

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.05  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВОГО  
СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Направление подготовки** 19.04.04 Технология продукции и организация общественного питания

**Профиль подготовки** Технология и организация производства продуктов питания

**Квалификация выпускника** магистр

**Форма обучения** заочная

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Конспект лекций .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Лекция № 1. Основные сведения об информационных технологиях и автоматизированных информационных системах. ....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Лекция № 2. Этапы развития автоматизированных информационных технологий, технических средств и решаемых задач. ....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Лекция № 3. АИС сопровождения изделия или продукта на всех этапах его жизненного цикла. CALS – технологии. ....</b>	<b>9</b>
 <b>2. Методические указания по выполнению лабораторных работ .....</b>	 <b>10</b>
<b>2.1 Лабораторная работа № ЛР-1. Технологии обработки текстовой информации. Работа с таблицами в MS Word. Форматирование таблиц. Использование формул в таблицах. Стандартные функции. Построение, редактирование, форматирование диаграмм в текстовом процессоре Word.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Лабораторная работа № ЛР-2. Технология обработки информации посредством табличных процессоров. MS Excel. Ввод и редактирование данных, вставка формул и редактирование данных. Графические возможности MS Excel. Построение диаграмм. ....</b>	<b>19</b>
<b>2.3 Лабораторная работа № ЛР-3. Компьютерные технологии поддержки принятия решения: оптимизация производственного плана предприятия пищевых производств и её реализация с Excel. ....</b>	<b>28</b>
<b>2.4 Лабораторная работа № ЛР-4. Математическая модель анализа качества (популярности) пищевых продуктов. Компьютерные технологии исследования модели, реализация с Excel. ....</b>	<b>37</b>

## 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

### 1. 1 Лекция № 1 (2 часа).

**Тема:** «Основные сведения об информационных технологиях и автоматизированных информационных системах»

#### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Понятие информационной технологии. Составляющие информационной технологии. Инструментарий информационной технологии.
2. Автоматизированная информационная технология. Виды автоматизированной информационных технологий. Информация как объект обработки информационной технологии.
3. Автоматизированная информационная система (АИС).

#### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

**1. Наименование вопроса № 1.** Понятие информационной технологии. Составляющие информационной технологии. Инструментарий информационной технологии.

*Информационная технология* — процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

Цель информационной технологии — производство информации для ее анализа человеком и принятия на его основе решения по выполнению какого-либо действия.

#### **Инструментарий информационной технологии**

Техническими средствами производства информации является аппаратное, программное и математическое обеспечение этого процесса. С их помощью производится переработка первичной информации в информацию нового качества. Отдельно из этих средств выделяются программные продукты и называются инструментарием, т. е. программным инструментарием информационной технологии.

*Инструментарий информационной технологии* — один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель.

В качестве инструментария можно использовать следующие распространенные виды программных продуктов для персонального компьютера: текстовый процессор (редактор), настольные издательские системы, электронные таблицы, системы управления базами данных, электронные записные книжки, электронные календари, информационные системы функционального назначения (финансовые, бухгалтерские, для маркетинга и пр.), экспертные системы и т. д.

#### **Составляющие информационных технологий**

Используемые в производственной сфере такие технологические понятия, как норматив, технологический процесс, технологическая операция и т. п., могут применяться и в информационной технологии. Прежде чем разрабатывать эти понятия в любой технологии, в том числе и в информационной, всегда следует начинать с определения цели. Затем следует попытаться провести структурирование

всех предполагаемых действий, приводящих к намеченной цели, и выбрать необходимый программный инструментарий.

Процесс переработки информации представляется в виде иерархической структуры по уровням.

1-й уровень — этапы, где реализуются сравнительно длительные технологические процессы, состоящие из операций и действий последующих уровней.

2-й уровень — операции, в результате выполнения которых будет создан конкретный объект в выбранной на 1-м уровне программной среде.

3-й уровень — действия — совокупность стандартных для каждой программной среды приемов работы, приводящих к выполнению поставленной в соответствующей операции цели. Каждое действие изменяет содержание экрана.

4-й уровень — элементарные операции по управлению мышью и клавиатурой.

Из этого ограниченного числа элементарных операций в разных комбинациях составляется действие, а из действий, также в разных комбинациях, составляют операции, которые определяют тот или иной этап. Совокупность технологических этапов образует технологический процесс (технологию).

Информационная технология должна отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать высокую степень расчленения всего процесса обработки информации на этапы (фазы), операции, действия;
- включать весь набор элементов, необходимых для достижения поставленной цели;
- иметь регулярный характер. Этапы, действия, операции технологического процесса могут быть стандартизированы и унифицированы, что позволит более эффективно, осуществлять целенаправленное управление информационными процессами.

**2.Наименование вопроса № 2.** Автоматизированная информационная технология. Информация как объект обработки информационной технологии.

### **Виды автоматизированных информационных технологий**

В настоящее время наиболее популярны у пользователей, а значит – наиболее применимы, следующие виды автоматизированных информационных технологий: *информационная технология обработки данных*, основными компонентами которой являются база данных, СУБД, которая предназначена для решения хорошо структурированных задач; *информационная технология управления*, основными компонентами которой также являются базы данных, на их основе технология формирует для руководителей всех уровней различные отчёты, помогающие принятию управленческого решения, анализу хозяйственной деятельности; *информационная технология автоматизации офиса* – представляет набор технических и программных средств, повышающих эффективность документооборота любой организации, делает возможным создание в ней электронного офиса; *информационная технология поддержки принятия решения* - представляет сплав экономико - математических методов и моделей, а также прикладных программ, ориентированных на решение плохо формализованных задач, основными компонентами которой являются база данных и база моделей различных ситуаций, помогает пользователю вырабатывать управленческое решение; *информационная технология экспертных систем* - представляет технические и программные средства, основанные на знаниях, полученных от специалистов в конкретной (довольно узкой) предметной области, решает те же проблемы, экспертами в которых являются специалисты, предоставившие знания, применяется также для поддержки процесса принятия решения.

### **Функции автоматизированной информационной технологии**

Используя технологический аспект рассмотрения, в АИС выделяют аппарат управления, а также технико-экономическую информацию, методы и средства ее технологической обработки. Выделив аппарат управления, оставшиеся элементы, технологически тесно взаимоувязанные, при условии единого системного использования экономико-математических методов и технических средств управления образуют *автоматизированную информационную технологию данных* (АИТ).

Являясь человеко-машинной системой, в рамках которой реализуется информационная модель, формализующая процессы обработки данных в условиях новой технологии, АИТ замыкает через себя прямые и обратные информационные связи между объектом управления (ОУ) и аппаратом управления (АУ), а также вводит в систему и выводит из нее потоки внешних информационных связей.

Функции АИТ определяют ее структуру, которая включает следующие процедуры: сбор и регистрацию данных; подготовку информационных массивов; обработку, накопление и хранение данных; формирование результатной информации; передачу данных от источников возникновения к месту обработки, а результатов (расчетов) — к потребителям информации для принятия управленческих решений.

*Сбор и регистрация информации* происходят по-разному в различных экономических объектах. Наиболее сложна эта процедура в автоматизированных управленческих процессах промышленных предприятий, фирм, где производятся сбор и регистрация первичной учетной информации, отражающей производственно-хозяйственную деятельность объекта. Не менее сложна эта процедура и в финансовых органах, где происходит оформление движения денежных ресурсов.

Особое значение при этом придается достоверности, полноте и своевременности первичной информации. На предприятии сбор и регистрация информации происходят при выполнении различных хозяйственных операций (прием готовой продукции, получение и отпуск материалов и т. п.), в банках — при выполнении финансово-кредитных операций с юридическими и физическими лицами. Учетные данные могут возникать на рабочих местах в результате подсчета количества обработанных деталей, прошедших сборку узлов, изделий, выявления брака и т. д. В процессе сбора фактической информации производятся измерение, подсчет, взвешивание материальных объектов, подсчет денежных купюр, получение временных и количественных характеристик работы отдельных исполнителей. Сбор информации, как правило, сопровождается ее регистрацией, т. е. фиксацией информации на материальном носителе (документе, машинном носителе), вводом в ПЭВМ. Запись в первичные документы в основном осуществляется вручную, поэтому процедуры сбора и регистрации остаются пока наиболее трудоемкими, а процесс автоматизации документооборота — по-прежнему актуальным.

*Передача информации* осуществляется различными способами: с помощью курьера, пересылка по почте, доставка транспортными средствами, дистанционная передача по каналам связи с помощью других средств коммуникаций. Дистанционная передача по каналам связи сокращает время передачи данных, однако для ее осуществления необходимы специальные технические средства, что удорожает процесс передачи. Предпочтительным является использование технических средств сбора и регистрации, которые, собирая автоматически информацию с установленных на рабочих местах датчиков, передают ее в ЭВМ для последующей обработки, что повышает ее достоверность и снижает трудоемкость.

Дистанционно может передаваться как первичная информация с мест ее возникновения, так и результатная в обратном направлении. В этом случае результатная информация фиксируется различными устройствами: дисплеями, табло, печатающими устройствами. Поступление информации по каналам связи в центр обра-

ботки в основном осуществляется двумя способами: на машинном носителе или непосредственно вводом в ЭВМ при помощи специальных программных и аппаратных средств.

Применение дистанционной передачи значительно ускоряет прохождение информации с одного уровня управления на другой и сокращает общее время обработки данных.

*Машинное кодирование* — процедура машинного представления (записи) информации на машинных носителях в кодах, принятых в ПЭВМ. Такое кодирование информации производится путем переноса данных первичных документов на магнитные диски, информации с которых затем вводится в ПЭВМ для обработки.

Запись информации на машинные носители осуществляется на ПЭВМ как самостоятельная процедура или как результат обработки.

*Хранение и накопление* информации вызвано многократным ее использованием, применением условно-постоянной, справочной и других видов информации, необходимостью комплектации первичных данных до их обработки. Хранение и накопление информации осуществляется в информационных базах, на машинных носителях в виде информационных массивов, где данные располагаются по установленному в процессе проектирования порядку.

С хранением и накоплением непосредственно связан поиск данных, т.е. выборка нужных данных из хранимой информации, включая поиск информации, подлежащей корректировке или замене. Процедура поиска информации выполняется автоматически на основе составленного пользователем или ПЭВМ запроса на нужную информацию.

*Обработка информации* производится на ПЭВМ, как правило, децентрализовано, в местах возникновения первичной информации, где организуются автоматизированные рабочие места специалистов той или иной управленческой службы (отдела материально-технического снабжения и сбыта, отдела главного технолога, конструкторского отдела, бухгалтерии, планового отдела и т.п.). Обработка может производиться не только автономно, но и в вычислительных сетях, с использованием набора ПЭВМ программных средств и информационных массивов для решения функциональных задач.

В ходе решения задач на ЭВМ в соответствии с машинной программой формируются результатные сводки, которые печатаются машиной на бумаге или отображаются на экране.

Печать сводок может сопровождаться процедурой тиражирования, если документ с результатной информацией необходимо предоставить нескольким пользователям.

*Принятие решения* в автоматизированной системе организационного управления осуществляется специалистом с применением или без применения технических средств, но в последнем случае на основе тщательного анализа результатной информации, полученной на ПЭВМ. Задача принятия решений осложняется тем, что специалисту приходится искать из множества допустимых решений наиболее приемлемое, сводящее к минимуму потери ресурсов (временных, трудовых, материальных и т. д.). Благодаря применению персональных ЭВМ и терминальных устройств повышается аналитичность обрабатываемых сведений, а также обеспечивается постепенный переход к автоматизации выработки оптимальных решений в процессе диалога пользователя с вычислительной системой. Этому способствует использование новых технологий экспертных систем поддержки принятия решений.

**3. Наименование вопроса № 3.** Автоматизированная информационная система (АИС).

*Информационной системой* — называется взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели. Информационные системы обеспечивают сбор, хранение, обработку, поиск, выдачу информации, необходимой в процессе принятия решений задач из любой области. Они помогают анализировать проблемы и создавать новые продукты. В качестве основного технического средства переработки информации используют персональный компьютер (ПК). В крупных организациях наряду с персональным компьютером в состав технической базы информационной системы может входить мэйнфрейм или супер-эвм. Особую роль в информационных системах отводится человеку, т. к. техническое воплощение информационной системы само по себе ничего не будет значить, если не учтена роль человека, для которого предназначена производимая информация и без которого невозможно ее получение и представление.

Необходимо понимать разницу между компьютерами и информационными системами. Компьютеры, оснащенные специализированными программными средствами, являются технической базой и инструментом для информационных систем. Информационная система немыслима без персонала, взаимодействующего с компьютерами и телекоммуникациями.

### Структура информационной системы

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных ее частей, называемых *подсистемами*. Подсистема — это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

Общую структуру информационной системы можно рассматривать как совокупность подсистем независимо от сферы применения, а подсистемы называют *обеспечивающими*. Структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем.



Структура информационной системы, как совокупность обеспечивающих подсистем

## 1.2 Лекция № 2 (2 часа).

**Тема:** «Этапы развития автоматизированных информационных технологий, технических средств и решаемых задач»

### 1.2.1 Вопросы лекции:

1. Информационная технология — главная составная часть АИС.
- 2 Этапы развития АИТ, технических средств и решаемых задач

### 1.2.2 Краткое содержание вопросов:

**1.Наименование вопроса № 1** Информационная технология — главная составная часть АИС.

#### **Информационная технология — главная составная часть АИС**

Создание и функционирование информационных систем тесно связаны с развитием информационной технологии — главной составной части АИС.

*Автоматизированная информационная технология (АИТ)* — системно организованная для решения задач управления совокупность методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления, поиска, обработки и за-

щиты информации на базе применения развитого программного обеспечения, используемых средств вычислительной техники и связи, а также способов, с помощью которого информация предлагается клиентам.

