

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Физический факультет
Кафедра общей физики

Основы информационных технологий

Часть 1

Учебное пособие

Новосибирск
1998

ББК В 185.503
УДК 681.3

Основы информационных технологий. Ч. 1. Учеб. пособие / Н. А. Витюгова, А. А. Дорошкин, А. М. Задорожный и др.; Под ред. А. М. Задорожного. Новосибирск: Новосиб. ун-т, 1998. 100 с.

В данном учебном пособии содержится материал к 1-й части компьютерного практикума «Основы информационных технологий».

Пособие предназначено для студентов 1-го курса физического факультета НГУ.

Авторы: Н. А. Витюгова, А. А. Дорошкин, А. М. Задорожный,
В. Г. Казаков, М. А. Мерзляков, В. В. Мухортов, Л. К. Попов,
Ю. М. Прокопьев, В. С. Черкасский

Ответственный редактор доцент А. М. Задорожный

Рецензент профессор Б. А. Князев

© Новосибирский государственный университет, 1998

Введение

Профессиональная деятельность ученого-исследователя в настоящее время тесно интегрирована с новейшими достижениями в области информационных технологий. Сегодня компьютер все в большей мере рабочий инструмент, обеспечивающий полноценное участие исследователя в жизни научного сообщества, позволяющий управлять экспериментом, накапливать и обрабатывать данные, быстро и эффективно проводить необходимые расчеты и численные эксперименты, готовить научные отчеты, доклады и публикации, общаться с коллегами через Internet. Сумма знаний и навыков, необходимая для стартового уровня молодого физика-исследователя, стремительно возрастает. В настоящее время вопрос стоит таким образом, что студент-физик должен начинать активную работу с компьютером в 1-м семестре обучения в университете. Только в этом случае можно ожидать, что к приходу в исследовательский коллектив студент будет обладать необходимыми навыками для полноценного участия в научной работе.

Курс «Основы информационных технологий» предназначен для студентов 1-го курса физического факультета. Его цель – познакомить студентов с общими возможностями использования компьютеров в научной деятельности, приобрести первичные навыки работы с наиболее популярными программными продуктами, выработать потребность использовать компьютерные технологии при решении самых различных задач. Курс является практическим, его программа рассчитана на 72 учебных часа. В данном учебном пособии содержится материал к 1-й части курса.

Курс построен на самостоятельной работе студента за компьютером и не предполагает организации специальных лекционных занятий. Перед каждым занятием студент должен самостоятельно изучить методические материалы по текущей теме. В процессе занятий студент под руководством преподавателя выполняет упражнения по изучаемой теме и использует полученные знания и навыки для выполнения зачетных работ. Своевременное выполнение зачетных работ в соответствии с заранее определенными требованиями является основным критерием для получения дифференцированного зачета по курсу.

Зачетные задания. В ходе занятий студент должен выполнить ряд зачетных работ:

- создать в текстовом редакторе Word 7.0 личную карточку студента и отправить ее электронной почтой в деканат физического факультета;
- обработать с помощью электронной таблицы Excel 7.0 экспериментальные данные, полученные студентом при выполнении лабораторной работы в измерительном практикуме кафедры общей

физики, и подготовить отчет о выполнении лабораторной работы в текстовом редакторе Word 7.0;

- создать личную Web-страничку, включающую отчет о лабораторной работе.

Наиболее сложным, комплексным заданием является подготовка отчета об одной из лабораторных работ, выполняемых студентом в измерительном практикуме. Суть работы в компьютерном практикуме заключается в обработке полученных при выполнении лабораторной работы экспериментальных данных, оформлении и распечатке отчета. Для успешного выполнения работы студент должен заблаговременно согласовать с преподавателем измерительного практикума, какую лабораторную работу он будет выполнять как зачетную, и внимательно ознакомиться с методическим пособием по данной работе. Это необходимо для того, чтобы начать создание отчета, не дожидаясь окончательного выполнения лабораторной работы в практикуме. Только твердая копия отчета о лабораторной работе, выполненная с соблюдением всех требований и заверенная преподавателем компьютерного курса, является основанием для сдачи этой лабораторной работы в измерительном практикуме и соответственно для получения зачета по нему. Она же является допуском к зачету по компьютерному практикуму.

Общая оценка по курсу выставляется по результатам дифференцированного зачета с учетом выполнения зачетных работ.

Курс создан в 1997 г. на кафедре общей физики по инициативе и при деятельном участии декана физического факультета НГУ И. А. Котельникова. Кроме авторов настоящего пособия значительный вклад в постановку курса внесли Б. А. Князев, А. В. Багинский и Ю. И. Бельченко, благодаря усилиям которых стала возможной его интеграция с занятиями студентов в измерительном практикуме.

Данное учебное пособие подготовлено коллективом авторов: Н. А. Витюговой (гл. 1, 4, 5), А. А. Дорошкиным (гл. 6), А. М. Задорожным (введение, гл. 2, 3, 5, 7, 8), В. Г. Казаковым (введение, гл. 9), М. А. Мерзляковым (гл. 3), В. В. Мухортовым (гл. 1), Л. К. Поповым (гл. 8), Ю. М. Прокопьевым (гл. 8), В. С. Черкасским (гл. 4).

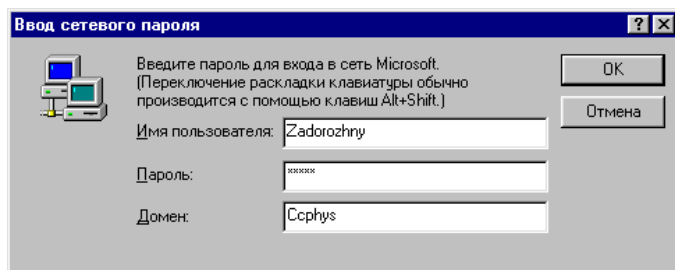
Работа выполнена в рамках проекта № 274 по направлению «Фундаментальные исследования в области высоких технологий» Федеральной целевой программы «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997 – 2000 годы».

