Мария Анатольевна Кожура, учитель информатики, МБОУ «СОШ №33» г. Курска

#### Рабочая программа курса внеурочной деятельности для 10 класса «Технологии электронных таблиц для решения задач финансовой грамотности»

#### Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности составлена на основе методического и учебного пособий для 10-11 классов «Финансовая грамотность в информатике»/ под ред. С.С. Крылова, И.В. Ященко, В.К. Финогенова, Д.В. Бачило при участии Е.Ю. Киселевой, А.Е. Ридли (настоящее пособие входит в состав учебно-методических материалов, созданных в рамках совместного проекта Министерства финансов России и Всемирного банка «Содействие повышению уровня финансовой грамотности населения И развитию финансового образования в Российской Федерации». Основная цель этого проекта — содействовать формированию разумного финансового поведения российских граждан и повысить эффективность защиты их интересов как потребителей финансовых услуг. Одна из целевых групп проекта — будущие активные потребители финансовых услуг, то есть сегодняшние учащиеся общеобразовательных школ), в соответствии со следующими нормативноправовыми документами:

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

– Концепция Национальной программы повышения уровня финансовой грамотности населения Российской Федерации,

– Проект Министерства финансов России «Содействие повышению уровня финансовой грамотности населения и развитию финансового образования в Российской Федерации»

Данная программа осуществляется в соответствии с Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта среднего общего образования и соответствует учебному плану МБОУ «СОШ № 33».

Актуальность программы. Информационно-коммуникационные технологии очень широко применяются сегодня в секторе финансовых услуг для населения. Развитие технологий создало условия для появления новых финансовых продуктов и услуг и изменило формат взаимодействия граждан с финансовыми организациями. С помощью современных средств коммуникации люди имеют возможность получать сведения о банковских продуктах, состоянии собственных счетов, использовать платежные онлайн-системы для оплаты коммунальных услуг и услуг связи, вести учет личных доходов и расходов, открывать вклады и брать кредиты. В обиход вошли такие понятия, как дебетовая карта, кешбэк, платежная система, ставка рефинансирования, ипотека, кредитование, аннуитетный и дифференцированный платежи. Принимая потребительские решения (выбирая товары или услуги), люди пользуются информацией из сети Интернет, формируют поисковые запросы, составляют сравнительные таблицы, анализируют собранные данные. На острие взаимодействия информационных технологий и финансового сектора родился очередной вызов эпохи: потребность общества в финансовой грамотности граждан, которая напрямую связана с их компетентностью в сфере ИКТ.

Дефицит финансовой грамотности воспринимается сегодня как серьезная проблема, актуальность которой очевидна и для педагогического сообщества, и для регулирующих органов. На ее решение направлены отдельные мероприятия и специальные вариативные и факультативные курсы, которые проводятся в школах. Элементы обучения финансовой грамоте интегрируются в состав разных предметных областей. Так, в рамках предметной области «Математика и информатика» на уроках математики уже рассматриваются задачи по управлению личными и семейными финансами. Но их решение, как правило, требует довольно сложных вычислений и может быть выполнено эффективно только с применением специальных программных средств, информационнокоммуникационных технологий, которые изучаются на уроках информатики.

**Цель курса**: формирование у учащихся 10 класса необходимых знаний, умений и навыков для принятия рациональных финансовых решений в сфере управления личными финансами.

Достижение поставленных целей предусматривает решение следующих основных задач:

• увеличение объема информации об инструментах финансового и фондового рынка, распространяемой на территории Российской Федерации;

• развитие информационных систем финансового рынка и механизмов защиты прав потребителей финансовых услуг;

• развитие личности учащихся, адаптация к изменяющимся социально-экономическим условиям жизни;

• формирование навыков для принятия компетентных, правильных финансовых решений.

#### 2. Общая характеристика курса внеурочной деятельности

Настоящая программа описывает курс, предназначенный для работы с детьми, желающими обучиться основам финансовой грамотности, научиться решать задачи экономического характера, используя современные средства ИКТ.

Задачи по финансовой грамотности сформулированы на основе реальных жизненных ситуаций, суть которых близка и понятна ученикам, но в которых им еще, скорее всего, не приходилось принимать самостоятельных решений.

Возможность научиться этому, приобрести навыки управления личными финансами, овладеть инструментами, которыми далеко не всегда владеют даже родители учеников, значительно повышает уровень мотивации и вовлеченность в работу как на уроке, так и в ходе самостоятельной подготовки. Мотивация и вовлеченность повышают эффективность прохождения программы: многие сложные задачи информатики становятся более понятными школьнику, осваиваются быстрее и с меньшими усилиями. Все это существенно облегчает достижение предметных, метапредметных и личностных результатов образовательного процесса.

## Место курса «Технология электронных таблиц для решения задач финансовой грамотности» в учебном плане

Программа рассчитана на 1 ч. в неделю, в I полугодии - 15 часов, во II полугодии – 19 часов.

Учебно-методический комплект является мультисистемным и практические работы могут выполняться с использованием свободного обеспечения.

## 3. Планируемые результаты освоения курса

#### Предметные результаты:

– Владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;

 владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знание основных конструкций программирования; умение анализировать алгоритмы с использованием таблиц;

– владение стандартными приемами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;

 сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса); о способах хранения и простейшей обработке данных; понятия о базах данных и средствах доступа к ним, умений работать с ними;

 владение компьютерными средствами представления и анализа данных;

– понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете.

 овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки; – владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;

– владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ;

– сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче; систематизации знаний, относящихся к математическим объектам информатики; умения строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;

 сформированность представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности;

– владение основными сведениями о базах данных и работы с ними;

– владение опытом построения и использования компьютерноматематических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, пользоваться базами данных и справочными системами;

– сформированность умения работать с библиотеками программ; наличие опыта использования компьютерных средств представления и анализа данных.

**Метапредметные** результаты должны быть связаны с универсальными учебными действиями, направленными на:

– развитие у обучающихся способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самоопределению;

 формирование личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике;

 формирование умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута; – решение задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся;

– повышение эффективности усвоения обучающимися знаний и учебных действий, формирование научного типа мышления, компетентностей в предметных областях, учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

– создание условий для интеграции урочных и внеурочных форм учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся, а также их самостоятельной работы по подготовке и защите индивидуальных проектов;

 формирование навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности (творческие конкурсы, научные общества, научно-практические конференции, олимпиады, национальные образовательные программы и другие формы), возможность получения практико-ориентированного результата;

– практическую направленность проводимых исследований и индивидуальных проектов;

– возможность практического использования приобретенных обучающимися коммуникативных навыков, навыков целеполагания, планирования и самоконтроля;

– подготовку к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности.

#### Личностные результаты:

– готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

– готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

 принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью, в том числе и при работе с ВТ и глобальной сети Интернет;

 – российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историкокультурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

 – мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

 – готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

 уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

 потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

#### Межпредметные связи:

Знания, полученные при изучении курса «Web-дизайн», учащиеся могут использовать при создании рекламной продукции, для визуализации научных и прикладных исследований в различных областях знаний — физике, химии, биологии и др. Созданное изображение может быть использовано в докладе, статье, мультимедиа-презентации, размещенного на созданной им Webстранице или импортировано в документ издательской системы. Знания и умения, приобретенные в результате освоения курса «Web-дизайн», являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства в области систем виртуальной реальности, Web-программирования, создания Web-сайтов с использованием различных систем управления содержимым (CMS), и т.д.

#### Содержание программы курса

- 1. Главные вопросы экономики
- 2. Мир денег

3. Обработка числовых данных в электронных таблицах и визуализация числовых данных

- 4. Измерение количества информации
- 5. Информационная безопасность

#### Распределение учебных часов

#### Раздел 1. Главные вопросы экономики (5 часов)

Что такое экономика. Основы хозяйственной жизни Человечества. Ограниченность экономических ресурсов и порождаемые ею проблемы. Что такое спрос. От чего зависит предложение товаров. Рыночная система

## Раздел 2. Мир денег (7 часов)

Причины возникновения, формы и функции денег. Роль денег как средство обмена. Роль денег как средство измерения. Роль денег как средства сбережения. Семейный бюджет: расходы и доходы.

#### Раздел 3. Обработка числовых данных в электронных таблицах и визуализация числовых данных (18 часов)

Сбережения и инвестиции. Финансовые функции. Решение задач.

Платежи и расчеты. Связанные таблицы. Расчет промежуточных итогов в электронных таблицах. Подбор параметра. Организация обратного расчета. Налогообложение физических лиц. Экономические расчеты в электронных таблицах. Страхование. Валюта и валютные операции. Кредиты и займы. Задачи оптимизации. Решения задачи стратегического планирования. Сводные таблицы. Формализация расчетов автоматизации комплекса задач.

## Раздел 4. Измерение количества информации (2часа)

Камера видеонаблюдения. Размер видеоролика

## Раздел 5. Информационная безопасность (2часа)

Риски и финансовая безопасность.

Безопасный пароль. Вероятность угадать код

Уче	сбно-т	емати	ческий	план

N⁰	Название темы	Количест
		во часов
1.	Главные вопросы экономики	5
2.	Мир денег	7
3.	Обработка числовых данных в электронных таблицах и	18
	визуализация числовых данных	
4.	Измерение количества информации	2
5.	Информационная безопасность	2
	Итого:	34

# Календарно-тематический план

№	Тема	Кол-во	Практические
		часов	занятия
1.	Раздел 1. Главные вопросы экономики	5	2
2.	Что такое экономика	1	
3.	Основы хозяйственной жизни человечества	1	
4.	Ограниченность экономических ресурсов и	1	
	порождаемые ею проблемы		
5.	Решение задач		2
6.	Раздел 2. Мир денег	7	6
7.	Леньги что это такое? Что может	1	
	происхолить с леньгами и как это влияет на		
	финансы нашей семьи		
8.	Семейный бюлжет: расхолы и лохолы		3
9.	Решение задач		3
10.	Раздел 3. Обработка числовых данных в	18	12
	электронных таблицах и визуализация		
	числовых данных		
11.	Сбережения и инвестиции	1	2
12.	Платежи и расчеты	1	3
13.	Налогообложение физических лиц	1	2
14.	Страхование	1	1
15.	Валюта и валютные операции	1	2
16.	Кредиты и займы	1	2
17.	Раздел 4. Измерение количества	2	1
	информации		
18.	Камера видеонаблюдения. Размер	1	1
	видеоролика		
19.	Раздел 5. Информационная безопасность	2	1
20.	Риски и финансовая безопасность	1	
21.	Безопасный пароль. Вероятность угадать		1
	код		
И	гого:	12	22
Bo	сего:		34

# Ожидаемые результаты:

Обучающийся научится:

• понимать и правильно применять на бытовом уровне понятий «доход», «расход», «семейный бюджет», «страхование», «информационная безопасность» и т.д.;

• классифицировать информацию по способам её восприятия человеком, по формам представления на материальных носителях;

- решать финансовые задачи в электронных таблицах;
- использовать основные приёмы создания сводных таблиц;
- осуществлять обработку числовой информации;

• соблюдать требования к организации компьютерного рабочего места, требования безопасности и гигиены при работе со средствами ИКТ.

Обучающийся получит возможность:

• сформировать представления об инвестициях;

• расширить знания о семейных финансах и движении денежных средств;

• производить расчеты в сфере финансов, кредитования физических лиц и т.д.

#### Организация образовательного процессах

- 1. Семинарские занятия с элементами лекций.
- 2. Практические работы.
- 3. Презентации.

Основные способы (критерии) оценивания результативности учащихся:

- 1. Психолого-педагогический анализ наблюдений деятельности учащихся.
- 2. Рейтинговые оценки.
- 3. Выполнение заданий.

4. Результативность участия обучающихся в олимпиадах и конкурсах по финансовой грамотности.

Преподаватель с учетом своих возможностей и школы, образовательных запросов и интересов учащихся может корректировать предлагаемую программу, изменять количество учебных часов. Изучение данного курса возможно в городских и сельских школах.

## Программное обеспечение курса:

- 1. Mozilla Firefox;
- 2. LibreOffice.Calc7;
- 3. OC Linux.

#### Список литературы

#### Основная:

1. Финансовая грамотность в информатике/ под ред. С.С. Крылова, И.В.

Ященко, В.К. Финогенова, Д.В. Бачило при участии Е.Ю. Киселевой, А.Е. Ридли.

- Э.В. Матвеев Пособие для учителей по финансовой грамотности. М. 2017 г. 43 с.
- 3. Э.В. Матвеев Финансовая грамотность для школьников. М. 2017 г. 56 с.

## Дополнительная:

- 1. Липсиц И. В. Экономика. Базовый курс: Учебник для 10, 11 классов общеобразоват. учрежд. 4-е изд., М.: Вита-Пресс, 2004. 352 с.: ил.
- 2. Основы финансовой грамотности : учебно-методическое пособие для бакалавров направления подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» всех форм обучения / Д. А. Розанов, Е. А. Прохорова, А. О. Белоусова. Армавир : РИО АГПУ, 2021. 172 с.

# Цифровые образовательные ресурсы

- 1. https://edu.pacc.ru/finformatika/
- 2. https://www.minfin.ru/ru/document/?id\_4=63407
- 3. <u>https://www.minfin.ru/ru/document/?id\_4=63407</u>
- 4. <u>http://финформатика.pф</u>
- 5. http://iloveeconomics.ru/
- 6. http://www.cbr.ru Банк России
- 7. http://www.naufor.ru/ HAYΦOP
- 8. http://www.nlu.ru/ Национальная лига управляющих
- 9. http://www.raexpert.ru/ Рейтинговое агентство «Эксперт РА»
- 10.http://www.rbc.ru/ РосБизнесКонсалтинг
- 11.http://www.expert.ru/ Журнал «Эксперт»
- 12.http://www.investfunds.ru/ Группа CBonds
- 13.http://rospotrebnadzor.ru Роспотребнадзор
- 14.http://finpotrebsouz.ru ФинПотребСоюз
- 15.http://moex.com Московская биржа
- 16.http://investaccount.ru/
- 17.http://napf.ru/ CPO HAII $\Phi$
- 18.http://www.partad.ru/ СРО ПАРТАД
- 19.http://www.nfa.ru/- CPO HΦA
- 20.http://crfin.ru/ СРО ЦРФИ
- 21.http://www.rcb.ru/ Журнал РЦБ
- 22. http://fomag.ru/ru/ Журнал о финансовых рынках

## КОМПЛЕКТ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ПРОГРАММЕ «ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

#### Раздел 1. Главные вопросы экономики (5 часов)

Что такое экономика. Основы хозяйственной жизни Человечества. Ограниченность экономических ресурсов и порождаемые ею проблемы. Что такое спрос. От чего зависит предложение товаров. Рыночная система.

#### Образовательные ресурсы

- 1. Все об экономике за 90 минут. URL:<br/><br/>https://www.youtube.com/playlist?list=PLi6dx4gJgY\_swp3BldSO2w4X7P\_hh<br/>DgwA
- 2. Бойко М. Азы экономики / Мария Бойко М.: Издатель «Книга по Требованию»,<br/>2015. 470 с., ил URL: https://azy-<br/>economiki.ru/docs/the\_basics\_of\_Economics.pdf

## Раздел 2. Мир денег (7 часов)

Причины возникновения, формы и функции денег. Роль денег как средство обмена. Роль денег как средство измерения. Роль денег как средства сбережения. Семейный бюджет: расходы и доходы.

## Образовательные ресурсы

- 1. управление личными финансами URL:

   https://www.youtube.com/watch?v=nE9IU\_BEGpQ
- 2. Куда инвестировать сбережения? URL: <u>https://www.youtube.com/watch?v=Zt979jb5ixc</u>
- 3. <u>https://www.youtube.com/watch?v=9LRpftjr-SU</u> Банковский депозит: достоинства и недостатки
- 4. <u>https://www.youtube.com/watch?v=ODPLNXb\_TTw</u> Средняя процентная ставка по вкладкам 30 крупнейших банков России по объему привлеченных средств физлиц на конец года

# Раздел 3. Обработка числовых данных в электронных таблицах и визуализация числовых данных (18 часов)

Сбережения и инвестиции. Финансовые функции. Решение задач.

Платежи и расчеты. Связанные таблицы. Расчет промежуточных итогов в электронных таблицах. Подбор параметра. Организация обратного расчета. Налогообложение физических лиц. Экономические расчеты в электронных таблицах. Страхование. Валюта и валютные операции. Кредиты и займы. Задачи оптимизации. Решения задачи стратегического планирования. Сводные таблицы. Формализация расчетов автоматизации комплекса задач.

#### Образовательные ресурсы

Управление инвестиционным капиталом:

- 1. <u>https://www.youtube.com/watch?v=4rFdAp3bTLE</u> Управление инвестиционным капиталом
- 2. <u>https://www.youtube.com/watch?v=gPK-DKfTxqY</u> Инвестиционный налоговый вычет Тип А

3. <u>https://www.youtube.com/watch?v=PN2c9DIH3ng</u> Комиссии по обслуживанию ИИС (брокерский счет)

4. <u>https://www.youtube.com/watch?v=W5FycOdUWyg</u> – Инвестиции и акции Банки и небанковские кредитные учреждения: услуги для населения. Банковские вклады. Банковские кредиты»

- 1. <u>https://www.youtube.com/watch?v=Bx5nZSx7rCA</u> Банки и небанковские кредитные организации
- 2. <u>https://www.youtube.com/watch?v=vzeN-mMv48Y</u> Основные характеристики банковских вкладов
- 3. <u>https://www.youtube.com/watch?v=LK3O9nkcAYY</u> Кредиты и займы. Кредитный калькулятор
- 4. <u>https://www.youtube.com/watch?v=dSeDgMddoms</u> отдельные виды кредитов
- 5. <u>https://www.youtube.com/watch?v=9zYmhC-MSOE</u> Микрофинансовые организации
- 6. <u>https://www.youtube.com/watch?v=9oTXfhNKUDw</u> Платежные системы
- 7. <u>https://www.youtube.com/watch?v=eOplb955rgU</u> дистанционное банковское обслуживание
- 8. <u>https://www.youtube.com/watch?v=T8zQvkOcnLY</u> цифровой рубль
- 9. <u>https://www.youtube.com/watch?v=-ffw2IrAOFM</u> Вопросы безопасности
- 10.<u>https://www.youtube.com/watch?v=24fwbk4b0a8</u> Проблемы? Кто поможет?

«Страхование: сущность и основные понятия. Взаимодействие человека и страховых компаний. Страхование рисков»

- 1. <u>https://www.youtube.com/watch?v=aZjF-Kvn35k</u> страхование
- 2. <u>https://www.youtube.com/watch?v=RWziLn45isk</u> страхование 2
- 3. <u>https://www.youtube.com/watch?v=x9JopdihZog</u>
- 4. <u>https://www.youtube.com/watch?v=9Iq-R1sqF-o</u>
- 5. https://www.youtube.com/watch?v=kyM7t2bVQhY
- 6. https://www.youtube.com/watch?v=8hLJUan3118
- 7. https://www.youtube.com/watch?v=pwEaTByktwY

«Взаимоотношение человека с государством: налоги»

- 1. <u>https://www.youtube.com/watch?v=c5w4D25Y\_xs</u>
   взаимоотношения

   человека с государством: налоги
   взаимоотношения
- 2. <u>https://www.youtube.com/watch?v=h6h0\_2uZ124</u> участники налоговых отношений. Виды налогов
- 3. <u>https://www.youtube.com/watch?v=WDTaqGtK6I0</u> функции налогов. Ответственность за нарушение налогового законодательства
- 4. <u>https://www.youtube.com/watch?v=fkKL5ECmJZ0</u> налог на доходы физических лиц
- 5. <u>https://www.youtube.com/watch?v=vsGsrn2wXMk</u> Виды налоговых вычетов и способы из получения. Стандартные налоговые вычеты
- 6. <u>https://www.youtube.com/watch?v=vsGsrn2wXMk</u> Виды налоговых вычетов и способы их получения. Стандартные налоговые вычеты.
- 7. <u>https://www.youtube.com/watch?v=mqkGMuLemHk</u> Социальные налоговые вычеты

8. <u>https://www.youtube.com/watch?v=eqGOdca-i7c</u> имущественные налоговые вычеты

https://www.youtube.com/watch?v=j1ukqxzmQr4 Режим самозанятости

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ К РАЗДЕЛУ «ОБРАБОТКА ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ»

## ТЕМА «ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИНАНСОВЫХ ФУНКЦИЙ»

Перед проведением практической работы учитель предлагает учащимся рассмотреть задачу о накоплении денежных средств на счете некоторого банка. Необходимо выяснить какие компоненты и условия (сумма вклада, процентная ставка, срок вложения, сумма ежемесячного дополнительно вложения) потребуются обучающимся для того, чтобы по истечении некоторого срока получится n-ую денежную сумму на счете.

После того, как все элементы будут определены, необходимо указать их обозначения (названия функций) в электронных таблицах LibreOffice.Calc:

БС — Накопленная сумма

ПС — Сумма вклада

ПЛТ — сумма ежемесячного дополнительного вложения

КПЕР — количество дней в периоде

СТАВКА — процентная ставка за период вложения (за год)

ОКРУГЛВНИЗ/ОКРУГЛВВЕРХ — количество дней в периоде (округление происходит до минимального/максимального числа).

Далее уточняется основная цель урока: обобщение и систематизация знаний по организации вычислений в электронных таблицах на примере решения задач с использованием некоторых финансовых функций.

**Примечание!** Данная методическая разработка также подходит для решения подобных задач в MS Excel. Функции называются аналогично.

#### Практическая работа

Практическая работа состоит из пяти подзадач.

Учащиеся оформляют таблицу 1 по образцу. Учитель демонстрирует решение одной подзадачи на сенсорном экране (или использует проектор).

При демонстрации примера, учитель обращает внимание на 3 фактора:

- Сумма первоначального вклада и Сумма ежемесячного дополнительного вложения вводятся со знаком «-». Дело в том, что финансовые функции предназначены для расчета прибыли. А прибыль, это Накопленная сумма минус сумма, которую вкладчик вносит в банк.

- необходимо вводить процентную ставку за период (месяц), а в условии задачи дана годовая, поэтому ее нужно раздели на 12 месяцев.

- функцию ОКРУГЛВНИЗ/ОКРУГЛВВЕРХ можно скопировать из ячейки В6 для решения последующих задач.

Учащимся выдается методический материал, с которым они работают самостоятельно по одному или в группе. *Порядок выполнения работы:* 

1. Откройте электронные таблицы LibreOffice.Calc 7 по команде Пуск/Программы/ LibreOffice.Calc.

2. Наберите таблицу 1 по образцу, соблюдая расположение данных.

3. Чтобы перенести текст по словам воспользуйтесь вкладкой Главное, Переносить текст или откройте диалоговое окно Формат ячеек меню Формат. В появившемся окне перейдите на вкладку Выравнивание и установите флажок Переносить текст.

Таблица №1

	Α	В	С	D	Ε	F
1		БС	ПС	ПЛТ	КПЕР	СТАВКА
2	Сумма первоначального вклада					
3	Дата первоначального вклада					
4	Дата возврата вклада					
5	Процентная ставка (% годовых)					
6	Кол-во периодов					
7	Сумма ежемесячного дополнительного вложения					
8	Накопленная сумма					

Задача №1. 15 апреля 2020 г. в банк было вложено 15000 тыс. руб. Сколько денежных средств будет на счете 01.08.2023 г., если ставка банковского процента не меняется за все время хранения вклада и составляет 20% годовых, а в начале каждого месяца дополнительно вкладывается по 40 руб. Начисленные проценты присоединяются к остатку вклада ежемесячно. Решить задачу с использованием финансовой функции БС.

## Решение:

1. Введите в ячейку **B2** сумму первоначального вклада «-» 15000;

**Примечание!** Обратите внимание на то, что *Сумма первоначального вклада* и *Сумма* ежемесячного дополнительного вложения вводятся со знаком «-». Дело в том, что финансовые функции предназначены для расчета прибыли. А прибыль это *Накопленная сумма* минус *сумма, которую вкладчик вносит в банк*.

2. В ячейку **B3** дату первоначального вклада 15.04.2020;

3. В ячейку **В4** дату возврата вклада 01.08.2023;

4. В ячейку **В5** Процентную ставку 20%

5. Рассчитаем количество периодов (период = 1 месяцу) между датой вклада и датой возврата по функции **Округлениз**. Для этого установите курсор в ячейку **В6** наберите следующее выражение: =*Округлениз(дней360(В3;В4;ложь)/30;0)*. **Ответ**: 39 месяцев

6. В ячейку **В7** введите сумму дополнительного ежемесячного вложения «-» 40 руб.