Все возрастающий спрос в условиях рыночных отношений на информацию и информационные услуги привел к тому, что современная технология обработки информации ориентирована на применение широкого спектра технических средств и прежде всего электронных вычислительных машин и средств коммуникаций. На их основе создаются вычислительные системы и сети различных конфигураций с целью не только накопления, хранения, переработки информации, но и максимального приближения терминальных устройств к рабочему месту специалиста или принимающего решения руководителя. Это явилось достижением многолетнего развития АИТ.

Появление в конце 1950-х годов ЭВМ и стремительное совершенствование их эксплуатационных возможностей создало реальные предпосылки для автоматизации управленческого труда, формирования рынка информационных продуктов и услуг. Развитие АИТ шло параллельно с появлением новых видов технических средств обработки и передачи информации, совершенствованием организационных форм использования ЭВМ и ПЭВМ, насыщением инфраструктуры новыми средствами коммуникаций. Эволюция АИТ представлена в табл. 3.1.

**2.Наименование вопроса № 2.** Этапы развития АИТ, технических средств и решаемых задач.

Этапы развития АИТ, технических средств и решаемых задач

Год	ЭВМ	Решаемые задачи	Тип АИТ
Конец 1950-х — начало 1960-х гг.	I, II поколения	Использование ЭВМ для решения отдельных наиболее трудоемких задач по начислению заработной платы, материальному учету и др.; решение отдельных оптимизированных задач	Частичная электронная обработка данных
1960-е гг. — начало 1970-х гг.	II, III поколения	Электронная обработка плановой и текущей информации, хранение в памяти ЭВМ нормативно-справочных данных, выдача машинограмм на бумажных носителях	ЭСОД — электронная система обработки данных
1970-е гг.	III поколение	Комплексная обработка информации на всех этапах управленческого процесса деятельностью предприятия, организации, переход к разработке подсистем АСУ (материально-технического снабжения, товародвижения, контроль запасов и транспортных перевозок, учет реализации готовой продукции, планирование и управление)	Централизованная автоматизированная обработка информации в условиях ВЦ, ВЦКП (вычислительных центров коллективного использования)
1980-е гг.	IV поколение	Развитие АСУТП (АСУ технологическими процессами), САПР (систем автоматизированного проектирования), АСУП (АСУ предприятиями), ОАСУ (отраслевых АСУ), общегосударственных АСУ: плановых расчетов, статистики, материально-технического снабжения, науки и техники, финансовых расчетов и др. Тенденция к децентрализации обработки данных, решению задач в многопользовательском режиме, переход к безбумажной эксплуатации вычислительной техники	Специализация технологических решений на базе мини-ЭВМ, ПЭВМ и удаленного доступа к массивам данных с одновременной универсализацией способов обработки информации на базе мощных суперЭВМ.
Конец 1980-х гг. — по настоящее время	V поколение	Комплексное решение экономических задач; объектно-ориентированный подход в зависимости от системных характеристик предметной области; широкий спектр приложений; сетевая организация информационных структур; преобладание интерактивного взаимодействия пользователя в ходе эксплуатации вычислительной техники. Реализация интеллектуального человеко-	НИТ (новая информационная технология) — сочетание средств вычислительной техники, средств связи и оргтехники



### 1.3 Лекция № 3 (2 часа).

**Тема:** «АИС сопровождения изделия или продукта на всех этапах его жизненного цикла. CALS – технологии»

#### 1.3.1 Вопросы лекции:

1. Понятие CALS-технологии.
2. Методы реализации стратегии CALS.

#### 1.3.2 Краткое содержание вопросов:

##### 1. Наименование вопроса № 1. Понятие CALS-технологии.

Метод CALS (Computer aided Acquisition and Logistics Support, CALS-технология) — компьютерно-ориентированный процесс поставок (сырья и комплектующих) и поддержка логистики — возник в 80-х годах XX в. для решения задачи повышения эффективности управления и планирования в процессе заказа, разработки, организации производства, поставок и эксплуатации военной техники.

CALS — это свод методик, позволяющий найти пути поиска системного подхода к процессу вывода новой продукции на рынок — от проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и организации производства до осуществления комплекса маркетинга, продаж и послепродажного обслуживания готовых изделий. Этот метод включает в себя положения системы качества и реализуется в форме проекта.

Дальнейшее развитие CALS-метода (2000 г.) привело к расширению первоначального смысла аббревиатуры CALS: Continuous Acquisition and Life circle Support — поддержка непрерывного жизненного цикла продукции ([navysgml.dt.navy.mil/cals.html](http://navysgml.dt.navy.mil/cals.html)) как метода повышения конкурентоспособности изделия за счет эффективного управления информацией. Задача CALS-метода заключается в преобразовании жизненного цикла изделия в автоматизированный процесс путем реинжиниринга (реструктуризации) входящих в него процессов.

CALS-метод предусматривает однократный ввод данных, их хранение в стандартных форматах, стандартизацию интерфейсов и электронный обмен информацией между всеми организациями и их подразделениями — участниками проекта.

В определении CALS понятие «непрерывное развитие» предполагает постоянное приобретение изделием новых свойств за счет его непрерывной модернизации, что требует эффективного контакта между поставщиком и потребителем. Термин «поддержка жизненного цикла изделия» предполагает организацию взаимодействия между участниками процесса на основе новых информационных и телекоммуникационных технологий.

Стратегия CALS предусматривает создание информационного пространства предприятия, позволяющего хранить информацию в электронном виде и выступающее как единый источник данных для всех участников жизненного цикла изделия. CALS-метод определяет информационное пространство (ИП) предприятия как аккумулятор всей информации об изделии, как единственный источник данных о нем (прямой обмен данными между участниками ЖЦ исключен), сформированный на основе международных, государственных и отраслевых стандартов.

Стратегия CALS предполагает два этапа создания единого информационного пространства:

- автоматизация отдельных процессов жизненного цикла изделия и представление данных о них в электронном виде согласно международным стандартам;
- интеграция автоматизированных процессов и относящихся к ним данных в составе единого информационного пространства.

## **2.Наименование вопроса № 2. Методы реализации стратегии CALS.**

Для реализации стратегии CALS используются следующие методы.

1. Технологии анализа и реинжиниринга бизнес-процессов — методы реструктуризации функционирования предприятия. Эти технологии позволяют корректно перейти от бумажного к электронному документообороту и внедрить в процессе автоматизации новые методы разработки изделий (параллельное проектирование, междисциплинарные рабочие группы и т. п.).

2. Технологии представления данных об изделии — методы стандартизированного представления в электронном виде данных, относящихся к отдельным процессам ЖЦ изделия.

3. Технологии интеграции данных об изделии — методы интеграции автоматизированных процессов ЖЦ и относящихся к ним данных.

Для интеграции всех данных в рамках ИП применяются системы управления данными об изделии. Их задача — аккумулировать всю информацию, создаваемую прикладными системами, в единую модель. Процесс взаимодействия этих систем и прикладных систем строится на основе стандартных интерфейсов, которые условно можно разделить на четыре группы.

1.Функциональные стандарты — отслеживают организационную процедуру взаимодействия компьютерных систем. Например, в стандарте IDEF (Integrate Computer Automated Manufacturing EFinition) семейство методов и технологий для создания сложных систем и проектирования компьютерных систем), IDEF0 — моделирование функций.

2.Информационные стандарты — предлагают модель данных, используемую всеми участниками жизненного цикла. Например, ISO 10303 STEP.

3.Стандарты на программную архитектуру — задают архитектуру программных систем, необходимую для организации взаимодействия без участия человека. Например, COBRA.

4.Коммуникационные стандарты — указывают способ физической передачи данных по локальным и глобальным сетям. Например, интернет-стандарты.

CALS-методология независима от предметной области и активно применяется при создании сложной наукоемкой продукции как военного, так и гражданского назначения, срок жизни которой, с учетом различных модернизаций, составляет десятки лет. Как правило, она разрабатывается с привлечением многочисленных субподрядчиков, и философия CALS подразумевает прозрачные и легкие коммуникации исполнителей друг с другом и покупателями.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа).**

**Тема:** «Технологии обработки текстовой информации. Работа с таблицами в MS Word. Форматирование таблиц. Использование формул в таблицах. Стандартные функции. Построение, редактирование, форматирование диаграмм в текстовом процессоре Word»

**2.1.1 Цель работы:** сформировать умения и навыки использования технологий обработки текстовой информации средствами MS Office.


**2.1.2 Задачи работы:** освоить технологии обработки текстовой информации средствами MS Office.

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. ПК.
2. Windows.
3. MS Office.

**2.1.4 Описание (ход) работы. Часть 1:** Работа с таблицами в MS Word. Форматирование таблиц. Использование формул в таблицах. Стандартные функции.

#### Краткие теоретические сведения

Для создания таблицы можно использовать кнопку **Добавить таблицу**  на панели инструментов или команду **Таблица + Вставить + Таблица**.

Для выделения таблицы используется команда **Таблица + Выделить + Таблица** или кнопка в левом верхнем углу таблицы.

Для вставки элементов таблицы их необходимо выделить и воспользоваться командой **Таблица + Добавить + ...**, а для удаления элементов - **Таблица + Удалить + ...**.

Для форматирования таблицы можно:

- Объединять ячейки - **Таблица + объединить ячейки**
- Разбивать ячейки - **Таблица + разбить ячейки**
- Изменение ширины столбцов и высоты строк - **Таблица + Свойства таблицы**
- Преобразование текста в таблицу - **Таблица + Преобразовать + Текст в таблицу**
- Преобразование таблицы в текст - **Таблица + Преобразовать + Таблицу в текст**
- Наложение авто формата на таблицу - **Таблица + Авто формат**
- Выравнивание высоты строк и ширины столбцов - **Таблица + Автоподбор + Выровнять ширину столбцов или выровнять высоту строк**
- Сортировка элементов таблицы - **Таблица + Сортировка**
- Вставка формулы в таблицу для подсчета значений - **Таблица + Формула**

Для пересчета значений формул необходимо выделить таблицу и нажать функциональную клавишу F9.

Кроме стандартных элементов диалога в окне содержатся еще два компонента: **Диаграмма** и **Таблица данных**. Состав команд главного меню Microsoft Graph 2000, естественно, ориентирован на работу по редактированию и настройке диаграмм.

Панель инструментов **Форматирование** также появляется при запуске Microsoft Graph. Панель содержит кнопки, позволяющие форматировать графические объекты, содержимое ячеек данных и объекты диаграммы.


Окно с диаграммой позволяет оперативно оценивать тот вид, который диаграмма будет иметь после закрытия диалога. Вид диаграммы зависит от содержимого таблицы данных и выполненных настроек формата диаграммы. В составе диаграммы наиболее важными являются следующие элементы - **Ось значений**, **Ось категорий**, **Ось ряда данных**, **Основные линии сетки оси значений**, Легенда. Кроме того, в составе диаграммы имеются элементы, которые позволяют улучшить ее внешний вид, например, стены и основание.

Данные на диаграмме отображаются с помощью рядов данных, отображаемых в виде наборов линий, столбцов, точек (в плоских диаграммах) или секторов (в круговых диаграммах).

Для изменения отображаемых в диаграмме данных соответствующие изменения нужно ввести в таблицу данных. При изменении формата чисел в таблице данных меняется формат соответствующих подписей данных на диаграмме.

Управление составом элементов диаграммы выполняется с помощью вкладок диалогового окна **Параметры диаграммы**, вызываемого одноименной командой меню **Диаграмма**. С помощью вкладок названного окна можно задать и отменить отображение легенды, сетки диаграммы, названий, осей диаграммы, таблицы данных.

#### Задание:

1. Запустите программу Microsoft Word.
2. Добавьте таблицу из 4 строки и 6 столбцов., щелкнув кнопку **Добавить таблицу**  на панели инструментов.

3. Введите в таблицу текст:

Специальности	1-й курс	2-й курс	3-й курс	4-й курс	Всего
Философия	200	180	160	140	
Экономика	170	150	130	110	
Психология	80	70	60	50	

5. Установите курсор в столбец «Всего» по строке Философия и введите команду **Таблица + Формула**. В диалоговом окне **Формула** введите формулу **=SUM(LEFT)**. Повторите эти действия для 3 и 4 строки.
6. Установите для названий специальностей полужирный шрифт, а для названия таблицы цвет текста – синий. Выделите все столбцы, начиная со второго и установите выравнивание по центру.
7. Выделите всю таблицу и выполните команду **Формат + Границы и заливка**. В диалоговом окне установите тип обрамления **Сетка**, толщину линии - **1,5 пт**.
8. Выделите первую строку текста выполните команду **Формат + Границы и заливка**. Во вкладке **Заливка** установите тип узора заливки ячейки - **25%**.
9. Выделите названия специальностей и выполните команду **Таблица + Сортировка**, установите сортировку для 1 столбца по возрастанию.
10. Создайте следующую таблицу в виде табулированного текста (переход между ячейками таблицы осуществляется клавишей **Tab**, а переход на новую строку таблицы – клавишей **Enter**):
- 11.