1. Основные элементы Windows 95

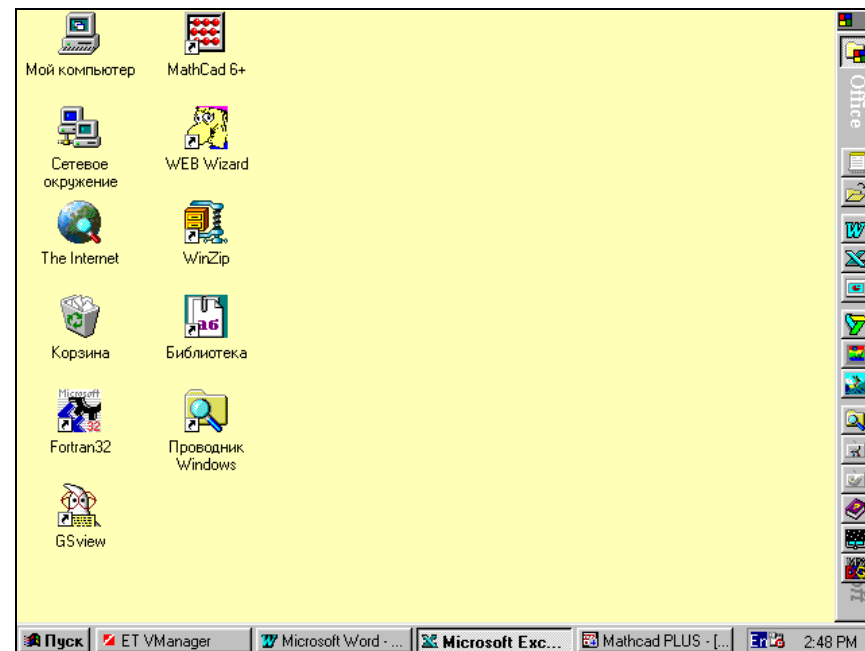
Работа компьютера управляется комплексом служебных программ, называемым **операционной системой**. Одной из наиболее широко распространенных операционных систем является Windows 95. В большинстве случаев пользователь компьютера имеет дело с прикладными программами (**приложениями**), работа которых заключается, как правило, в обработке каких-либо данных – текстов, чисел, рисунков, звука и др. Программы и данные хранятся на магнитных дисках, компакт-дисках и других носителях информации в виде **файлов**. В Windows 95 файлы с данными для программ называют **документами**. Одной из задач операционной системы является управление файловой системой, обеспечение сохранности и доступа к файлам. Файловая система Windows 95 представляется пользователю в виде **папок**, в которых располагаются программы, документы и другие типы файлов, а также другие папки. Каждый файл и каждая папка имеют свои **имена**. В Windows 95 имена файлов и папок могут быть длиной до 255 символов. По принятым соглашениям файлы с исполняемыми программами имеют **расширения** (последние три символа имени, отделенные точкой) .exe или .com. Документы могут иметь самые различные расширения (например, .txt, .doc, .xls, .ppt, .bmp, .wmf и др.), определяемые приложением обрабатывающим данный документ.

1.1. Загрузка системы. Рабочий стол

Запуск Windows 95 начинается сразу после включения компьютера. Поскольку ваш компьютер подключен к локальной вычислительной сети университета, то требуется разрешение на **вход в систему** (или **Регистрация**). Для этого Windows 95 запрашивает при запуске ваше имя и пароль, которые вам заранее должен сообщить системный администратор компьютерного класса или преподаватель:



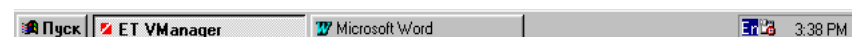
Сразу после запуска Windows 95 на экране появляется **Рабочий стол**, на котором расположены обязательные объекты («Мой компьютер», «Сетевое окружение», «Корзина») и объекты, зависящие от индивидуальной настройки:



Настройка Рабочего стола заключается в размещении на нем ярлыков (см. подразд. 1.9) для наиболее часто используемых приложений, документов, папок и принтеров, а также изменении его оформления (цвет фона, шрифты, положение и размер Панели задач и т. д.).

1.2. Панель задач. Кнопка «Пуск»

В нижней части Рабочего стола находится **Панель задач**:

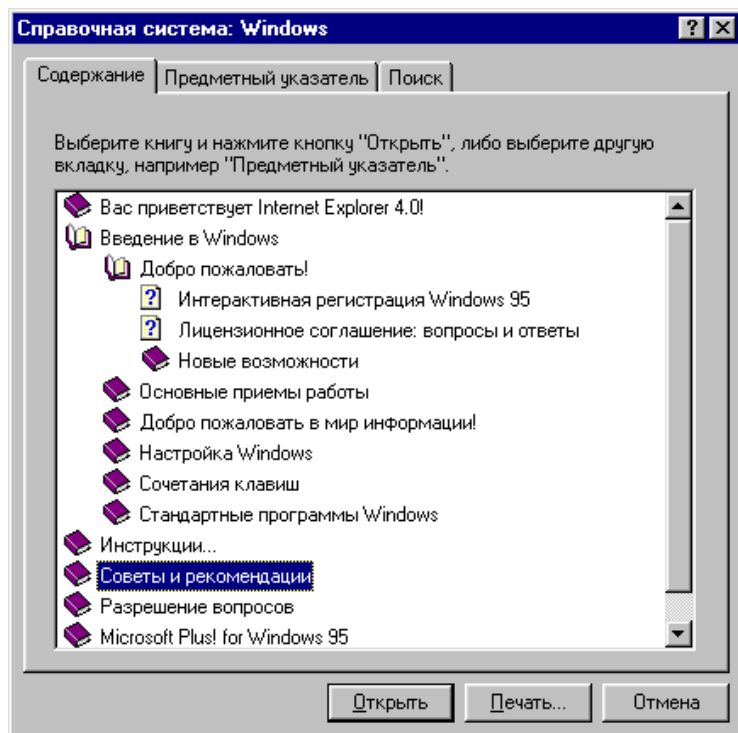


Слева на Панели задач расположена кнопка «Пуск», которая предназначена для быстрого запуска программ и поиска файлов, а также обеспечивает доступ к Справочной системе Windows 95. Справа располагаются различные индикаторы: индикатор клавиатуры, часы и т. д.