Теперь, когда все данные известны, рассчитаем *Накопленную сумму* по формуле **БС.** 

7. Установите курсор в ячейку **B8** и выполните команду **Вставка/Функция**. В появившемся окне *Мастер функций* выберите категорию *Финансовые*, а в

Мастер функций				×	
Функции Структура	БС	<u>Р</u> езультат функции	30 752,33 ₽		
<u>С</u> труктура БС = 30 752,33 ₽ БС = 20,00% √ 12 К B6 = 39 √ B7 = -40	Вычисляет будущее значение вклада с постоянными выплатами и постоянным процентом. Ставка (обязательно) Процент прибыли за период.				
✓ B2 = -15000	Ставка	<i>f</i> <sub>X</sub> 85/12			
	КПЕР	<u>f</u> <sub>X</sub> Вб		<b>-</b>	
	Платёж	<b>f</b> x В7		<b>-</b>	
	T3	<u>f</u> х В2		- ↓	
	Формула =БС(В5/12;В6;В7;	Резул <u>ь</u> тат В2)	30 752,33 ₽	^ ~	
<u>М</u> ассив Спра <u>в</u> ка	< <u>Н</u> азад	Далее >	<u>O</u> K	Отмен <u>и</u> ть	

Рис. 1. Использование функции БС

списке функций - БС. Нажмите ОК (см. рис.1)

8. В строке Ставка укажите ячейку с процентной ставкой - **B5/12**. Обратите внимание на то, что необходимо ввести процентную ставку за период (месяц), а у нас она годовая, поэтому ее нужно раздели на 12 месяцев.

9. В строке КПЕР введите **В6** – количество периодов;

10.В строке ПЛТ введите **B7** – выплату производимую в каждый период времени; 11.В строке ПС введите **B2** – Сумму первоначального вклада. ОК.

*Ответ*: Накопленная сумма = 30 752,33 руб.

Задача №2. Сколько денег необходимо вложить в банк 1 апреля 2022 г., если к 1 февраля 2026 года мы хотим получить 50000 тыс. руб. В начале каждого месяца дополнительно вкладывается 1000 руб. Ставка банковского процента 9% годовых и не меняется за все время хранения денег. Начисленные проценты присоединяются к остатку вклада ежемесячно. Решить задачу с использованием финансовой функции ПС.

## Решение:

- 1. В ячейку СЗ введите дату первоначального вклада 01.04.2022;
- 2. В ячейку С4 дату возврата вклада 01.02.2026;
- 3. В ячейку С5 Процентную ставку 9%

4. Рассчитаем количество периодов (период = 1 месяцу) между датой вклада и датой возврата по функции **Округлениз**. Для этого установите курсор в ячейку **С6** наберите следующее выражение: =Округлениз(дней360(C3;C4;ложь)/30;0) Примечание! Данную формулы и все последующие можно скопировать из ячейки B6.

## Ответ: 46 месяцев

5. В ячейку **C7** введите сумму дополнительного ежемесячного вложения «-» 1000 руб.

Мастер функций				×
Функции Структура	пс	<u>Р</u> езультат функции	3 325,68 ₽	
Поиск	Вычисляет текуш	цую стоимость инвес	тиций.	
nc				
<u>К</u> атегория	0			
Финансовые 🗸	Остаток (необяз	ательно)		
<u>Ф</u> ункция	Остаток средств	в конце выплат.		
ПС				
ПУО	Ставка	f. C5/12		
РАВНОКЧЕК	Старка	JX CJ/12		T
РУБЛЬ.ДЕС	КПЕР	<b>f</b> <sub>X</sub> C6		<b>¬</b>
РУБЛЬ.ДРОБЬ				
СКИДКА	Платёж	$\int_X$ C7		<b></b>
СТАВКА	Octator	f.,		
ФУО	Octatok	JX		▲ ▲
LIEHA LIEK				
	•	Depunctat	3 325 68 P	
	<u>Ф</u> ормула	<u>Рез</u> ультат	5 525,007	
	=ПC(C5/12;C6;C7;	<u>C8</u> )		^
ЦЕНАПОСИЛЕНЕН				
числкупон				
				~
<u>М</u> ассив <u>С</u> правка	< <u>Н</u> азад	<u>Д</u> алее >	<u>O</u> K	Отменит <u>ь</u>

Рис. 2. Использование функции ПС

6. В ячейку С8 введите накопленную сумму 50000 руб.

Теперь, когда все данные известны, рассчитаем Сумму первоначального вклада по функции *ПС*.

7. Установите курсор в ячейку С2 и выполните команду Вставка, Функция. В появившемся окне *Мастер функций* выберите категорию *Финансовые*, а в списке функций - *ПС*. Нажмите **ОК** (см. рис.2)

9. В строке Ставка укажите ячейку с процентной ставкой **C5/12.** Обратите внимание на то, что необходимо ввести процентную ставку за период (месяц), а у нас она годовая, поэтому ее нужно раздели на 12 месяцев.

10. В строке КПЕР введите С6 – количество периодов;

11. В строке ПЛТ введите C7 – выплату производимую в каждый период времени;

12. В строке БС введите С8 – Накопленную сумму. ОК.

*Ответ*: Сумма первоначального вклада = 3325,68 руб.

Задача №3. 16 апреля 2022 г. в банк было вложено 5000 тыс. руб. Какую сумму денег необходимо вносить дополнительно в начале каждого месяца, если к 1 февраля 2025 г. Необходимо иметь на счете 35000 тыс. руб. Ставка банковского

процента не меняется за все время хранения вклада и составляет 12% годовых. Начисленные проценты присоединяются к остатку вклада ежемесячно. Решить задачу с использованием финансовой функции ПЛТ.

## Решение:

1. В ячейку **D2** введите сумму первоначального вклада «-» 5000;

- 2. В ячейку **D3** дату первоначального вклада 16.04.2022;
- 3. В ячейку **D4** дату возврата вклада 01.02.2025;
- 4. В ячейку **D5** Процентную ставку 12%

5. Рассчитаем количество периодов (период = 1 месяцу) между датой вклада и датой возврата по функции *Округлениз*. Для этого установите курсор в ячейку **D6** наберите следующее выражение: =*Округлениз(дней360(D3;D4;ложь)/30;0)*. Ответ: 33 месяца

6. В ячейку D8 введите накопленную сумму 35000 руб.

Теперь, когда все данные известны, рассчитаем Сумму первоначального вклада по функции *ПЛТ*.

7. Установите курсор в ячейку D7 и выполните команду Вставка/ Функция. В появившемся окне *Мастер функций* выберите категорию *Финансовые*, а в списке функций *ПЛТ*. Нажмите OK (см. рис.3)

Мастер функций				×	
Функции Структура	плт	<u>Р</u> езультат функции	-721,82₽		
Поиск	Возвращает вел	ичину периодических	свыплат по к	редиту при	
ПЛТ	постоянных пла	тежах и процентнои (	тавке.		
<u>К</u> атегория	Остаток (необяз	ательно)			
Финансовые 🗸	инансовые				
Остаток средств, выплачиваемый в конце срока. Функция					
плт					
ПОЛУЧЕНО	Ставка	<b>f</b> <sub>X</sub> D5/12			
ПРОЦПЛАТ		6			
	КПЕР	J <sub>X</sub> D6			
пуо	ТЗ	f <sub>X</sub> D2		<b></b>	
РАВНОКЧЕК					
РУБЛЬ.ДЕС	Остаток			¥ ∨	
РУБЛЬ.ДРОБЬ					
СТАВКА	Формула	Ре <u>з</u> ультат	-721,82₽		
ФУО	= Π/T(D5/12·D6·Γ	- )2· <mark>D8</mark> )		^	
ЦЕНА					
ЦЕНАКЧЕК					
ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ				~	
<u>М</u> ассив <u>С</u> правка	< <u>Н</u> азад	<u>Д</u> алее >	<u>О</u> К	Отменит <u>ь</u>	

Рис. 3. Использование функции ПЛТ

13. В строке Ставка укажите ячейку с процентной ставкой **D5/12**. Обратите внимание на то, что необходимо ввести процентную ставку за период (месяц), а у нас она годовая, поэтому ее нужно раздели на 12 месяцев.

- 14. В строке КПЕР введите **D6** количество периодов;
- 15. В строке ПС введите **D2** сумма первоначального вклада;
- 16. В строке БС введите **D8** Накопленную сумму. ОК.

*Ответ*: сумма дополнительного ежемесячного вложения = -721,82 руб.

Задача №4. В апреле 2021 г. в банк было вложено 18000 тыс. руб. Через сколько месяцев на счете накопится 30000 тыс.руб., если в начале каждого месяца дополнительно вкладывать по 71 руб. Ставка банковского процента не меняется за все время хранения вклада и составляет 10% годовых. Начисленные проценты присоединяются к остатку вклада ежемесячно. Решить задачу с использованием финансовой функции *КПЕР*.

## Решение:

1. В ячейку E2 введите сумму первоначального вклада «-» 18000;

2. В ячейку Е5 Процентную ставку 10%

3. В ячейку Е8 введите накопленную сумму 30000 руб.

4. В ячейку **E7** введите сумму ежемесячного дополнительного вложения «-»71 руб.

5. Теперь, когда все данные известны, рассчитаем Количество периодов по функции *КПЕР*.

6. Установите курсор в ячейку Еб и выполните команду Вставка/Функция. В появившемся окне *Мастер функций* выберите категорию *Финансовые*, а в списке функций КПЕР. Нажмите **ОК** (см. рис.4)

Мастер функции				~	
Функции Структура	КПЕР	<u>Р</u> езультат функции	44,97979165757	727	
<u>С</u> труктура КПЕР = 44,9797916575727 КПЕР = 44,9797916575727	Вычисляет общее количество периодов выплат для данного вклада с постоянными выплатами и постоянным процентом. Остаток (необязательно) Остаток средств, выплачиваемый в конце срока.				
✓ E8 = 30000	<u>С</u> тавка <u>П</u> латёж	f_X         E5/12           f_X         E7			
	Ī3	Ε2		7	
	<u>О</u> статок	f <sub>x</sub> E8		<b>⊸</b> ~	
	Формула =КПЕР(E5/12;E7;E	Рез <u>у</u> льтат 2;E8)	44,97979165757	727	
<u>М</u> ассив Справ <u>к</u> а	< <u>Н</u> азад	Далее >	OK	Отменит <u>ь</u>	

Рис. 4. Использование функции КПЕР

7. В строке Ставка укажите ячейку с процентной ставкой E5/12. Обратите внимание на то, что необходимо ввести процентную ставку за период (месяц), а у нас она годовая, поэтому ее нужно раздели на 12 месяцев.

8. В строке ПЛТ введите E7 – сумма ежемесячного дополнительного вложения;

9. В строке ПС введите Е2 – сумма первоначального вклада;

10. В строке БС введите **Е8** – Накопленную сумму. ОК.

*Ответ*: количество периодов  $\approx$  45 месяцев.

Запомните! Количество периодов рассчитывается по формуле КПЕР, если неизвестна дата возврата вклада

Задача №5. Под какой процент (годовых) необходимо вложить в банк 12000 тыс.руб., чтобы ежемесячно докладывая 120 руб., через 3 года получить 16000 тыс.руб. Ставка банковского процента не меняется за все время хранения вклада. Начисленные проценты присоединяются к остатку вклада ежемесячно. Решить задачу с использованием финансовой функции *СТАВКА*.

## Решение:

1. В ячейку **F2** введите сумму первоначального вклада «-» 8000;

2. В ячейку **F3** дату первоначального вклада 01.01.22;

3. В ячейку **F4** дату возврата вклада 01.01.2025;

4. Рассчитаем количество периодов (период = 1 месяцу) между датой вклада и датой возврата по функции **Округлениз**. Для этого установите курсор в ячейку **F6** наберите следующее выражение:  $=O\kappa py cnehus(\partial he u360(F3;F4;no wb)/30;0)$ . **Ответ**: 36 месяцев

5. В ячейку **F7** введите сумму ежемесячного дополнительного вложения «-»120 руб.

6. В ячейку **F8** введите накопленную сумму 16000 руб.

7. Теперь, когда все данные известны, рассчитаем Процентную ставку за период по функции *СТАВКА*.

8. Установите курсор в ячейку **F5** и выполните команду **Вставка/Функция**. В появившемся окне *Мастер функций* выберите категорию *Финансовые*, а в списке функций *Ставка*. Нажмите **ОК** (см. рис.5)

9. В строке КПЕР введите **F6** – количество периодов;

Мастер функций				×
Функции Структура	СТАВКА	<u>Р</u> езультат функции	0,88%	
<u>П</u> оиск ставка	Вычисляет прог	центную ставку за пер	иод.	
<u>К</u> атегория Финансовые ✓ Функция	Остаток (необяз Остаток средств	зательно) 3, выплачиваемый в ка	онце срока.	
СТАВКА				
ФУО ЦЕНА	КПЕР	<b>f</b> <sub>X</sub> F6		
ЦЕНАКЧЕК ЦЕНАПЕРВНЕРЕГ	Платёж	f <sub>X</sub> F7		<b>¬</b>
ЦЕНАПОГАШ ЦЕНАПОСЛНЕРЕГ	T3	<b>f</b> <sub>X</sub> F2		7
ЦЕНАСКИДКА	Остаток	fx F8		
чиствндох				
ЧИСТНЗ	<u>Ф</u> ормула	Ре <u>з</u> ультат	0,88%	
ЧПС ЭКВ.СТАВКА	=CTABKA(F6;F7;F	2; <mark>F8</mark> )		^
ЭΦΦΕΚΤ				
ЭΦΦΕΚΤ_ADD				~
<u>М</u> ассивправка	< <u>Н</u> азад	Далее >	<u>О</u> К	Отменит <u>ь</u>

Рис.5. Использование функции СТАВКА

10. В строке ПЛТ введите **F7** – сумму ежемесячного дополнительного вложения;

11. В строке ПС введите **F2** – сумма первоначального вклада;

12. В строке БС введите **F8** – Накопленную сумму. ОК.

*Ответ*: Процентная ставка за период = 0,88%.

13. Чтобы узнать процентную ставку за год, нужно умножить всю функцию на 12 в строке формул.

#### Окончательный ответ: 10,50 %

По окончании практической части урока на экран поочередно выводятся работы обучающихся и оцениваются результаты.

Таким образом, предложенный в настоящей статье пример организации практической работы по изучению инструментов электронных таблиц, направлен на формирование не только навыков работы в LibreOffice.Calc, но и на формирование основ финансовой грамотности школьника.

## ТЕМА «РАСЧЕТ ПОГАШЕНИЯ ЗАДОЛЖЕННОСТИ ПО КРЕДИТУ»

Дифференцированный платеж — это система погашения кредита, при которой заемщик ежемесячно вносит разные суммы, размер которых с каждым разом уменьшается. Максимальная финансовая нагрузка приходится на первые месяцы после оформления ипотеки, а ближе к концу периода кредитования взносы становятся минимальными [3]. В таблице 1 представлен пример погашения задолженности по кредиту «Семейный».

I a continua I I I	Jupin	( nor amonini	задолженности но креди	- 5					
№ Договора		789456	Дата заключения 17.01.2021						
Заемщик		Говорски	й Павел Алексеевич						
№ счета заемш	№ счета заемщика 9223372036854770000								
Банк		OAO "Ha	дежность и гарантия", ДО	Беловское	отделение				
ИНН		462901993	59						
K/c		301018108	800000000708 в ГРКЦ ГУ	ЦБ Курской	й области				
Вид кредита		Кредит «С	Семейный» (с поручитель	ством)					
Сумма кредита	a	70000							
Процентная ст	авка	18,5	18,5						
Срок кредита 36 мес.									
Дата уплаты	Осн	овной долг	Начисленные проценты	Платеж	Остаток				
17.01.2021		1 944p.	1 079p.	3 024p.	68 056p.				
17.02.2021		1 944p.	1 049p.	2 994p.	66 111p.				
17.03.2021		1 944p.	1 019p.	2 964p.	64 167p.				
17.04.2021		1 944p.	989p.	2 934p.	62 222p.				
17.05.2021		1 944p.	959p.	2 904p.	60 278p.				
17.06.2021		1 944p.	929p.	2 874p.	58 333p.				
17.07.2021		1 944p.	899p.	2 844p.	56 389p.				
17.08.2021		1 944p.	869p.	2 814p.	54 444p.				
17.09.2021		1 944p.	839p.	2 784p.	52 500p.				
17.10.2021 1 944p.		809p.	2 754p.	50 556p.					
17.11.2021		1 944p.	779p.	2 724p.	48 611p.				
17.12.2021		1 944p.	749p.	2 694p.	46 667p.				

Таблица 1 – График погашения задолженности по кредиту

17.01.2022	1 944p.	719p.	2 664p.	44 722p.
17.02.2022	1 944p.	689p.	2 634p.	42 778p.
17.03.2022	1 944p.	659p.	2 604p.	40 833p.
17.04.2022	1 944p.	630p.	2 574p.	38 889p.
17.05.2022	1 944p.	600p.	2 544p.	36 944p.
17.06.2022	1 944p.	570p.	2 514p.	35 000p.
17.07.2022	1 944p.	540p.	2 484p.	33 056p.
17.08.2022	1 944p.	510p.	2 454p.	31 111p.
17.09.2022	1 944p.	480p.	2 424p.	29 167p.
17.10.2022	1 944p.	450p.	2 394p.	27 222p.
17.11.2022	1 944p.	420p.	2 364p.	25 278p.
17.12.2022	1 944p.	390p.	2 334p.	23 333p.
17.01.2023	1 944p.	360p.	2 304p.	21 389p.
17.02.2023	1 944p.	330p.	2 274p.	19 444p.
17.03.2023	1 944p.	300p.	2 244p.	17 500p.
17.04.2023	1 944p.	270p.	2 214p.	15 556p.
17.05.2023	1 944p.	240p.	2 184p.	13 611p.
17.06.2023	1 944p.	210p.	2 154p.	11 667p.
17.07.2023	1 944p.	180p.	2 124p.	9 722p.
17.08.2023	1 944p.	150p.	2 094p.	7 778p.
17.09.2023	1 944p.	120p.	2 064p.	5 833p.
17.10.2023	1 944p.	90p.	2 034p.	3 889p.
17.11.2023	1 944p.	60p.	2 004p.	1 944p.
17.12.2023	1 944p.	30p.	1 974p.	0p.

Основными расчетами, которые будут осуществляться в системе кредитования физических лиц, являются:

- основной долг=сумма кредита/срок кредита,
- расчеты остатков задолженности по кредиту=сумма кредита основной долг, ежемесячный платеж=основной долг+начисленные проценты,
- ежемесячные выплаты по процентам=сумма кредита\*процентная ставка/12.

## ТЕМА «РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАДСТРОЙКИ ПОИСК РЕШЕНИЯ MICROSOFT EXCEL»

*Цель:* Научиться использовать средства электронных таблиц для решения задач на нахождение оптимального решения.

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Оптимизационные модели широко используются в экономике и технике. Среди них задачи подбора сбалансированного рациона питания, оптимизации ассортимента продукции, транспортная задача и пр.

Задачи оптимизации возникают в связи с необходимостью выбора наилучшего варианта функционирования конкретного экономического объекта, в соответствии с критериями, характеризуемыми соответствующими целевыми функциями (например, минимум затрат, максимум продукции).

Модели всех задач на оптимизацию состоят из следующих элементов:

1. Переменные — неизвестные величины, которые нужно найти при решении задачи.

2. *Целевая функция* — величина, которая зависит от переменных и является целью, ключевым показателем эффективности или оптимальности модели. Это выражение, которое необходимо максимизировать или минимизировать.

3. Ограничения — условия, которым должны удовлетворять переменные.

Различают:

- 1. Одноиндексные задачи линейного программирования
  - а. Распределительные задачи;
  - b. Задачи анализа оптимального решения на чувствительность;
- 2. Двухиндексные задачи линейного программирования.
  - а. Задачи о размещении (транспортная задача);
  - b. Задачи о назначениях;
  - с. Задачи организации оптимальной системы снабжения;
  - d. Задачи оптимального распределения производственных мощностей.

#### Распределительные одноиндексные задачи

Распределительные задачи связаны с распределением ресурсов по работам, которые необходимо выполнить. Задачи этого класса возникают тогда, когда имеющихся в наличии ресурсов не хватает для выполнения каждой работы наиболее эффективным образом. Поэтому целью решения задачи, является отыскания такого распределения ресурсов по работам, при котором либо минимизируются общие затраты, связанные с выполнением работ, либо максимизируется получаемый в результате общий доход.

#### Задачи анализа оптимального решения на чувствительность

На практике многие экономические параметры (цены на продукцию и сырье, запасы сырья, спрос на рынке, заработная плата и т.д.) с течением времени меняют свои значения. Поэтому оптимальное решение задачи линейного программирования, полученное для конкретной экономической ситуации, после ее изменения может оказаться непригодным или неоптимальным. В связи с этим возникает задача анализа чувствительности задачи линейного программирования, а именно того, как возможные изменения параметров исходной модели повлияют на полученное ранее оптимальное решение.

Ограничения линейной модели классифицируются следующим образом:

- Связывающие (Дефицитные) ограничения проходят через оптимальную точку;

- Несвязывающие (Недефицитные) ограничения не проходят через оптимальную точку;

- Избыточные ограничения – ограничения, которые при их исключении не влияют на область допустимых решений и, следовательно, на оптимальное решение.

Выделяют следующие три задачи анализа на чувствительность:

- 1) Анализ сокращения или увеличения ресурсов:
  - а. на сколько можно увеличить (ограничения типа <=) или уменьшить (ограничения типа >=) запас дефицитного ресурса для улучшения оптимального значения целевой функции?
  - b. на сколько можно уменьшить (ограничения типа <=) или увеличить (ограничения типа >=) запас недефицитного ресурса при сохранении полученного оптимального значения целевой функции?
- 2) Увеличение (уменьшение) запаса какого из ресурсов наиболее выгодно?
- 3) Анализ изменения целевых коэффициентов: каков диапазон изменения коэффициентов целевой функции, при котором не меняется оптимальное решение?

## Стандартная двухиндексная задача с использованием Ms Excel. Транспортная задача

Двухиндексные задачи ЛП вводятся и решаются в Excel аналогично одноиндексным задачам. Специфика ввода условия двухиндексной задачи ЛП состоит лишь в удобстве матричного задания переменных задачи и коэффициентов целевой функции.

Транспортная задача – это задача, в которой работы и ресурсы измеряются в одних и тех же единицах. В таких задачах ресурсы могут быть разделены между работами, и отдельные работы могут быть выполнены с помощью различных комбинаций ресурсов.

Одной из самых распространенных проблем во всех областях экономики является транспортировка груза или товара с минимальными материальными и временными затратами. Так как огромное количество возможных вариантов перевозок затрудняет получение самого экономичного плана эмпирическим или экспертным путем, то появилась необходимость разработки специальной теории, позволяющей быстро решать подобные задачи с помощью Применение математических методов алгоритмизации. планировании В перевозок дает большой экономический эффект. Приведем пример такой задачи.

#### Задача о назначениях

Задача о назначениях – это задача, в которой для выполнения каждой работы требуется один и только один ресурс (один человек, одна автомашина и т.д.), а каждый ресурс может быть использован на одной и только одной работе.

Задача о назначениях является частным видом линейной оптимизационной задачи. Наиболее часто задача о назначениях представляется следующим образом:

Имеются **n** рабочих и **m** видов работ. Стоимость **c**<sub>ij</sub> выполнения **i**-м рабочим **j**той работы приведена в таблице, где под строкой понимается рабочий, а под столбцом - работа. Необходимо составить план работ так чтобы все работы были выполнены, каждый рабочий был занят только на одной работе, а суммарная стоимость выполнения всех работ была бы минимальной.

Решение задачи о назначениях очень похоже на решение транспортной задачи. Особенность лишь в том, что плановые переменные могут принимать только значения 0 или 1 и в каждом столбце и строке может быть только одно ненулевое значение.

#### Исходные параметры модели задачи о назначениях

1. n – количество ресурсов, m – количество работ.

2.  $a_i = 1 - e_{i}$  единичное количество pecypca Ai (i =1,n), например: один работник; одно транспортное средство; одна научная тема и т.д.

3.  $b_i = 1 - eдиничное$  количество работы  $B_i$  (j=1,m), например: одна должность; один маршрут; одна лаборатория.

4. с<sub>іі</sub> – характеристика качества выполнения работы Вј с помощью ресурса А<sub>і</sub>. Например, компетентность і-го работника при работе на ј-й должности; время, за которое i-е транспортное средство перевезет груз по j-му маршруту; степень квалификации і-й лаборатории при работе над ј-й научной темой.

#### Искомые параметры

- 1. С<sub>іі</sub> факт назначения или неназначения ресурса A<sub>i</sub> на работу B<sub>i</sub>:
- $C_{ij} = \begin{cases} 0, если i й ресурс не назначен на j ю работу$ 1, если i й ресурс назначен на j ю работу
  - - 2. L(X)- общая (суммарная) характеристика качества распределения ресурсов по работам.