	Учебная дисциплина	Группа	Средний балл	Всего сдавало	отлично	хорошо	Удовл.	Неудовл.	Неявки
	Философия								
1.		133	3,88	32	12	10	6	3	1
2.		134	3,52	27	7	9	6	3	2
3.		135	3,43	28	9	8	3	5	3
4.		136	3,52	29	8	8	8	3	2
	ИТОГО		3,59	116	36	35	23	14	8
	Экономика								
1.		133	3,75	32	8	12	10	1	1
2.		134	3,75	32	12	9	6	3	2
3.		135	3,58	31	12	8	3	5	3
4.		136	3,46	28	7	8	8	3	2

ИТОГО		3,64	123	39	37	27	12	8
Средние показатели		3,56	239	75	72	50	26	16

12. Установите курсор в столбец **Средний балл** по строке «Итого» и введите команду **Таблица + Формула**. В диалоговом окне **Формула** введите формулу = **Average ()**. Повторите эти действия по второй строке «Итого» и по строке **Средние показатели**.
13. С помощью команды **Таблица + Формула** просчитайте «Итого» и **Средние показатели** для столбца «Всего сдавал». В диалоговом окне **Формула** введите формулу =**SUM(Above)**.
14. Повторите эти действия для столбцов «Отлично», «Хорошо», Удовл., Неудовл., Неявки.
15. Преобразуйте набранный текст в таблицу.
16. Добавьте в таблицу верхнюю строку для заголовка.
17. Объедините ячейки в верхней строке и напишите «Сведения об успеваемости студентов экономического факультета за 2000/2001 учебный год»
18. Шрифт в таблице установите 14 пт.
19. Для шапки таблицы установите полужирный шрифт и выравнивание по центру.
20. Задайте ширину второго столбца – 3,5 см.
21. Задайте ширину столбцов 6-10 — 1,8см.
22. Выделите более жирным границы строк ИТОГО как показано в задании.
23. Задайте заливку красным цветом для строки "Средние показатели".
24. Скопируйте данную таблицу еще раз в конец документа, для первой таблицы задайте авто формат – Цветной 1, а для второй – Изысканная таблица.
25. Вторую таблицу преобразуйте в текст с разделителем!
26. Создайте следующую таблицу:

#### Отчет о количестве претензий по качеству продукции

	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	Всего
Хлебобулочные	10	11	9	7	5	14	
Колбасные	18	10	15	17	21	15	
Рыбные	12	18	14	16	17	21	
Овощные	30	44	26	28	20	19	
Птица	25	21	19	12	14	9	
Итого							
Максимальное число по хлебобулочным							
Минимальное число по мясным							

27. Просчитайте значения в пустых ячейках таблицы используя вставку формул (**Всего, Максимальное, Минимальное**).
28. Измените несколько значений в таблице и пересчитайте значение формул.
29. Сохраните файл в папке с именем вашей группы под названием **Таблицы ФИ**. (Вместо ФИ укажите полностью свою фамилию и имя).

#### Контрольные вопросы:

1. Как вставить таблицу в текст?
2. Какие существуют действия для преобразования таблицы?
3. Как выделяются элементы в таблице?
4. Какие свойства таблицы можно изменить?
5. Как необходимо набрать текст для дальнейшего преобразования его в таблицу?
6. Как преобразовать таблицу в текст?

7. Какие типы авто форматов таблиц Вы знаете?
8. Как произвести сортировку элементов таблицы?
9. Как производится ссылка на ячейки таблицы при вводе формулы?

**2.1.4 Описание (ход) работы. Часть 2:** Построение, редактирование, форматирование диаграмм в текстовом процессоре Word.

#### Краткие теоретические сведения

Таблицы удобны для хранения точных числовых данных, но человеку часто нужны не точные цифры, а общее представление о величине какого-либо параметра. Поэтому табличные данные полезно дублировать диаграммами, которые отображают информацию с помощью графических элементов, таких как гистограммы, круговые диаграммы или графики.

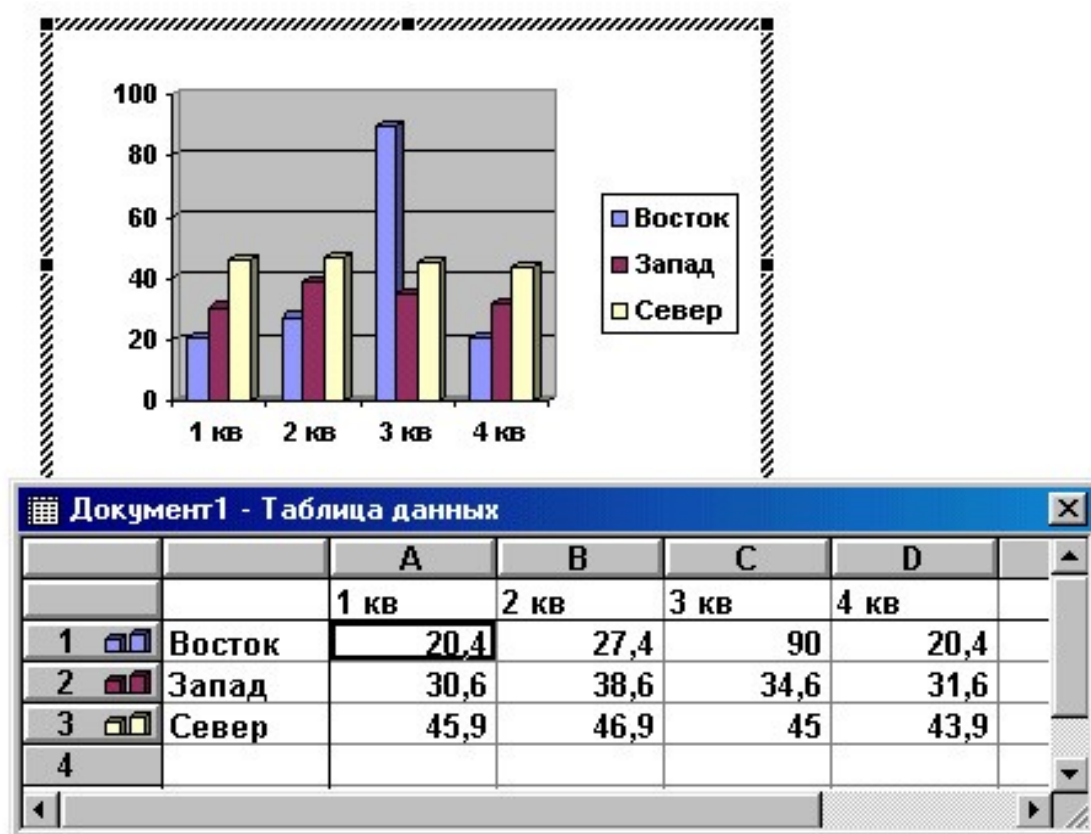
Чтобы выбрать типы диаграмм, представленные в палитре кнопки панели инструментов, выберите команду **Диаграмма > Тип диаграммы (Chart > Chart Type)**. Откроется окно диалога, первая вкладка которого предлагает на выбор больше сотни стандартных вариантов диаграмм, а вторая дает пользователю возможность сконструировать свой собственный тип диаграммы.

#### Задание:

1. Создайте следующую таблицу:

<b>План выпуска продукции</b>			
<b>Название товара</b>	<b>Январь</b>	<b>Март</b>	<b>Февраль</b>
<b>Трубы толстые</b>	23	67	23
<b>Трубы тонкие</b>	23	34	78
<b>Панели квадратные</b>	1	3	2

2. Выберите команду **Вставка ^ Рисунок > Диаграмма (Insert > Picture > Chart)**. В документе Word появится диаграмма и откроется окно таблицы данных Microsoft Graph XP. Информация из таблицы Word будет перенесена в окно Graph XP, а меню и панели инструментов Word заменятся на соответствующие компоненты модуля Graph, как показано на рис. 1.
3. Щелкните на пустой области документа Word. Окно данных, панели инструментов и меню модуля Graph XP исчезнут, а ниже таблицы Word разместится диаграмма, представляющая данные этой таблицы в графической форме.



**Рис. 1.** Построение диаграммы на базе таблицы Word

Скорее всего, вас не устроит та диаграмма, которая генерируется по умолчанию. Модуль Microsoft Graph предоставляет широчайшие возможности форматирования. Вы можете выбирать тип диаграммы, изменять цвет рядов данных, добавлять заголовки, перемещать легенду, настраивать оси, их шкалы и метки делений, добавлять подписи данных и изменять множество дополнительных параметров, влияющих на способ представления данных. В этом упражнении на примере диаграммы, построенной на базе таблицы Word, будут рассмотрены лишь некоторые из доступных приемов форматирования.

1. Чтобы модифицировать диаграмму, нужно снова открыть модуль Microsoft Graph. Для этого дважды щелкните на диаграмме.
2. Щелчком на кнопке Режим таблицы скройте таблицу данных Graph. Сейчас мы не будем изменять данные. Таблица данных Graph похожа на лист Excel. Если вам придется вручную вводить данные для диаграмм Graph, пользуйтесь приемами, изложенными в упражнениях занятия 9.
3. В панели инструментов Стандартная раскройте палитру кнопки типа диаграммы и выберите подходящий тип, например График
4. Легенда диаграммы расположена неудобно, давайте переместим ее вниз. Для этого щелкните на легенде правой кнопкой мыши, выберите в контекстном меню команду Формат легенды и на вкладке Размещение открывшегося окна диалога выберите положение переключателя внизу, посередине. Затем щелкните на кнопке ОК.



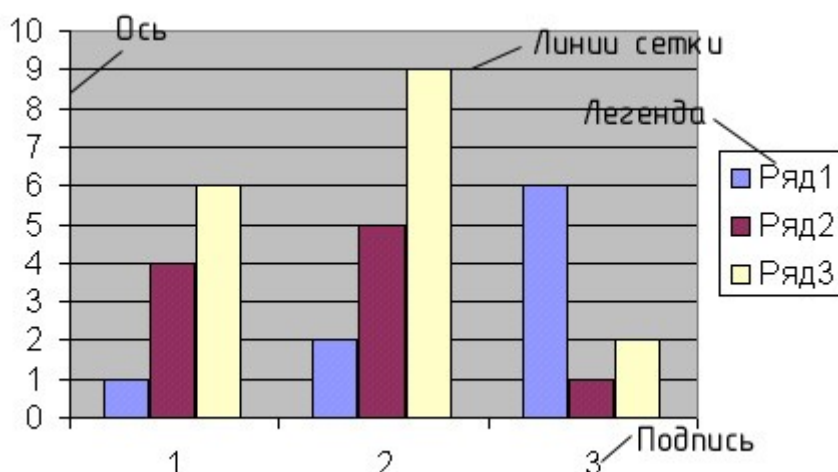
5. Захватите мышью правый нижний маркер габаритного прямоугольника диаграммы и перетащите его вправо вниз, чтобы сделать диаграмму немного крупнее, как показано на рис. 2.

Теперь давайте приукрасим подписи осей, изменим сетку, на фоне которой выводится график, и увеличим маркеры данных, чтобы они были лучше видны.

6. Дважды щелкните на числах меток вертикальной оси графика. В открывшемся окне диалога разверните вкладку Шкала показанную на рис. 3.

Сбросьте флажки Максимальное значение и Цена основных делений чтобы отключить автоматическую настройку этих параметров.

7. В одноименные поля после флажков введите числа 80 и 20 соответственно.
8. Щелкните на кнопке ОК. Четыре другие вкладки окна диалога форматирования осей позволяют настраивать вид осей, шрифт меток делений, числовой формат меток и режим их выравнивания.
9. Чтобы убрать серый фон графика, выберите команду Диаграмма>Параметры диаграммы, которая открывает окно диалога параметров диаграммы. Шесть вкладок этого окна содержат следующие параметры:

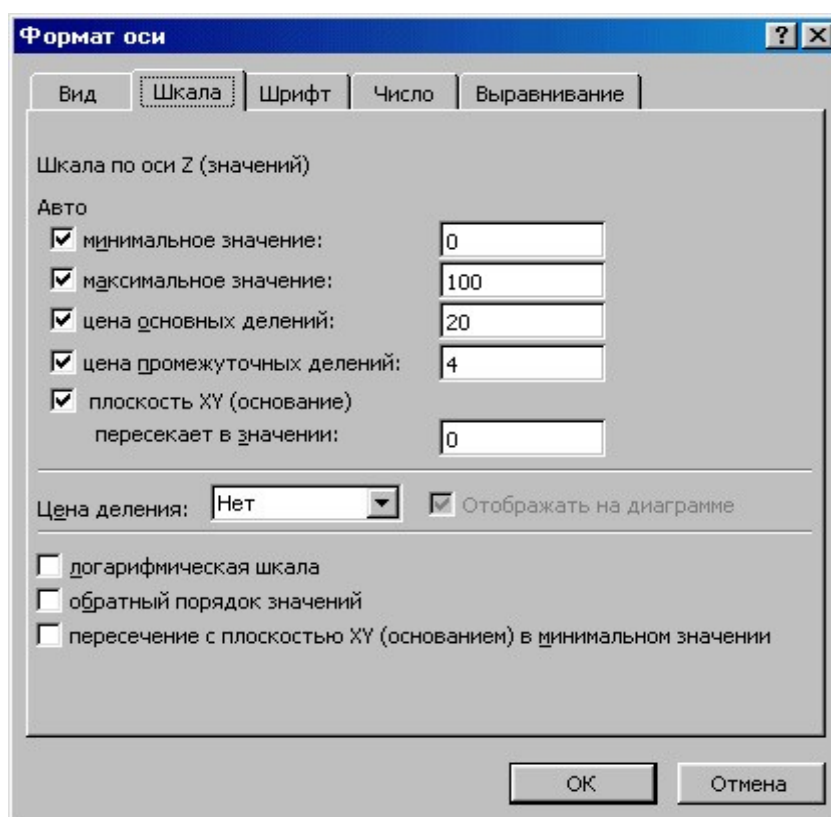


**Рис. 2.** Форматирование диаграммы

- Заголовки— названия диаграммы, вертикальных и горизонтальных осей;
- Оси— режимы отображения осей категорий и значений;
- Линии сетки — флажки включения и отключения вертикальных и горизонтальных линий сетки фона диаграммы;
- Легенда— режим отображения и способ расположения легенды диаграммы;
- Подписи данных— переключатель, дающий возможность выводить различные подписи рядом с маркерами данных;