В средней части располагаются кнопки запущенных приложений. В Windows 95 одновременно могут работать несколько приложений. Нажатие кнопки приложения на Панели задач позволяет быстро перейти в окно данного приложения. По умолчанию Панель задач отображается на экране в течение всего сеанса работы в Windows. Если курсор мыши остановить на кнопке «Пуск», возникает подсказка «Начните работу с нажатия этой клавиши». После нажатия кнопки «Пуск» на экране появится **Главное меню**, которое содержит все, что требуется для начала работы с Windows.

1.3. Справочная система

Достаточно полная информация о Windows 95 содержится в **Справочной системе**, доступ к которой осуществляется через Главное меню. Поместите курсор манипулятора мышь над кнопкой «Пуск» и нажмите левую кнопку мыши. В появившемся меню выберите команду **Справка**. Вы запустили Справочную систему:



Элементы окна «Справочная система»:

- заголовок окна;
- кнопка в заголовке окна в правом верхнем углу с крестиком, предназначена для закрытия окна;
- чуть левее кнопки с крестиком расположена кнопка «Что это?» со знаком вопроса; нажав эту кнопку и подведя курсор мыши (из стрелки он превратился в знак ?) в любое место окна, вы получите справку о назначении этой области, щелкнув по ней мышью;
- вкладки «Содержание», «Предметный указатель» и «Поиск» обеспечивают быстрый доступ к различным разделам справочной системы; для выбора необходимой вкладки необходимо щелкнуть мышью по ее корешку;
- рабочая область, в которой отображается содержимое вкладки;
- командные кнопки «Вывести», «Печать» и «Отменить».

Вкладка «Содержание» открывает список разделов системы помощи, организованный в виде оглавления и имеющий иерархическую структуру. Значок с изображением книги обозначает группу разделов, которую можно открыть или закрыть. Значки с вопросительным знаком обозначают разделы нижнего уровня, содержимое которых можно просмотреть в отдельном окне. Для этого надо щелкнуть мышью по названию такого раздела или выбрать его и щелкнуть по кнопке «Вывести».

«Предметный указатель» содержит упорядоченный по алфавиту список разделов файла помощи. При работе с «Предметным указателем» для поиска нужного элемента системы помощи достаточно ввести первые буквы его названия в верхнем текстовом поле.

Если не удастся найти нужную информацию в «Содержании» или в «Предметном указателе», можно воспользоваться вкладкой «Поиск», которая, в отличие от «Предметного указателя», выполняет контекстный поиск по отдельным словам и фразам в пределах всей справочной системы.

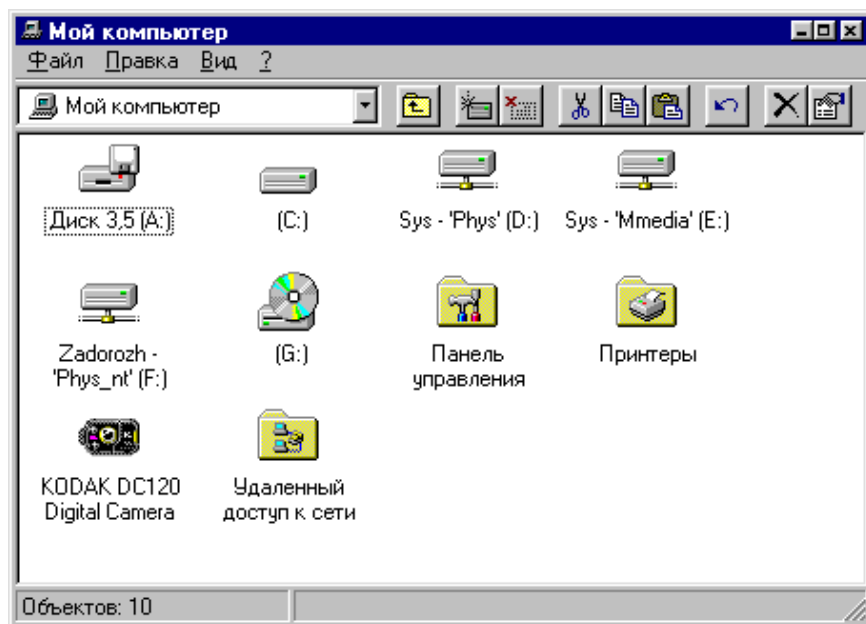
Задание

Запустив справочную систему, выберите вкладку «Содержание» и далее: **Введение в Windows** ⇒ **Добро пожаловать** ⇒ **Новые возможности** ⇒ **Новый интерфейс**. Изучите следующие пункты раздела «Новый интерфейс»: «Кнопка «Пуск» и Панель задач», «Мой компьютер», «Рабочий стол», «Папки».

1.4. Мой компьютер

Значок «Мой компьютер» представляет на Рабочем столе папку, как бы содержащую весь компьютер целиком. С его помощью можно увидеть все содержимое компьютера, в том числе диски, папки, файлы и принтеры, а также получить различные сведения о компьютере, такие как размер жесткого диска и размер свободного места на нем. Чтобы просмотреть содержимое компьютера, дважды щелкните по этому значку.