Ресурсы Аі		Количество				
	$B_1$	$B_2$		$\mathbf{B}_{\mathrm{m}}$	ресурсов	
$A_1$				c <sub>1m</sub>	1	
$A_2$				c <sub>2m</sub>	1	
•••				•••	•••	
A <sub>n</sub>				c <sub>nm</sub>	1	
Количество работ	1	1		1	$\sum_{i=1}^{n} a_i = \sum_{j=1}^{m} b_j$	

Общий вид транспортной матрицы задачи о назначениях

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### Решение стандартной одноиндексной задачи с использованием Ms Excel

Фабрика имеет в своем распоряжении ограниченное количество ресурсов: Рабочую силу – 80 чел/дней, Сырье – 480 кг и Оборудование – 130 станкочасов соответственно. Фабрика может выпускать ковры четырех видов. Информация о нормах расхода ресурсов при изготовлении ковров каждого вида и доходах, получаемых предприятием от продажи, приведена в таблице 9.1.

#### Таблица 9.1.

	Нормы	Hammun			
Ресурсы	Ковер «Лужайка»	Ковер «Силуэт»	Ковер «Детский»	Ковер «Дымка»	ресурсов
Труд	7	2	2	6	80
Сырье	5	8	4	3	480
Оборудование	2	4	1	8	130
Цена (тыс.руб.)	3	4	3	1	

Требуется найти такой план выпуска продукции, при котором прибыль будет максимальной.

## Формализация задачи

Давайте разберемся, что здесь является переменными, что целевой функцией, что ограничениями.

Нам необходимо найти план выпуска продукции, а это, не что иное, как количество выпускаемой продукции каждого вида. Значит, за переменные, которые нам необходимо найти обозначим *количество ковров* каждого вида.

## X1 – количество ковров «Лужайка»

## X2,- количество ковров «Силуэт»

## Х<sub>3</sub>,- количество ковров «Детский»

## X4 – количество ковров «Дымка».

По какому принципу их подбирать, что считать эффективным, что нет. Перед нами поставлена задача, получить максимальную прибыль. Таким образом, цель — максимальная прибыль, которую может получить предприятие, определяется целевой функцией (сумма произведений цен за штуку на количество продукции):

$$F(x) = 3X_1 + 4X_2 + 3X_3 + X_4 \longrightarrow max$$
 (6.1)

Теперь ограничения. В условии нашей задачи сказано, что предприятие обладает ограниченным количеством ресурсов на рабочую силу, сырье и оборудование. Т.е. использовать материалы в количестве большем, чем есть нельзя. Поэтому ограничения на ресурсы будут следующие:

а.  $7X_1+2X_2+2X_3+6X_4 \le 80$  – ограничение на трудовые ресурсы

b.  $5X_1+8X_2+4X_3+3X_4 \le 480$  – ограничение на сырьевые ресурсы

с.  $2X_1+4X_2+X_3+8X_4<=130$  – ограничение на ресурсы (6.2) оборудования

Найденное решение должно быть целым (x<sub>j</sub>=целое), неотрицательным (x<sub>j</sub>>=0). Порядок выполнения работы:

1. На рабочем листе Microsoft Excel 2007 создайте следующую таблицу 9.2:

	Α	В	С	D	Ε	F	G
1		Ковер	Ковер	Ковер	Ковер		
		«Лужайка»	«Силуэт»	«Детский»	«Дымка»		
2	кол-во	1	1	1	1		
3	Цена	3	4	3	1		
	(тыс.руб.)						
4	Целевая						
	функция						
5						Расчет	Наличие
			Ресурсы			ное	ресурсов
						кол-во	
6	труд	7	2	2	6		80
7	сырье	5	8	4	3		480
8	оборудова	2	4	1	8		130
	ние						

В таблице 9.2 каждой переменной и каждому коэффициенту задачи поставлена в соответствие конкретная ячейка в Excel. Так, например, переменным  $X_1, X_2, X_3, X_4$  соответствуют ячейки B2(X<sub>1</sub>), C2(X<sub>2</sub>), D2 (X<sub>3</sub>), E2(X<sub>4</sub>), коэффициентам целевой функции соответствуют ячейки B3(3), C3(4), D3 (3), E3(1).

Так как в Таблице 9.1 представлены расходы ресурсов на единицу продукции, то в строке количество проставим единицы.

2. В ячейку В4 введем формулу целевой функции. Согласно (6.1) значение целевой функции определяется выражением  $3X_1+4X_2+3X_3+X_4$ . Используя обозначения соответствующих ячеек в Excel (таблица 2), формулу для расчета ЦФ можно записать как сумму произведений каждой из ячеек, отведенных для значений переменных задачи (**B2, C2, D2, E2**), на соответствующую ячейку, отведенную для коэффициентов ЦФ (**B3, C3, D3, E3**), то есть

=B3*B2+C3*C2+D3*D2+E3*E2	
Можно воспользоваться функцией СУММПРОИЗВ, получим	(6.3)
=СУММПРОИЗВ(В2:Е2;В3:Е3),	

где, символ «:» означает, что в формуле будут использованы все ячейки, расположенные между ячейками, указанными слева и справа от двоеточия (например, запись B2:E2 указывает на ячейки B2, C2, D2 и E2).

Таким образом, мы узнаем, какой доход получит предприятие, если произведет по одному ковру каждого вида. Ответ: 11 (тыс. руб.)

3. Рассчитаем количество ресурсов, которые будут затрачены, если предприятие произведет по одной единице каждой продукции. Введем следующие формулы в ячейки:

Левая часть ограничения	Формула Excel	
F6 – для расчета затрат труда: 7X <sub>1</sub> +2X <sub>2</sub> +2X <sub>3</sub> + 6X <sub>4</sub> или =B6*\$B\$2+C6*\$C\$2+D6*\$D\$2+E6 *\$E\$2 (Ответ: 17)	=СУММПРОИЗВ(\$В\$2:\$E\$2;В6:Е6)	
F7 для расчета затрат сырья: 5X <sub>1</sub> +8X <sub>2</sub> +4 X <sub>3</sub> + 3X <sub>4</sub> =B7*\$B\$2+C7*\$C\$2+D7*\$D\$2+E7* \$E\$2 (Ответ: 20)	=СУММПРОИЗВ(\$B\$2:\$E\$2;B7:E7)	
F8         для расчета использования ресурсов оборудования:           2X1+4X2+X3+8X4           =B8*\$B\$2+C8*\$C\$2+D8*\$D\$2+E8           *\$E\$2 (Ответ: 15)	=СУММПРОИЗВ(\$В\$2:\$Е\$2;В8:Е8)	

Символ \$ означает, что при копировании этой формулы в другие места листа Excel адрес ячейки, в которой есть этот символ, не изменится. Поэтому достаточно рассчитать только первое ограничение (на трудовые ресурсы), а для двух других эту формулы скопировать.

Таблица	9.3.
---------	------

	Α	В	С	D	Ε	F	G
1.		Ковер «Лужайка»	Ковер «Сил уэт»	Ковер «Детс кий»	Ковер «Дымк а»		
2.	кол-во	1	1	1	1		
3.	цена	3	4	3	1		
4.	Целевая фун-я	=B3*B2+C3 *C2+D3*D2 +E3*E2					
5.		Ресу	рсы			Расчетное кол-во ресурсов	Наличие ресурсов
6.	труд	7	2	2	6	=B6*\$B\$2+C6*\$C\$2+ D6*\$D\$2+E6*\$E\$2	80
7.	сырье	5	8	4	3	=B7*\$B\$2+C7*\$C\$2+ D7*\$D\$2+E7*\$E\$2	480
8.	оборудов ание	2	4	1	8	=B8*\$B\$2+C8*\$C\$2+ D8*\$D\$2+E8*\$E\$2	130

4. Выделите ячейку с формулой целевой функции **В4** и перейдите на вкладку Данные, раздел Анализ, Поиск решения<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Чтобы поместить команду **Поиск решения** на вкладку **Данные**: нажмите на кнопку **Office** (в верхнем левом углу экрана), **Параметры Excel**. В открывшемся диалогом окне нажмите на раздел **Надстройки** (в левом столбце), в разделе **Управление** (справа) выберите пункт **Надстройки Excel**, **Перейти**. В появившемся окне **Надстройки** установите галочку в пункте **Поиск решения**.

5. В диалоговом окне Поиск Решения, разместим условие задачи (рис.9.1.):

Поиск решения	X
Установить целевую ячейку: \$B\$4 💽 Равной: • максимальному значению О значению: 0	<u>В</u> ыполнить Закрыть
Измендя ячейки: \$B\$2:\$E\$2 Предположить Ограничения: \$F\$6 <= \$G\$6 \$F\$7 <= \$G\$6 Добавить	<u>П</u> араметры
\$F\$8 <= \$G\$8	Восс <u>т</u> ановить <u>С</u> правка

Рис.9.1. Диалоговое окно Поиск решения

- а. Установить целевую ячейку \$B\$4
- b. Равной: «Максимальному значению».
- с. В поле «Изменяя ячейки» введем адреса изменяемых ячеек **\$B\$2:\$E\$2.**
- 6. Щелкнув по кнопке Добавить, вызовем окно диалога Добавление ограничения

В нашем случае на значения переменных накладываются граничные условия неотрицательности и целостности данных.

- 7. Нажмите кнопку «Добавить», после чего появится окно «Добавление ограничения» (рис. 9.2).
- 8. В поле «Ссылка на ячейку» введите адреса ячеек переменных \$F\$6. Это можно сделать как с клавиатуры, так и путем выделения мышью всех ячеек переменных непосредственно в экранной форме.
- 9. В поле знака откройте список предлагаемых знаков и выберите <=.

Изменение ограничения	
Ссылка на ячейку:	Ограничение:
\$F\$6 💽 <=	✓ =\$G\$6
ОК Отмена	До <u>б</u> авить <u>С</u> правка

Рис.9.2. Добавление условия ограничения трудовых ресурсов

В поле «Ограничение» введите адреса ячеек нижней границы \$G\$6. Нажмите кнопку Добавить.

10.Установим конкретные ограничения, для чего введем «Ссылку на ячейку» **\$F\$7,** выберем операцию <=, укажем адрес **\$G\$7** в «Ограничение». Далее щелкнем по кнопке Добавить и введем следующее ограничение **\$F\$8<=\$G\$8**. После ввода всех ограничений нажмем **ОК**. В диалоговом окне *Поиск решения* (рис. 9.1.) щелкнем кнопку **Параметры** и заполним некоторые поля окна *Параметры поиска решения* (рис.9.3).

Параметры поиска решения 🛛 🔀					
Максимальное время:	100 секунд	ОК			
Предельное число итераций:	100	Отмена			
Относительная погрешность:	0,000001	<u>З</u> агрузить модель			
Допустимое отклонение:	5 %	Сохр <u>а</u> нить модель			
Сходимость:	0,0001	<u>С</u> правка			
🗹 Динейная модель	Автоматическое	масштабирование			
🗹 Неотрицательн <u>ы</u> е значения	📃 Показывать резу	льтаты итераций			
Оценки	и Метод г	юиска			
💿 линейная 🛛 💿 при	ямые 💿 <u>Н</u> ьн	отона			
О квадратичная	нтральные 🔾 Соп	ряженных градиентов			

**Рис.9.3.** Параметры поиска решения, подходящие для большинства задач линейного программирования

Здесь устанавливаем «параметры» задачи – выбираем «линейная модель», «неотрицательные значения» и «показывать результаты итераций».

- «Линейная модель» - служит для ускорения поиска решения линейной задачи оптимизации. «Показывать результаты итераций» - служит для приостановки поиска решения для просмотра результатов отдельных итераций.

По-умолчанию выбран метод поиска «Ньютона», есть возможность выбрать «сопряженных градиентов».

- «Метод Ньютона» - реализация квазиньютоновского метода, в котором запрашивается больше памяти, но выполняется меньше итераций, чем в методе сопряженных градиентов.

- «Метод сопряженных градиентов» - реализация метода сопряженных градиентов, в котором запрашивается меньше памяти, но выполняется больше итераций, чем в методе Ньютона. Данный метод следует использовать, если задача достаточно велика и необходимо экономить память, а также если итерации дают слишком малое отличие в последовательных приближениях.

Причем здесь нет возможности выбрать ни графический симплекс-метод, ни симплекс-таблиц. Применение метода позволяющего найти целочисленное решение определяется лишь добавление условия на каждую переменную – «целое».

Такой подход к решению задач хорошо подходит для проведения практических расчетов, когда важен лишь результат решения, а не сам процесс получения оптимального решения.

Если Вам важен сам процесс решения задачи с применением какого-либо метода решения, модуль «Поиск решения» может быть использован, лишь для

сравнения результатов решения задачи в качестве проверки правильности применения методов. Тут следует отметить, что некоторые задачи могут иметь несколько вариантов оптимального решения. Так, например, транспортная задача (частный случай задачи ЛП, и может быть представлена в виде целевой функции и системы ограничений) может иметь два (и более) оптимальных плана перевозок с одинаковой стоимостью.

– Параметр «Максимальное время» служит для назначения времени (в секундах), выделяемого на решение задачи. В поле можно ввести время, не превышающее 32 767 секунд (более 9 часов).

– Параметр «Предельное число итераций» служит для управления временем решения задачи путем ограничения числа промежуточных вычислений. В поле можно ввести количество итераций, не превышающее 32 767.

– Параметр «Относительная погрешность» служит для задания точности, с которой определяется соответствие ячейки целевому значению или приближение к указанным границам. Поле должно содержать число из интервала от 0 до 1. Чем *меньше* количество десятичных знаков во веденном числе, тем *ниже* точность. Высокая точность увеличит время, которое требуется для того, чтобы сошелся процесс оптимизации.

– Параметр «Допустимое отклонение» служит для задания допуска на отклонение от оптимального решения в целочисленных задачах. При указании большего допуска поиск решения заканчивается быстрее.

– Параметр «Сходимость» применяется только при решении нелинейных задач.

– Установка флажка «Линейная модель» обеспечивает ускорение поиска решения линейной задачи за счет применение симплекс-метода.

11. Для настройки

итерационного цикла, а так же ускорения поиска включим параметры: Линейная модель, Неотрицательные

Результаты поиска решения	X
Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.	Тип отчета
<ul> <li>Сохранить найденное решение</li> <li>Восстанов<u>и</u>ть исходные значения</li> </ul>	Результаты Устойчивость Пределы
ОК Отмена Со <u>х</u> ранить сце	нарий <u>С</u> правка

Рис.9.4. Сообщение об успешном решении задачи

значения. Остальные параметры оставим по умолчанию.

- 12.Нажмем кнопку Выполнить.
- 13.После запуска на решение задачи ЛП на экране появляется окно «**Результаты поиска решения**» с одним из сообщений, представленных на рис. 9.4, 9.5 и 9.6.

Иногда сообщения, представленные на рис. 6.6 и 6.7, свидетельствуют не о характере оптимального решения задачи, а о том, что при вводе условий задачи в Excel были допущены **ошибки**, не

Результаты поиска решения	? ×
Поиск не может найти подходящего решения.	
	<u>Т</u> ип отчета
<ul> <li>Сохранить найденное решение)</li> <li>Восстанов<u>и</u>ть исходные значения</li> </ul>	Результаты Устойчивость Пределы
ОК Отмена Сохранить сценар	рий <u>С</u> правка



позволяющие Excel найти оптимальное решение, которое в действительности существует. Если при заполнении полей окна «Поиск решения» были допущены ошибки, не позволяющие Excel применить симплекс-метод для решения задачи или довести ее решение до конца, то после запуска задачи на решение на экран будет выдано соответствующее сообщение с указанием причины, по которой решение не найдено. Иногда слишком малое значение параметра «Относительная погрешность» не позволяет найти оптимальное

Результаты поиска решения	? ×
Значения целевой ячейки не сходятся.	
	<u>Т</u> ип отчета
<ul> <li>Сохранить найденное решение</li> <li>Восстановить исходные значения</li> </ul>	Результаты Устойчивость Пределы
ОК Отмена Сохранить сценај	рий <u>С</u> правка

решение. Для исправления этой ситуации увеличивайте погрешность поразрядно, например от 0,000001 до 0,00001 и т.д.

В окне «Результаты поиска решения» представлены названия трех типов отчетов: «Результаты», «Устойчивость», «Пределы». Они необходимы при анализе полученного решения на чувствительность.

14. После нажатия кнопки ОК. на экране появится оптимальное решение задачи.

# **Рис.9.6.** Сообщение при неограниченности целевой функции в требуемом направлении

Максимальная прибыль равна **150 (тыс.руб.)**. При этом будет необходимо произвести 30 ковров «Силуэт» и 10 ковров «Детский».

Что касается затраченных ресурсов, то можно проанализировать, что Труд и Оборудование были использованы полностью, а Сырья осталось еще 200 кг (таблица 9.4).

							=
	А	В	С	D	Ε	F	G
1.		Ковер	Ковер	Ковер	Ковер		
		«Лужа	«Силуэт»	«Детски	«Дымк		
		йка»		й»	a»		

Таблица 9.4.

2.	кол-во	0	30	10	0		
3.	цена	3	4	3	1		
4.	Целевая функция	150					
5.						Расчетное	
6.			Ресурсы			кол-во ресурсов	Наличие ресурсов
7.	труд	7	2	2	6	80	80
8.	сырье	5	8	4	3	280	480
9.	оборудов ание	2	4	1	8	130	130

Упражнение 2. Анализ оптимального решения на чувствительность в Ms Excel.

Решим и проведем анализ чувствительности задачи.

Звероферма выращивает черно-бурых лисиц и песцов. На звероферме имеется 10000 клеток. В одной клетке могут быть либо две лисы, либо 1 песец. По плану на ферме должно быть не менее 3000 лис и 6000 песцов. В одни сутки необходимо выдавать каждой лисе корма – 4 ед., а каждому песцу – 5 ед. Ферма ежедневно может иметь не более 200000 едини корма. От реализации одной шкурки лисы ферма получает прибыль 10 д.е., а от реализации одной шкурки песца – 5 д.е.

Какое количество лисиц и песцов нужно держать на ферме, чтобы получить наибольшую прибыль?

#### Формализация задачи

Согласно инструкции построения оптимизационной модели необходимо определить переменные, которые необходимо найти, определить целевую функцию и ограничения.

По условию задачи необходимо найти оптимальное количество лис и песцов, поэтому, обозначим за x<sub>1</sub> – количество лис, x<sub>2</sub> – количество песцов.

Тогда целевая функция будет выглядеть так:

$$10x_1 + 5x_2 \rightarrow max$$

Ограничения:

1. $0,5x_1+1x_2=10000$	Ограничение на клетки
2. $4x_1 + 5x_2 <= 200000$	Ограничение на корм
3. $x_1 >= 3000$	Ограничение на лис
4. $x_2 >= 6000$	Ограничение на песцов

Порядок выполнения работы:

1. На рабочем листе Microsoft Excel 2007 создайте следующую таблицу 9.5 и произведите начальный расчет целевой функции и ограничений:

	Α	В	С	D	Ε
1.		лисы	песцы		
2.	кол-во	1	1		
3.	прибыль	10	5		
4.	целевая				
	функция	=B3*B2+C3*C2			
5.		лисы	песцы	расчетное кол-во ресурсов	запас
6.	клетки	0,5	1	=B6*\$B\$2+C6*\$C\$2	10000
7.	корм	4	5	=B7*\$B\$2+C7*\$C\$2	200000
8.		3000	6000		

Таким образом, мы узнаем, какой доход получит звероферма, если количество лис и песцов на звероферме будет по 1 единице. Ответ: 15 (тыс. руб.) Ограничение по клеткам предварительно будет = 1,5, по корму 9ед.

- 2. Выделите ячейку с формулой целевой функции **В4** и перейдите на вкладку Данные, раздел Анализ, Поиск решения.
- 3. В диалоговом окне Поиск Решения, разместим условие задачи (рис.9.7.):

Поиск решения	×
Установить целевую ячейку: Равной: <u>м</u> аксимальному значению <u>з</u> начению: 0 минимальному значению	<u>В</u> ыполнить Закрыть
Измендя ячейки: \$B\$2:\$C\$2 Сраничения: \$D\$6 = \$E\$6 \$D\$7 <= \$E\$7	Параметры Восс <u>т</u> ановить Справка

Рис.9.7. Диалоговое окно Поиск решения

- а. Установить целевую ячейку \$B\$4
- b. Равной: «Максимальному значению».
- с. В поле «Изменяя ячейки» введем адреса изменяемых ячеек **\$B\$2:\$C\$2.**
- 4. Щелкнув по кнопке Добавить, вызовем окно диалога Добавление ограничения
- 5. Нажмите кнопку «Добавить», после чего появится окно «Добавление ограничения».

- 6. Введите ограничение на клетки: в поле «Ссылка на ячейку» укажите адрес ячейки **\$D\$6**. В поле знака откройте список предлагаемых знаков и выберите =.
- 7. В поле «Ограничение» введите адрес ячейки **\$E\$6 (рис. 9.8).** Нажмите кнопку Добавить.

Добавление ограничения	
Ссылка на ячейку:	Ограничение:
\$D\$6 💽 =	👻 =\$E\$6  💽
ОК Отмена	До <u>б</u> авить <u>С</u> правка

Рис.9.8. Добавление ограничения на клетки

- 8. Аналогично укажите остальные ограничения: \$D\$7<=\$E\$7; \$C\$2>=\$C\$8; \$B\$2>=\$B\$8.
- 9. Нажмите на кнопку **Параметры** в окне Поиск решения и поставьте галочки: *Линейная модель, Неотрицательные значения* остальные параметры оставим по умолчанию.
- 10.Нажмем кнопку Выполнить.
- 11.После запуска на решение задачи ЛП на экране появляется окно «Результаты поиска решения». В разделе *Тип отчета*» представлены

Результаты поиска решения	
Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.	Тип отчета
<ul> <li>Сохранить найденное решение</li> <li>Восстанов<u>и</u>ть исходные значения</li> </ul>	Результаты Устойчивость Пределы
ОК Отмена Со <u>х</u> ранить сценари	ій <u>С</u> правка

названия трех отчетов: «**Результаты**», «**Устойчивость**», «**Пределы**». Они нам и понадобятся для анализа оптимального решения на чувствительность.

- 12.Выделите с помощью мыши два типа отчетов: *Результаты* и *Устойчивость* (рис. 9.10). Нажмите ОК.
- 13. На экране появится три листа:

Рис. 9.9. Выделение типов отчетов требуемых для анализа чувствительности

Результаты поиска решения	
Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.	Тип отчета
<ul> <li>Сохранить найденное решение</li> <li>Восстановить исходные значения</li> </ul>	Результаты Устойчивость Пределы
. 9.10. Выделение Отмена Сохранить с	ценарий Справка Сусмых для анализа ч

а. Лист 1 содержит оптимальное решение задачи. Из которого следует, что для получения максимальной прибыли, равной = 110000 (ячейка В4), требуется содержать 8000 лис и 6000 песцов. При этом клетки (ячейка D6) будут заняты полностью, количество корма будет израсходовано всего 62000, из возможных 200000.