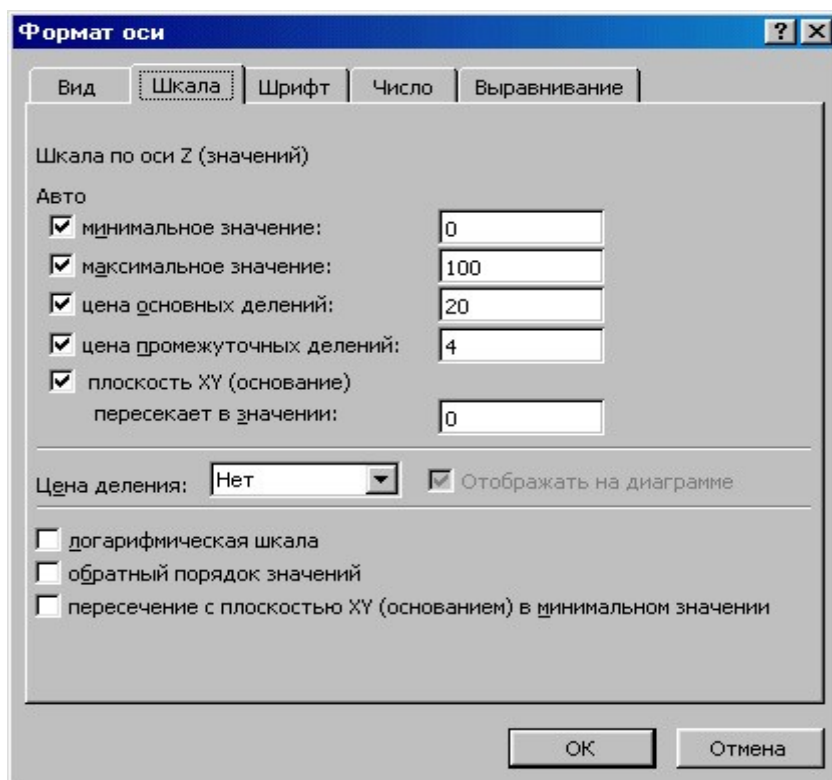


- Таблица данных— флажки настройки режима вывода таблицы отображаемых данных под горизонтальной осью диаграммы.
11. На вкладке Линии сетки, показанной на рис. 4, сбросьте флажок основные линии в разделе Ось Y.
  12. Установите одноименный флажок в разделе Ось X.
  13. Щелчком на кнопке ОК закройте окно диалога. Горизонтальные линии сетки будут заменены на вертикальные.
  14. Щелкните на области построения диаграммы. В меню Формат выберите первую команду. Ее название начинается со слова Выделенный, после которого следует название выделенного элемента. В данной ситуации это будет команда Выделенная область построения диаграммы.



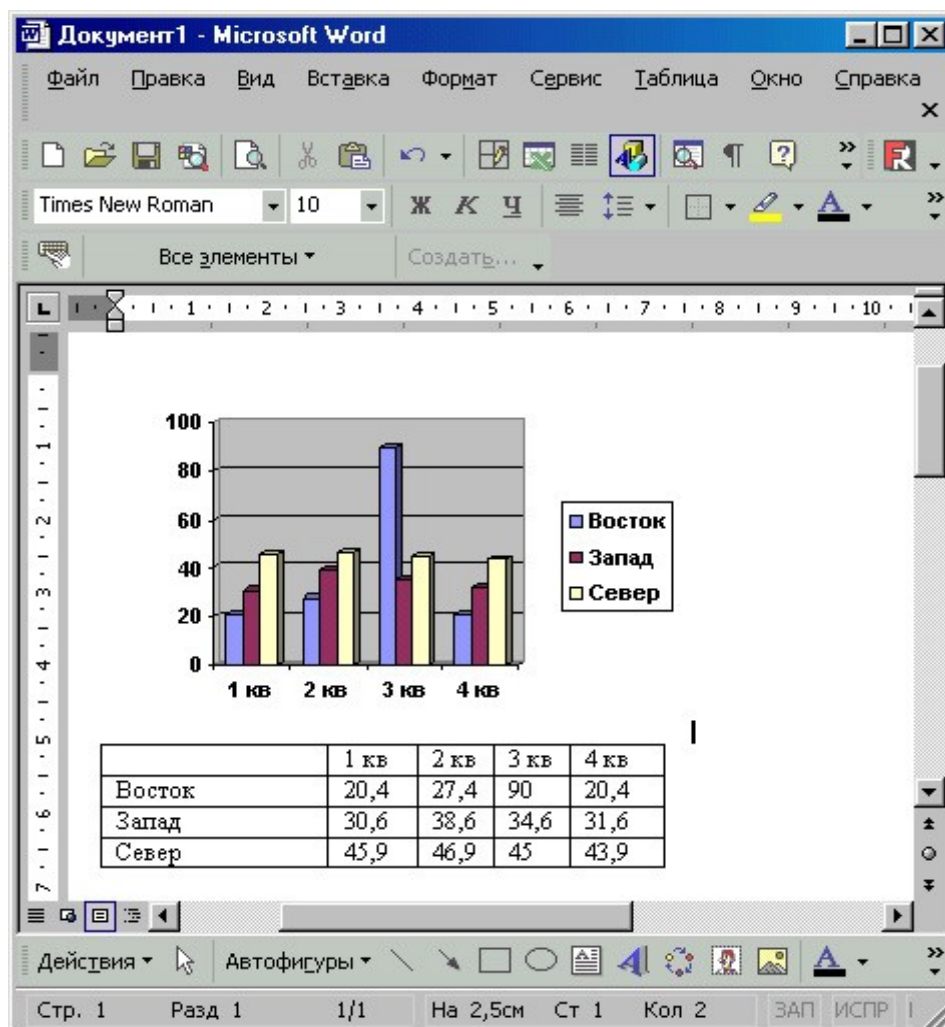
**Рис. 3.** Форматирование осей диаграммы

15. В открывшемся окне диалога выберите положение Прозрачная переключателя Заливка чтобы отменить заливку диаграммы. Затем щелкните на кнопке ОК.



*Рис. 4. Параметры диаграммы*

16. Чтобы выйти из режима редактирования диаграммы и закрыть модуль Microsoft Graph, щелкните на свободном пространстве документа Word. Теперь таблица и график будут выглядеть так, как показано на рис. 5
17. Добавьте в конец таблицы еще один столбец и заполните его ячейки.
18. Залейте фон первой строки и первого столбца таблицы желтым цветом.
19. Двойным щелчком на диаграмме запустите Microsoft Graph.
20. Дважды щелкните на подписях горизонтальной оси и в открывшемся окне диалога измените ориентировку подписей, чтобы их текст выводился вертикально.
21. Добавьте заголовки диаграммы и осей.
22. Рассортируйте строки таблицы по возрастанию чисел в столбце Февраль.
23. В области легенды выделите маркер ряда данных Трубы, дважды щелкните на нем и в открывшемся окне диалога измените цвет маркера на черный. Повторите эту операцию для всех рядов данных.
24. Сохраните документ.



*Рис. 5. Окончательный вид диаграммы*

### Контрольные вопросы:

1. Как обновить диаграмму, чтобы в ней появились данные добавленного столбца?
2. Как автоматически рассортировать табличные данные?
3. Где назначаются заголовки элементов диаграммы?

## 2.2 Лабораторная работа № 2(2 часа)

**Тема:** «Технология обработки информации посредством табличных процессоров. MS Excel. Ввод и редактирование данных, вставка формул и редактирование данных. Графические возможности MS Excel. Построение диаграмм»

**2.2.1 Цель работы:** сформировать умения и навыки использования технологии обработки информации посредством табличных процессоров

**2.2.2 Задачи работы:** освоить технологию обработки информации посредством табличных процессоров

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**


1. ПК.
2. Windows.
3. MS Office.

**2.2.4 Описание (ход) работы. Часть 1:** Технология обработки информации посредством табличных процессоров. MS Excel. Ввод и редактирование данных, вставка формул и редактирование данных.

#### **Краткие теоретические сведения**

Для вставки нового листа необходимо выделить лист, перед которым надо вставить новый лист и Выбрать Вставка + Лист.

Для удаления листа необходимо его выделить и выбрать Правка + Удалить либо щелкнуть правой кнопкой мыши на ярлыке листа и выбрать команду «Удалить».

Маркер заполнения — это небольшой черный квадрат в углу выделенного диапазона. Попад на маркер заполнения, указатель мыши принимает вид черного креста .

Автозаполнение — это функция, которая помогает быстрее вводить данные. При перетаскивании маркера заполнения ячейки может происходить не только копирование одних и тех же значений. Например, введите в какую-либо ячейку число 1, а в соседнюю справа от нее - число 2. Затем отметьте обе ячейки и протяните маркер заполнения вдоль строки. Появится ряд значений: 1,2,3,4...

Диапазонам и ячейкам можно присваивать имена. Необходимо выделить какой-либо диапазон или ячейку, а затем выбрать Вставка, Имя, «Присвоить» и в появившемся диалоговом окне ввести имя. После этого можно выделять необходимый диапазон по его имени и использовать это имя в ссылках и формулах.

Чтобы выделить диапазон по его имени, надо щелкнуть стрелку вниз в поле «Имя» в строке формул и выбрать имя диапазона из списка.

Обратите внимание, что в диалоговом окне «Имя» адреса ячеек или диапазонов появляются со знаком \$. Это так называемые абсолютные ссылки, которые не изменяются в процессе различных операций Excel.

Вставка строк и столбцов выбрать Вставка + Строки или Вставка + Столбцы.

Вставленные строки или столбцы будут иметь то же форматирование, что и выделенные до этого ячейки.

Авто суммирование и авто вычисления

Так как одной из наиболее часто употребляющихся функций является СУММ, в Excel предусмотрен быстрый способ ее ввода:

1. Выделить ту ячейку, в которую необходимо вставить сумму. Лучше, если она расположена в конце строки или столбца данных — это поможет Excel «догадаться», какие ячейки необходимо просуммировать.

2. Щелкнуть кнопку «Авто сумма» на стандартной панели инструментов. В выделенную ячейку будет введена функция СУММ и адрес диапазона левее или выше ячейки.

3. Если выбранный Excel диапазон будет неверным, то необходимо исправить формулу «вручную» в строке формул, либо перетащить курсор мыши через необходимый диапазон.

4. Нажать клавишу Enter либо щелкнуть кнопку Enter в строке формул.

Можно просто дважды щелкнуть кнопку «Авто сумма» и функция СУММ будет сразу вставлена в выделенную ячейку.

Работа с именами ячеек и диапазонов

Формуле или константе можно присвоить имя, если выбрать Вставка, Имя, Присвоить. Величины и функции, имеющие имена (например, Реализация или Прибыль), удобно использовать в разных местах книги. Кроме этого, ввод сложных функций значительно сокращается, если их части имеют краткие имена.

Присваивание имени диапазону ячеек.

1. Указать ячейку, либо выделить диапазон, либо выделить область несмежных ячеек.
2. Установить указатель на поле имен в левой части строки формул и нажать кнопку мыши.
3. Ввести имя.

Создание имен из заголовков строк и столбцов.

1. Выделить область, в которой следует присвоить имена строкам или столбцам. Выделенная область должна содержать строку или столбец заголовков.
2. Выбрать Вставка, Имя, Создать.
3. В появившемся окне в группе флажков «По тексту» указать расположение заголовков, из которых следует создать имена.

Вставка имени в формулу

Чтобы вставить имя в формулу, его предварительно следует присвоить.

Если имя присвоено, то при вводе или исправлении формулы нужно выбрать Вставка, Имя, «Вставить», а затем выбрать необходимое имя из списка.

Правка имен ячеек, диапазонов, формул и ссылок.

1. Необходимо выбрать Вставка + Имя + Присвоить
2. Выбрать необходимый элемент из списка
3. Для правки ссылки исправить ее в поле «Формула»
4. Для правки имени надо ввести новое имя и нажать кнопку «Добавить». После этого старое имя можно удалить.

При удалении имен следует иметь в виду, что листах книги могут появиться ошибки, если в ячейках используются удаленные имена.

Существует возможность создания собственных форматов чисел. Пользовательский числовой формат создается путем описания **шаблона** отображаемых данных, который включает 4 секции для описания форматов чисел, даты, времени и текста. Секции отделяются друг от друга при помощи символа - разделителя списка Windows. (Для русского языка это обычно точка с запятой. Проверить или изменить этот символ можно в панели управления - «Язык и стандарты»).

Для установки в ячейках необходимого обрамления (границ ячеек) и заливки цветом (затенения) можно использовать кнопки «Внешние границы» и «Выделение цветом» на панели форматирования (При этом необходимо предварительно выделить ячейки).

Для установки любых параметров границ ячеек и необходимо выбрать Формат, Ячейки и щелкнуть вкладку «Граница». Затем с помощью соответствующих кнопок установить необходимые параметры границ, в том числе тип линии, цвет и с каких сторон ячеек будут установлены границы. При этом в средней части окна можно увидеть, как будут выглядеть ячейки после изменения их границ.

Для установки любых параметров заливки надо выделить необходимые ячейки, а затем выбрать Формат, Ячейки и щелкнуть вкладку «Вид». На этой вкладке можно установить цвет фона и узор для выделенных ячеек. При этом в поле «Образец» можно увидеть, каким будет фон после изменения параметров.

