кредитоспособности):			Z		
13 $Z = 1,2 \times X1 + 1,4 \times X2 + 3,3 \times X3 + 0,6 \times X4 + X5$					

Рисунок 21 – Вид таблицы анализа вероятности банкротства по модели Альтмана

В зависимости от значения «Z-счета» по определенной шкале проводится оценка вероятности наступления банкротства в течение двух лет:

- если  $Z < 1,81$ , то вероятность банкротства очень высокая;
- если  $1,81 < Z < 2,675$ , то вероятность банкротства средняя;
- если  $Z = 2,675$ , то вероятность банкротства равна 0,5;
- если  $2,675 < Z < 2,99$ , то вероятность банкротства невелика;
- если  $Z > 2,99$ , то вероятность банкротства очень низкая.

Рассчитать коэффициенты деловой активности и свести в таблицу (рисунок 22).

КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТИ			
Наименование показателя	Способ расчета	Значения (в отн. едн.)	
		На начало периода	На конец периода
<b>Общие показатели оборачиваемости</b>			
1. Коэффициент общей оборачиваемости капитала (ресурсоотдача) (d1)	d1 = выручка от продаж / среднегодовая стоимость активов		
2. Коэффициент оборачиваемости мобильных средств (d2)	d2 = выручка от продаж / среднегодовая стоимость оборотных активов		
3. Коэффициент отдачи нематериальных активов (d3)	d3 = выручка от продаж / средняя стоимость нематериальных активов		
4. Фондоотдача (d4)	d4 = выручка от продаж / средняя стоимость основных средств		
5. Коэффициент отдачи собственного капитала (d5)	d5 = выручка от продаж / средняя стоимость собственного капитала		

Рисунок 22 – Расчет коэффициентов деловой активности

Произвести расчет финансовых коэффициентов платежеспособности и свести в таблицу (рисунок 23).

ФИНАНСОВЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ		
Наименование показателя	Значения	
	На начало периода	На конец периода
1. Общий показатель ликвидности (L1)		
2. Коэффициент абсолютной ликвидности (L2)		
3. Коэффициент "критической" оценки (L3)		
4. Коэффициент текущей ликвидности (L4) Клг		
5. Коэффициент маневренности функционирующего капитала (L5)		
6. Доля оборотных средств в активах (L6)		
7. Коэффициент обеспеченности собственными средствами (L7) Косс		

Рисунок 23 – Таблица финансовых коэффициентов платежеспособности

На основании полученных расчетов сделать выводы о вероятности банкротства предприятия в течение двух лет.

### ***Вопросы для защиты лабораторной работы***

- 1 Организационная структура системы управления рисками в организации.
- 2 Разработка программы управления рисками.
- 3 Реализация программы управления рисками.
- 4 Оценка риска и выбор управленческих решений.
- 5 Экономические критерии оценки эффективности управления риском.
- 6 Аналитическая диагностика вероятности банкротства организации.
- 7 Рейтинговая оценка деятельности предприятия.
- 8 Коэффициенты, характеризующие платежеспособность и финансовую устойчивость, деловую активность должника.

Литература: [1, 4, 5].

### **Список литературы**

- 1 **Антонов, Г. Д.** Управление рисками организации: учебник / Г. Д. Антонов, О. П. Иванова, В.М. Тумин. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 153 с.
- 2 **Горбунов, В. Л.** Бизнес-планирование с оценкой рисков и эффективности проектов : научно-практическое пособие / В. Л. Горбунов. – 2-е изд. – Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. – 288 с.
- 3 **Лысенкова, М. В.** Инвестиционное проектирование: учебное пособие / М. В. Лысенкова. – Минск: БГЭУ, 2021. – 418 с.
- 4 Проектирование систем управления рисками хозяйствующих субъектов: учебное пособие / В. И. Авдийский [и др.]; под общ. ред. А. В. Дадалко. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 203 с.
- 5 **Ряховская, А. Н.** Риск-менеджмент – основа устойчивости бизнеса: учебное пособие / А. Н. Ряховская, О. Г. Крюкова, М. О. Кузнецова; под ред. О. Г. Крюковой. – Москва : Магистр ; ИНФРА-М, 2022. – 256 с.