Все приложения Windows работают в прямоугольных областях, называемых **окнами**. Окно папки «Мой компьютер», открывшееся после щелчка по одноименному значку, содержит элементы, имеющиеся практически у всех окон:



Основные элементы окна приложения Windows:

- строка заголовка в верхней части окна;
- значок системного меню слева в строке заголовка  (каждое приложение имеет свой значок);
- три кнопки управления окном в правой части заголовка: «Свернуть» , «Развернуть»  (или «Восстановить» ) , «Закрыть» .

- строка меню (для окна папки это меню **Файл, Правка, Вид и ?**, наряду с другими эти меню имеются, как правило, и в строках меню окон других приложений);
- панель инструментов;
- рабочая область;
- строка состояния в нижней части окна.

Если высота и/или ширина окна не позволяют полностью изобразить его содержимое, Windows добавляет в такое окно вертикальную и/или горизонтальную полосы прокрутки. Размер окна можно изменить, потянув за границу или угол окна мышью. На весь экран окно разворачивается с помощью кнопки «Развернуть» , а обратно – с помощью кнопки «Восстановить» . Окно можно свернуть (кнопка ) на Панель задач. В этом случае окно представляет собой полосу на Панели задач со значком и названием приложения, щелкнув по которой мышью, можно вернуть окно в исходное состояние.

Окно можно перемещать по экрану с помощью мыши: поместите курсор мыши на заголовок окна, нажмите левую кнопку и, удерживая ее, переместите окно на новое место.

Строка меню обеспечивает доступ к большинству команд данного приложения. Панель инструментов содержит значки и кнопки, предназначенные для быстрого доступа к наиболее часто используемым командам приложения.

С помощью меню и панели инструментов окна можно применить различные команды к объектам, расположенным в рабочей области окна (диски, файлы, папки, принтеры и др.). Команда применяется к **выделенным** объектам. Чтобы выделить объект, щелкните по нему левой кнопкой мыши один раз. Двойной щелчок левой кнопкой открывает папку, документ или соответствующее приложение. Рядом стоящие объекты можно выделить мышью, удерживая нажатой клавишу Shift, а если удерживать нажатой клавишу Ctrl, можно выделить несмежные объекты. Чтобы снять выделение, щелкните мышью на пустом месте рабочей области.

Список команд, которые можно применить к объекту, зависит от его типа. К файлам и папкам применимы следующие команды:

- открыть;
- отправить (на дискету, по электронной почте и др.);
- создать ярлык объекта (см. подразд. 1.9), папку или новый документ;
- удалить;
- копировать;
- вырезать;
- вставить;

- переименовать;
- свойства.

Наиболее быстрый доступ к нужным командам часто обеспечивается **контекстным меню** или **меню объекта**. Если вы укажете мышью на какой-то объект (папку, файл, Панель задач, кнопку «Пуск» и т. д.) и щелкнете **правой** кнопкой мыши, на экране появится меню, относящееся непосредственно к выбранному в данный момент объекту. Контекстные меню используются в большинстве приложений Windows 95.

Задания

- Откройте папку «Мой компьютер», дважды щелкнув левой кнопкой мыши по ее значку на Рабочем столе. Освойте свертывание и развертывание окна, переход в полноэкранный режим и завершение программы посредством кнопок управления окном, а также изменение размеров и перемещение окна.
- Определите с помощью меню **Файл ⇒ Свойства** и с помощью контекстного меню размер жесткого диска, на котором вам разрешено хранить информацию, и размер свободного места на нем.
- Вставьте в компьютер дискету и отформатируйте ее (выделите мышью Диск **A:** и затем примените команду **Форматировать** из меню **Файл**).
- Откройте диск, на котором вам разрешено хранить информацию (дважды щелкните по пиктограмме диска левой кнопкой мыши). С помощью меню **Вид ⇒ Параметры ⇒ Папка** установите режим просмотра папок *Просматривать содержимое открываемых папок в одном окне* и создайте на диске папку «Проба» (меню **Файл ⇒ Создать ⇒ Папка**).
- Откройте папку «Проба» и создайте в ней папки «Тест» и «Тест 1». В папке «Тест» создайте текстовый документ Мой файл.txt (меню **Файл ⇒ Создать ⇒ Текстовый документ**).
- В меню **Вид ⇒ Параметры ⇒ Папка** установите режим *Открывать для каждой следующей папки отдельное окно* и откройте папку «Тест 1».
- Скопируйте при помощи мыши документ Мой файл.txt из папки «Тест» в папку «Тест 1».
- Переименуйте документ Мой файл.txt в папке «Тест 1» в Мой текст.txt.
- Получите сведения о документе Мой файл.txt.
- Скопируйте на дискету (Диск **A:**) папку «Тест».
- Удалите сначала документ Мой файл.txt из папки «Тест», а затем и всю папку «Тест».

1.5. Корзина

Корзина предназначена для временного хранения удаленных файлов. Она позволяет в случае необходимости восстановить ошибочно удаленные файлы.

Задания

- Найдите на Рабочем столе значок «Корзина» и дважды щелкните по нему левой кнопкой мыши.
- Используя меню **?**, запустите справку, найдите раздел о восстановлении удаленных файлов и изучите его.
- Восстановите из корзины удаленный документ Мой файл.txt и убедитесь в том, что был восстановлен как Мой файл.txt, так и содержащая его папка «Тест» (используйте для этого «Мой компьютер»).
- Очистите корзину.

1.6. Блокнот. Переключатель клавиатуры

Для создания и редактирования простых текстовых документов служит программа **Блокнот**, которую можно запустить из Главного меню (**Пуск ⇒ Программы ⇒ Стандартные ⇒ Блокнот**) или открыв какой-либо документ с расширением txt, щелкнув по нему мышью.