Авто формат и кнопка «Формат по образцу»

Авто формат предоставляет 16 форматов таблиц, которые можно применить к диапазону ячеек. Для применения авто формата необходимо:

1. Выделить диапазон ячеек.
2. Выбрать Формат, Авто формат. На экране появится окно «Авто формат», в левой части которого расположен список форматов, а в поле «Образец» виден внешний вид будущего формата.
3. Необходимо отметить нужный формат в списке.
4. Чтобы исключить из выбранного формата некоторые элементы, можно щелкнуть кнопку «Параметры».

**5. Нажать Ok.**

Для копирования форматов можно, вначале выделив необходимые ячейки, скопировать их в буфер обмена, а затем использовать команду Правка, Специальная вставка и в появившемся окне отметить флажок «Форматы».

Очень удобно для копирования форматов использовать кнопку «Формат по образцу» (в виде «кисточки») на панели стандартной инструментов:

1. Выделить ячейку (или ячейки) с форматом, который необходимо скопировать и вставить на новом месте.
2. Щелкнуть кнопку «Формат по образцу». Указатель мыши примет вид «кисточки» с расположенным рядом с ней знаком плюс.
3. Перетащить курсор мыши через ячейки, к которым необходимо применить скопированный формат.

Можно копировать формат одновременно в несколько мест. Для этого надо щелкнуть кнопку «Формат по образцу» дважды. После этого курсор мыши будет иметь вид кисточки до тех пор, пока не будет нажата клавиша ESC.

**Условное форматирование**

Если необходимо выделить на рабочем листе какие-либо данные, имеющие определенные значения, то можно использовать условное форматирование:

1. Выделить ячейки, которые необходимо отформатировать.
2. Выбрать Формат, Условное форматирование.
3. В появившемся окне необходимо сформировать условие, согласно которому будут отбираться ячейки для применения условного формата и, нажав кнопку «Формат», установить сам формат, которым будут отмечены ячейки, удовлетворяющие условию.
4. Нажимая кнопку «А также», можно установить до 3-х условий и соответствующих им форматов. В условиях кроме значений можно указывать формулы, возвращающие значение, ИСТИНА либо ЛОЖЬ (см. лекцию 4). Для удаления условий следует использовать кнопку «Удалить».

5. После формирования всех необходимых условий и форматов к ним следует нажать кнопку Ok.

Условные форматы можно копировать при помощи кнопки «Формат по образцу».

Если из нескольких указанных условий более одного принимают истинное значение, то применяется только тот формат, который соответствует первому истинному условию.

Если ни одно из заданных условий не принимает истинного значения, то формат ячеек остается прежним.

**Изменение ширины столбцов и высоты строк.**

Изменять ширину столбцов и высоту строк проще всего при помощи мыши, перетаскив границу заголовка (прямоугольника, в котором находится номер строки или названия столбца) при помощи мыши. Для автоматической подгонки высоты строки или ширины столбца необходимо передвинуть курсор мыши на правую границу заголовка столбца или нижнюю границу заголовка строки и дважды щелкнуть левой кнопкой мыши. Можно также выделить сразу несколько строк или столбцов и установить высоту одной из выделенных строк либо ширину одного из выделенных столбцов – тогда автоматически установится высота всех выделенных строк либо ширина выделенных столбцов.

Для точной установки высоты строк следует выбрать Формат, Строка, Высота. При этом следует иметь в виду, что высота строки измеряется в пунктах (1/72 дюйма) в диапазоне от 0 до 409. (Если установить высоту строки равной 0, то она будет скрыта.)

Для точной установки ширины столбцов следует выбрать Формат, Столбец, Ширина и в появившемся окне ввести число в диапазоне от 0 до 255 (Это число приблизительно равно количеству символов стандартного шрифта, которое поместиться в ячейке указанной ширины). Если ввести ширину столбца равной 0, то столбец будет скрыт.

**Ввод формул**



Чтобы ввести формулу с клавиатуры, надо выполнить следующие действия:

1. Щелкнуть ячейку, в которую необходимо ввести формулу
2. Набрать знак равенства (=)
3. Набрать формулу. Она появится в строке формул.
4. Нажать Enter или щелкнуть «галочку» в строке формул. Excel вычислит результат.

#### Задание:

1. Запустите Microsoft Excel: с помощью кнопки **Пуск**;
2. Рассмотрите внешний вид окна Microsoft Excel.
3. В ячейку **C10** введите цифру «1», а в ячейку **D10** цифру «2» Выделите диапазон **C10:D10** и протяните маркер заполнения до ячейки **H10**.
4. В ячейку **C10** введите слово «**Январь**» и протяните маркер заполнения до ячейки **H10**.
5. Используя команду **Сервис + Параметры + Списки** создайте новый список со следующими элементами:

Хлебобулочные  
Колбасные  
Рыбные  
Овощные  
Птица  
Молочные  
Детское  
Диетические

6. В ячейку **B11** введите слово «Хлебобулочные» и протяните маркер заполнения вниз до ячейки **B18**.
7. В ячейку **B19** введите «**Итого**», в ячейку **B20** – «**Из них устранено**».
8. В ячейку **B21** скопируйте текст из ячейки **B11** и вновь протяните маркер заполнения вниз до ячейки **B28**.
9. В ячейку **B29** введите «**Итого**».
10. Выделите диапазон **B6:B8** и импортируйте его данные в список.
11. В ячейку **G6** введите «**Темпы роста**» и перетащите маркер заполнения в ячейку **G8**.
12. В диапазоне **C11:H15** введите следующие данные:

10	11	9	7	5	14
18	10	15	17	21	15
12	18	14	16	17	21
30	44	26	28	20	19
25	21	19	12	14	9

13. В ячейке **C16** введите число «5», а в ячейке **D16** число «7», выделите диапазон **C16:D16** и протяните маркер заполнения до ячейки **H16**.
14. В ячейке **C17** введите число «8», а в ячейке **D17** число «10», выделите диапазон **C17:D17** и протяните маркер заполнения до ячейки **H17**.
15. В ячейке **C18** введите число «12», а в ячейке **D18** число «14», выделите диапазон **C18:D18** и протяните маркер заполнения до ячейки **H18**.
16. В ячейку **I10** введите слово «**Всего**».

Σ

17. Используя кнопку **«Авто сумма»** на панели инструментов заполните столбец **«Всего»** для заполненных строк таблицы.
18. В строке **«Итого»** просчитайте сумму по столбцам.
19. Перед столбцом **А** вставьте дополнительный столбец. Переставьте столбцы **В** и **А**. В результате на экране должна получиться следующая картина (см рисунок 3)
20. Диапазону **С11:С29** присвойте имя **Претензии**.
21. В диапазоне **С10:И19** каждой строке и столбцу присвойте имена по заголовкам верхней строки и левого столбца.
22. Выделите блоки с помощью поля имени и с помощью функциональной клавиши **F5**.

23. После **Лист3** добавьте новый лист.
24. Переименуйте **Лист1** и присвойте ему имя **«Претензии 2019»**.
25. Переместите **Лист2** после **Лист4**.
26. Удалите **Лист3**.
27. Сохраните файл под именем **Урок1 Excel\_ФИ**.
28. В ячейку **В4** введите функцию **СЕГОДНЯ**.
29. В ячейку **К10** введите слово **«Среднее»**, в ячейку **L10** - слово **«Максимальное»**, в ячейку **М10** введите слово **«Минимальное»**.
30. В столбце **К** рассчитайте среднее значение цифр соответствующей строки с января по июнь (функция **СРЗНАЧ**).
31. В столбцах **L** и **М** рассчитайте максимальное (функция **МАКС**), минимальное (функция **МИН**) значение цифр соответствующей строки с января по июнь, используя имена диапазона ячеек.
32. В ячейку **D21** введите формулу **= D11\*D7** и не закрывая ячейки измените тип ссылки в ячейке **D7** на абсолютную.
33. Скопируйте содержимое данной ячейки по вертикали до ячейки **D28**.
34. Каждую ячейку в полученном вертикальном столбце скопируйте по горизонтали до столбца **I**.
35. Рассмотрите, как в формулах изменяются относительные и абсолютные ссылки на ячейки при копировании.
36. Для полученных данных рассчитайте строку **«Итого»**, столбцы **«Всего»**, **Среднее**, **Максимальное**, **Минимальное**.
37. В ячейку **С30** введите функцию расчета количества непустых ячеек в диапазоне **С1:С29** (функция **СЧЕТ3**).
38. В ячейку **D30** введите функцию расчета количества ячеек с числами в диапазоне **D1:D20** (функция **СЧЕТ**).
39. На **Листе 2** выделите диапазон **I7:K7** и поверните текст на 90° и выровняйте его по центру по горизонтали и по вертикали.
40. На листе **Претензии 2019** выделите диапазон **D11:J18** и установите для чисел пользовательский формат **###0"штук"**. Если в ячейках появятся значки **#####**, то измените ширину столбцов.
41. Выделите диапазон **D10:J10** и поверните текст в этих ячейках на 45°.
42. Для диапазонов **С6:D8** и **С10:М29** установите вокруг них толстые рамки.
43. Для диапазона **J11:J29** установите условное форматирование; выделите красным цветом и полужирным шрифтом те ячейки, значения которых больше или равно 90.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Как запустить программу Microsoft Excel?
2. Какие существуют способы заполнения и редактирования ячеек?
3. Как выделить смежные и несмежные диапазоны?
4. Как создать и импортировать списки?



5. Как производится авто суммирование строк и столбцов?
6. как перейти между листами в одной рабочей книге?
7. Какие существуют способы ввода формул в ячейку?
8. Как в ячейку ввести функцию?
9. Как задать авто формат выделенному диапазону ячеек?
10. Какие существуют способы форматирования ячеек?
11. Как наложить пользовательский формат на ячейку?
12. Как задать условное форматирование для выделенного диапазона ячеек?
13. Как в формуле сделать ссылку на другой лист?
14. Как в формулах обозначаются абсолютные и относительные ссылки?

**2.2.4 Описание (ход) работы. Часть 2:** Графические возможности MS Excel. Построение диаграмм.

#### **Краткие теоретические сведения**

Типы диаграмм (основные)

Круговая – используется для отображения относительного соотношения между частями целого.

Линейчатая – для сравнения значений между частями целого.

Гистограмма – похожа на линейчатую. Используется для показа соотношения между частями целого.

График – для отображения тенденций изменения данных за равные промежутки времени.

Точечная – для отображения различий между значениями в двух рядах.

С областями – для подчеркивания величины изменения в течение определенного промежутка времени.

Большинство из этих диаграмм могут быть объемными, что помогает подчеркнуть различия между разными наборами данных. Excel поддерживает много других типов диаграмм.

Термины, используемые при построении диаграмм:

Ряды данных – это графические элементы диаграмм: полосы, сектора, линии и т.п. Обычно ряды данных располагаются в строках на рабочем листе.

Категории – отображают количество элементов в ряду. (Например, 2 ряда для сравнения объемов продаж в 2-х разных магазинах и 4-х категориях по кварталам.) Обычно категории располагаются в столбцах на рабочем листе, а названия категорий - в заголовках столбцов.

Ось – одна из сторон диаграммы. По оси X отображаются все категории и ряды данных в диаграмме. Если в диаграмме есть несколько категорий, то на оси X обычно отображаются подписи к категориям.

На оси Y отображаются все значения полос, линий или точек графика. В объемных диаграммах ось Z направлена вертикально.

Легенда - описание отдельных элементов диаграммы.

Сетка - продолжение деления осей, улучшает восприятие и анализ данных.

Мастер диаграмм

Для построения диаграммы прежде всего необходимо выделить ячейки, содержащие данные, которые должны быть отражены на диаграмме.

Если необходимо, чтобы в диаграмме были отражены названия строк или столбцов, надо выделить также содержащие их ячейки.

После этого следует нажать кнопку «Мастер диаграмм» на стандартной панели инструментов. Мастер диаграмм работает в 4 шага:

На 1-м шаге необходимо выбрать тип диаграммы в списке слева. (Заметим, что типы диаграмм делятся еще на стандартные и нестандартные. Для выбора соответствую-

ющего списка надо щелкнуть вкладку в верхней части окна.) Внешний вид диаграммы мы выбираем, щелкнув соответствующий рисунок в правой части окна. Для перехода ко 2-му шагу следует нажать кнопку «Далее».

На 2-м шаге в средней части окна можно увидеть приблизительно внешний вид будущей диаграммы и, если он не будет соответствовать ожидаемому результату, то в этот момент можно изменить диапазон исходных данных для построения диаграммы. Для перехода ко 3-му шагу следует нажать кнопку «Далее».

На 3-м шаге, если необходимо, можно изменить или установить параметры целого ряда элементов диаграммы: заголовков, осей, линий сетки, легенды, подписей данных и т.п. Для этого надо щелкать соответствующие вкладки в верхней части окна. Для перехода ко 4-му шагу следует нажать кнопку «Далее».

На 4-м шаге мы определяем, где будет располагаться построенная нами диаграмма - на отдельном или на имеющемся листе рабочей книги. После этого следует нажать кнопку «Готово».

Заметим, что существует очень быстрый способ построения одного из типов диаграмм - гистограммы на отдельном листе. Необходимо только выделить нужный диапазон и нажать клавишу F11.

После того, как диаграмма построена, можно изменить ее внешний вид. Для этого можно использовать либо панель инструментов «Диаграммы», либо отмечать щелчком мыши различные элементы диаграммы и затем, нажав правую кнопку мыши, выбирать необходимую команду из списка.