Таблица 9.6

	Α	В	С	D	Ε
1.		лисы	песцы		
2.	кол-во	8000	6000		
3.	цена	10	5		
4.	целевая				
	функция	110000			
5.				расчетное кол-во	
		лисы	песцы	ресурсов	запас
6.	клетки	0,5	1	10000	10000
7.	корм	4	5	62000	200000
8.		3000	6000		

b. Отчет по результатам 1

с. Отчет по устойчивости 1

Отчет по результатам

	А	В	С	D	E	F	G
1	м	icrosoft E	xcel 12.0 Отчет по результатам				
2	Pa	бочий л	ист: [Книга1]Лист1				
3	01	гчет созд	ан: 11.11.2010 11:10:29				
4							
5							
6	Цe	елевая я	чейка (Максимум)				
7		Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат		
8		\$B\$4	целевая функция лисы	15	110000		
9							
10							
11	Из	меняем	ые ячейки				
12		Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат		
12 13		<b>Ячейка</b> \$B\$2	Имя кол-во лисы	Исходное значение 1	Результат 8000		
12 13 14		<b>Ячейка</b> \$B\$2 \$C\$2	Имя кол-во лисы кол-во песцы	Исходное значение 1 1	Результат 8000 6000		
12 13 14 15	-	<b>Ячейка</b> \$B\$2 \$C\$2	Имя кол-во лисы кол-во песцы	Исходное значение 1 1	Результат 8000 6000		
12 13 14 15 16		<b>Ячейка</b> \$B\$2 \$C\$2	Имя кол-во лисы кол-во песцы	Исходное значение 1 1	Результат 8000 6000		
12 13 14 15 16 17	Or	<b>Ячейка</b> \$B\$2 \$C\$2 раничен	Имя кол-во лисы кол-во песцы ия	Исходное значение 1 1	<b>Результат</b> 8000 6000		
12 13 14 15 16 17 18	Or	Ячейка \$В\$2 \$С\$2 раничен Ячейка	Имя кол-во лисы кол-во песцы ия Имя	Исходное значение 1 1 3начение	Результат 8000 6000 Формула	Статус	Разница
12 13 14 15 16 17 18 19	Or	<b>Ячейка</b> \$В\$2 \$С\$2 раничен <b>Ячейка</b> \$D\$6	Имя кол-во лисы кол-во песцы ия ия Имя Клетки расчетное кол-во ресурсов	Исходное значение 1 1 3начение 10000	Результат 8000 6000 Формула \$D\$6=\$E\$6	Статус не связан.	<u>Разница</u> 0
12 13 14 15 16 17 18 19 20	Or	<b>Ячейка</b> \$В\$2 \$С\$2 раничен <b>Ячейка</b> \$D\$6 \$D\$7	Имя кол-во лисы кол-во песцы ия ия имя имя клетки расчетное кол-во ресурсов корм расчетное кол-во ресурсов	Исходное значение 1 1 3начение 10000 62000	Результат 8000 6000 900 900 900 \$D\$6=\$E\$6 \$D\$6=\$E\$6 \$D\$7<=\$E\$7	Статус не связан. не связан.	Разница 0 138000
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	Or	<b>Ячейка</b> \$В\$2 \$C\$2 раничен <b>Ячейка</b> \$D\$6 \$D\$7 \$B\$2	Имя кол-во лисы кол-во песцы ия ия имя клетки расчетное кол-во ресурсов корм расчетное кол-во ресурсов	Исходное значение 1 1 3 3начение 10000 62000 8000	Результат 8000 6000 Формула \$D\$6=\$E\$6 \$D\$7<=\$E\$7 \$B\$2>=\$B\$8	Статус не связан. не связан. не связан.	<b>Разница</b> 0 138000 5000
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22	Or	Ячейка           \$B\$2           \$C\$2           раничен           Ячейка           \$D\$6           \$D\$7           \$B\$2           \$C\$2	Имя кол-во лисы кол-во песцы ия имя имя клетки расчетное кол-во ресурсов корм расчетное кол-во ресурсов кол-во лисы кол-во песцы	Исходное значение 1 1 3начение 62000 62000 8000	Результат 8000 6000 \$D\$6=\$Е\$6 \$D\$7<=\$Е\$7 \$B\$2>=\$В\$8 \$C\$2>=\$С\$8	Статус не связан. не связан. не связан. связанное	Разница 0 138000 5000 0

Рис. 9.11. Лист отчета по результатам

Отчет по результатам состоит из трех таблиц.

- 1) Таблица 1 содержит информацию о целевой функции;
- Таблица 2 содержит информацию о значениях переменных, полученных в результате решения задачи;
- 3) Таблица 3 показывает результаты оптимального решения для ограничений и для граничных условий.

Если ресурс используется полностью (то есть ресурс дефицитный), то в графе «Статус» («Состояние») соответствующее ограничение указывается как связанное; при неполном использовании ресурса (то есть ресурс недефицитный) в этой графе указывается, не связан. В графе «Значение» приведены величины использованного ресурса.

Для граничных условий (строки 22, 23 на рис. 9.11.) в графе «**Разница**» показана разность между значением переменной в найденном оптимальном решении и заданным для нее граничным условием.

Таблица 3 отчета по результатам дает информацию для анализа возможного изменения запасов недефицитных ресурсов при сохранении полученного оптимального значения целевой функции. Так, если на ресурс наложено ограничение типа >=, то в графе «Разница» дается количество ресурса, на которое была превышена минимально необходимая норма. Например, анализ строки 21 (рис. 9.11.) показывает, что лис выращивается на звероферме на 5000 тыс. больше, чем указано в условии задачи. Таким образом, можно выращивать лисиц на 5000 больше, и при этом оптимальное решение задачи не изменится.

Если на ресурс наложено ограничение типа <=, то в графе «Разница» дается количество ресурса, которое не используется при реализации оптимального решения. Так, анализ строки 20 отчета по результатам показывает, что количество израсходованного корма составило 62000 ед. Неизрасходованным остается 138000 из общего объема, имеющегося на ферме. Из этого следует, что запас недефицитного ресурса «Корм» можно уменьшить на 138000 ед. и это никак не повлияет на оптимальное решение.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о том, что существуют причины (ограничения), не позволяющие звероферме содержать большее количество лис и получать большую прибыль. Проанализировать эти причины позволяет отчет по устойчивости.

Отчет по устойчивости

Отчет по устойчивости состоит из двух таблиц.

Таблица 1 содержит информацию, относящуюся к переменным.

1. Результат решения задачи.
|    | А                 | В          | С                                | D        | E         | F            | G          | Н          |  |
|----|-------------------|------------|----------------------------------|----------|-----------|--------------|------------|------------|--|
| 1  | М                 | icrosoft I | Excel 12.0 Отчет по устойчивости |          |           |              |            |            |  |
| 2  | Pa                | бочий л    | ист: [Книга1]Лист1               |          |           |              |            |            |  |
| 3  | 0                 | гчет созд  | цан: <b>11.11.2010 11:10:30</b>  |          |           |              |            |            |  |
| 4  |                   |            |                                  |          |           |              |            |            |  |
| 5  |                   |            |                                  |          |           |              |            |            |  |
| 6  | Изменяемые ячейки |            |                                  |          |           |              |            |            |  |
| 7  |                   |            |                                  | Результ. | Нормир.   | Целевой      | Допустимое | Допустимое |  |
| 8  |                   | Ячейка     | Имя                              | значение | стоимость | Коэффициент  | Увеличение | Уменьшение |  |
| 9  |                   | \$B\$2     | кол-во лисы                      | 8000     | 0         | 10           | 1E+30      | 7,5        |  |
| 10 |                   | \$C\$2     | кол-во песцы                     | 6000     | -15       | 5            | 15         | 1E+30      |  |
| 11 |                   |            |                                  |          |           |              |            |            |  |
| 12 | Or                | раничен    | ния                              |          |           |              |            |            |  |
| 13 |                   |            |                                  | Результ. | Теневая   | Ограничение  | Допустимое | Допустимое |  |
| 14 |                   | Ячейка     | Имя                              | значение | Цена      | Правая часть | Увеличение | Уменьшение |  |
| 15 |                   | \$D\$6     | клетки расчетное кол-во ресурсов | 10000    | 20        | 10000        | 17250      | 2500       |  |
| 16 |                   | \$D\$7     | корм расчетное кол-во ресурсов   | 62000    | 0         | 200000       | 1E+30      | 138000     |  |
| 47 | 1                 |            |                                  |          |           |              |            |            |  |

Рис. 9.12. Лист отчета по устойчивости

 Нормированная стоимость, которая показывает, на сколько изменится значение целевой функции в случае принудительного включения единицы этой продукции в оптимальное решение. Например, в отчете по устойчивости для рассматриваемой задачи (рис. 9.12) нормированная стоимость для песцов равна -15руб/шт. (строка 10). Это означает, что если мы, несмотря на оптимальное решение, потребуем включить в план

# Упражнение 3. Решение стандартной двухиндексной задачи с использованием Ms Excel. Транспортная задача

Василий Капитошкин устроился работать курьером. Компания, где Василий нашел вакантное место курьера, имеет два склада, на которых хранится товар, и три магазинчика – конторы, где этот товар реализуется. Задача Васи заключается в строгом выполнении плана, который он получает каждый день. В качестве транспортного средства он использует старый, но выносливый советский велосипед, который не позволяет перевозить всю партию за раз. Поэтому нашему ненасытному другу приходится мотаться туда-сюда.

И тут Василий, изнывая от мучительных болей в ногах и предвидя жесткий выговор со стороны начальства за невыполнение работы в намеченный срок, задумался: можно ли составить с учетом выдаваемого ему плана такой маршрут движения, чтобы на выполнение всего задания уходило минимум времени и сил.

# Составление математической модели

Сначала необходимо проделать подготовительную работу, а именно – определить тарифы на каждом участке будущего оптимального плана перевозок. Поскольку Вася заинтересован в том, чтобы делать свою работу максимально быстро, то в качестве тарифов в данной задаче выступает время, потраченное на перевозку единицы товара из n-го склада в m-ую контору. При помощи карты Курска с учетом времени на перекур и на подкачку шин, Вася оценил среднее

Таблица 9.7. Время на перевозку								
Склад/Контора	Контора №1	Контора №2	Контора №3	Имеется на				
				складах				
Склад №1	5	20	8	20				
Склад №2	10	15	12	30				
Требуется	15	12	20	47/50				
конторам								

время перевозки товара из каждого склада в каждую контору. В результате была составлена таблица 9.7.

Данная транспортная задача относится к типу задач с неправильным балансом (47<>50).

#### Формализация задачи

Пусть X – количество единиц товара, перевозимых из каждого склада в каждую контору. Тогда X11 – количество единиц товара, перевозимых из первого склада в первую контору, X12 – количество единиц товара, перевозимых из первого склада во вторую контору, и т.д. Поскольку задача с неправильным балансом, то необходимо ввести также фиктивную контору<sup>2</sup>. Все переменные представлены в таблице 9.8.

	Таблица 9.8. Количество перевозимых товаров					
Склад/Контора	Контора №1	Контора №2	Контора №3	Фиктивная	Имеется	
					складах	
Склад №1	X11	X12	X13	X14	20	
Склад №2	X21	X22	X23	X24	30	
Требуется	15	12	20	3	50/50	
конторам						

Теперь все готово для составления системы уравнений и целевой функции, определяющей время выполнения плана перевозок и направленной на минимум.

Целевая функция, в нашем случае, определяет время выполнения плана транспортировки товара. Поэтому:

F(x)=5\* X11 + 20\* X12 + 8\* X13 + 10\* X21 + 15\* X22 + 12\* X23→ min

Тарифы на доставку товара в виртуальную контору принимаются равными нулю, поэтому слагаемое «0\*X14+0\*X24» в записи формулы для целевой функции можно опустить.

По смыслу ясно, что количество единиц товара, привезенных с каждого склада в контору, в сумме должно равняться потребности этой конторы. Т.е.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Если предстоит решать задачу с правильным балансом, то из всех рассуждений решаемой задачи необходимо просто исключить переменные X14 и X24.

X11+ X21=15	
X12+ X22=12	
X13+ X23=20	
X14+ X24=3	

Ограничения по конторам

Аналогично получаем следующие условия:

X11+X12+X13+X14=20 X21+X22+X23+X24=30

Ограничения по складам

Найденное решение должно быть целым ( $x_{ij}$ =целое), неотрицательным ( $x_{ij}$ >=0).

Теперь приступим непосредственно к решению поставленной задачи.

1. Оформим таблицу в среде Ms Excel.

Таблица 9.9

	A	B	С	D	E	F	G
1.	Склад/кон	Контора	Контора	Контора	Фиктив	вывезли	имеется на
	тора	<i>№1</i>	<u>№</u> 2	№3	ная		складах
2.						=CYMM(	
	Склад №1	1	1	1	1	B2:E2)	20
3.						=CYMM(	
	Склад №2	1	1	1	1	B3:E3)	30
4.		=CYMM(	=CYMM(	=CYMM(	=CYMM		
	привезли	B2:B3)	<i>C2:C3</i> )	D2:D3)	(E2:E3)		
5.	требуется						
	конторам	15	12	20	3		
6.	Целевая	=B9*B2+B	10*B3+C9*C	C2+C10*C3			
	функция	+D9*D2+D	D10*D3+E2*	E9+E3*E10			
7.		Затраты в	Затраты времени на перевозку 1				
		единицы груза					
8.		Контора	Контора	Контора			
		<i>№1</i>	<u>№</u> 2	№3			
9.	Склад №1	5	20	8	0	1	
10.	Склад №2	10	15	12	0	1	

2. Внесем данные в таблицу:

- а. проставим единички, вместо количества перевезенного товара (блок ячеек B2:E3), т.к. нам известно время, затраченное на перевозку единицы продукции;
- b. в столбец G внесем данные об имеющемся количестве товара на складах, в строку 5 требующееся количество товара конторам;
- с. в блок ячеек B9:D10 внесем время затраченное на перевозку одной единицы груза со складов конторам.

d. Запишем формулы: в ячейке B6 рассчитайте целевую функцию (внимание, объединять ячейки с формулами нельзя) по формуле:

=B9\*B2+B10\*B3+C9\*C2+C10\*C3+D9\*D2+D10\*D3+E2\*E9+E3\*E10

# Или =CVMMПРОИЗВ(B2:E3;B9:E10) e. в ячейках F2:F3 рассчитайте ограничения по складам: F2=CVMM(B2:E2); F3=CVMM(B3:E3). f. в ячейках B4:E4 рассчитайте ограничения по конторам: B4=CVMM(B2:B3); C4=CVMM(C2:C3); D4=CVMM(D2:D3); E4=CVMM(E2:E3).

Получим:

Таблица 9.10

	A	В	С	D	E	F	G
1.	Склад/кон	Контора	Контора	Контора	Фиктивна	вывезл	имеетс
	тора	<i>№1</i>	<u>№</u> 2	<u>№</u> 3	я	И	я на
							склада
							Х
2.	Склад №1	1	1	1	1	4	20
3.	Склад №2	1	1	1	1	4	30
4.	привезли	2	2	2	2		
5.	требуется						
	конторам	15	12	20	3		
6.	целевая						
	функция	70					
7.		Затраты в	времени на по	еревозку 1			
		единицы груза					
8.		Контора	Контора	Контора	Фиктивн		
		<i>№1</i>	№2	№3	ая		
9.	Склад №1	5	20	8	0		
10.	Склад №2	10	15	12	0		

Целевая функция на предварительном этапе =70 – время которое затратит Василий на перевозку единицы каждого груза со складов конторам.

Поиск решения	X
Установить целевую ячейку: Равной:Максимальному значениюзначению:	<u>В</u> ыполнить Закрыть
Измендя ячейки: \$B\$2:\$E\$3 Предположить Ограничения:	Параметры
\$B\$2:\$D\$3 = целое       Аобавить         \$B\$2:\$E\$3 >= 0       Изменить         \$B\$4 = \$B\$5       Изменить         \$C\$4 = \$C\$5       Удалить         \$D\$4 = \$D\$5       Удалить	Восс <u>т</u> ановить <u>С</u> правка

Рассчитаем количество груза переправляемого

Рис.9.13. Диалоговое окно Поиск решения

со складов конторам. Для этого, установите курсор в ячейку В6, перейдите на вкладку Данные, Поиск решения.

3. В окне поиск решения задайте следующие данные (рис.9.13)

# Анализ полученных результатов

Оптимальный план перевозок груза выглядит следующим образом: с первого склада нужно переправить 15 ед. груза в первую контору и 5 ед. груза в третью контору, а со второго – 12 ед. груза во вторую и 15 ед. груза в третью конторы. На все это Вася будет тратить 475 минут (7 часов и 55 минут). Это оптимальный вариант (таблица 9.11).

		_	~	_		_	~
	Α	B	C	D	E	F	G
1.	Склал/кон	Контора	Контора	Контора	Фиктив		имеется
	тора	No1	No2	No3		вывезли	на
	Topa	1151	JNGT	100	пая		складах
2.	Склад №1	15	0	5	0	20	20
3.	Склад №2	0	12	15	3	30	30
4.	привезли	15	12	20	3		
5.	требуется	15	10	20	2		
	конторам	15	12	20	3		
6.	целевая	175					
	функция	4/3					
7.		Затра	Затраты времени на				
		перевозк	у 1 единиц	цы груза			
8.		Контора	Контора	Контора	Фиктив		
		Nº1	№2	N <u>∘</u> 3	ная		
9.	Склад №1	5	20	8	0		
10	Склад №2	10	15	12	0		

Сравним полученный результат с любым другим возможным. Допустим, что Вася решил делать все наобум и выбирал маршрут случайным образом. Пусть план следующий: (X11, X12, X13, X21, X22, X23)=(0, 0, 20, 15, 12, 0). Тогда целевая функция будет равна 490 минут (за смену Вася не управится). С одной стороны, это не много, с другой, если бы в качестве тарифов выступало не время, а деньги, то экономия была бы существенной. Ведь выгода заключается не в том, что Васе приходится быстрее крутить педали, а в том, что при помощи математической модели находится наилучший вариант протекания реального процесса.

# Упражнение 4. Сбалансированная транспортная задача

Имеются два склада готовой продукции: A1 и A<sub>2</sub> с запасами однородного груза 200 и 300т. Этот груз необходимо доставить трем потребителям: B1, B<sub>2</sub> и B<sub>3</sub> в количестве 100, 150, 250т соответственно. Стоимость перевозки 1т груза из склада A1 потребителям B1 B<sub>2</sub> и B<sub>3</sub> равна 5,3,6 д.е., а из склада A<sub>2</sub> тем же потребителям -3,4,2, д.е. соответственно.

Составьте план перевозок, минимизирущий суммарные транспортные расходы.

На схеме представлены два склада (A1 и A2) из которых перевозится груз трем потребителям (B1, B2, B3).

1. Обозначим за x1, x2, x3, x4, x5, x6 – количество тонн перевозимых со складов потребителям.



2. Известны тарифы за перевозку 1 т. Груза. Значит, целевая функция выглядит так: F(x)=5x1+3x2+6x3+3x4+4x5+2x6 → min

Данная задача является сбалансированной так как равны запасы продукции на складе A1+A2=500 т. И потребности потребителей B1+B2+B3=500 т.

3. Определим ограничения по складам:

x1+x2+x3<=200 x4+x5+x6<=300

Определим ограничения по потребителям.

x1+x4>=100 x2+x5>=150 x5+x6>=250

4. Построим таблицу в Ms Excel, рассчитайте целевую функцию и ограничения:

Таблица 9.12

	Α	В	С	D	Ε	F
1.		потребитель 1	потребитель 2	потребитель 3	вывезни	имеетс
		потреонтель т		norpeomesis 5	DDDC5JIII	Я
2.	склад	1	1	1	=CУMM(B2:	
	1	1	1	1	D2)	200
3.	склад	1	1	1	=СУММ(В3:	
	2	1	1	1	D3)	300
4.	прив	=CYMM(B2:B	=CYMM(C2:C3	=CYMM(D2:D		
	езли	3)	)	3)		

5.	требу				
	ется	100	150	250	
6.					
7.		=B10*B2+			
		B11*B3+			
	целев	C10*C2+			
	ая	C11*C3+			
	функ	D10*D2+D11			
	ция	*D3			
8.			Тарифы		
9.		потребитель 1	потребитель 2	потребитель 3	
10.	склад				
	1	5	3	6	
11.	склад				
	2	3	4	2	

5. Войдите в Поиск решения и вычислите значение целевой функции:

Поиск решения	X
Установить целевую ячейку: Равной:максимальному значениюзначению: мищимальному значению	<u>В</u> ыполнить Закрыть
Измендя ячейки: \$B\$2:\$D\$3 Предположить Ограничения:	<u>П</u> араметры
\$B\$4 >= \$B\$5       Добавить         \$C\$4 >= \$C\$5       Шзменить         \$D\$4 >= \$D\$5       Удалить         \$E\$2 <= \$F\$2	Восс <u>т</u> ановить <u>С</u> правка

**Рис.9.14.** Диалоговое окно *Поиск решения* 6. Установите в Параметрах: Линейная и Неотрицательная модель. Получим:

					Та	юлица 9.13
	Α	B	С	D	Ε	F
1.		потребитель	потребитель	потребитель		
		1	2	3	вывезли	имеется
2.	склад 1	50	150	0	200	200
3.	склад 2	50	0	250	300	300
4.	привезли	100	150	250		
5.	требуется	100	150	250		
6.						
7.	целевая					
	функция	1350				
8.			Тарифы			
9.		потребитель	потребитель	потребитель		
		1	2	3		

10.	склад 1	5	3	6	
11.	склад 2	3	4	2	

#### Упражнение 5. Задача о назначениях

Туристическая фирма «Иван да Марья» организует автобусные туры по Крымскому побережью. Фирма получила 4 новых автобуса и предлагает направить их на маршруты санаторий «Мисхор», пансионат «Днепр», гостиница «Ялта», Санаторий «Парус».

Каждый автобус обслуживают 2 водителя. Фирма наняла 8 водителей, в различной степени знакомых с дорогами к перечисленным достопримечательностям (в % от экскурсионного маршрута):

Таблица 9.14. Исходные данные

Таблица 9.15

	санаторий «Мисхор»	пансионат «Лнепр»	гостиница «Ялта»	Санаторий «Парус»
Дмитрий	56	48	45	65
Анатолий	45	38	28	15
Артем	54	66	39	58
Владимир	74	96	98	89
Алексей	25	78	92	72
Геннадий	45	53	84	58
Павел	62	44	72	65
Алексей	89	45	53	78

Необходимо распределить водителей так, чтобы общий показатель освоения маршрутов был максимальным?

Порядок выполнения работы:

- 1. Оформите таблицу MsExcelпо образцу (табл.9.15).
- 2. Рассчитайте показатель освоения водителями фирмы маршрута, используя функцию СУММПРОИЗВ.
- 3. Рассчитайте ограничения в столбце F, используя функцию СУММ (кол-во поездок одного водителя за один рейс не должно превышать 1), и в строке 10 (кол-во водителей на одну поездку должно равняться двум).
- 4. В ячейки B16:E23 введите процент освоения водителями установленных маршрутов.

	Α	В	С	D	Ε	F	G
1	водител	санатори	пансиона	гостин	Санатори	сумма	знач
	Ь	Й	т «Днепр»	ица	й «Парус»		ение
		«Мисхор»		«Ялта»			
2	Дмитрий	0	0	0	0	=СУММ(В2	1
		0	0	0	0	:E2)	
3	Анатоли	0	0	0	0	=СУММ(В3	1
	й	0	U	U	U	:E3)	

4	Артем	0	0	0	0	=CУMM(B4	1
	D	<u> </u>		<u> </u>		:E4)	1
5	Владими	0	0	0	0	=СУММ(В5	1
	p A v					:E5)	1
6	Алексеи	0	0	0	0	=CYMM(B6	1
-	Г					:E6)	1
7	I еннади	0	0	0	0	=C y MM(B)	1
0	И					-CVMM(P8)	1
o	Павел	0	0	0	0	$-C$ $\mathcal{F}$ $$	1
0	А пексей					=CVMM(B9)	1
,	Алексей	0	0	0	0	·F9)	1
10	CVMM9	=CVMM(	=CVMM(	=CVM	=CVMM(	)	
10	Cymma	$B2 \cdot B9$	$C2 \cdot C9$	$M(D2 \cdot D)$	$E2 \cdot E9$		
		B2.B))	02.03)	9)	<u>L2.L</u> ))		
11	значение	2	2	2	2		
12	показате	=СУММП					
	ль	РОИЗВ(В					
	освоени	16:E23;B2:					
	я	E9)					
13		,					
14			Исходные	данные			
15	водител	санатори	пансиона	гостин	Санатори		
	Ь	й	т "Пианру		¥Π		
			т «днепр»	ица	и «парус»		
		«Мисхор»	т «днепр»	ица «Ялта»	и «парус»		
16	Дмитрий	« <b>Мисхор</b> » 56	1 «днепр» 48	ица «Ялта» 45	и «парус» 65		
16 17	Дмитрий Анатоли	«Мисхор» 56 45	1 «днепр» 48 38	ица «Ялта» 45 28	и «парус» 65 15		
16 17	Дмитрий Анатоли й	« <b>Мисхор</b> » 56 45	48 38	ица «Ялта» 45 28	и «парус» 65 15		
16 17 18	Дмитрий Анатоли й Артем	«Мисхор» 56 45 54	48 38 66	ица «Ялта» 45 28 39	65       15       58		
16           17           18           19	Дмитрий Анатоли й Артем Владими	« <b>Мисхор</b> » 56 45 54 74	48 38 66 96	ица «Ялта» 45 28 39 98	65 15 58 89		
16 17 18 19	Дмитрий Анатоли й Артем Владими р	«Мисхор» 56 45 54 74	48 38 66 96	ица «Ялта» 45 28 39 98	<ul> <li>4 «Парус»</li> <li>65</li> <li>15</li> <li>58</li> <li>89</li> <li>20</li> </ul>		
16 17 18 19 20	Дмитрий Анатоли й Артем Владими р Алексей	« <b>Мисхор»</b> 56 45 54 74 25	48 38 66 96 78	ица «Ялта» 45 28 39 98 92	65       15       58       89       72		
16         17         18         19         20         21	Дмитрий Анатоли й Артем Владими р Алексей Геннади й	«Мисхор» 56 45 54 74 25 45	48 38 66 96 78 53	ица «Ялта» 45 28 39 98 92 84	65       15       58       89       72       58		
16         17         18         19         20         21         22	Дмитрий Анатоли й Артем Владими р Алексей Геннади й Павел	« <b>Мисхор»</b> 56 45 54 74 25 45 62	48 38 66 96 78 53 44	ица «Ялта» 45 28 39 98 92 84 72	65         15         58         89         72         58         65		

5. Установите курсор в ячейку В12, и вызовите надстройку Поиск решения. Установите следующие параметры:

Поиск решения	X
Установить целевую ячейку: \$B\$12 💽 Равной: О максимальному значению O значению: 0	<u>В</u> ыполнить Закрыть
О минимальному значению         Измендя ячейки:         \$8\$2:\$E\$9         Ограничения:         \$8\$10:\$E\$10 = \$8\$11:\$E\$11         А Добавить	Параметры
\$B\$2!\$E\$9 = целое \$F\$2:\$F\$9 = \$G\$2:\$G\$9 <u>И</u> зменить <u>Удалить</u>	Восс <u>т</u> ановить Справка

6. Получим: Рис.9.15. Диалоговое окно Поиск решения

Та	аблица	9.16

	Α	В	С	D	E	F	G
1.	водител	санаторий	пансионат	гостиница	Санаторий	сумм	значение
	Ь	«Мисхор»	«Днепр»	«Ялта»	«Парус»	a	
2.	Дмитри й	0	0	0	1	1	1
3.	Анатоли й	1	0	0	0	1	1
4.	Артем	0	1	0	0	1	1
5.	Владим ир	0	1	0	0	1	1
6.	Алексан др	0	0	1	0	1	1
7.	Геннади й	0	0	1	0	1	1
8.	Павел	0	0	0	1	1	1
9.	Алексей	1	0	0	0	1	1
10.	сумма	2	2	2	2		
11.	значени	2	2	2	2		
	e						
12.	показат						
	ель	602					
	освоени	002					
	я						

Итак, нужно назначить Анатолия и Алексея в санаторий «Мисхор», Артема и Владимира в пансионат «Днепр», Александра и Геннадия в гостиницу «Ялта», Дмитрия и Павла в Санаторий «Парус». Показатель освоения местности водителями = 602%.