Задания

- Откройте раздел справки: **Введение в Windows ⇒ Стандартные программы Windows ⇒ Создание документов и рисунков ⇒ Блокнот**, изучите информацию о программе **Блокнот** и запустите ее.
- Найдите в правом углу панели задач пиктограмму переключателя клавиатуры и щелкните на ней правой кнопкой мыши. В контекстном меню выберите пункт «Свойства» и установите удобное сочетание клавиш для переключения клавиатуры.
- Откройте в Блокнот документ Мой файл.txt из папки «Тест», переключите клавиатуру в русский режим (на индикаторе клавиатуры должна появиться надпись Ru), наберите произвольный текст.
- Сохраните документ (меню **Файл ⇒ Сохранить**).

1.7. Поиск файлов

Команда Windows 95 **Поиск** предназначена для тех случаев, когда вы не знаете или забыли, в какой папке находится нужный вам документ. С помощью этой команды можно отыскать объект по его названию, дате

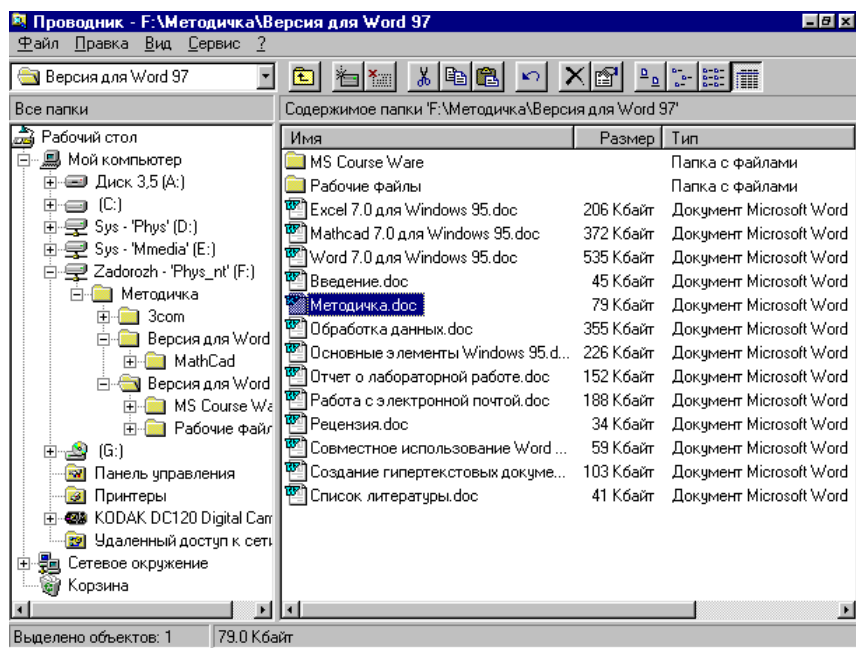
создания, размеру, типу, содержимому или по любому сочетанию этих параметров. Команда **Поиск** постоянно присутствует в Главном меню.

Задания

- Изучите раздел справки: **Введение в Windows ⇒ Основные приемы работы ⇒ Быстрый поиск файлов и папок**.
- Найдите все текстовые файлы, измененные за последнюю неделю.
- Найдите все файлы с расширением txt, содержащие выражение «Windows 95».
- Задайте необходимые условия и произведите поиск документов, созданных при выполнении предыдущих заданий.

1.8. Проводник Windows

Программа **Проводник Windows** служит в основном для тех же целей, что и окно папки. В отличие от последнего окно Проводника Windows разделено на две области:



Правая область очень похожа на окно папки и функционирует точно так же. В левой области выводится структура пространства имен Windows,

которая показывает деревья папок жестких дисков, дисководы флоппи-дисков и компакт-дисков, системные папки, сетевые диски и другие подключенные к компьютеру ресурсы. Разделение окна на две части значительно увеличивает объем информации на экране. Структура существенно облегчает переход между папками, позволяет быстро просмотреть структуру папок и дает возможность перемещать и копировать файлы, перетаскивая их из правой части окна в левую.

Задания

- Используя в справочной системе вкладку «Поиск», найдите и прочитайте информацию о программе Проводник Windows.
- Запустите Проводник Windows (**Пуск ⇒ Программы ⇒ Проводник**) и исследуйте с его помощью структуру доступных для вас дисков. Что происходит при нажатии на кнопки «+» и «-», расположенные рядом с названиями папок?
- Посмотрите, что находится в системных папках «Панель управления» и «Принтеры», в «Сетевом окружении».
- Откройте диск A:. Найдите в папке «A:\Тест» документ Мой файл.txt, загрузите его в Блокнот и внесите произвольные изменения в текст. Не сохраняя документ, сверните окно программы Блокнот при помощи кнопки «Свернуть» в верхнем правом углу окна и перейдите к следующему заданию.

1.9. Ярлыки

Ярлыки представляют собой небольшие файлы, связанные с программами, документами, папками или другими объектами. Эти файлы изображаются значками, в левом нижнем углу которых располагается черная стрелка, например:



Ярлык – это не сам объект, а **указатель** на него. Основное назначение ярлыка – быстрый доступ к объекту. Щелчок мышью по ярлыку объекта, где бы он ни находился, равносильно щелчку по самому объекту. Так, двойной щелчок мышью по ярлыку программы запускает эту программу, а по ярлыку документа или папки – открывает соответствующий документ или папку. Можно создать сколько угодно ярлыков для одного объекта и разместить их в различных папках и/или на рабочем столе. При этом не заводятся копии исходного файла, который может быть очень большого размера, а создаются только небольшие файлы

размером около 2 Кбайт каждый. Удаление ярлыка также никаким образом не сказывается на самом объекте.

Задания

- Найдите с помощью Предметного указателя Справочной системы разделы, относящиеся к понятию «Ярлык». Прочитайте разделы «Общие сведения», «Создание с помощью Контекстных меню», «Создание путем перетаскивания объектов», «Размещение на Рабочем столе», «Перемещение», «Удаление».
- Создайте на Рабочем столе ярлык Проводника Windows. Добейтесь, чтобы его значок выглядел, как показано выше (см. рисунок на с. 10), а имя было «Проводник Windows». Перед этим определите с помощью поисковой системы, где находится программа Проводник Windows (файл Explorer.exe).