#### Задание:

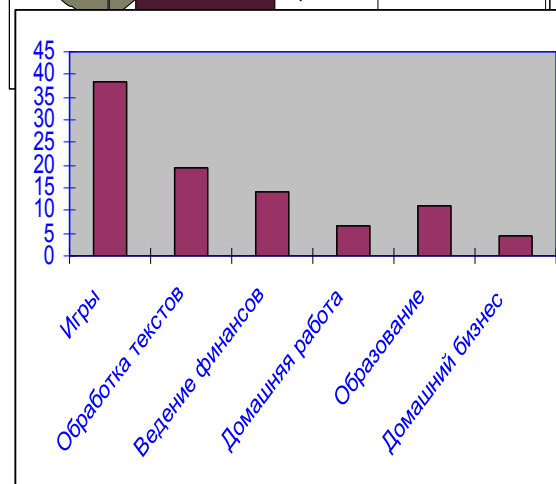
1. Запустите программу Microsoft Excel.
2. Откройте файл **Урок2 Excel \_ФИ** в папке с именем вашей группы.
3. Сохраните этот файл с именем **Урок3 Excel \_ФИ** в той же папке.
4. На листе **Претензии 2019** выделите диапазон **C10:I18**.
5. Постройте диаграмму типа **Гистограмма** с рядами в строках. Название диаграммы: «**Отчет по правонарушениям**», название оси Ох «**2019 год**». Поместите диаграмму на этом же рабочем листе в диапазон **O1:X24**.
6. На диаграмме для оси Ох установите размер шрифта – 8 пт.
7. Для названия диаграммы установите размер шрифта – 18 пт., цвет шрифта – красный, цвет заливки – голубой.
8. Выделите диапазон ячеек **C10:D18** постройте для этого диапазона круговую диаграмму с рядами в строках, название диаграммы «**Претензии за январь**», удалите легенду и установите в **подписях значений** категории и доли. Уберите линии выноски. Поместите диаграмму на отдельный лист.
9. Из диаграммы на листе **Претензии 2019** удалите все данные по «Колбасным».
10. На листе выведите диапазон ячеек **C24:I24** и поместите эти данные в имеющуюся на этом листе диаграмму с помощью перетаскивания диапазона на область диаграммы.
11. В диаграмме измените порядок рядов данных: используя команду «**Формат рядов данных**» из контекстного меню любого ряда.
12. На **Листе2** выделите группу ячеек **A8:H15** и постройте комбинацию гистограммы и графика с общей осью значений (вкладка **Нестандартные**; тип **График/Гистограмма**). Поместите диаграмму на отдельный лист.
13. На листе измените тип диаграммы на **трехмерную гистограмму**.
14. Удалите в этой диаграмме легенду и увеличьте размер области построения диаграммы.
15. Скопируйте диаграмму «**Отчет по претензиям**» на **Лист 4**.
16. На **Листе 4** измените тип диаграммы на «**объемный вариант гистограммы с накоплением**» и добавьте легенду, которую расположите под областью построения.

Установите для оси Ох основные и промежуточные линии сетки. На диаграмме отразите значения данных.

17. В диаграмме измените цвета рядов данных и цвет области построения. Установите тень к легенде.
18. На листе **Претензии 2019** измените ориентацию диаграммы в пространстве, перетаскивая углы области построения диаграммы.
19. Просмотрите на предварительном просмотре содержимое листа **Претензии 2019**.
20. На листе **Претензии 2019** выделите диапазон ячеек **A1:K30** и выведите на печать выделенный диапазон.
21. Выделите ячейку **A1** и установите параметры страницы следующим образом: ориентация листа - альбомная; масштаб - разместить не более, чем на 1 странице в ширину и на 1 странице в высоту. Установите поля: верхнее и нижнее 2,1; левое - 3,5; правое - 0,5. Просмотрите, используя кнопку «**Просмотр**».
22. Установите на листе верхний и нижний колонтитул. В нижний колонтитул поместите информацию об имени файла и номере страницы. В верхний колонтитул поместите информацию об имени создателя документа, название «» и дату.
23. Распечатайте рабочий лист с сеткой и без нее.
24. Перейдите на лист **Диаграмма**.
25. Распечатайте диаграмму, уместив ее на странице и используя черно - белую печать.
26. Вставьте в своей рабочей книге новый лист и назовите его **Работа с диаграммами**, и составьте следующие таблицы и диаграммы к ним (диаграммы должны в точности совпадать с изображенными на рисунке):

Социальная структура  
населения Москвы на 1897г

Категория населения	%
Занятые в промышленности	38,6
Прислуга, поденщики	19,4
Занятые в торговле	14
Занятые на транспорте	6,5
рантье и пенсионеры	10,9
чиновники и военные	4,6
люди свободных профессий	6



Использование домашнего компьюте-  
ра  
(исследования фирмы Microsoft)

Вид работы	%
Игры	38,6
Обработка текстов	19,4
Ведение финансов	14
Домашняя работа	6,5
Образование	10,9
Домашний бизнес	4,6

Таблица 1		
Числен- ность	РОССИЯ	К АЗАХС

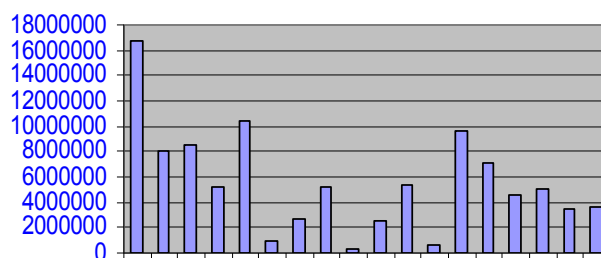
		<b>ТАН</b>
Население	148310174	16721113
Мужчины	69562474	8115857
Женщины	78747700	8605256
Дети	33314753	5247906
Взрослые	98913416	10474265
Старики	16082005	998942

Таблица 2		
Проц. Состав	РОССИЯ	КАЗАХСТАН
Мужчины %		
Женщины %		
Дети %		
Взрослые %		
Старики %		

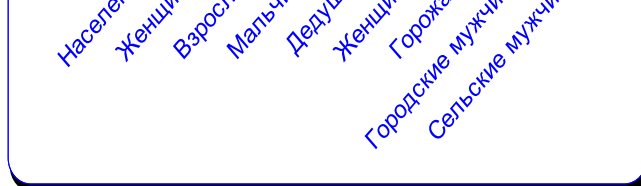


Республика Казахстан	
Население	16721113
Мужчины	8115857
Женщины	8605256
Дети	5247906
Взрослые	10474265
Старики	998942
Мальчики	2659586
Мужчины	5158149
Дедушки	298122
Девочки	2588320
Женщины	5316116
Бабушки	700820
Горожане	9605740
Сельчане	7115373
Городские мужчины	4576954
Городские женщины	5028786
Сельские мужчины	3538903

### Казахстан - данные о населении



Сельские женщины 3576470



Примечание: Таблицу 2 заполните сами и введите в нее необходимые формулы. Затем по данным в таблице 2 сформируйте диаграмму. Постарайтесь сформировать точно такую же диаграмму.

27. Сохраните книгу и закройте Microsoft Excel.

### Контрольные вопросы:

1. Сколько шагов содержит Мастер диаграмм?
2. Как удалить из диаграммы столбец данных?
3. Как в диаграмме изменить порядок рядов данных?
4. Для какого количества данных можно построить круговую диаграмму?
5. Как добавить данные в уже имеющуюся диаграмму?

### 2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа).

**Тема:** «Компьютерные технологии поддержки принятия решения: оптимизация производственного плана предприятия пищевых производств и её реализация с Excel»

**2.3.1 Цель работы:** сформировать умения и навыки использования компьютерных технологий поддержки принятия решения (решения оптимизационных задач).

**2.3.2 Задачи работы:** освоить компьютерные технологии поддержки принятия решения (решения оптимизационных задач).

#### 2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ПК.
2. Windows.
3. MS Office.

**2.3.4 Описание (ход) работы:** оптимизация производственного плана предприятия пищевых производств и её реализация с Excel.

**Задача.** Предприятие (пищевое производство) производит и продаёт продукцию двух видов: «1 Продукт» и «2 Продукт». Для производства продукции используются ресурсы двух категорий: А и В. Расходы ресурсов А и В на производство единицы продукции каждого вида, запасы ресурсов и цены продукции приведены в таблице 1.

Таблица 1

Ресурсы	Расход ресурсов на ед. продукции		Запасы ресурсов
	1 Продукт	2 Продукт	
А	1	2	3
В	3	1	3
Количество продукции	$x_1$	$x_2$	
Цены	2(ден. ед.)	1(ден. ед.)	

Выяснить, какое количество продукции каждого вида надо производить предприятию (составить план производства), чтобы получить максимум прибыли.

**Задание.**

1. Составить математическую модель задачи.

2. Решить задачу в Excel.

**Решение. 1. Составить математическую модель задачи.** Для составления математической модели задачи прежде всего **введём переменные (неизвестные) задачи**:  $x_1$  - количество продукции 1-го вида, а  $x_2$  - количество продукции 2-го вида, производимые предприятием.

Ограниченность запасов ресурсов приводит к **ограничениям на  $x_1$  и  $x_2$** : ограничения на расход ресурса А  $x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 3$ ,  
ограничения на расход ресурса В  $3 \cdot x_1 + x_2 \leq 3$ .  
Кроме того,  $x_1, x_2 \geq 0$ .

Качество решения задачи определяется с помощью **целевой функции задачи**  $Z(x_1, x_2)$  - функции, определяющей доход предприятия от продажи продукции:  
 $Z = 2 \cdot x_1 + x_2$ .

Задача об определении плана производства продукции свелась к следующей математической задаче: **найти вектор  $(x_1, x_2)$  (план производства), координаты которого удовлетворяют системе ограничений**

$$\begin{aligned} & \begin{cases} x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 3 \\ 3 \cdot x_1 + x_2 \leq 3 \end{cases} \end{aligned}$$

**и условиям неотрицательности**  $x_1, x_2 \geq 0$ ,

**который доставляет максимум целевой функции**  $Z = 2 \cdot x_1 + x_2$ .

Эту математическую задачу принято записывать в виде

$$Z = 2 \cdot x_1 + x_2 \rightarrow \max \quad (1)$$

$$\begin{aligned} & \begin{cases} x_1 + 2 \cdot x_2 \leq 3 \\ 3 \cdot x_1 + x_2 \leq 3 \end{cases} \end{aligned} \quad (2)$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \quad (3)$$

и называть **математической моделью** данной производственной задачи.

Подобные задачи называются **задачами линейного программирования**. Они изучаются в разделе математики, называемом **математическим программированием**.

Так как переменные  $x_1$  и  $x_2$  входят в систему ограничений (2) и целевую функцию  $Z$  (1) линейно, то эту задачу математического программирования называют **задачей линейного программирования**.

Множество точек декартовой плоскости  $(x_1, x_2)$ , координаты которых удовлетворяют системе ограничений (2) и условиям неотрицательности (3), называется областью допустимых решений задачи линейного программирования (областью допустимых планов). В данной задаче она представляет собой выпуклый четырёхугольник. Значения  $x_1^*$  и  $x_2^*$  из области допустимых планов, при которых  $Z$  принимает наибольшее значение в этой области, называются **оптимальными (оптимальный план)**, а соответствующее наибольшее значение  $Z^* = 2 \cdot x_1^* + x_2^*$  является **оптимальным значением прибыли**. Таким образом, задача о распределении ресурсов является задачей оптимизации и её математической моделью служит задача линейного программирования, заключающаяся в поиске оптимального плана и оптимального значения целевой функции.

Задачей оптимизации может быть поиск наименьшего значения.

## **2. Решение задачи в Excel.**

**2.1. Ввод данных и формул в таблицу Excel.** Открыть Книгу **Excel**, Лист1.

-Объединим ячейки B1 и C1. Для этого выделить ячейки, нажать правую кнопку мыши. В появившемся окне вызвать «Формат ячеек», затем «Выравнивание» и поставить галочку против опции «объединение ячеек», нажать ОК. В объединённые ячейки впишем заголовок «Переменные».

-В ячейку A2 вписать «Имя», в A3- «План», в ячейку A4 «Цена», в B2- «1 Продукт», в C2- «2 Продукт», в D2 «Прибыль».

-В ячейки B4 и C4 заносятся значения цен на продукцию.

-Для переменных  $x_1$  и  $x_2$  отводятся ячейки B3 и C3. Это изменяемые(рабочие) ячейки, в них исходные данные не заносятся и в результате решения задачи в эти ячейки будут вписаны оптимальные значения. Таблица данных будет иметь вид

Задачи линейного программс_Excel - Microsoft Excel											
<div> <div>Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Надстройки</div> <div> <div> <div>Вставить</div> <div>Буфер обмена</div> </div> <div> <div>Шрифт</div> <div> Calibri 16 <div>Ж К Ч</div> </div> </div> <div> <div>Выравнивание</div> <div> Перенос текста Объединить и поместить в центре </div> </div> <div> <div>Число</div> <div> Общий <div>Число</div> </div> </div> <div> <div>Условное форматирование</div> </div> </div> </div>											
C6 fx x2											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		<b>Переменные</b>									
2	Имя	1 Продукт	2 Продукт	Прибыль							
3	План										
4	Цена	2	1								
5		<b>Ограничения</b>									
6	Ресурсы	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Расход	Запасы						
7	A	1	2		3						
8	B	3	1		3						
9											
10											

-В ячейке D4 после окончания решения задачи будет указана оптимальное значение прибыли (целевая ячейка). С этой целью в ячейку D4 вводится формула для вычисления значений целевой функции  $Z = 2 \cdot x_1 + x_2$ . Для этого надо выполнить следующие операции:

- 1) курсор в D4, выделить эту ячейку,
- 2) щёлкнув по кнопке  $f_x$  вызвать Мастера функций, в открывшемся окне в категории «10 недавно использовавшихся» выбрать «Математические», а затем «СУММПРОИЗВ», ОК.