# Упражнение 6. Задача на распределение премии

Предположим, что Вы начальник производственного отдела и Вам предстоит почестному распределить премию в сумме 100 000 руб. между сотрудниками отдела пропорционально их должностным окладам. Другими словами Вам требуется подобрать коэффициент пропорциональности для вычисления размера премии по окладу.

# Порядок выполнения работы:

- 1. Создайте таблицу (рис.9.16), составьте список сотрудников, которых нужно премировать, введите оклады;
- 2. В столбец С введите формулы: умножьте оклад на предполагаемый коэффициент (B2\*\$E\$2 скопируйте формулу вниз для всех сотрудников);
- 3. Целевой ячейкой в нашем случае будет являться С8, результат в которой по решению задачи будет равняться 100000 руб. (суммарная величина премии). Очень важно, чтобы целевая ячейка (С8) посредством формул была связана с искомой изменяемой ячейкой (Е2). В примере они связаны через промежуточные формулы, вычисляющие размер премии для каждого сотрудника (C2:C7).

	C2	<del>-</del> (9	<i>f</i> <sub>x</sub> =\$E\$2*B2		
	А	В	С	D	E
1	Фамилия	Оклад, руб.	Премия, руб.		Коэффициент
2	Ниязов А.А.	80000,00	0,00		
3	Пикалов И.В.	60000,00	0,00		
4	Разова И.А.	56000,00	0,00		
5	Иволгина В.С.	48000,00	0,00		
6	Вялых М.М.	52000,00	0,00		
7	Никитина И.А.	36000,00	0,00		
8	Итого (целева	я функция)	0,00		

Рис. 9.16. Исходные данные

4. Теперь запускаем **Поиск решения** и в открывшемся диалоговом окне устанавливаем необходимые параметры.

станови	ть целевую ячейку:	1 (\$C\$8	J)	5	ыполнить
авной:	Максимальному зн	начению 🌘 зн	ачению: 100	000	Закрыть
	минимальному зна	ачению 2			
1змен <u>я</u> я	ячейки:				
\$E\$2			Предпол	ожить	
Ограниче	ания:		- 24 - 2 <del>7 - 27 - 27</del>		араметры
\$E\$2 >=			Добав	ить	
10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 -			Измен	ить	
			PLDINCI I	KI D	

Рис. 9.17. Диалоговое окно Поиск решения

5. Целевая ячейка, в которой должен получиться желаемый результат. Целевая ячейка может быть только одна

6. Варианты оптимизации: максимальное возможное значение, минимальное возможное значение или конкретное значение. Если требуется получить конкретное значение, то его следует указать в поле ввода

7. Изменяемых ячеек может быть несколько: отдельные ячейки или диапазоны. Собственно, именно в них Excel перебирает варианты с тем, чтобы получить в целевой ячейке заданное значение

8. Ограничения задаются с помощью кнопки Добавить.

Ссылка на яче	йку:			Ограничен	ние:
\$E\$2	<b>1</b>	>=	-	0	<b>1</b> 5

Рис. 9.18. Добавление ограничения неотрицательности результата

В данном примере ограничение только одно: коэффициент должен быть положительным (рис. 9.18). Это ограничение можно задать по-разному: либо установить явно, воспользовавшись кнопкой Добавить, либо поставить флажок Сделать переменные без ограничений неотрицательными.

9. Кнопка, включающая итеративные вычисления с заданными параметрами.

После нажатия кнопки **Найти решение (Выполнить)** Вы уже можете видеть в таблице полученный результат. При этом на экране появляется диалоговое окно **Результаты поиска решения.** 

Решение данной задачи выглядит так (рис. 9.19):

1	A	В	С	D	E	F
1	Фамилия	Оклад, руб.	Премия, руб.		Коэффициент	
2	Топорков А.Б.	80 000,00	24 096,39		0,301204819	
3	Берёзкин В.Г.	60 000,00	18 072,29			
4	Дубова Д.Е.	56 000,00	16 867,47			
5	Рябинин И.К.	48 000,00	14 457,83			
6	Вязов Л.М.	52 000,00	15 662,65			
7	Ивочкина Н.О.	36 000,00	10 843,37			
8	Итого (цел	евая функция)	100000			
9						

# Рис. 9.19. Результат решения задачи задачи для самостоятельного решения

Задача 1. Составьте самый дешевый рацион питания цыплят, содержащий необходимое количество определенных питательных веществ тиамина Т и ниацина Н. Пищевая ценность рациона (в калориях) должна быть не менее заданной. Смесь для цыплят изготавливается из двух продуктов - К и С. Известно содержание тиамина и ниацина в этих продуктах, а также питательная ценность К и С (в калориях). Сколько К и С надо взять для одной порции куриного корма, чтобы цыплята получили необходимую им дозу веществ Н и Т и калорий (или больше), а стоимость порции была минимальна? Исходные данные для расчетов приведены в таблице.

	Исходные данные					
	Содержание в 1 унции К	Содержание в 1 унции С	Потребность			
Вещество Т	0,10 мг	0,25 мг	1,00 мг			
Вещество Н	1,00 мг	0,25 мг	5,00 мг			
Калории	110	120	400			
Стоимость 1	3,8	4,2				
унции, в центах						

Задача 2. На лесопилку поступают доски длиной 10 м. По контракту лесопилка должна поставить клиенту не менее 100 досок длиной 5 м, не менее 200 досок длиной 4 м и не менее 300 досок длиной 3 м. Как работникам лесопилки выполнить условия контракта, разрезав наименьшее количество досок?

Способы	К	Отхоли		
распила	5 м	4 м	3 м	Отходы
1	2	0	0	0
2	1	1	0	1
3	1	0	1	2
4	0	1	2	0
5	0	2	0	2
6	0	0	3	1

Задача 3. Решить задачу методом ветвей и границ, решая отдельные задачи линейного нецелочисленного программирования с помощью функции "Поиск решения" в Microsoft Excel (в случае, если первая же задача ЛП выдает целочисленное решение, не позволяя ветвить задачу, немного изменить начальные условия). Состав еды рядовых регламентируется верховной ставкой главнокомандующего, которая устанавливает нижние нормы питания в сутки по основным компонентам: 1500 килокалорий, 100 г белков, 280 г углеводов, 90 г жиров, 1 кг воды. На складах есть 4 вида продуктов, которые выдают защитникам Родины сухим пайком: лимонад, тушенка в маленьких банках, унифицированные наборы горбушек и пирожки с ежевикой. Стоимость этих четырех продуктов соответственно 12 руб., 34 руб., 3 руб. и 20 руб. Какова минимальная сумма, которую должен затратить прапорщик на питание одного солдата?

Продукты	Калории	Белки	Углеводы	Жиры	Вода
Лимонад,	50	0	20 г	0	480 г
порция					
Тушенка	200	60 г	10 г	30 г	10 г
Набор	150	0	50 г	5 г	0
горбушек					
Ягодный	400	10 г	40 г	0	0
пирог					

Задача 4. Фирма производит два продукта А и В, рынок сбыта которых неограничен. Каждый продукт должен быть обработан каждой из машин I, II, III. Время обработки в часах для каждого из изделий А и В приведено ниже:

	Ι	II	III
A	0,5	0,4	0,2
В	0,25	0,3	0,4

Время работы машин I, II, III соответственно 40, 36 и 36 ч в неделю. Прибыль от изделий А и В составляет соответственно 5 и 3 дол.

Фирме надо определить недельные нормы выпуска изделий A и B, максимизирующие прибыль.

Задача 5. Фирма производит две модели А и В сборных книжных полок. Их производство ограничено наличием сырья (высококачественных досок) и временем машинной обработки.

Для каждого изделия модели А требуется 3 м<sup>2</sup> досок, а для изделия модели В - 4 м<sup>2</sup>. Фирма может получить от своих поставщиков до 1700 м<sup>2</sup> досок в неделю.

Для каждого изделия модели А требуется 12 мин машинного времени, а для изделия модели В - 30 мин. в неделю можно использовать 160 ч машинного времени.

Сколько изделий каждой модели следует выпускать фирме в неделю для достижения максимальной прибыли, если каждое изделие модели А приносит 60 руб. прибыли, а каждое изделие модели В - 120 руб. прибыли?

Задача 6. На строительство четырех объектов кирпич поступает от трех заводов. Заводы имеют на складах соответственно 50, 100 и 50 тыс. шт. кирпича. Объекты требуют соответственно 50, 70, 40, 40 тыс.шт. кирпича. Тарифы (в денежных ед./тыс.шт.) приведены в следующей таблице:

	Объекты					
	1 2 3 4					
Завод 1	2	6	2	3		
Завод 2	5	2	1	7		
Завод З	4	5	7	8		

Составьте план перевозок, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Задача 7. Предприятие должно выпускать два вида изделий – А и В, используя при этом последовательно четыре станка. Данные о технологическом процессе указаны в следующей таблице:

Станок	Трудоемкость на	Фонд	
Станок	Изделие А	Изделие В	времени, час
1	3	3	15
2	2	6	18
3	4	0	16
4	1	2	8
Прибыль на 1 ед. продукции	2	3	

Спланируйте производство изделий так, чтобы прибыль от реализации была наибольшей.

Задача №8. На заводе выпускают изделия четырех типов. От реализации 1 ед. каждого изделия получает прибыль соответственно 2, 1, 3, 5 д.е. на изготовление изделий расходуются ресурсы трех типов: энергия, материалы, труд. Данные о технологическом процессе приведены в таблице

	Затраты	Запасы			
Ресурсы	Ι	II	III	IV	ресурсов, ед.
Энергия	2	3	1	2	30
Материалы	4	2	1	2	40
Труд	1	2	3	1	25
Цена (тыс.руб.)	2	1	3	5	

Спланируйте производство изделий так, чтобы прибыль от реализации была наибольшей.

Задача №9. Из трех продуктов I, II, III составляется смесь. В состав смеси должно входить не менее 6 ед. химического вещества А, 8 ед. – вещества В и не менее 12 ед. вещества С. Структура химического вещества приведена в следующей таблице:

Продукт	Содержание	Стоимость 1		
		ед. продукции		
	А	В	С	
Ι	2	1	3	2
II	1	2	4	3
III	3	1,5	2	2,5

Составьте наиболее дешевую смесь.

Задача №10. При откорме каждое животное должно получить не менее 9 ед. белков, 8 ед. углеводов и 11 ед. протеина. Для составления рациона используют два вида корма, представленных в следующей таблице:

Питательные	Количество единиц питательных веществ на 1кг.			
вещества	Корма 1	Корма 2		
Белки	3	1		
Углеводы	1	2		
Протеина	1	6		

Стоимость 1 кг корма первого вида – 4 д.е., второго – 6 д.е. Составьте дневной рацион питательности, имеющий минимальную стоимость.

Задача №11. Из пункта А в пункт В ежедневно отправляются пассажирские и скорые поезда. Данные об организации перевозок следующие

Поста	Количество вагонов в поезде					
поезда	багажные	почтовый	плацкарт	Купейный	Мягкий	
Скорый	1	1	5	6	3	
Пассажирский	1	-	8	4	1	
Число пассажиров	-	-	58	40	32	
Парк вагонов	12	8	81	70	26	

Сколько должно быть сформировано скорых и пассажирских поездов, чтобы перевезти наибольшее количество пассажиров

Задача №12. Для приготовления четырех видов продукции (A,B,C,D) используют три вида сырья. Ресурсы сырья, норма его расхода на единицу продукции и цена продукции заданы в таблице.

Определить план выпуска продукции из условия максимизации его стоимости.

Cumuo		<b>2</b> 2212211			
Сырье	А	В	С	D	ресурсы
Ι	4,5	1	3,5	4	2600
II	1	5	3	7	2200
III	-	2	6	1	1000
Цена (с)	10,5	3	5,6	12	

Задача №13. Для полива различных участков сада, на которых растут сливы, яблони, груши, служат три колодца. Колодцы могут дать соответственно 180, 100 и 50 ведер воды. Участки сада требуют для полива соответственно 100, 120, и 80 ведер воды. Расстояние (в метрах) от колодцев до участков сада указаны в следующей таблице.

Колодцы	участки					
	сливы яблони груши					
1	10	5	12			
2	20	30	32			
3	42	40	38			

Как лучше организовать полив?

Задача №14. Имеются два элеватора, в которых сосредоточено соответственно 4000 и 1500 тонн зерна. Зерно необходимо перевезти трем хлебозаводам в количестве 1000, 2000 и 1500 тонн каждому. Расстояние от элеватора до хлебозаводов указано в следующей таблице.

Элеваторы	Хлебозаводы				
	1 2 3				
1	20	30	20		
2	50	40	40		

Затраты на перевозку 1 тонны продукта на 1 км составляют 25 д.е. Спланируйте перевозки зерна из условия минимизации транспортных расходов.

Задача №15. Четыре овощехранилища каждый день обеспечивают картофелем три магазина. Магазины подали заявки соответственно на 17,12 и 32 т. Овощехранилища имеют соответственно 20, 20, 15 и 25 т. Тарифы (в д.е. за 1 т) указаны в следующей таблице:

Овощехранилища	Магазины				
	1	2	3		
1	2	7	4		
2	3	2	1		
3	5	6	2		
	3	4	7		

Составьте план перевозок, минимизирующий суммарные транспортные расходы.

Задача 16. Фирма должна отправить некоторое количество кроватей с трёх складов в пять магазинов На складах имеется соответственно 15, 25 и 20 кроватей, а для пяти магазинов требуется соответственно 20, 12, 5, 8 и 15 кроватей. Стоимость перевозки одной кровати со склада в магазин приведены в таблице.

Склады	Магазины

	B1	B2	B3	B4	B5
A1	1	0	3	4	2
A2	5	1	2	3	3
A3	4	8	1	4	3

Как следует спланировать перевозку, чтобы её стоимость была минимальной? Задача №17. Планирование производства материалов.

Фирма выпускает два типа строительных материалов: А и В. Продукция обоих видов поступает в продажу. Для производства материалов используются два исходных продукта:1 и 2. Максимально возможные суточные запасы этих продуктов составляют 7 и 9 тонн соответственно. Расходы продуктов 1 и 2 на 1 тонну соответствующих материалов приведены в табл. 7.4.

Исходный продукт	Расход исходных п тонну ма	Максимально возможный запас, т	
	Материл А Материал В		
1	3	2	7
2	2	3	9

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на материал В никогда не превышает спроса на материал А более чем на 1 тонну. Кроме того, спрос на материал А никогда не превышает 3 тонн в сутки. Оптовые цены одной тонны материалов равны: 4000 у.е. для В и 3000 у.е. для А. Какое количество материала каждого вида должна производить фабрика, чтобы доход от реализации был максимальным?

#### ТЕМА «РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ»

#### Методические указания по решению задачи

Решение управленческих задач по принятию решения является итеративным, циклическим (повторяющимся) процессом. При анализе данных для выбора стратегии достижения поставленной цели руководитель должен:

- Выбрать цели работы предприятия и критерии их достижения
- Определить пути достижения целей с минимальным объемом ресурсов
- Определить политику основных направлений хозяйственной деятельности (кадровой, маркетинговой, финансово-экономической, производственной и др.)

• Увязать все направления деятельности в единую стратегию, обеспечивающую достижение поставленных целей.

К финансово-экономическим критериям относятся: финансовая реализуемость планов, прибыль, рентабельность, конкурентная способность, прирост собственности и др.

После выбора критериев производится определение минимального объема ресурсов и основные направления деятельности.

В решаемой задаче предлагается оценить следующие направления деятельности:

• взятие кредита под кредитный процент k;

- направление части собственных средств во внешние проекты с депозитным процентом d;
- достижение поставленной цели собственными средствами (R<sub>o</sub>);
- принципиальная невозможность достижения поставленной цели (в этом случае необходимо обосновать невозможность дальнейшего выполнения варианта задания).

#### Постановка:

Предприятие состоит из трёх крупных подразделений: «Курск», «Курчатов» и «Железногорск». Руководители каждого подразделения направили руководству перечни проектов для анализа и выработки единой согласованной стратегии развития предприятия. Каждый проект связан с выпуском одного вида продукта. Для каждого вида продукта специалисты подразделений произвели расчёт максимально возможных объёмов выпуска, затрат и рыночной стоимости в расчёте на единицу продукта. Объём выпуска каждого продукта пропорционален уровню выделяемого на него ресурса.

Исходные данные по проектам (видам продуктов) для подразделения «Курск» представлены в табл. 1 для подразделения «Железногорск» - в табл. 2 и для подразделения «Курчатов» - в табл.3.

Номер выбираемого варианта задания соответствует двум последним цифрам номера зачетной книжки.

Таблица 1

Наименование		Затраты на ед	
проекта (вид	Максимальный	выпускаемого	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	продукта (тыс	единицу
продукта)	продукта (шт.)	руб)	продукта(тыс.руб)
НП	MO	3E	Ц
П11	100	2,5	3,5
П12	150	1,2	1,62
П13	200	1,1	1,65
П14	210	0,99	1,83
П15	180	0,78	1,4
П16	160	0,78	1,44

# Исходные данные по подразделению «Курск»

Таблица 2

#### Исходные данные по подразделению «Курчатов» Наименование Затраты на ед Рыночная цена за проекта (вид Максимальный выпускаемого выпускаемого объем выпуска продукта (тыс единицу продукта) продукта (шт.) руб) продукта(тыс.руб) ΗП MO 3E Ш П21 200 1,2 1,8 П22 1.3 150 2,08 П23 160 1,14 2,05 П24 120 1,52 2,43 П25 2.54 140 1.45 П26 180 1,7 2,55 П27 170 1,4 2,42

#### Таблица.3

#### Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗП	МО	3E	Ц

П31	150	1,36	2,38
П32	210	1,65	3,04
П33	270	1,53	2,91
П34	120	1,54	2,9
П35	140	1,42	2,13

У предприятия имеются собственные средства в размере R<sub>0</sub>=1 млн. руб.

Руководство предприятия может взять дополнительные (заёмные) средства с кредитным процентом k=40%. Для простоты предполагается, что кредитный процент не зависит от суммы кредита и заранее рассчитан на весь срок взятия кредита.

У руководства предприятия есть также возможность вложить (инвестировать) часть собственных средств в какие-либо внешние проекты (ценные бумаги, на депозит и т.п.) с депозитным процентом (эффективностью вложения) d=12%. Для простоты предполагается, что депозитный процент не зависит от вложенной суммы и заранее рассчитан на весь срок вложения средств.

Все проекты, связанные с выпуском продуктов, выполняются за плановый период. Основная финансово - экономическая цель предприятия на плановый период сформулирована следующим образом: обеспечить прибыль в размере не менее P =1,9 млн. руб. при достижении максимально возможной рентабельности (Э).

#### Требуется выполнить:

На основе приведённых данных требуется:

1. Оценить потенциал предприятия и с этой целью:

1.1. Определить, достаточен ли потенциал для достижения поставленной цели.

1.2. Если потенциал достаточен, то определить объём ресурсов R, требуемый для достижения поставленной цели (без учёта возможности внешних инвестиций и взятия кредита).

2. Выбрать стратегию достижения поставленной цели. С этой целью выбрать минимальный объём ресурсов R, необходимый предприятию для достижения поставленной цели с учётом следующих вариантов:

• взятие кредита под кредитный процент k:

• направление части собственных средств (ΔР= Ro - R1) во внешние проекты с депозитным процентом d;

• достижение поставленной цели собственными средствами Ro;

• принципиальная невозможность достижения поставленной цели (в этом случае необходимо обосновать невозможность дальнейшего выполнения варианта задания).

3. В случае принципиальной возможности достижения поставленной цели, выявленной в п.2, распределить ресурсы в объёме  $R^* = \Delta R - R$  между подразделениями так, чтобы  $R^* = R 1^{*+} R2^* + R3$ , где  $\Delta R$  - часть собственных средств, направленная во внешние проекты под депозитный процент d, а  $R1^*, R2^*, R3^*$ - ресурсы, выделяемые каждому из подразделений.

4. Имея в виду то условие, что объём выпуска каждого продукта пропорционален уровню выделяемого на него ресурса, принять решение о закреплении за подразделениями необходимого ассортимента и объёмов выпуска продуктов для обеспечения достижения поставленной цели.

#### 1. ПОСТРОЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЗАТРАТЫ – ЭФФЕКТ

В качестве основного критерия эффективности работы предприятия выберем прибыль Р, а для оценки конкурентной способности - рентабельность Э.

1.1 Объединим проекты всех подразделений (табл. 1-3) в единый список и для каждого проекта оценим его эффективность на единицу затрат Э (табл. 4). Идентификаторы в формулах табл.4 замените адресами соответствующих полей из табл. 1-3

Таблица 4.

r	1	1 1 1	
Наименование проекта	Затраты на проект (тыс. руб.)	Прибыль от реализации проекта (тыс. руб.)	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА (РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ)
ΗΠ	ЗП	ПП	Э
П11	=MO*3E	=Ц*МО-ЗП	=ПП/ЗП

Данные по объединению проектов трех подразделений

В результате получится следующая таблица

Таблица 5.

Данные по объединению проектов трех подразделении					
Наименование	затраты на проект	прибыль от проекта	эффективность проекта		
проекта					
НП	ЗП	ПП	Э		
П11	250	100	0,4		
П12	180	63	0,35		
П13	220	110	0,5		
П14	207,9	176,4	0,848484848		
П15	140,4	111,6	0,794871795		
П16	124,8	105,6	0,846153846		
П21	240	120	0,5		
П22	195	117	0,6		
П23	182,4	145,6	0,798245614		
П24	182,4	109,2	0,598684211		
П25	203	152,6	0,751724138		
П26	306	153	0,5		
П27	238	173,4	0,728571429		
П31	204	153	0,75		
П32	346,5	291,9	0,842424242		
П33	413,1	372,6	0,901960784		
П34	184,8	163,2	0,883116883		
П35	198,8	99,4	0,5		

# Данные по объединению проектов трех подразделений

1.2. Скопируйте на новый лист полученную таблицу, используя для вставки данных из буфера обмена команду **Правка, Специальная вставка, Значения**. Отсортируйте полученную таблицу по убыванию эффективности проекта Э (команда меню Данные, Сортировка) и добавьте приоритеты выпуска продукции ПР в соответствии с их рентабельностью. Полученная таблица должна соответствовать табл.6

Таблица 6.

Наименование	затраты на	прибыль от	эффективность	приоритет
проекта	проект	проекта	проекта	1 1
НП	3П	ПП	Э	ПР
П33	413,1	372,6	0,901960784	1
П34	184,8	163,2	0,883116883	2
П14	207,9	176,4	0,848484848	3
П16	124,8	105,6	0,846153846	4
П32	346,5	291,9	0,842424242	5
П23	182,4	145,6	0,798245614	6
П15	140,4	111,6	0,794871795	7
П25	203	152,6	0,751724138	8
П31	204	153	0,75	9
П27	238	173,4	0,728571429	10
П22	195	117	0,6	11
П24	182,4	109,2	0,598684211	12
П35	198,8	99,4	0,5	13
П21	240	120	0,5	14
П13	220	110	0,5	15
П26	306	153	0,5	16
П11	250	100	0,4	17
П12	180	63	0,35	18

Данные по объединению проектов трех подразделений

1.3. Вычислите суммарные затраты и прибыль нарастающим итогом (табл.7). Суммарные затраты СЗ и суммарная прибыль СП рассчитываются по формулам: СЗ<sub>1</sub>=ЗП<sub>1</sub>, СП<sub>1</sub>=ПП<sub>1</sub>, СЗ<sub>i</sub>=СЗ<sub>i-1</sub>+ЗП<sub>i</sub>, СП<sub>i</sub> = СП<sub>i-1</sub>+ПП<sub>i</sub>

Таблица 7.