1.10. Завершение работы

Для того чтобы все активные приложения смогли правильно завершить свою работу, а вы не забыли сохранить результаты своей работы, в Windows 95 предусмотрена специальная процедура завершения сеанса работы. Перед выключением компьютера необходимо:

- выбрать в Главном меню (кнопка **Пуск**) команду **Завершение работы**;
- в появившемся диалоговом окне выбрать вариант **Выключить компьютер**;
- нажать кнопку **Да**.

Компьютер можно выключить только после того, как появится надпись «Теперь питание компьютера можно отключить».

Задание

В соответствии с описанной процедурой выключите компьютер. Какие вопросы задает Windows 95 и почему? Дождитесь разрешающего сообщения на экране и только после этого выключите компьютер.

Примечание

Во всех затруднительных случаях сначала попытайтесь, используя меню ? и справочную систему Windows (в справке используйте вкладку «Предметный указатель» или «Поиск»), получить дополнительную информацию и выполнить задание самостоятельно. В случае неудачи обращайтесь к преподавателю.

2. Текстовый процессор Microsoft Word 7.0 для Windows 95

Microsoft Word для Windows 95 – это программа обработки текстов (текстовый процессор, редактор), чаще всего используемая для создания писем, отчетов, статей и другой документации. Несмотря на то что программа Word для Windows 95 является очень мощным инструментом с чрезвычайно широким набором возможностей для создания достаточно сложных документов, одним из основных ее достоинств является простота и удобство в использовании. К примеру, настоящее учебное пособие подготовлено в Word 7.0 для Windows 95, причем не профессионалами-издателями, а командой ваших преподавателей.

Word для Windows 95 позволяет не только вводить, редактировать и форматировать текст, но и проверять правописание, грамматику. Имеется возможность создавать и включать в текст таблицы, рисунки, графики, диаграммы, а также импортировать в документ объекты, созданные с помощью других программ. Можно даже включить в документ звуковой файл или видеоклип, но, конечно, эти объекты нельзя будет проиграть из документа, распечатанного на бумаге.

Познакомиться со всеми возможностями Word для Windows 95 в рамках настоящего практикума, конечно, невозможно. Вы освоите только основные из них, которые, однако, вполне достаточны для создания таких документов, как научная статья или отчет. Одним из результатов вашей работы в практикуме будет отчет о лабораторной работе, который должен внешне выглядеть не хуже, чем данное пособие.

2.1. Подготовка и форматирование текстов в Word 7.0

2.1.1. Запуск Word, строка меню, справочная система, панели инструментов, выход из Word

Запустите Word с помощью кнопки  **Пуск**: **Пуск** ⇒ **Программы** ⇒ **Microsoft Word**. Познакомьтесь со справочной системой Word. Для этого в строке меню, находящейся в верхней части экрана, выберите команду **? ⇒ Вызов справки**.

Не забывайте обращаться к справочной системе при любых затруднениях. Как правило, вы легко можете найти нужную информацию.

Выведите на экран все имеющиеся **панели инструментов**: выберите в строке меню команду **Вид ⇒ Панели инструментов** и в открывшемся диалоговом окне установите флажки перед всеми панелями (чтобы установить флажок, щелкните по нему мышью). Уберите ненужные панели, оставьте только «Стандартную» и «Форматирование». Выйдите из

Word. Создайте на Рабочем столе ярлык «Microsoft Word»:



2.1.2. Создание документа, ввод текста, сохранение, поиск, открытие и закрытие документа

Создайте документ Word с помощью кнопки : **Пуск ⇒ Создать документ Microsoft Office**. Введите текст: «Новосибирский государственный университет. Физический факультет». Сохраните документ под именем НГУ.doc в папке «Мои документы» (**Файл ⇒ Сохранить как ⇒ ...**). Выйдите из Word. Найдите сохраненный документ с помощью поисковой системы Windows по тексту «Физический факультет». Откройте документ четырьмя способами:

- **Пуск ⇒ Открыть документ Microsoft Office ⇒ ...**;
- **Пуск ⇒ Документы ⇒ НГУ.doc**;
- щелкните мышью по значку файла НГУ.doc в окне Проводника Windows в папке «Мои документы»;
- загрузите Word (например, щелкнув по ярлыку «Microsoft Word» на Рабочем столе) и затем загрузите документ через меню **Файл ⇒ Открыть ⇒ ...** или с помощью кнопки «Открыть»  на «Стандартной» панели инструментов.

2.1.3. Редактирование и форматирование текста, стили

Откройте документ НГУ.doc и отформатируйте текст следующим образом:

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Физический факультет

Для этого выравнивайте абзацы «по центру» (с помощью кнопки  на панели инструментов «Форматирование» или через меню **Формат ⇒ Абзац ⇒ ...**) и установите размер шрифта 12 (с помощью кнопки «Размер шрифта»  или через меню **Формат ⇒ Шрифт ⇒ ...**). К первому предложению примените команду **Формат ⇒ Регистр ⇒ ВСЕ ПРОПИСНЫЕ**. Во втором предложении измените шрифт на Arial Суг (кнопка «Шрифт» ), полужирный (кнопка **Ж**), курсив (кнопка **К**).