Лин\_портр-1.xlsx - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Настройки

Вставить Буфер обмена Шрифт Выравнивание Число Условное форматирование

Д4 =

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Переменные									
2	Имя	1 Продукт	2 Продукт	Прибыль							
3	План										
4	Цена	2	1	=							
5		Ограничения									
6	Ресурсы	X1	X2	Расход	Запасы						
7	A	1	2		3						
8	B	3	1		3						
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

Мастер функций - шаг 1 из 2

Поиск функции:

Введите краткое описание действия, которое нужно выполнить, и нажмите кнопку "Найти"

Найти

Категория: 10 недавно использовавшихся

Выберите функцию:

- СУММПРОИЗВ
- ОСТАТ
- ABS
- СТАНДОТКЛОН
- СРЗНАЧ
- КОРЕНЬ
- МОДА

**СУММПРОИЗВ(массив1;массив2;массив3;...)**

Возвращает сумму произведений диапазонов или массивов.

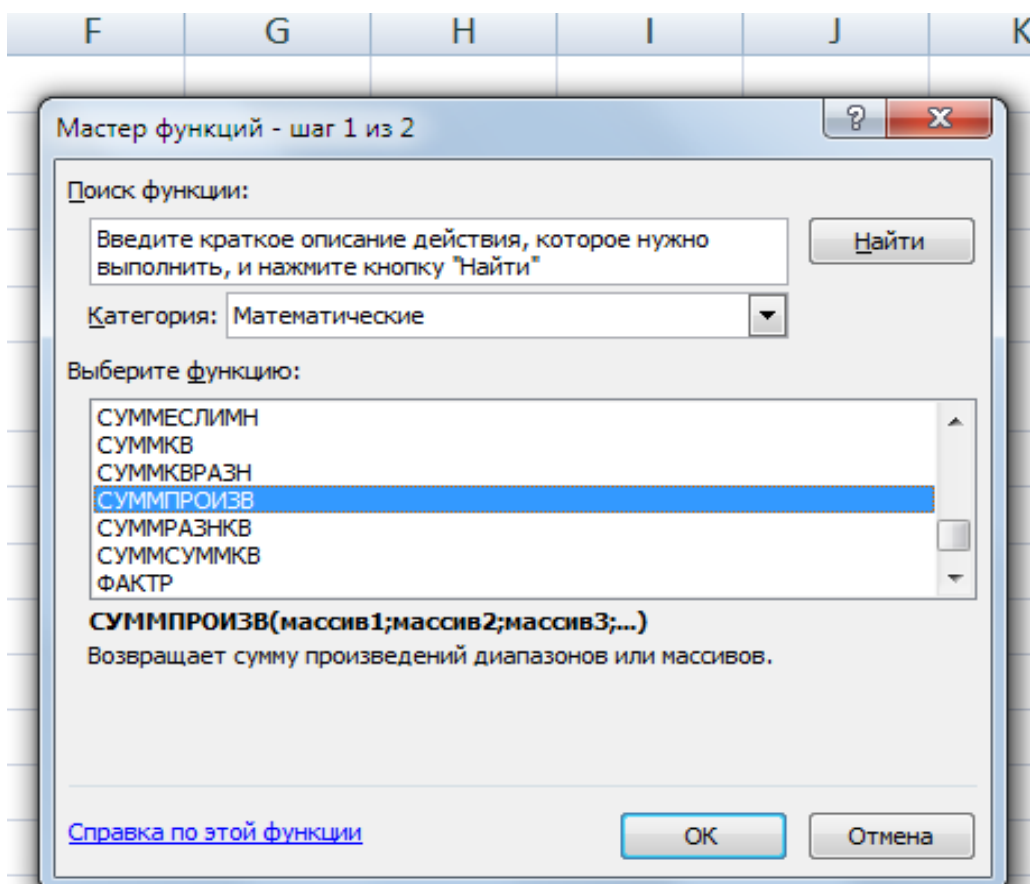
[Справка по этой функции](#)

ОК Отмена

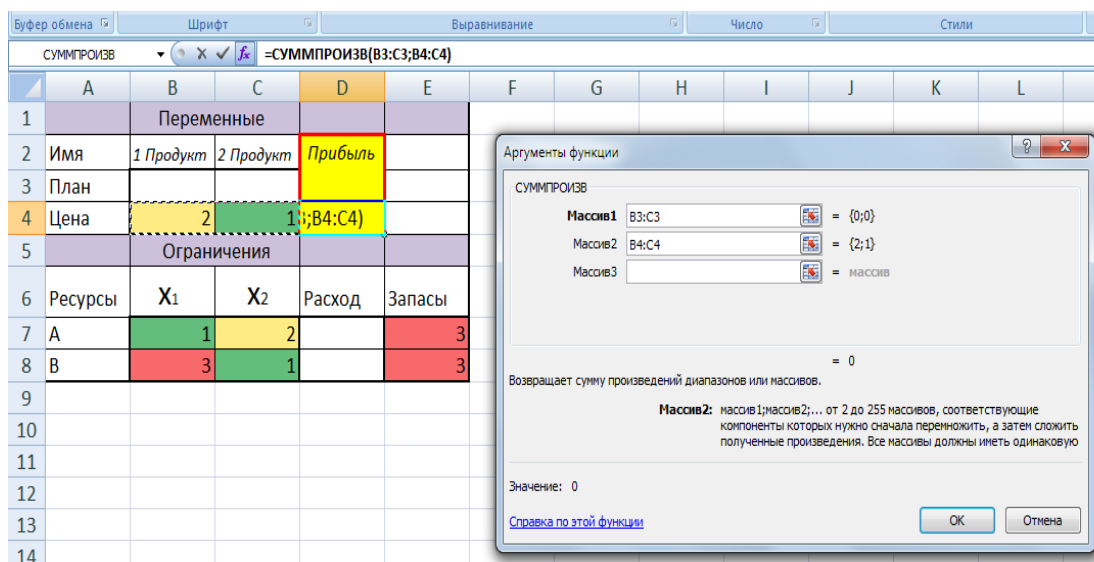
The screenshot displays the Microsoft Excel interface with the file name "Лин\_pporp-1.xlsx". The ribbon includes tabs for Главная, Вставка, Разметка страницы, Формулы, Данные, Рецензирование, Вид, and Надстройки. The main workspace shows a spreadsheet with columns A through J and rows 1 through 15.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Переменные									
2	Имя	1 Продукт	2 Продукт	Прибыль							
3	План										
4	Цена	2	1	=							
5		Ограничения									
6	Ресурсы	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Расход	Запасы						
7	A	1	2		3						
8	B	3	1		3						
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

The "Мастер функций - шаг 1 из 2" (Function Wizard - Step 1 of 2) dialog box is open. It prompts the user to enter a function name or select from a category. The "Категория:" dropdown is set to "10 недавно использовавшихся" (Recently used). The "Выберите функцию:" (Select a function) list includes functions like СУММПРОЗД, ОСТАТ, ABS, СТАНДОТКР, СРЗНАЧ, КОРЕНЬ, МОДА, СУМПРОЗ, Проверка свойств и значений, and Определенные пользователем. The "Найти" button is visible at the top right of the dialog.



В появившемся окне «Аргументы функции» в поле «Массив 1» ввести адреса изменяемых ячеек В3:С3(протаскивая курсор мыши по ячейкам), в поле «Массив 2» вводятся адреса ячеек с ценами на продукцию В4:С4, «Массив 3» игнорируется. Нажать ОК. В ячейке D4 появится число 0.



	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Переменные						
2	Имя	1 Продукт	2 Продукт	Прибыль				
3	План							
4	Цена	2	1	0				
5		Ограничения						
6	Ресурсы	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Расход	Запасы			
7	А	1	2		3			
8	В	3	1		3			
9								

-Объединить ячейки B5 и C5 и вписать «Ограничения», в A6- «Ресурсы», в B6 и C6  $x_1$  и  $x_2$ , в D6 «Расход», в E6 «Запасы», A7 и A8 значки ресурсов, в поле B7:C8- нормы расхода ресурсов.

-В ячейку D7 вводится формула вычисления израсходованного ресурса А  $x_1 + 2 \cdot x_2$ , в ячейку D8- формула израсходованного ресурса В  $3 \cdot x_1 + x_2$  (также, как и формула целевой функции).

- В ячейки E7 и E8 вносим размеры запасов ресурсов.

Данные и формулы введены. Интерфейс задачи будет иметь вид

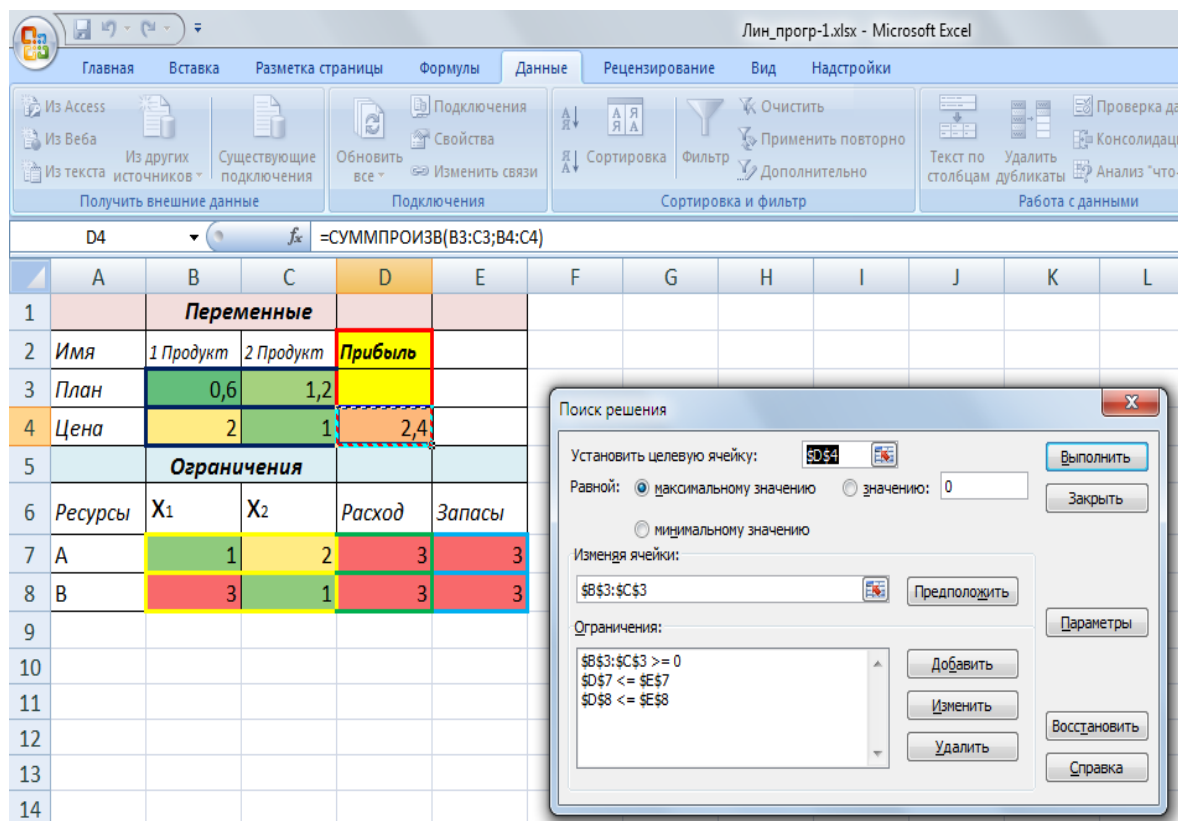
	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Переменные						
2	Имя	1 Продукт	2 Продукт	Доход				
3	План							
4	Цена	2	1	0				
5		Ограничения						
6	Ресурсы	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Расход	Запасы			
7	А	1	2	0	3			
8	В	3	1	0	3			
9								

## 2.2. Использование надстройки Excel «Поиск решения».

Надстройка Excel «Поиск решения» при первом использовании должна быть предварительно активирована. Открыв Excel, нажать кнопки «Office» → «Параметры Excel»

→ «Надстройки» → «Неактивные надстройки приложений» → выделить строку «Поиск решения» → «Управление: надстройки Excel» → «перейти» → ОК.

Щёлкнув на ленте кнопку «Данные», затем «Поиск решений» откроем окно «Поиск решений».



-В поле «Установить целевую ячейку» ввести адрес целевой ячейки D4, щёлкнув по ней курсором мыши.