Расчет суммарных затрат и суммарного эффекта по проектам трех подразделений						
Наименова	Затраты	Прибыль от	Эффективн	Приоритет	Суммарн	Суммарная
ние проекта	на	реализуемо	ость		ые	прибыль
	проект	го проекта	проекта		затраты	(тыс. руб.)
			(рентабель		(тыс.	
			ность		руб.)	
			проекта)			
ΗΠ	3П	ПП	Э	ПР	C3	СП
П33	413,1	372,6	0,9	1	413,1	372,6
П34	184,8	163,2	0,88	2	597,9	535,8
П14	207,9	176,4	0,85	3	805,8	712,2
П16	124,8	105,6	0,85	4	930,6	817,8
П32	346,5	291,9	0,84	5	1277,1	1109,7
П23	182,4	145,6	0,8	6	1459,5	1255,3
П15	140,4	111,6	0,79	7	1599,9	1366,9
П25	203	152,6	0,75	8	1802,9	1519,5
П31	204	153	0,75	9	2006,9	1672,5
П27	238	173,4	0,73	10	2244,9	1845,9

П22	195	117	0,6	11	2439,9	1962,9
П24	182,4	109,2	0,6	12	2622,3	2072,1
П35	198,8	99,4	0,5	13	2821,1	2171,5
П21	240	120	0,5	14	3061,1	2291,5
П13	220	110	0,5	15	3281,1	2401,5
П26	306	153	0,5	16	3587,1	2554,5
П11	250	100	0,4	17	3837,1	2654,5
П12	180	63	0,35	18	4017,1	2717,5

1.4. Постройте график зависимости суммарной прибыли (графа СП табл.7 - ось Y) от суммарных затрат (графа СЗ - ось X). Зависимость, представленная графиком, получила название ЗАТРАТЫ - ЭФФЕКТ.

Проанализируйте график. Кривая стремится к горизонтальной линии, что свидетельствует о нулевой эффективности деятельности предприятия:

- левее от точки перехода в горизонтальную линию лежат более эффективные проекты, правее - проекты, дающие малый эффект;

- точка перехода указывает на минимальные ресурсы (затраты) для получения максимального результата;

- если кривая не опускается вниз, то это свидетельствует о конкурентной способности предприятия;

- если кривая опускается вниз, то это свидетельствует о невозможности достижения поставленной цели и следует предпринять какие-либо шаги. Сделайте вывод и переходите к пункту 2

#### 2. Выбор стратегии достижения целевой установки

2.1 Критерием выбора, по которому производится оценка потенциала, будем считать прибыль

Р. Потенциал всего предприятия определяется последним значением графы суммарная прибыль СП<sub>n</sub> табл. табл. 7

Если СП<sub>n</sub><Р, то есть потенциал предприятия меньше целевой установки, то требуются дополнительные мероприятия:

- добавить новые проекты,

- снизить целевую установку Р,

- или начать процедуру банкротства.

Дальнейшее решение задачи невозможно.

Если СП<sub>n</sub>>=Р, то есть потенциал предприятия достаточен для достижения целевой установки, то переходим к пункту 2.2.

В рассматриваемом примере СП<sub>n</sub>=2717,5, а целевая установка P=1,9 следовательно переходим к пункту 2.2.

2.2. Рассчитаем объем ресурсов, требуемый для достижения прибыли Р. Выбираем из табл.7 перечень проектов до строки, где СП<sub>i</sub> максимально приближается к значению целевой установки по прибыли Р, но не превышает ее (табл.7). В рассматриваемом примере значение целевой установки по прибыли - 1,9 млн. руб., следовательно наиболее близкое значение прибыли -1845,9 тыс. руб. Выбранную строку СП<sub>i</sub> будем называть **граничной.** Для нее рассчитаем объем требуемых ресурсов V<sub>i</sub>.

$$V_i = C3_i + (P - C\Pi_i)/\Im_{i+1}$$

Для рассматриваемого примера

 $V_{10} = C3_{10} + (P - C\Pi_{10}) / \Im_{11} = 2244, 9 + (1900 - 1845, 9) / 0, 6 = 2335, 07$ 

Если V<sub>i</sub><=R<sub>o</sub> (табл.7), то предприятию достаточно средств для получения искомой целевой прибыли Р. Анализируем, не придется ли для достижения цели закрыть подразделения. Если нет, исключаем проекты из табл. 7, лежащие ниже граничной строки. Остальные переносим в табл.8 и переходим к пункту 3.

Если V<sub>i</sub>>R<sub>o</sub> переходим к пункту 2.3.

2.3. Оценим целесообразность взятия кредита под процент К.

В качестве **граничной** строки выбираем ту, в которой эффективность Э вложения в собственные проекты еще больше величины кредитного процента К. Суммарные затраты граничной строки (С3<sub>i</sub> табл. 7) определяют требуемый объем ресурсов R<sub>2</sub> для вложения в собственные проекты, для которых целесообразно привлечение заемных средств. Сумма кредита – dR, рассчитывается так:

#### $R_2 = C3_i$

#### dR=R<sub>2</sub>-R<sub>o</sub>

Если R<sub>2</sub><=R<sub>0</sub>, то кредит не требуется и целесообразно использовать собственные средства. Исключаем проекты из табл. 7, лежащие ниже граничной строки. Остальные переносим в табл.7 и переходим к пункту 3, иначе - к пункту 2.4.

В рассматриваемом примере для проекта П26 коэффициент эффективности превышает кредитный процент, поэтому выберем в качестве граничной строку соответствующую данному проекту. Суммарные затраты в этой строке равны 3587,1, эта сумма превышает имеющиеся собственные денежные средства предприятия, Переходим к шагу 2.4.

2.4. Если R<sub>2</sub>>Ro, требуется кредит.

Определим по табл. 7 есть ли проекты, рентабельность (Э) которых ниже кредитного процента K=0,4? Если есть, исключим их из рассмотрения как нерентабельные. Таким проектом в нашем случае является проект III2.

Рассчитаем максимально возможную сумму прибыли П<sub>макс</sub>, которую можно получить с учетом взятого кредита.

$$\Pi_{\text{макс}} = C\Pi_{i-1} + (R_o - C3_{i-1}) * \Im_i + (C3_i - R_o) * (\Im_i - K)$$

Если СП<sub>і</sub><Пмакс, цель не достижима. Дальнейшее решение задачи невозможно.

Если СП<sub>i</sub>>= Пмакс, цель достижима. Переходим к пункту 2.6.

 $\Pi_{\text{макс}}$ =2401,5+(1000-3281,1)\*0,5+(3587,1-1000)\*(0,5-0,4)= 1519,66. В этой строке суммарная прибыль равна С $\Pi_{16}$ = 2554,5. Следовательно, переходим к следующему шагу.

2.5.Чтобы продолжить решение задачи, снизим целевую установку до Рн. Размер Рн не должен превышать Пмакс. Пересчитаем объем требуемых ресурсов V для достижения меньшей суммы прибыли Рн за счет реализации собственных проектов и без взятия кредита. Расчеты проводим по строке i-1 (табл. 7), предшествующей граничной. В качестве **граничной** строки выберем строку, в которой суммарная прибыль СПі приближается к значению Рн, Э<sub>i</sub>>K. Рассчитаем объем требуемых ресурсов для меньшей суммы прибыли.

$$V = C3_{i-1} + (P_H - C\Pi_{i-1}) / \Im_i$$

Если V<=Ro, собственных средств достаточно для достижения новой цели. Исключаем проекты из табл. 7, лежащие ниже граничной строки. Остальные переносим в табл. 3.16 и переходим к пункту 3, иначе — к 2.7.

Для рассматриваемого примера установим  $P_{\rm H}$  =1500. Рассчитаем требуемый объем ресурсов. V=1599,9+(1500-1366,9)/0,75=1777,37

2.6.Если  $V > R_o$ , то есть требуемые ресурсы значительно превышают собственные средства, то в качестве **граничной** строки выбираем ту, в которой суммарные затраты незначительно превышают  $R_o$  (табл. 7),. Переходим к пункту 2.7.

В рассматриваемом примере граничной строкой будет 5 строка.

2.7. Принимаем решение:

- исключить из табл. 7 проекты, лежащие ниже граничной. Результаты заносим в табл. 8.;

- разбить граничную строку і на две.

- в первую строку il включить те проекты, суммарные затраты по которым равны величине собственных средств R<sub>0</sub>. Пересчитываем все показатели.

C3<sub>i1</sub>=R<sub>o</sub>  

$$3\Pi_{i1}$$
=R<sub>o</sub>-C3<sub>i-1</sub>  
 $\Pi\Pi_{i1}$ =3 $\Pi_{i1}$ \*Эi  
C $\Pi_{i1}$ =C $\Pi_{i-1}$ + $\Pi\Pi_{i1}$   
Э<sub>i1</sub>= $\Pi\Pi_{i1}$ /3 $\Pi_{i1}$ 

Будем строку il называть граничной в табл. 8. Показатели второй строки рассчитываем по формулам:

$$3\Pi_{i2}=3\Pi_{i}-3\Pi_{i1}$$
$$\Im_{i2}=\Im_{i}-K$$
$$\Pi\Pi_{i2}=3\Pi_{i2}*\Im_{i2}$$
$$C3_{i2}=C3_{i1}+3\Pi_{i2}$$
$$C\Pi_{i2}=C\Pi_{i1}+\Pi\Pi_{i2}$$

Таблица 8.

Модифицированная таблица ЗАТРАТЫ - ЭФФЕКТ

вание проект реализации проекта затраты приб проекта (тыс. руб.) проекта (рентабельность) (тыс. руб.) (тыс.	руб.)
НП ЗП ПП Э СЗ С	Ι
НП1 ЗП1 ПП1 Э1 ЗП1 ПП	I1
••• ••• ••• •••	•
HIII 3III IIII 3II C3I CI	lil
НПі2 ЗПі2 ППі2 Эі2 C3i2 CП	i2

Для рассматриваемого примера табл.8 будет иметь следующий вид.

Таблица 8.

Модифицированная таблица ЗАТРАТЫ - ЭФФЕКТ

Наименование проекта (вил	Затраты	Прибыль	Эффективность	Суммарные затраты	Суммарная прибыль
выпускаемого				I	1
продукта)					
П33	413,1	372,6	0,9	413,1	372,6
П34	184,8	163,2	0,88	597,9	535,8
П14	207,9	176,4	0,85	805,8	712,2
П16	124,8	105,6	0,85	930,6	817,8
П321	69,4	58,46	0,84	1000	876,26
П322	277,1	121,9	0,44	1277,1	998,16

П32	346,5	291,9	0,84	· 5	1277,1	1109,7

Граничная строка і

#### 3. Технология распределения ресурсов по подразделениям и выбора внутренней инвестиционной политики

Для выбора внутренней инвестиционной политики (состав, приоритеты, пропорции включения в планы подразделений) выделим из табл.8 в отдельные таблицы проекты подразделений «Курск», «Курчатов», «Железногосрк». Для тех проектов, которые включены в план полностью, копируем в соответствующие табл.9 – 11 данные полей НП, ЗП, ПП, Э. Проекты копируются в порядке убывания их приоритетов. Приоритеты, суммарные затраты и суммарная прибыль пересчитываются.

Предположим проект НП<sub>i1</sub> (табл.8), находящийся в граничной строке, относится к подразделению «Курск». Тогда затраты на проект ЗП, прибыль от реализации проекта ПП и эффективность Э переносятся из строки НПП. Приоритеты, суммарные затраты и суммарная прибыль пересчитываются. Процент включения проекта в стратегический план ПРОЦ<sub>нпі</sub>1 вычисляется:

ПРОЦ<sub>нпі</sub> = 3Пнпі \* 100 / (3Пнпі + 3Пнпі2)

#### ПРОЦнпі=69,4\*100/(69,4+277,1)=20

Выделенные ресурсы подразделений «Курск», «Курчатов» и «Железногорск» определяются последним значением их суммарных затрат.

где 
$$R_1 = C3_i, R_2 = C3_j, R_3 = C3_m$$

Таблица 9

Перечен	ь проектов п	одразделения	і «Курск» для	включения	в стратегичес	кии план
Наимено-	Приоритет	Процент	Ресурсы,	Прибыль от	Суммарные	Суммарная
вание проекта		включения в	выделенные	реализации	ресурсы	прибыль (тыс
		страте-	на проект	проекта	(тыс. руб.)	руб.)
		гический	(тыс. руб.)	(тыс. руб.)		
		план				
ΗΠ	ПР	ПРОЦ	3П	ПП	C3	СП
K1(1)	1	100	3П	ПП	3П	ПП
	• • •	100				
K1(i)	i	ПРОЦнпі	ЗПнпі	ППнпі	С3і-1+3Пнпі	СПі-1
						+ППнпі

Таблица 10

#### Перечень проектов подразделения «Курчатов» для включения в стратегический план

Наимено- вание проекта	Приоритет	Процент включения в стратеги-	Ресурсы, выделенные на проект	Прибыль от реализации проекта	Суммарные ресурсы (тыс. руб.)	Суммарная прибыль (тыс. руб.)
		ческии план	(тыс. руо.)	(тыс. руо.)		
ΗΠ	ПР	ПРОЦ	3П	ПП	C3	СП
K2(1)	1	100	3П1	ПП1	3П1	ПП1
• • •	• •	100	• • •	• • •	• • •	•••
K (i)	i	100	ЗПі	ППі	C3i-l+3∏i	СПі-1+ППі

#### Таблица

Наимено- вание про- екта	Приоритет	Процент включения в стратеги- ческий план	Ресурсы, выделенные на проект (тыс. руб.)	Прибыль от реализации проекта (тыс. руб.)	Суммарные ресурсы (тыс. руб.)	Суммарна прибылі (тыс. руб
НП	ПР	ПРОЦ	ЗП	ПП	C3	СП
C1	1	100	ЗП	ПП	ЗП	ПП
•••	• • •	100	• • •	• • •	• • •	• • •
С(т)	m	100	ЗПт	ППт	С3т-1+3Пт	СПт-1+
						ППт

Перечень проектов подразделения «Железногорск» для включения в стратегический план

Для рассматриваемого примера получаем следующие проекты

Таблица 9

#### Перечень проектов подразделения «Курск» для включения в стратегический план

Наимено-	Приоритет	Процент	Ресурсы,	Прибыль от	Суммарные	Суммарная
вание проекта		включения в	выделенные	реализации	ресурсы	прибыль (тыс
		страте-	на проект	проекта	(тыс. руб.)	руб.)
		гический	(тыс. руб.)	(тыс. руб.)		
		план				
ΗΠ	ПР	ПРОЦ	ЗП	ПП	C3	СП
П14	1	100	207,9	176,4	207,9	176,4
П16	2	100	124,8	105,6	332,7	282

Таблица 10

#### Перечень проектов подразделения «Железногорск» для включения в стратегический план

Наимено-	Приоритет	Процент	Ресурсы,	Прибыль от	Суммарные	Суммарная
вание проекта		включения в	выделенные	реализации	ресурсы	прибыль
		стратеги-	на проект	проекта	(тыс. руб.)	(тыс. руб.)
		ческий план	(тыс. руб.)	(тыс. руб.)		
ΗΠ	ПР	ПРОЦ	3П	ПП	C3	СП
П33	1	100	413,1	372,6	413,1	372,6
П34	2	100	184,8	163,2	597,9	535,8
П32	3	20	69,4	58,46	667,3	591,26
	1		1	1	1	1

#### Выводы:

- Проект из граничной строки подразделения «Железногорск» реализуется в последнюю очередь. Выпускаемое число проектов сокращается.

- Проекты, эффективность которых ниже кредитного процента, не включаются в стратегический план подразделений. Они сняты с производства.

- Планируемый потенциал по подразделениям без учета кредитного займа составляет последнее значение 876,26 тыс. руб.

- Требуемые ресурсы на выпуск проектов по подразделениям определяется последним значением 1000тыс. руб.

-подразделение «Курчатов» предложило нерентабельные проекты и должно пересмотреть свои проекты или будет закрыто.

# Задания для самостоятельной работы

# Вариант 1

Исходные данные по подразделению «Курск»									
Наименование проекта (вид выпускаемого пролукта)	Максимальный объем выпуска пролукта (шт.)	Затраты на ед выпускаемого пролукта (тыс руб)	Рыночная цена за единицу пролукта(тыс.руб)						
НП	MO	3E	Ц						
П11	110	2,5	3,38						
П12	150	1,2	1,62						
П13	200	1,1	1,65						
Π14	210	0,99	1,83						
П15	200	0,78	1,48						
П16	160	0.78	1.44						

Таблица 2

Исходные данные по подразделению «Курчатов»								
Наименование проекта	Максимальный		Затраты на ед	Рыночная цена за				
(вид выпускаемого	объем выпуска		выпускаемого	единицу				
продукта)	продукта (шт.)		продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)				
ΗΠ	МО		3E	Ц				
П21	20	00	1,2	1,8				
П22	15	50	1,3	2,08				
П23	16	60	1,14	2,17				
П24	12	20	1,52	2,43				
П25	14	40	1,45	2,54				
П26	18	80	1,7	2,55				
П27	17	70	1,4	2,42				

Таблица.3

Исходные данные по подразделению «Железногорск»									
Наименование									
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за						
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу						
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)						
ΗΠ	МО	3E	Ц						
П31	150	1,36	2,38						
П32	210	1,65	3,04						
П33	270	1,53	2,91						
П34	120	1,54	2,9						
П35	140	1,42	2,13						

 $R_0\!\!=\!\!1,\!2$  млн. руб. К=40% d=15% Р=1900 тыс. руб

#### Таблица 1

#### Таблица 1

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта (вид выпускаемого продукта)	Максимальный объем выпуска продукта (шт.)	Затраты на ед выпускаемого продукта (тыс руб)	Рыночная цена за единицу продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	110	2,5	3,38
П12	150	1,2	1,62
П13	200	1,1	1,65
П14	210	0,99	1,83
П15	180	0,78	1,48
П16	160	0,78	1,44

Таблица 2

#### Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П21	200	1,2	1,8
П22	150	1,3	2,47
П23	160	1,14	2,05
П24	120	1,52	2,13
П25	140	1,45	2,54
П26	180	1,7	2,55
П27	170	1,4	2,42

#### Таблица.3

#### Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	150	1,36	2,38
П32	210	1,65	3,04
П33	270	1,53	2,91
П34	120	1,54	2,9
П35	140	1,42	2,13

R<sub>0</sub>=1,4 млн. руб. K=42% d=17% Р=1800 тыс. руб

#### Таблица 1

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта (вид выпускаемого продукта)	Максимальный объем выпуска продукта (шт.)	Затраты на ед выпускаемого продукта (тыс руб)	Рыночная цена за единицу продукта(тыс.руб)
НП	MO	3E	Ц
Π11	110	2,5	3,38
П12	150	1,2	2,16
П13	200	1,1	1,65
Π14	190	0,99	1,34
П15	180	0,78	1,48
П16	160	0,78	1,44

Таблица 2

#### Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	<b>3</b> E	Ц
П21	200	1,2	2,28
П22	150	1,3	1,76
П23	160	1,14	2,05
П24	120	1,52	2,13
П25	140	1,45	2,54
П26	150	1,7	2,55
П27	170	1,4	2,42

#### Таблица.3

#### Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	150	1,36	2,38
П32	210	1,65	3,04
П33	120	1,53	2,91
П34	120	1,54	2,9
П35	140	1,42	2,13

R<sub>0</sub>=1,2 млн. руб. K=45% d=17% Р=1700 тыс. руб

#### Таблица 1

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	110	2,5	4,75
П12	150	1,2	2,16
П13	200	1,1	1,65
Π14	200	0,99	1,34
П15	180	0,78	1,33
П16	150	0,78	1,44

Таблица 2

#### Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П21	200	1,2	2,28
П22	150	1,3	1,76
П23	160	1,14	2,05
П24	120	1,52	2,89
П25	140	1,45	2,03
П26	150	1,7	2,55
П27	240	1,4	2,42

#### Таблица.3

#### Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	150	1,36	2,38
П32	210	1,65	3,14
П33	120	1,53	2,91
П34	120	1,54	2,9
П35	140	1,42	2,13

R<sub>0</sub>=1,4 млн. руб. K=40% d=15% Р=1550 тыс. руб

#### Таблица 1

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	MO	3E	Ц
Π11	110	2,5	4,75
П12	150	1,3	2,34
П13	200	1,1	1,65
Π14	200	0,99	1,78
П15	180	0,78	1,33
П16	150	0,78	1,44

Таблица 2

#### Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П21	200	1,2	2,28
П22	150	1,3	1,76
П23	170	1,14	1,6
П24	120	1,52	2,05
П25	140	1,45	2,03
П26	150	1,7	2,55
П27	200	1,4	2,66

#### Таблица.3

#### Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	MO	3E	Ц
П31	150	1,36	2,38
П32	180	1,65	2,31
П33	120	1,53	2,68
П34	120	1,54	2,9
П35	140	1,42	2,13

R<sub>0</sub>=1,6 млн. руб. K=40% d=15% Р=1900тыс. руб

#### Таблица 1

Исходные данные по подразделению «Курск»					
Наименование проекта (вид выпускаемого продукта)	Максимальный объем выпуска продукта (шт.)	Затраты на ед выпускаемого продукта (тыс руб)	Рыночная цена за единицу продукта(тыс.руб)		
ΗΠ	MO	3E	Ц		
Π11	110	2,5	4,5		
П12	150	1,3	2,08		
П13	200	1,1	2,09		
П14	200	0,99	1,78		
П15	180	0,78	1,33		
П16	150	0,78	1,44		

Таблица 2

Исходные данные по подразделению «Курчатов»				
Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за	
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу	
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)	
ΗΠ	МО	3E	Ц	
П21	190	1,2	2,28	
П22	150	1,3	1,76	
П23	170	1,14	1,6	
П24	120	1,52	2,74	
П25	140	1,45	2,03	
П26	150	1,7	2,55	
П27	200	1,4	1,96	

Таблица.3

Исходные данные по подразделению «Железногорск»				
Наименование				
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за	
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу	
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)	
ΗΠ	МО	3E	Ц	
П31	150	1,36	2,38	
П32	180	1,65	2,31	
П33	120	1,53	2,68	
П34	120	1,54	2,9	
П35	140	1,42	2,13	

 $R_0=1,7$  млн. руб. K=40% d=15% P=2000тыс. руб

#### Таблица 1

Исходные данные по подразделению «Курск»					
Наименование проекта (вид выпускаемого продукта)	Максимальный объем выпуска продукта (шт.)	Затраты на ед выпускаемого продукта (тыс руб)	Рыночная цена за единицу продукта(тыс.руб)		
ΗΠ	MO	3E	Ц		
Π11	120	2,5	4,25		
П12	150	1,3	2,47		
П13	200	1,1	2,09		
П14	190	0,99	1,68		
П15	180	0,78	1,33		
П16	150	0,78	1,44		

Таблица 2

Исходные данные по подразделению «Курчатов»				
Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за	
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу	
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)	
ΗΠ	МО	3E	Ц	
П21	190	1,2	2,28	
П22	150	1,3	1,76	
П23	170	1,14	2,17	
П24	120	1,52	2,74	
П25	140	1,45	2,03	
П26	150	1,7	2,55	
П27	180	1,4	1,96	

Таблица.3

Исходные данные по подразделению «Железногорск»				
Наименование				
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за	
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу	
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)	
ΗΠ	МО	3E	Ц	
П31	150	1,36	2,38	
П32	180	1,65	3,14	
П33	200	1,53	2,68	
П34	120	1,54	2,9	
П35	140	1,42	2,13	

 $R_0=1,6$  млн. руб. K=45% d=15% P=1900тыс. руб

#### Таблица 1

Исходные данные по подразделению «Курск»					
Наименование проекта (вид выпускаемого продукта)	Максимальный объем выпуска продукта (шт.)	Затраты на ед выпускаемого продукта (тыс руб)	Рыночная цена за единицу продукта(тыс.руб)		
ΗΠ	МО	3E	Ц		
Π11	180	2,5	4,5		
П12	150	1,3	2,21		
П13	200	1,1	1,98		
П14	190	0,99	1,58		
П15	180	0,78	1,33		
П16	150	0,78	1,44		

Таблица 2

Исходные данные по подразделению «Курчатов»				
Наименование проекта	Максимальный		Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска		выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)		продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО		3E	Ц
П21	19	90	1,2	2,18
П22	15	50	1,3	2,28
П23	17	70	1,14	1,94
П24	15	50	1,52	2,89
П25	14	10	1,45	2,03
П26	15	50	1,7	2,89
П27	18	30	1,4	1,96