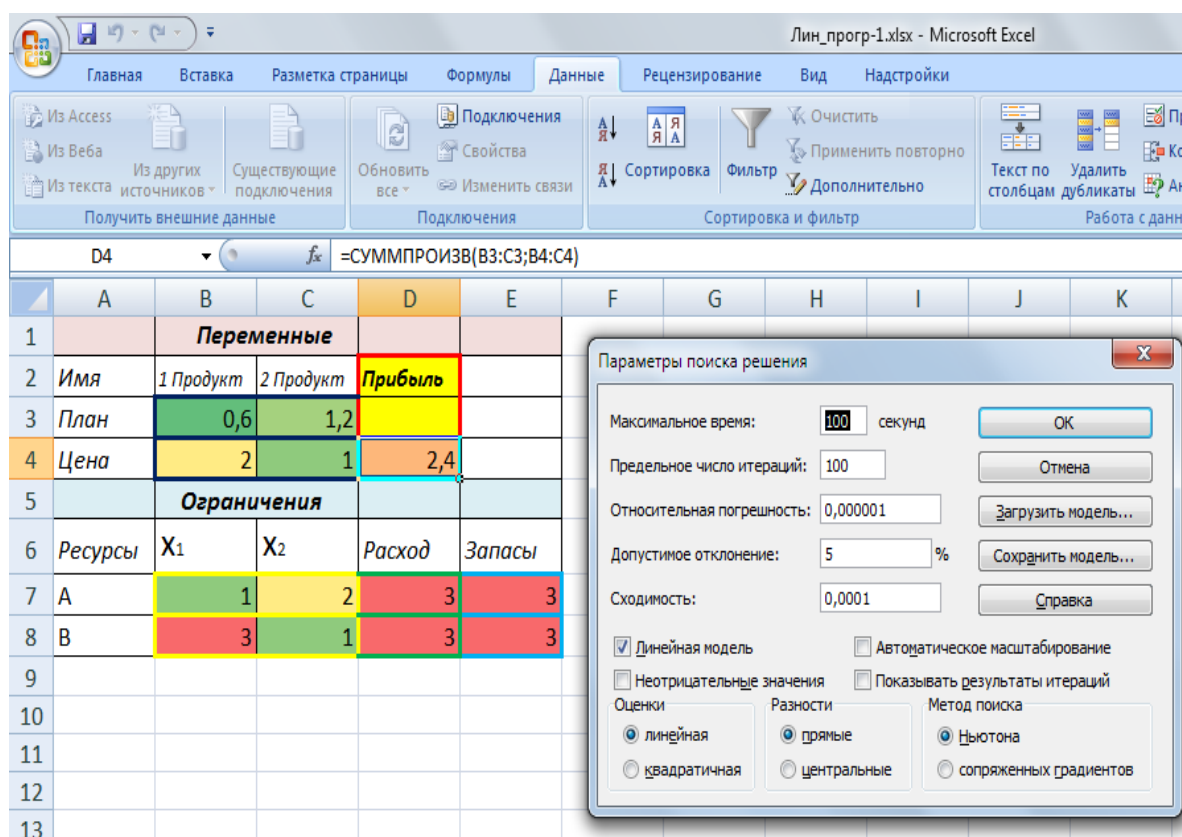
-Выбрать «равной максимальному значению».

-В поле «изменяя ячейки» указать адреса B3:C3.

-В поле «Ограничения» щёлкнуть «Добавить». После появления поля «Добавление ограничения» в поле «Ссылка на ячейку:» сделать ссылку на ячейку D7, выбрать знак  $\leq$ , в поле «Ограничение:» ввести адрес ячейки с запасом ресурса A- E7. Вновь выбрать «Добавить» провести ввод ограничения по ресурсу B, затем по ограничению  $x_1, x_2 \geq 0$ . После этого нажать ОК.

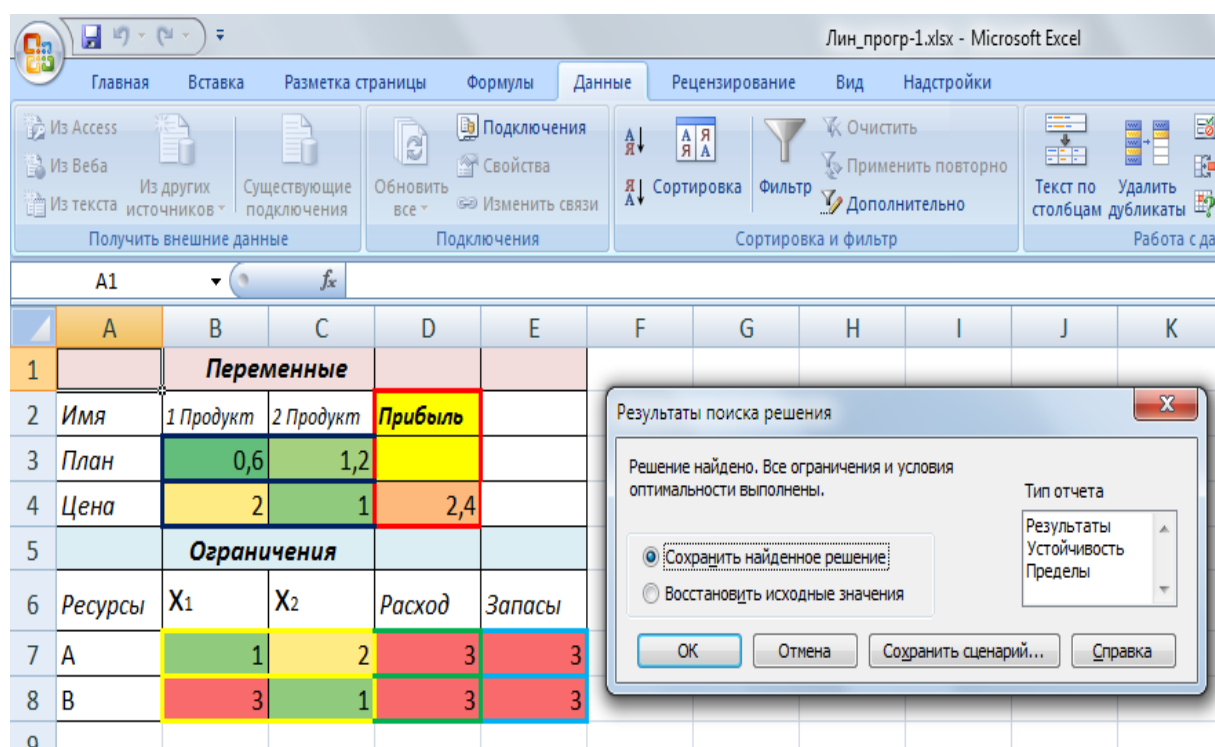
### 2.3. Настройка параметров решения задачи.

Выбрав в окне «Поиск решений» опцию «Параметры» в появившемся окне «Параметры поиска решения» установить флажок в поле «Линейная модель». При таком выборе при решении задачи будет использоваться симплекс-метод. Остальные значения можно оставить без изменения. Нажать ОК.



### 2.3. Завершение решения задачи и просмотр результатов.

В окне «Поиск решений» нажимаем кнопку «Выполнить». Появляется окно «Результаты поиска решения». Можно выбрать тип отчёта, сохранить найденное решение или восстановить исходные значения, ОК.



В ячейках B3 и C3 появятся оптимальные значения плана 0,6 и 1,2, а в ячейке D4 оптимальное значение прибыли 2,4. Задача решена.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		<b>Переменные</b>							
2	Имя	1 Продукт	2 Продукт	Прибыль					
3	План	0,6	1,2						
4	Цена	2	1	2,4					
5		<b>Ограничения</b>							
6	Ресурсы	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Расход	Запасы				
7	A	1	2	3	3				
8	B	3	1	3	3				
9									

## 2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа).

**Тема:** «Математическая модель анализа качества (популярности) пищевых продуктов. Компьютерные технологии исследования модели, реализация с Excel»

**2.4.1 Цель работы:** сформировать умения и навыки составления и исследования математических моделей анализа качества (популярности) пищевых продуктов, работы с компьютерными технологиями исследования моделей, реализация с Excel

**2.4.2 Задачи работы:** освоить элементы составления и исследования математических моделей анализа качества (популярности) пищевых продуктов, работы с компьютерными технологиями исследования моделей, реализацию с Excel

### 2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ПК.
2. Windows.
3. MS Office.

**2.4.4 Описание (ход) работы:** математическая модель анализа качества (популярности) пищевых продуктов. Компьютерные технологии исследования модели, реализация с Excel.

**Задача о назначениях.** Производится классификация 7 популярных в сезоне пищевых продуктов по 5 категориям. Результаты тестирования каждого продукта по каждой категории выражены в баллах по 10-балльной шкале и представлены матрицей

$$C = \begin{array}{c|ccccc} * & P_1 & P_2 & P_3 & P_4 & P_5 \\ \hline S_1 & 7 & 5 & 7 & 6 & 7 \\ \hline S_2 & 6 & 4 & 8 & 4 & 9 \\ \hline S_3 & 8 & 6 & 4 & 3 & 8 \\ \hline S_4 & 7 & 7 & 8 & 5 & 7 \\ \hline S_5 & 5 & 9 & 7 & 9 & 5 \\ \hline S_6 & 6 & 8 & 6 & 4 & 7 \\ \hline S_7 & 7 & 7 & 8 & 6 & 4 \end{array}$$

Определить самые популярные продукты в сезоне в каждой из 5 категорий так, чтобы сумма баллов выбранных продуктов была наибольшей. Каждый продукт может быть самым лучшим только в одной категории и все категории должны быть заняты.

**Решение.**

**1. Математическая модель задачи.** Обозначим через  $x_{ij}$  переменные задачи:

$x_{ij} = 1$ , если продукт  $S_i$  выбирается лучшим в категории  $P_j$ ;

$x_{ij} = 0$ , если продукт  $S_i$  не является самым популярным в категории  $P_j$ ;

$c_{ij}$  - количество баллов продукта  $S_i$  по результатам тестирования в категории  $P_j$ ,  
 $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; j = 1, 2, 3, 4, 5$ .

**Целевая функция:** суммарный уровень популярности всех продуктов в баллах вычисляется по формуле

$$\begin{aligned} Z = \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^5 c_{ij} \cdot x_{ij} = & 7 \cdot x_{11} + 5 \cdot x_{12} + 7 \cdot x_{13} + 6 \cdot x_{14} + 7 \cdot x_{15} + \\ & + 6 \cdot x_{21} + 4 \cdot x_{22} + 8 \cdot x_{23} + 4 \cdot x_{24} + 9 \cdot x_{25} + \\ & + 8 \cdot x_{31} + 6 \cdot x_{32} + 4 \cdot x_{33} + 3 \cdot x_{34} + 8 \cdot x_{35} + \\ & + 7 \cdot x_{41} + 7 \cdot x_{42} + 8 \cdot x_{43} + 5 \cdot x_{44} + 7 \cdot x_{45} + \\ & + 5 \cdot x_{51} + 9 \cdot x_{52} + 7 \cdot x_{53} + 9 \cdot x_{54} + 5 \cdot x_{55} + \\ & + 6 \cdot x_{61} + 8 \cdot x_{62} + 6 \cdot x_{63} + 4 \cdot x_{64} + 7 \cdot x_{65} + \\ & + 7 \cdot x_{71} + 7 \cdot x_{72} + 8 \cdot x_{73} + 6 \cdot x_{74} + 4 \cdot x_{75} \rightarrow \max. \end{aligned}$$

*Ограничения на переменные задачи.*

*Ограничения на лидерство одного продукта:* каждый продукт может быть лучшим только в одной категории

$$\begin{aligned} \text{для } S_1 \quad & x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} = 1, \\ \text{для } S_2 \quad & x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} = 1, \\ \text{для } S_3 \quad & x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} = 1, \\ \text{для } S_4 \quad & x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} = 1, \\ \text{для } S_5 \quad & x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} = 1, \\ \text{для } S_6 \quad & x_{61} + x_{62} + x_{63} + x_{64} + x_{65} = 1, \\ \text{для } S_7 \quad & x_{71} + x_{72} + x_{73} + x_{74} + x_{75} = 1. \end{aligned}$$

*Ограничения по занятости категорий:* в каждой категории может быть только один лидер

$$\begin{aligned} \text{для } P_1 \quad & x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51} + x_{61} + x_{71} = 1, \\ \text{для } P_2 \quad & x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} + x_{52} + x_{62} + x_{72} = 1, \\ \text{для } P_3 \quad & x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} + x_{53} + x_{63} + x_{73} = 1, \\ \text{для } P_4 \quad & x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} + x_{54} + x_{64} + x_{74} = 1, \\ \text{для } P_5 \quad & x_{15} + x_{25} + x_{35} + x_{45} + x_{55} + x_{65} + x_{75} = 1, \end{aligned}$$

*Ограничения на знаки(значения) переменных:*  $x_{ij} \geq 0$ ,  $x_{ij}$  - двоичные числа.

Задача открытого типа: вводятся две фиктивные категории с нулевыми столбцами

баллов. Матрица  $C^*$  становится квадратной.

$$C^* = \begin{array}{c|cccccc|cc} & * & P_1 & P_2 & P_3 & P_4 & P_5 & P_6 & P_7 \\ \hline S_1 & 7 & 5 & 7 & 6 & 7 & 0 & 0 \\ S_2 & 6 & 4 & 8 & 4 & 9 & 0 & 0 \\ S_3 & 8 & 6 & 4 & 3 & 8 & 0 & 0 \\ S_4 & 7 & 7 & 8 & 5 & 7 & 0 & 0 \\ S_5 & 5 & 9 & 7 & 9 & 5 & 0 & 0 \\ S_6 & 6 & 8 & 6 & 4 & 7 & 0 & 0 \\ S_7 & 7 & 7 & 8 & 6 & 4 & 0 & 0 \end{array}$$



## 2. Решение задачи в Excel.

Трансп\_задача.xlsx - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Надстройки

Calibri 11 Шрифт

Выравнивание

Общий

Число

Буфер обмена

Вставить

Перенос текста

Объединить и поместить в центре

Формула: J3 =СУММПРОИЗВ(B4:H10;B14:H20)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		БАЛЛЫ								Сумма	
2		КАТЕГОРИИ								баллов	
3	продукты	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		42	
4	S1	7	5	7	6	7	0	0			
5	S2	6	4	8	4	9	0	0			
6	S3	8	6	4	3	8	0	0			
7	S4	7	7	8	5	7	0	0			
8	S5	5	9	7	9	5	0	0			
9	S6	6	8	6	4	7	0	0			
10	S7	7	7	8	6	4	0	0			
11											
12		ПЕРЕМЕННЫЕ									
13		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7			
14	S1	0	0	0	0	0	0	1	1		
15	S2	0	0	0	0	1	0	0	1		
16	S3	1	0	0	0	0	0	0	1		
17	S4	0	0	1	0	0	0	0	1		
18	S5	0	0	0	1	0	0	0	1		
19	S6	0	1	0	0	0	0	0	1		
20	S7	0	0	0	0	0	1	0	1		
21		1	1	1	1	1	1	1			
22											