Таблица.3

Исходные данные по подразделению «Железногорск»				
Наименование				
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за	
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу	
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)	
ΗΠ	МО	3E	Ц	
П31	120	1,36	2,38	
П32	150	1,65	2,97	
П33	130	1,53	2,68	
П34	120	1,54	2,16	
П35	140	1,42	2,13	

 $R_0=1,6$  млн. руб. K=42% d=15% P=2000тыс. руб

#### Таблица 1

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	180	2,5	4
П12	170	1,3	2,21
П13	200	1,1	1,98
Π14	190	0,99	1,58
П15	180	0,78	1,4
П16	150	0,78	1,44

Таблица 2

#### Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	MO	ЗE	Ц
П21	190	1,2	2,18
П22	150	1,3	2,28
П23	170	1,14	1,94
П24	150	1,52	2,28
П25	140	1,45	2,61
П26	150	1,7	2,89
П27	180	1,4	1,96

#### Таблица.3

#### Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗП	МО	3E	Ц
П31	170	1,36	2,38
П32	150	1,65	2,97
П33	130	1,53	2,68
П34	120	1,54	2,16
П35	140	1,42	2,56

R<sub>0</sub>=1,6 млн. руб. K=42% d=15% Р=2000тыс. руб
#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	180	2,5	4,5
П12	170	1,3	2,21
П13	200	1,1	1,98
Π14	190	0,99	1,58
П15	180	0,78	1,4
П16	150	0,78	1,44

Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	<b>3</b> E	Ц
П21	210	1,2	2,04
П22	150	1,3	2,28
П23	170	1,14	2,07
П24	300	1,52	2,28
П25	140	1,45	2,32
П26	150	1,7	2,89
П27	180	1,4	1,96

## Таблица.3

# Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	170	1,36	2,35
П32	150	1,65	2,89
П33	250	1,53	2,68
П34	120	1,54	2,16
П35	140	1,42	2,56

R<sub>0</sub>=1,6 млн. руб. K=42% d=15% Р=2100тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта (вид выпускаемого пролукта)	Максимальный объем выпуска пролукта (шт.)	Затраты на ед выпускаемого пролукта (тыс руб)	Рыночная цена за единицу продукта(тыс руб)
НП	МО	3E	Ц
П11	180	2,5	4
П12	270	1,3	2,21
П13	200	1,1	1,76
Π14	190	0,99	1,58
П15	180	0,78	1,4
П16	150	0,78	1,25

Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	<b>3</b> E	Ц
П21	210	1,2	2,04
П22	150	1,3	2,28
П23	250	1,14	1,82
П24	300	1,52	2,28
П25	140	1,45	2,32
П26	150	1,7	2,89
П27	180	1,4	1,96

## Таблица.3

# Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	170	1,36	2,18
П32	150	1,65	2,89
П33	250	1,53	2,45
П34	280	1,54	2,16
П35	210	1,42	2,56

R<sub>0</sub>=1,5 млн. руб. K=42% d=15% Р=1800тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	180	2,5	4,5
П12	270	1,3	2,08
П13	200	1,1	1,87
Π14	190	0,99	1,34
П15	180	0,78	1,4
П16	150	0,78	1,4

Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П21	210	1,2	2,04
П22	150	1,3	2,28
П23	250	1,14	2,05
П24	300	1,52	2,05
П25	140	1,45	2,03
П26	150	1,7	3,06
П27	180	1,4	1,96

#### Таблица.3

# Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	170	1,36	2,31
П32	150	1,65	2,31
П33	250	1,53	2,45
П34	280	1,54	2,77
П35	210	1,42	1,99

R<sub>0</sub>=1,5 млн. руб. К=40% d=15% Р=1900тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	180	2,5	3,75
П12	270	1,3	1,95
П13	200	1,1	1,87
Π14	190	0,99	1,34
П15	180	0,78	1,09
П16	150	0,78	1,4

Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	<b>3</b> E	Ц
П21	210	1,2	1,8
П22	150	1,3	2,28
П23	250	1,14	2,05
П24	300	1,52	2,05
П25	140	1,45	2,03
П26	150	1,7	2,72
П27	180	1,4	1,96

## Таблица.3

# Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	170	1,36	2,31
П32	150	1,65	2,31
П33	250	1,53	2,45
П34	280	1,54	2,93
П35	210	1,42	1,99

R<sub>0</sub>=1,7 млн. руб. K=40% d=15% Р=2000тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	180	2,5	4,5
П12	270	1,3	1,89
П13	200	1,1	1,6
Π14	190	0,99	1,88
П15	180	0,78	1,05
П16	150	0,78	1,09

Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П21	210	1,2	2,16
П22	350	1,3	2,28
П23	250	1,14	1,54
П24	300	1,52	2,43
П25	140	1,45	1,96
П26	200	1,7	2,89
П27	180	1,4	2,52

## Таблица.3

# Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	170	1,36	2,31
П32	150	1,65	3,14
П33	250	1,53	2,45
П34	280	1,54	2,46
П35	250	1,42	1,85

R<sub>0</sub>=1,5 млн. руб. К=42% d=15% Р=1900тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	MO	3E	Ц
Π11	180	2,5	3,75
П12	270	1,3	2,08
П13	200	1,1	2,09
Π14	190	0,99	1,78
П15	180	0,78	1,37
П16	150	0,78	1,17

Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П21	210	1,2	1,62
П22	350	1,3	2,28
П23	250	1,14	1,54
П24	300	1,52	2,74
П25	140	1,45	1,96
П26	200	1,7	2,38
П27	180	1,4	1,89

# Таблица.3

# Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	170	1,36	2,31
П32	170	1,65	3,14
П33	250	1,53	2,75
П34	280	1,54	2,46
П35	250	1,42	2,06

R<sub>0</sub>=1,5 млн. руб. K=42% d=15% Р=1800тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	180	2,5	4,5
П12	270	1,3	1,89
П13	200	1,1	1,6
П14	190	0,99	1,88
П15	180	0,78	1,05
П16	150	0,78	1,09

Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П21	210	1,2	2,16
П22	350	1,3	2,28
П23	250	1,14	1,54
П24	300	1,52	2,43
П25	140	1,45	1,96
П26	200	1,7	2,89
П27	180	1,4	2,52

# Таблица.3

# Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	170	1,36	2,31
П32	150	1,65	3,14
П33	250	1,53	2,45
П34	280	1,54	2,46
П35	250	1,42	1,85

R<sub>0</sub>=1,8 млн. руб. K=42% d=15% Р=2200тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта (вид выпускаемого продукта)	Максимальный объем выпуска продукта (шт.)	Затраты на ед выпускаемого продукта (тыс руб)	Рыночная цена за единицу продукта(тыс.руб)
НП	MO	3E	Ц
Π11	110	2,5	3,38
П12	150	1,2	1,62
П13	200	1,1	1,65
П14	210	0,99	1,83
П15	200	0,78	1,48
П16	160	0,78	1,44

Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П21	200	1,2	1,8
П22	150	1,3	2,47
П23	160	1,14	2,05
П24	120	1,52	2,13
П25	140	1,45	2,54
П26	180	1,7	2,55
П27	170	1,4	2,42

#### Таблица.3

# Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	150	1,36	2,38
П32	210	1,65	3,04
П33	120	1,53	2,91
П34	120	1,54	2,9
П35	140	1,42	2,13

R<sub>0</sub>=1,4 млн. руб. K=42% d=15% Р=1800тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	MO	3E	Ц
Π11	110	2,5	4,75
П12	150	1,2	2,16
П13	200	1,1	1,65
Π14	200	0,99	1,34
П15	180	0,78	1,33
П16	150	0,78	1,44

Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П21	19	) 1,2	2,28
П22	15	1,3	1,76
П23	17	) 1,14	1,6
П24	12	) 1,52	2,74
П25	14	) 1,45	2,03
П26	15	) 1,7	2,55
П27	20	) 1,4	1,96

## Таблица.3

# Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	150	1,36	2,38
П32	210	1,65	3,04
П33	120	1,53	2,91
П34	120	1,54	2,9
П35	140	1,42	2,13

R<sub>0</sub>=1,5 млн. руб. К=42% d=15% Р=1900тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	110	2,5	3,38
П12	150	1,2	2,16
П13	200	1,1	1,65
Π14	190	0,99	1,34
П15	180	0,78	1,48
П16	160	0,78	1,44

## Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	ЗE	Ц
П21	200	1,2	2,28
П22	150	1,3	1,76
П23	160	1,14	2,05
П24	120	1,52	2,89
П25	140	1,45	2,03
П26	150	1,7	2,55
П27	240	1,4	2,42

## Таблица.3

Исходные данные по подразделению «Железногорск»			
Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	MO	3E	Ц
П31	120	1,36	2,38
П32	150	1,65	2,97
П33	130	1,53	2,68
П34	120	1,54	2,16
П35	140	1.42	2.13

R<sub>0</sub>=1,5 млн. руб. K=42% d=15% Р=2000тыс. руб

# Вариант 20

Таблица 1

# Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта (вид выпускаемого	Максимальный объем выпуска	Затраты на ед выпускаемого	Рыночная цена за единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
Π11	120	2,5	4,25
П12	150	1,3	2,47
П13	200	1,1	2,09
П14	190	0,99	1,68
П15	180	0,78	1,33
П16	150	0,78	1,44

#### Таблица 2

Исходные данные по подразделению «Курчатов»			
Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	<b>3</b> E	Ц
П21	200	1,2	2,28
П22	150	1,3	1,76
П23	160	1,14	2,05
П24	120	1,52	2,89
П25	140	1,45	2,03
П26	150	1,7	2,55
П27	240	1,4	2,42

# Таблица.3

# Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	170	1,36	2,38
П32	150	1,65	2,97
П33	130	1,53	2,68
П34	120	1,54	2,16
П35	140	1,42	2,56

 $R_0\!\!=\!\!1,\!5$  млн. руб. К=\!\!40% d\!=\!\!15% P\!\!=\!\!1900тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	180	2,5	4,5
П12	170	1,3	2,21
П13	200	1,1	1,98
Π14	190	0,99	1,58
П15	180	0,78	1,4
П16	150	0,78	1,44

# Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	ЗE	Ц
П21	210	1,2	2,04
П22	150	1,3	2,28
П23	250	1,14	1,82
П24	300	1,52	2,28
П25	140	1,45	2,32
П26	150	1,7	2,89
П27	180	1,4	1,96

## Таблица.3

Исходные данные по подразделению «Железногорск»			
Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	MO	3E	Ц
П31	170	1,36	2,31
П32	150	1,65	2,31
П33	250	1,53	2,45
П34	280	1,54	2,77
П35	210	1,42	1,99

R<sub>0</sub>=1,5 млн. руб. K=40% d=15% Р=2000тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	180	2,5	4,5
П12	150	1,3	2,21
П13	200	1,1	1,98
Π14	190	0,99	1,58
П15	180	0,78	1,33
П16	150	0,78	1,44

## Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта (вид выпускаемого пролукта)	Максимальный объем выпуска пролукта (шт.)	Затраты на ед выпускаемого пролукта (тыс руб)	Рыночная цена за единицу пролукта(тыс. руб)
НП	МО	3E	Ц
П21	190	1,2	2,18
П22	150	1,3	2,28
П23	170	1,14	1,94
П24	150	1,52	2,89
П25	140	1,45	2,03
П26	150	1,7	2,89
П27	180	1,4	1,96

## Таблица.3

Исходные данные по подразделению «Железногорск»				
Наименование				
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за	
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу	
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)	
НП	МО	3E	Ц	
П31	170	1,36	2,31	
П32	150	1,65	2,31	
П33	250	1,53	2,45	
П34	280	1,54	2,77	
П35	210	1.42	1.99	

R<sub>0</sub>=1,6 млн. руб. K=40% d=15% Р=2000тыс. руб

# Вариант 23

Таблица 1

# Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	MO	3E	Ц
Π11	180	2,5	4,5
П12	270	1,3	2,08
П13	200	1,1	1,87
П14	190	0,99	1,34
П15	180	0,78	1,4
П16	150	0,78	1,4

Таблица 2

Исходные данные по подразделению «Курчатов»				
Наименование проекта	Максимальный		Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска		выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)		продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО		3E	Ц
П21		210	1,2	1,8
П22		150	1,3	2,28
П23		250	1,14	2,05
П24		300	1,52	2,05
П25		140	1,45	2,03
П26		150	1,7	2,72
П27		180	1,4	1,96

Таблица.3

Исходные данные по подразделению «Железногорск»				
Наименование				
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за	
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу	
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)	
ΗΠ	МО	3E	Ц	
П31	170	1,36	2,31	
П32	150	1,65	3,14	
П33	250	1,53	2,45	
П34	280	1,54	2,46	
П35	250	1,42	1,85	

 $R_0=1,9$  млн. руб. K=40% d=15% P=2600тыс. руб

# Вариант 24

Таблица 1

# Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ел	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	MO	3E	Ц
Π11	180	2,5	4,5
П12	270	1,3	1,89
П13	200	1,1	1,6
П14	190	0,99	1,88
П15	180	0,78	1,05
П16	150	0,78	1,09

#### Таблица 2

Исходные данные по подразделению «Курчатов»				
Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за	
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу	
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)	
ΗΠ	МО	3E	Ц	
П21	210	1,2	1,62	
П22	350	1,3	2,28	
П23	250	1,14	1,54	
П24	300	1,52	2,74	
П25	140	1,45	1,96	
П26	200	1,7	2,38	
П27	180	1,4	1,89	

# Таблица.3

# Исходные данные по подразделению «Железногорск»

Наименование			
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П31	170	1,36	2,31
П32	150	1,65	3,14
П33	250	1,53	2,45
П34	280	1,54	2,46
П35	250	1,42	1,85

 $R_0\!\!=\!\!1,\!\!4$  млн. руб. K=40% d=15% Р=2200тыс. руб

#### Исходные данные по подразделению «Курск»

Наименование проекта	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за
(вид выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)
НП	МО	3E	Ц
Π11	110	2,5	3,38
П12	150	1,2	1,62
П13	200	1,1	1,65
Π14	210	0,99	1,83
П15	200	0,78	1,48
П16	160	0,78	1,44

#### Таблица 2

# Исходные данные по подразделению «Курчатов»

Наименование проекта (вид выпускаемого продукта)	Максимальный объем выпуска продукта (шт.)	Затраты на ед выпускаемого продукта (тыс руб)	Рыночная цена за единицу продукта(тыс.руб)
ΗΠ	МО	3E	Ц
П21	190	1,2	2,28
П22	150	1,3	1,76
П23	170	1,14	1,6
П24	120	1,52	2,74
П25	14(	1,45	2,03
П26	150	1,7	2,55
П27	200	1,4	1,96

## Таблица.3

Исходные данные по подразделению «Железногорск»				
Наименование				
проекта (вид	Максимальный	Затраты на ед	Рыночная цена за	
выпускаемого	объем выпуска	выпускаемого	единицу	
продукта)	продукта (шт.)	продукта (тыс руб)	продукта(тыс.руб)	
ΗΠ	МО	3E	Ц	
П31	120	1,36	2,38	
П32	150	1,65	2,97	
П33	130	1,53	2,68	
П34	120	1,54	2,16	
П35	140	1.42	2.13	

R<sub>0</sub>=1,2 млн. руб. K=40% d=15% Р=1800тыс. руб

# **ПОСТРОЕНИЕ СВОДНЫХ ТАБЛИЦ В МЅ ЕХСЕ**

# Цель: Научиться строить сводные таблицы и диаграммы.

# Сводная таблица Ms Excel

Таблицы Ms Excel являются мощным инструментом для анализа данных. Иногда приходиться анализировать таблицы, состоящие из сотен, а то и тысяч записей. Тут нам на помощь приходит инструмент под названием **сводные таблицы**, которые позволяют окинуть единым взором весь массив данных. Варьируя те или иные параметры сводных таблиц, можно с легкостью вытаскивать интересующую нас информацию.

# Вставка сводной таблицы

Чтобы создать сводную таблицу: установите курсор в область имеющейся таблицы, перейдите на вкладку Вставка, и в разделе Таблицы выполните команду Сводная таблица, Сводная таблица (Рис.6.1).

В появившемся окне в поле Создание сводной таблицы в поле Таблица или



Рис. 6.1 Создание сводной таблицы.

диапазон, будет указан диапазон выделенной таблицы (например: A1:F38. См.

рис. 6.2). Если вы хотите выбрать только часть таблицы для анализа, то нажмите кнопку в конце строки ввода и мышкой нужную вылелите . таблицы. часть Нужно обратить внимание ΤО, что на верхняя строка выделенного диапазона обязательно должна содержать названия столбцов, для того, чтобы они могли в дальнейшем обрабатываться как

Создание сводной таблицы	X
Выберите данные для анализа	
Выбрать таблицу или диапазон	
Таблица или диапазон: Лист 1!\$A\$1:\$F\$38	<b></b>
Использовать внешний источник данных	
Выбрать подключение	
Имя подключения:	
Укажите, куда следует поместить отчет сводной таблицы:	
• На новы <u>й</u> лист	
На существующий лист	
Диапаз <u>о</u> н:	
ОК Отм	ена

Рис. 6.2. Выбор диапазона сводной таблицы.

названия полей, по которым будет происходить формирования отчета Сводной

таблицы. После выделения или редактирования вручную нажмите на кнопку в конце строки ввода еще раз. Сводную таблицу можно вывести на текущий лист, либо выбрать новый. Далее нажмите **OK** (Рис.6.2).

После этого откроется лист. В котором сводная формируется таблица. Справа ОТ сволной таблицы находится список полей (Рис. 6.3). Выбирая поля, мы формируем сводную таблицу, причем порядок выбора очень важен.

В зависимости от того, какие поля будут выбраны первые, будет меняться облик сводной таблицы. Порядок выбора полей отображается внизу справа как Название строк.



Рис. 6.3 Новая сводная таблица

# Сводная диаграмма

Сводная диаграмма в электронных таблицах Ms Excel строится для наглядно отображения данных, которые в больших таблицах тяжело проанализировать.

Чтобы построить сводную диаграмму необходимо:

# Способ 1

- 1. Установить курсор в исходную таблицу;
- 2. Перейти на вкладку Вставка, Сводная таблица, Сводная диаграмма;
- 3. Указать расположение диаграммы, диапазон данных (но можно оставить и диапазон всей таблицы), **ОК**.
- 4. При необходимости можно изменить тип диаграммы по команде Конструктор, Изменить тип диаграммы.
- 5. Выберите в правой области экрана необходимые список полей сводной таблицы. Диаграмма готова.
- 6. Можно поэкспериментировать с внешним видом диаграммы (см. тема 5. Графические возможности электронных таблиц).

# Способ 2.

- 1. Установите курсор на сформированную сводную таблицу;
- 2. Подайте команду Вставка, раздел Диаграмма, выберите интересующий Вас тип диаграммы.
- 3. Выберите в правой области экрана необходимые список полей сводной таблицы. Диаграмма готова.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Упражнение 1. Постройте сводную таблицу, отображающую итоги по количеству оборудования, числящегося за сотрудниками организации.

Порядок выполнения работы

1. Оформите таблицу по образцу:

# Таблица 6.1

Тип оборудовани я	Описание	Ответственны й пользователь	Расположен ие	Кол -во	Модель
Настольный	FFF-		• • • •	_	
компьютер	9E7FF61A0B3	Шевченко О.В.	ауд. 208	5	
Настольный компьютер	Материнская плата	Шевченко О.В.	ауд.208	5	Socket 775 G31V-GS R2.0
Настольный компьютер	Процессор	Шевченко О.В.	ауд. 208	5	Intel Core i3- 3210
Настольный компьютер	Жесткий диск	Шевченко О.В.	ауд. 208	5	Toshiba MBF2600RC 600ГБ
Настольный компьютер	Оперативная память	Шевченко О.В.	ауд. 208	5	2ГБ
Настольный компьютер	Оперативная память	Шевченко О.В.	ауд. 208	5	1ГБ
Настольный компьютер	Оптический привод	Шевченко О.В.	ауд. 208	5	DVDRW SH- 222BB/BEBE
Периферия	ЖК Монитор	Шевченко О.В.	ауд. 208	5	Philips 227E4QHSD/0 1 1920x1080 21,5
Периферия	Клавиатура	Шевченко О.В.	ауд. 208	5	Genius KB- 06XE
Периферия	Мышь	Шевченко О.В.	ауд. 208	5	Genius DX- 7020
Тонкий клиент	SUSLOVAM	Иванова И.И.	ауд.106	3	GT700
Периферия	ЖК Монитор	Иванова И.И.	ауд.106	3	Philips 227E4QHSD/0 1 1920x1080 21,5

Периферия	Клавиатура	Иванова И.И.	ауд.106	3	Delux DLK- 1000U
Периферия	Мышь	Иванова И.И.	ауд.106	3	Delux DLM- 312
Настольный			<u> </u>		-
компьютер	MAN-001-PC	Мясников А.А.	ауд.315	4	M23
Настольный	Материнская				ASUS
компьютер	плата	Мясников А.А.	ауд.315	4	C8HM70-I
Настольный	-		21.5		Intel Core i3-
компьютер	Процессор	Мясников А.А.	ауд.315	4	3210
Настольный					WD 2500AAKX
компьютер	Жесткий диск	Мясников А.А.	ауд.315	4	250ГБ
Настольный	Оперативная				
компьютер	память	Мясников А.А.	ауд.315	4	2ГБ
					Philips 227E4QHSD/0
Порифория	WV MOUNTON		олл 215	1	1 1920x1080
Периферия	ла монитор	ТИЗСНИКОВ А.А.	ауд.515	4	A4Tech KD-
Периферия	Клавиатура	Мясников А.А.	ауд.315	4	600
					A4 Tech G10-
Периферия	Мышь	Мясников А.А.	ауд.315	4	650H
Оргтехника	Факс	Мясников А.А.	ауд.315	1	F3654
Тонкий	WTC0019B20073		100		
клиент	80	Иволгина С.В.	ауд.403	2	FMD76
					Philips 227E4QHSD/0 1 1920x1080
Периферия	ЖК Монитор	Иволгина С.В.	ауд.403	2	21,5
Периферия	Клавиатура	Иволгина С.В.	ауд.403	3	GIGABYTE GK-K7100
					GIGABYTE
Периферия	Мышь	Иволгина С.В.	ауд.403	3	M5100
Настольный	NUC 001	<b>T OT</b>	205	1.5	05757
компьютер	WS-001	Тарасова О.П.	ауд.205	15	GET57
Настольный	Материнская				G31V-GS
компьютер	плата	Тарасова О.П.	ауд.205	15	R2.0
<b>r</b>		1	Jrn		A4 Tech G10-
Периферия	Мышь	Тарасова О.П.	ауд.205	15	650H
					A4Tech KD-
Периферия	Клавиатура	Тарасова О.П.	ауд.205	16	600

- 2. Выполните команду Вставка, Сводная таблица, Сводная таблица.
- 3. Убедитесь, что в строке *Таблица или диапазон* указан диапазон нашей таблицы: Лист2!\$A\$1:\$F\$32.
- 4. Поместите сводную таблицу на новый лист (установите необходимый флажок), ОК.

- 5. На экране появится новый лист с заготовкой сводной таблицы слева, и списком полей таблицы справа. Помните, что необходимо в нужном порядке задать поля сводной таблицы, от этого зависит ее результативность, читаемость. Вы можете проэксперементировать с добавлением полей в разной последовательности.
- Сформируйте итоговую сводную таблицу. Выберите справа поля в следующей последовательности: Ответственный пользователь, Тип оборудования, Описание, Модель, Кол-во.
- 7. Получим (рис.6.4):
- 8. Сохраните таблицу с именем *Оборудование организации.xlsx.*

Упражнение 2. Измените сформированную сводную таблицу из предыдущего упражнения, так чтобы, отображался общий итог по количеству оборудования в зависимости от выбранного ответственного пользователя; нескольких пользователей.

	А	В
3	Названия строк 💽	Сумма по полю Кол-во
4	🗏 Иванова И.И.	12
5	🗏 Периферия	9
6	🗏 ЖК Монитор	3
7	Philips 227E4QHSD/01 1920x1080 21,5	3
8	🗏 Клавиатура	3
9	Delux DLK-1000U	3
10	⊟ Мышь	3
11	Delux DLM-312	3
12	⊟Тонкий клиент	3
13	SUSLOVAM	3
14	GT700	3
15	🗏 Иволгина С.В.	10
16	🗏 Периферия	8
17	🗏 ЖК Монитор	2
18	Philips 227E4QHSD/01 1920x1080 21,5	2
19	🗏 Клавиатура	3
20	GIGABYTE GK-K7100	3
21	⊟ Мышь	3
22	GIGABYTE M5100	3
23	🗉 Тонкий клиент	2
24	WTC0019B2007380	2
25	FMD76	2
26	⊟ Мясников А.А.	33
27	🗏 Настольный компьютер	20
H A	▶ № Лист10 Лист5 Лист6 Лист2 Лист	3 / 🖏 🕺

Рис. 6.4. Итоговая сводная таблица

# Порядок выполнения работы:

Откройте файл Оборудование организации.xlsx;

- 1. Перетащите выбранные поля из окна *Названия строк* в окно *Фильтр отчета* (рис.6.5). Обратите внимание, что Поле *Кол-во* поместилось в окно *Значения*;
- 2. Выберите в полученной таблице (слева), например, пользователя Иванову И.И., Тип оборудование: Периферия, и получите сумму по полю количество (рис. 6.6).



Упражнение 3. Создание нового вычисляемого поля в сводной таблице.

Порядок выполнения работы:

- 1. Откройте файл Оборудование организации.xlsx
- 2. Добавьте в исходную таблицу столбец *Цена*, заполните ее на свое усмотрение, установите для него Денежный формат.
- 3. Подайте команду Вставка, Сводная таблица.
- 4. Выберите справа поля в следующей последовательности: Ответственный пользователь, Тип оборудования, Описание, Модель, Кол-во, Цена.

**Примечание!** Если в списке полей отсутствует пункт *Цена*, выполните команду **Выбрать, Всю сводную таблицу**.

- 5. Добавим в сформированную сводную таблицу вычисляемое поле по команде вкладка Параметры (*Работа со сводными таблицами*), Формулы, Вычисляемое поле.
- 6. В появившемся окне (рис. 6.7) Вставка вычисляемого поля задайте имя новому полю: Итоговая сумма, а в поле Формула введите: = Цена\*'Кол-во'. Для этого щелкните ЛКМ по полю (в окне Поля) Цена, затем нажмите кнопку Добавить поле, затем щелкните ЛКМ по полю Кол-во и нажмите Добавить поле(рис.6.7).
- 7. Выполните команду Добавить, ОК.
- 8. На экране появится новое поле Итоговая сумма.

числяемого поля	8 ×
Итоговая сумма	▼ Добавить
=Цена* 'Кол-во'	Удалить
дования	
енный пользователь ение	
-	
Добавить по <u>л</u> е	
	Числяемого поля Итоговая сумма =Цена* 'Кол-во' /дования енный пользователь ение Добавить поде

Рис. 6.7. Диалоговое окно Вставка вычисляемого поля

**Таблица.6.2**. Фрагмент сводной таблицы с новым полем Итоговая сумма

Значения	

Названия строк	Сумма по полю	Сумма по полю
	Кол-во	Итоговая сумма
Иванова И.И.	12	183480
Периферия	9	61110
90	3	270
200	3	600
6500	3	19500
Тонкий клиент	3	25500
8500	3	25500
Иволгина С.В.	10	170500
Периферия	8	64400
100	3	300
150	3	450
7800	2	15600
Тонкий клиент	2	18000
9000	2	18000

Упражнение 4. Построение сводной диаграммы.

Порядок выполнения работы:

- 1. Откройте файл Оборудование организации.xlsx
- 2. Перейдите на лист со сводной таблицей, полученной в упражнении 3.
- 3. Отключите поля: Цена, Тип оборудования, Итоговая сумма. Оставьте: Ответственный пользователь и Количество.
- 4. Выполните команду Вставка, Круговая диаграмма.
- 5. Получим результат:



Рис. 6.8. Диалоговое окно Вставка вычисляемого поля

- 6. Переместите диаграмму на отдельный лист с помощью вкладки Конструктор.
- 7. Измените Тип диаграммы на Гистограмму. Просмотрите результат.

#### Задача 1

В таблице представлены товары, реализуемые в магазине. Рассчитайте, как будет выглядеть режим работы магазина. Добавьте столбцы, в которых можно подсчитать: количество оставшегося товара по видам; выручку от проданного товара — как по видам, так и общую сумму. Добавьте в таблицу столбец, в котором будет выводиться сообщение, нужен ли подвоз товара по каждому виду (подвоз необходим, если оставшегося товара имеется не более пяти упаковок).

	А	В	С	D	E	F	G	
1	Наименование	Стоимость	Кол-во поставленного товара	Кол-во проданного товара	остаток	выручка	необходимость закупки	
2	Молоко	69	60	50	10	3450	нет	
3	Масло сливочное	120	25	17	8	2040	нет	
4	Сливки	60	65	64	1	3840	купить	
5	Сыр	150	40	35	5	5250	нет	
6	Творог	69	35	33	2	2277	купить	
7	Ряженка	54	10	5	5	270	нет	
8	Молочная кашка	34	55	48	7	1632	нет	
9	Кефир	89	45	40	5	3560	нет	
10	Майонез	200	12	5	7	1000	нет	

11

В следующих заданиях используются понятия «вклад», «депозит», «кредит».

Вклад — денежные средства, внесенные на банковский счет для хранения и/или получения процентов.

Депозит — это вклад в банке на определенный срок, в течение которого на сумму вклада регулярно начисляются проценты. В конце срока банк обязан вернуть сумму вклада с начисленными процентами.

Кредит — денежные средства, предоставленные на определенный срок при условии возврата с про- центами.

#### Задача 1

Вы собираетесь приобрести автомобиль в кредит. Необходимая сумма — 300 000 рублей. Срок — один год. После анализа возможных вариантов в вашем шорт-листе осталось два предложения. Один банк предлагает процентную ставку 15 % годовых, ежегодную комиссию за ведение расчетного счета в размере 3000 рублей и КАСКО — 7 % годовых. Другой банк предлагает льготную процентную ставку в размере 13,5 % годовых, комиссию за рассмотрение заявки — 10 000 рублей и КАСКО — 10 % годовых. Какое из этих предложений выгоднее? Решение:

	А	В	С	D	
1	Вариант	Nº1	Вариант	r Nº2	
2	сумма кредита	500000	сумма кредита	500000	
3	% по кредиту (14%)	=B2*14/100	% по кредиту (12%)	=D2*12/100	
4	% по КАСКО (8%)	=B2*8/100	% по КАСКО (11%)	=D2*11/100	
5	комиссия	3000	комиссия	5000	
6	Итого	=CYMM(B2:B5)	Итого	=CYMM(D2:D5)	
7					

# Задача 2

Петя идет в магазин. Продукты, которые должен купить Петя, представлены в таблице. Хватит ли Пете 500 рублей, чтобы купить все продукты? Сдачу Петя может оставить себе и положить в копилку. Какая сумма попадет в копилку?

При изучении темы «Электронные таблицы» можно предложить учащимся задания на расчет затрат на покупки, на планирование бюджета семьи, на получение кредита, познакомить школьников с инвестициями и рисками от вкладывания средств в различные институты.

# Практические примеры:

- Расчет затрат на покупки.
- Планирование бюджета семьи.
- Вклады и риски.
- Инвестиции.
- Кредиты.
- Расчет заработной платы сотрудника.
- Смета
- Налоги
- Игровые проекты
- «Магазин»
- «Банк»
- «Семейный бюджет»
- Смета «Строим дом»
- Смета «Делаем ремонт»
- Смета «Шьем наряд»
- Калькуляция блюда.
- Бизнес-план «Свое дело»
- Проект «Как стать миллионером

# Раздел 4. Измерение количества информации (2часа)

Камера видеонаблюдения. Размер видеоролика

# Информационные источники

1. Финансовая грамотность в информатике. Учебное пособие для 10-11 классов. / Под ред. С.С. Крылова, И.В.Ященко, В.К. Финогенова, Д.В. Бачило при участии Е.Ю. Киселевой, А.Н. Ридли.

2. Финансовая грамотность в информатике. Методическое пособие для 10-11 классов. / Под ред. С.С. Крылова, И.В.Ященко, В.К. Финогенова, Д.В. Бачило при участии Е.Ю. Киселевой, А.Н. Ридли.

3. Брехова Ю.В., Алмосов А.П., Завьялов Д.Ю. Б87 Финансовая грамотность: материалы для учащихся. 10–11 классы общеобразоват. орг. — М.: ВАКО, 2018. — 344 с. — (Учимся разумному финансовому поведению).

4. Брехова Ю.В., Алмосов А.П., Завьялов Д.Ю. Б87 Финансовая грамотность: рабочая тетрадь. 10—11 классы общеобразоват. орг. — М.: ВАКО, 2018. — 96 с. — (Учимся разумному финансовому поведению).

Раздел 5. Информационная безопасность (2часа) Риски и финансовая безопасность. Безопасный пароль. Вероятность угадать код

#### Глоссарий

Абонентская плата — обязательная фиксированная плата за пользование услугой в течение определенного периода времени, чаще всего — месяца. Широко применяется операторами связи, интернет-провайдерами.

Акция — ценная бумага, которая выпускается компанией на продажу. Покупая акцию, человек (акционер) тем самым дает компании деньги на ее развитие и становится совладельцем компании (владельцем доли, соответствующей числу купленных акций). Купленные акции человек может в дальнейшем продать. В зависимости от экономической ситуации акции компании могут дорожать или дешеветь, тем самым увеличивая или уменьшая сбережения акционера. Раз в определенный период компания начисляет доход по акциям, подобно тому, как банк начисляет проценты по вкладу. Как и в случае с банковским вкладом, высокодоходные акции, как правило, связаны с большим риском.

Аннуитет (аннуитетные платежи) — это равные по сумме выплаты по кредиту за равные промежутки времени (месяц, квартал), которые включают в себя сумму начисленных процентов за кредит и сумму основного долга.

Балансировка бюджета — увеличение доходов и (или) сокращение расходов с целью снижения дефицита средств.

Банковская карта — это и сама карта, и договор с банком на осуществление платежных операций банком от имени клиента.

Банковская комиссия — сумма, которую банк списывает в свою пользу со счета клиента, когда тот получает наличные деньги в банкомате и при некоторых других операциях и платежах. Как правило, банк не берет комиссию при обслуживании своих карт, то есть карт, выпущенных этим банком или банками-партнерами. При обслуживании карт других банков комиссия бывает ощутимой.

Банковский вклад (депозит) — сумма денег, размещенная в банке на специальном личном счете клиента. Вкладчик отдает банку свои деньги, и банк может ими пользоваться, пока клиент не захочет их забрать обратно, поэтому вклад можно понимать как долг банка перед клиентом. Обычно вклад делается на определенный срок (срочный) или до востребования (бессрочный), а за время, пока деньги находятся в распоряжении банка, он выплачивает вкладчику проценты.

Банкомат — автомат, позволяющий получить наличные со счета, привязанного к банковской карте или положить деньги на счет карты, а также совершать различные платежные операции с картой или без нее.

**Валютный риск** — риск финансовых потерь при купле-продаже зарубежной валюты, связанный с вероятностью изменения курсов зарубежных валют.

Взнос на депозит (пополнение вклада) — сумма, которую вкладчик добавляет к своему вкладу.

Вклад до востребования — вклад, который можно полностью или частично снять в любой момент. Как правило, процентная ставка по вкладам до востребования намного ниже, чем по срочным вкладам.

**Вкладчик** — клиент банка, сделавший вклад (поместивший деньги или другие ценности на депозит). Клиент и банк заключают договор, в котором подробно описаны все условия вклада: тип вклада, срок, передаваемая банку сумма денег (или других ценностей), процентная ставка, график начисления процентов, возможность пополнения вклада и снятия денег и пр.

**Выручка** — сумма, получаемая предпринимателем или предприятием от продаж результатов своего труда.

Дебетовая карта — карта, привязанная к текущему депозитному счету. Обычно на дебетовые карты поступает заработная плата клиентов банка.

Дефицит бюджета — превышение расходов над доходами за определенный период (месяц, год).

Дефолт — неспособность юридического или физического лица осуществлять своевременные платежи по своим долговым обязательствам.

Дифференцированный платеж — погашение основной суммы долга (тела кредита) равными частями с начислением процентов на оставшуюся сумму долга.

Досрочное погашение — полная или частичная досрочная выплата кредита. При этом заемщик выигрывает, поскольку не платит проценты за оставшийся срок. При заключении договора нужно внимательно изучать пункты, касающиеся возможности и условий досрочного погашения.

Доход (личный доход) — денежная сумма, поступающих в распоряжение человека в виде заработной платы, стипендии, гонораров, ренты от сдачи квартиры, процентов от вклада в банке и т.п.

Единый социальный налог (ЕСН) — налог, начисляемый на любые выплаты работникам, за счет которого пополняются пенсионный фонд, фонд социального страхования, фонд медицинского страхования<sup>3</sup>.

Заем (кредит) — сумма денег, взятая (выданная) в долг.

Заемщик (должник) — клиент банка или микрофинансовой организации, взявший кредит.

Заработная плата (оплата труда работника) — вознаграждение за труд в зависимости от квалификации работника, сложности, количества, качества и условий выполняемой работы, а также компенсационные и стимулирующие выплаты.

Капитализация банковских процентов — прибавление начисленных процентов по вкладу к сумме вклада. При следующем начислении процентов их сумма рассчитывается от увеличенной суммы вклада и снова прибавляется к сумме вклада. И так при каждом начислении процентов до истечения срока вклада.

Класс энергоэффективности электроприбора — характеристика количества потребляемой электроэнергии, ее указывает производитель бытовой техники. Обозначается латинскими буквами от A до G, где A+++, A++, A+, A — классы наиболее экономичных приборов.

Комплементарные (или взаимодополняющие) блага — дополнительные товары или услуги, которые необходимо или желательно приобрести при покупке определенного товара.

Коэффициент «бонус-малус» (КБМ) — множитель, повышающий или понижающий страховую премию ОСАГО в зависимости от аварийности в предыдущие периоды Коэффициент ОСАГО — множитель, повышающий или понижающий страховую премию в зависимости от стажа и возраста водителя, мощности двигателя, сезонности и региона.

Кредитная карта — карта, привязанная к кредитному счету, по сути дела, — инструмент взятия кредита.

Кредитный взнос (платеж) — сумма, которую заемщик платит для погашения кредита один раз в установленный период (обычно раз в месяц).

Кредитный лимит – максимальная сумма, в пределах которой банк готов предоставить вам кредит.

Кредитный риск — риск невозврата или просрочки платежа по кредиту.

Курс валюты — цена иностранной валюты в рублях.

Курс покупки — цена, по которой банк покупает валюту у клиентов.

**Курс продажи** — цена, по которой банк продает валюту клиентам. Курс продажи всегда выше курса покупки. Таким образом, банк зарабатывает на обмене валют.

**Кешбэк по банковской карте** — бонусная программа для привлечения клиентов, суть которой заключается в возврате части средств от совершенных безналичных покупок на банковскую карту.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> С 2010 года как таковой налог формально отсутствует, вместо него введен термин «страховые выплаты». Однако в обиходе налог сохранил свое прежнее наименование эксплуатации автомобиля и классности водителя (учитывает количество лет страхования и число предыдущих страховых случаев).

**Личный (семейный) бюджет** — сумма всех денежных средств, которыми человек (семья) располагает в данный момент; другое значение — совокупность доходов и расходов в течение периода времени (месячный бюджет, годовой бюджет).

**Льготный период** — период, в течение которого клиент может погасить задолженность по кредитной карте без уплаты процентов. Обычно льготный период — это весь месяц, во время которого образовалась задолженность плюс еще 20 дней.

Микрофинансовая организация (МФО) — финансовая организация, быстро выдающая небольшие кредиты, обычно с очень жесткими условиями погашения и с огромной процентной ставкой.

**Многотарифный электрический счетчик** — прибор, который раздельно считает (суммирует) потребление электроэнергии в разное время суток, когда электроэнергия стоит по-разному.

**Накопления (сбережения)** — непотраченная часть доходов, хранящаяся либо на банковском вкладе, банковской карте, в виде наличных денег или переведенная в какие-то ценности (акции, коллекционные монеты, драгоценные металлы и т.п.).

Налоговые вычеты — это сумма, которая уменьшает размер дохода (налогооблагаемую базу), с которого уплачивается налог. Налоговые вычеты подразделяются на несколько видов: социальные, стандартные, имущественные, профессиональные, от операций с ценными бумагами. Их размер для каждого конкретного случая можно найти в Налоговом кодексе Российской Федерации.

**Облигация** — это долговая ценная бумага; она имеет номинальную стоимость, по которой ее можно купить и продать. Облигация приобретается на определенный срок, в течение которого на сумму номинальной стоимости, начисляется процентный доход. По окончании этого срока покупатель имеет право вернуть облигацию продавцу, а продавец обязуется выплатить покупателю номинальную стоимость облигации и сумму процентного дохода за весь срок. Этот момент называется погашением облигации. По сути, облигация — это долговая расписка, или обязательство вернуть долг с определенным вознаграждением (процентом).

Обязательное страхование — платное или бесплатное страхование, являющееся комплементарной услугой, связанной с определенным правом или благом (ОСАГО обязательно для автовладельца, страхование пассажиров — обязательно при заключении договора перевозки с железнодорожной или авиакомпанией).

**Обязательные ежемесячные расходы** — расходы, без которых нельзя обойтись. В них входят расходы на минимальный набор продуктов питания, одежды, оплата коммунальных услуг, расходы на транспорт, оплата кредитов или других обязательств (при наличии).

**Овердрафт** — сумма, которую банк разрешает владельцу дебетовой карты потратить сверх того, что есть на его счете. Овердрафт — разновидность микрокредита с весьма жёсткими условиями. При запросе баланса карты овердрафт обычно отдельно не указывается, поэтому часто владельцы карт используют овердрафт (то есть допускают перерасход средств по карте) неосознанно.

Однотарифный (одноставочный) электрический счетчик — прибор учета, который круглосуточно суммирует потребленную электроэнергию.

Окупаемость — это возможность вернуть финансовые средства, потраченные на создание чего-либо, приносящего доход или позволяющего уменьшить расходы. Например, энергосберегающие лампы потребляют меньше электроэнергии, чем лампы накаливания, а значит, их покупка и установка в квартире позволит сократить ежемесячные платежи за электроэнергию.

**ОСАГО** — обязательное страхование автогражданской ответственности владельца автомобиля.

**Пеня** — неустойка, которая устанавливается в процентах от суммы неисполненного обязательства за каждый день просрочки.

**Персональные** данные — личная информация о физическом лице, которая может быть использована для совершения финансовых операций.

**Платежная система** — компания, осуществляющая обслуживание расчетов по банковским картам. Не следует путать платежную систему и банк. Платежная система напоминает «супербухгалтера», учитывающего все операции с картами клиентов всех банков во всех магазинах, где принимается оплата картой.

**Подоходный налог, или налог на доходы физических лиц (НДФЛ)** –. налог в размере 13% от полученного дохода, который рассчитывается и уплачивается из заработной платы работника. Налог также взимается и с других доходов физических лиц, ставки при этом могут отличаться. НДФЛ в России является основным видом прямых налогов и одним из главных источников поступлений в бюджет.

**Полная стоимость владения** — стоимость товара или блага плюс все последующие обязательные или желательные затраты на его содержание за все время владения.

**Пополнение вклада или снятие средств** — операции, которые вкладчик может делать во время действия вклада. Очень часто условия срочных вкладов делают снятие денег невыгодным, поскольку в этом случае полностью или частично теряются начисленные проценты за хранение средств. Иногда условия вклада не допускают и его пополнение. Если клиент все же захочет забрать свои деньги раньше срока, банк обязан вернуть вкладчику его деньги, но может применить штрафные санкции (заплатит меньше процентов или не заплатит их вовсе — зависит от условий договора).

**Премия** — поощрительная плата, которая в дополнение к окладу выплачивается работнику за высокую квалификацию, перевыполнение норм выработки, за качество работы.

Прибыль — разность между выручкой и совокупными затратами (если выручка больше).

**Профицит бюджета** — превышение доходов над расходами за определенный период (месяц, год).

**Процент по вкладу (процентная ставка по вкладу)** — сумма денег, которую банк добавляет к вкладу клиента один раз за определенный период, тем самым банк платит клиенту за право использовать его деньги. Как правило, ставка измеряется в процентах от размера вклада за год. При этом начислять проценты по вкладу банк может и чаще одного раза в год — это зависит от срока вклада. Обычно начисление производится ежемесячно или раз в три месяца.

**Процент по кредиту (процентная ставка по кредиту)** — сумма денег, которую банк добавляет к долгу заемщика раз в определенный период за пользование кредитом и обслуживание кредитного договора. Как правило, ставка устанавливается в процентах от суммы долга за год. При этом начисление процентов по кредиту может происходить чаще одного раза в год в зависимости от условий кредитного договора. Обычно начисление производится раз в месяц. Беспроцентный кредит (по сути, рассрочка платежа) встречается довольно редко.

**Процентный риск** — риск финансовых потерь, связанных с изменением процентных ставок на рынке.

Рассрочка — выплата цены товара частями на протяжении оговоренного времени.

**Реальный доход** — сумма средств, на которую можно приобрести определенный набор товаров и услуг с поправкой на изменение цен. Реальный доход может расти или падать, даже если ваша зарплата остается неизменной, и наоборот, он может оставаться на одном уровне, несмотря на изменения в зарплате. Так, если цены на товары вырастут, на прежнюю зарплату вы сможете купить меньшее количество этих товаров, а значит, ваш реальный доход уменьшится. Если же зарплата увеличится пропорционально росту цен, вы сможете купить на нее в точности столько же товаров, сколько и раньше, а значит, ваш реальный доход не изменится.

**Реструктуризация** долга — пересмотр условий кредита (суммы, сроков, размера, периодичности выплат и пр.) в случае неспособности заемщика выплачивать долг на прежних условиях.

**Риск невозврата вклада** — вероятность потери сбережений в результате кражи, стихийного бедствия, разорения банка и других непредвиденных обстоятельств.

Скидка — уменьшение (снижение) установленной цены (обычно в процентах).

Срок окупаемости — это время (измеряемое обычно в месяцах или годах), за которое можно вернуть средства, потраченные на приобретение товара.

Срочный вклад — вклад, размещенный в банке на определенный срок. Как правило, по истечении срока вклад закрывается, в ряде случаев предусматривается возможность для клиента продлить вклад на тех же условиях. В большинстве случаев операции со срочными вкладами до истечения их срока не разрешены либо ограничены: нельзя снять средства, не потеряв проценты, а иногда нельзя и пополнить вклад. Более точно и подробно это определяется условиями вклада.

Страхование — финансовая услуга, которая заключается в том, что при наступлении страхового случая страховая компания покрывает ущерб полностью или частично.

Страхование вкладов — заключение договора со страховой компанией, которая обязана покрыть полностью или частично убытки вкладчика в случае разорения банка или по другим причинам. В России обязательное страхование вкладов осуществляет специальное страховое агентство (Агентство по страхованию вкладов, или АСВ). Все банки платят обязательные взносы этому агентству. Из денег, полученных от банков и частично из бюджета Российской Федерации, АСВ и выплачивает компенсации пострадавшим вкладчикам.

Страхователь — клиент страховой компании, заключающий договор страхования.

Страховая премия — цена страхового полиса, которую уплачивает клиент.

Страховой полис — документ, подтверждающий факт и содержащий условия страхования. Страховой риск — вероятность наступления страхового случая.

Страховой случай — случай, предусмотренный договором страхования и приведший к потерям или упущенным доходам, подлежащим покрытию за счет страховой выплаты.

Страховщик (страховая компания) — компания, оказывающая страховые услуги.

Тариф, или тарифный план — размер платы за услугу (цена услуги) и условия ее приобретения.

**Тарифная зона** – понятие, используемое при расчете стоимости потребленной электроэнергии в зависимости от времени суток.

Установлены следующие зоны:

1. Ночная (23:00-07:00)

2. Пиковая (07:00-10:00 и 17:00-21:00)

3. Полупиковая (10:00-17:00 и 21:00-23:00).

Для каждой зоны установлен свой тариф на электроэнергию. Пиковую и полупиковую зоны иногда сокращенно называют «пик» и «полупик».

Тарифная ставка (оклад, должностной оклад) — размер денежной выплаты в составе заработной платы, который выплачивается работнику за выполнение трудовых обязанностей определенной сложности за установленное время без учета компенсационных, стимулирующих и социальных выплат. Эта выплата фиксирована, обязательна к выплате и является минимальной гарантией оплаты труда работника, ниже которой он не может получить при условии выполнения должностных обязанностей.

**Транспортный налог** — налог, уплачиваемый собственником транспортного средства, величина которого во многом определяется мощностью, зависящей от нее ставкой налога, а также периодом владения транспортным средством.

Убыток — разность между совокупными затратами и выручкой (если выручка меньше совокупных затрат).

Финансовое мошенничество — завладение чужими средствами с помощью обмана или введения в заблуждение при осуществлении финансовых услуг.

**Ценовой риск** — риск финансовых потерь, связанных с изменением рыночных цен на товары и услуги.

Штрафы — денежное взыскание за правовое или налоговое нарушение.

Электронное мошенничество — завладение чужими средствами с помощью похищения личных данных, обмана или введения в заблуждение при проведении электронных и мобильных платежей, банковских операций через интернет, операций с платежными картами.