Вставьте в конец набранного текста файл Text.txt, подготовленный в текстовом редакторе, работающем в операционной системе MS DOS, и находящийся в папке «Мои документы»: **Вставка ⇒ Файл ⇒ Text.txt**. При загрузке обратите внимание на имеющуюся возможность конвертировать в формат Word документы, подготовленные в других текстовых процессорах. Уберите в загруженном тексте лишние **концы абзацев** (символ ¶). Примените к первому абзацу (Постановка задачи) стиль **Заголовок 1**, а к остальным – стиль **Обычный**. Стил ь задается с помощью кнопки «Стил ь»  на панели инструментов «Форматирование» или через меню **Формат ⇒ Стил ь ⇒ ... ⇒ Применить**. Отформатируйте абзацы основного текста: **Формат ⇒ Абзац**, далее: первая строка «отступ на 1,25 см», выравнивание «по ширине». Выровнять абзац «по ширине» можно также с помощью кнопки . В результате текст должен выглядеть следующим образом:

Постановка задачи

Принцип работы детектора альфа-частиц состоит в следующем. Альфа-частица, попадая во входное окно детектора, выполненное из специального сцинтиллирующего материала, вызывает вспышку света, которая затем с помощью фотоумножителя (ФЭУ) преобразуется в электрический импульс и усиливается...

Было бы интересным более подробно исследовать эту характеристику и постараться дать ответ: как зависит степень влияния перечисленных факторов от напряжения питания ФЭУ. Для этого кажется разумным снять две счетные характеристики: с источником альфа-частиц и без него...

При снятии счетной характеристики нужно учесть, что среднее от числа отсчетов импульсов при данном напряжении является случайной величиной с разбросом, уменьшающимся с увеличением интервала времени счета...

Сохраните документ в формате Word в новом файле **Постановка задачи.doc** в папке «Мои документы».

2.1.4. Проверка правописания, грамматики и стиля, использование тезауруса Word

Проверьте правописание сохраненного в документе **Постановка задачи.doc** текста (**Сервис ⇒ Орфография**), грамматику и стиль (**Сервис ⇒ Грамматика**), найдите синонимы с помощью тезауруса Word (**Сервис ⇒ Тезаурус**).

2.1.5. Создание списков

Создайте список студентов вашей группы. Для этого напечатайте фамилии с инициалами в столбец, выделите их с помощью мыши и

нажмите кнопку  на панели инструментов «Форматирование». Пример списка:

Список студентов группы 7311

- О. Г. Абросимов
- А. П. Брыляков
- К. А. Велижанин
- А. М. Глушенков¹
- Н. В. Ильдуганов
- С. В. Смирнов

¹Староста группы

Верхний (также как и нижний) индекс можно создать с помощью меню (Формат ⇒ Шрифт ⇒...).

Скопируйте список с помощью меню или перетаскив в нужное место мышью (см. справку: ? ⇒ **Вызов справки** ⇒ ...) и сделайте его нумерованным (кнопка ):

Список студентов группы 7311

- 1) О. Г. Абросимов
- 2) А. П. Брыляков
- 3) К. А. Велижанин
- 4) А. М. Глушенков¹
- 5) Н. В. Ильдуганов
- 6) С. В. Смирнов

¹Староста группы

2.1.6. Создание таблиц

Создайте таблицу 2×7 (используйте кнопку  на панели инструментов «Стандартная» или меню **Таблица ⇒ Вставить таблицу**). Первый столбец пронумеруйте с помощью кнопки . Второй столбец заполните, используя возможности копирования текста с помощью меню или перетаскивание с помощью мыши:

№	Ф.И.О.
1.	Абросимов Олег Геннадьевич
2.	Брыляков Антон Петрович
3.	Велижанин Кирилл Александрович
4.	Глушенков Алексей Михайлович
5.	Ильдуганов Николай Владимирович
6.	Смирнов Сергей Валерьевич

Отформатируйте таблицу (**Таблица ⇒ Автоформат ⇒ Сетка 5**) и выровняйте по центру (**Таблица ⇒ Высота и ширина ячейки ⇒ Строка ⇒ По центру**):

№	Ф.И.О.
1.	Абросимов Олег Геннадьевич
2.	Брыляков Антон Петрович
3.	Велижанин Кирилл Александрович
4.	Глушенков Алексей Михайлович
5.	Ильдуганов Николай Владимирович
6.	Смирнов Сергей Валерьевич

2.1.7. Создание формул

Создайте формулу (**Вставка ⇒ Объект ⇒ Microsoft Equation 2.0**), отцентрируйте ее и пронумеруйте, как показано ниже:

$$G(x) = \int_{x_0}^x \frac{\exp(x - M)^2}{\sqrt{2\pi\sigma}} dx. \quad (1)$$

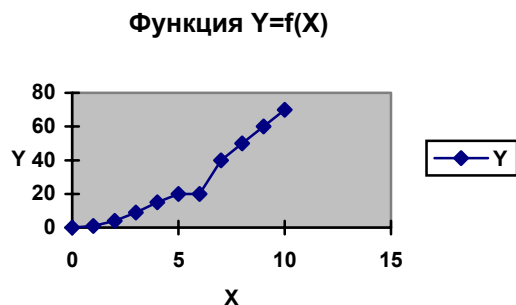
2.2. Встроенная векторная графика Word 7.0

2.2.1. Создание графиков и диаграмм

Создайте таблицу:

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	0	1	4	9	15	20	20	40	50	60	70

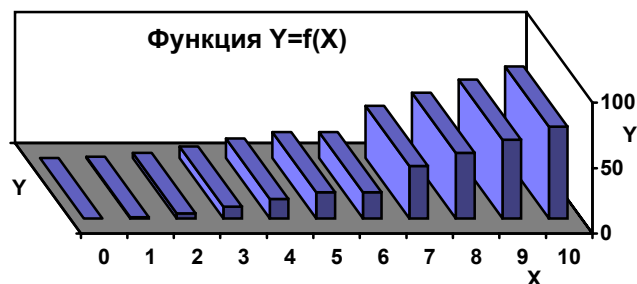
Выделите таблицу (мышью или с помощью меню **Таблица ⇒ Выделить таблицу**) и вставьте объект Microsoft Graph 5.0 (**Вставка ⇒ Объект ⇒ Microsoft Graph 5.0**). Выберите в загрузившемся Мастере диаграмм на шаге 1 – тип диаграммы «XY-точечная»; на шаге 2 – 2-й формат для точечной диаграммы; на шаге 3 – ряды данных в строках, используйте первую X Данные, используйте первый Текст легенды; на шаге 4 введите название диаграммы (например, Функция Y=f(X)) и названия осей. В результате вы получите следующий график:



Щелкните два раза левой кнопкой мыши по диаграмме, и вы окажетесь в Microsoft Graph. Отредактируйте полученный график так, чтобы он выглядел следующим образом:



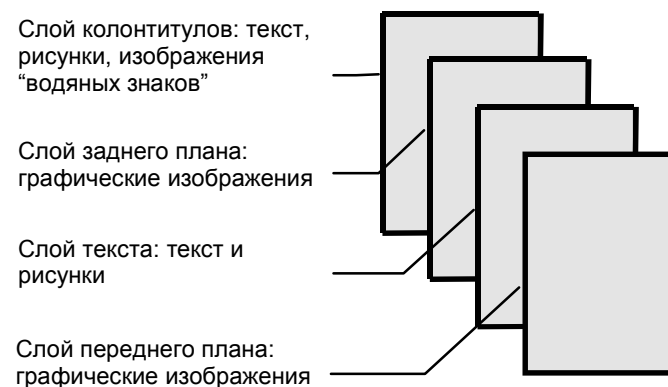
Преобразуйте график к следующему виду:



2.2.2. Инструменты рисования Word 7.0

Неотъемлемой частью Word являются **инструменты рисования**, с помощью которых можно создавать и редактировать графические изображения векторного типа. В отличие от растровой графики, в которой изображение представляет собой совокупность цветных точек (пикселей), векторное изображение состоит из отдельных независимых наложенных друг на друга элементов – линий, прямоугольников, окружностей, фрагментов текста и др.

Для того чтобы правильно расположить графический объект в документе Word, необходимо знать, что последний состоит из четырех слоев (слоя переднего плана, слоя текста, слоя заднего плана и слоя колонтитулов):



Слоистая структура документа Word позволяет создавать различные эффекты наложения. Например, изображение может располагаться поверх текста или за текстом, если оно расположено соответственно в слое переднего или заднего плана.

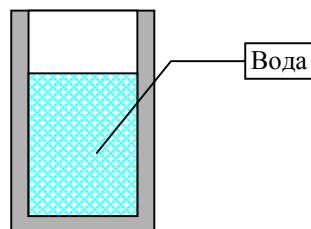
В Word 7.0 различают **рисунки** и **графические изображения**. Рисунки располагаются в текстовом слое непосредственно среди текста, а графические изображения – в остальных слоях. Другое отличие заключается в том, что рисунки создаются в отдельном окне, называемом окном редактирования рисунка, или импортируются из файлов (см. п. 2.2.3.), а графические изображения создаются с помощью инструментов рисования прямо в окне, где располагается сам документ. Инструменты рисования в обоих случаях используются одни и те же.

Чтобы получить доступ к инструментам рисования, необходимо щелкнуть по кнопке «Рисование»  на стандартной панели инструментов.

Появившаяся в нижней части экрана панель инструментов «Рисование» содержит все инструменты, необходимые для создания или редактирования изображений:



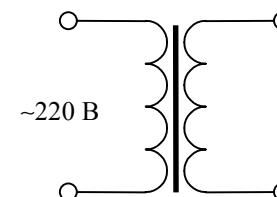
Для создания графического изображения надо просто начать рисовать в любом месте документа Word. Нарисуйте сосуд с водой:



Используйте для этого три вложенных друг в друга прямоугольника (рисуются с помощью кнопки «Прямоугольник» на панели инструментов «Рисование»). Внешний прямоугольник залейте серым, средний – белым и внутренний – голубым цветом (кнопка «Цвет заливки»). Надпись сделайте с помощью выноски (кнопка «Выноска»).

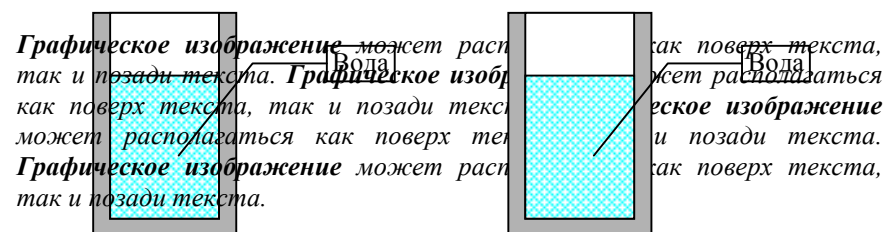
Добейтесь с помощью кнопок «Вперед» и «Назад», чтобы голубой прямоугольник находился на переднем плане (в самом верхнем слое изображений), а серый – на заднем плане (в самом нижнем слое изображений). Выберите все нарисованные объекты с помощью кнопки «Выделение графических объектов» и сгруппируйте их в один с помощью кнопки «Сгруппировать».

Нарисуйте трансформатор:



Виток обмотки трансформатора нарисуйте из двух дуг (кнопка «Дуга»). При этом вторую дугу получите из первой с помощью копирования и вертикального отражения (кнопка «Вертикальное отражение»). Выровняйте дуги с помощью кнопки «Выровнять графические объекты» и сгруппируйте их. Остальные витки, вторую обмотку трансформатора и другие элементы также нарисуйте с помощью копирования, выравнивания, отражения и группировки. Надпись сделайте с помощью кнопки «Надпись». Окончательно сгруппируйте все нарисованные графические элементы в один.

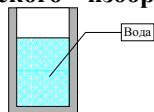
Созданное с помощью инструментов рисования **графическое изображение** располагается и редактируется в том же самом окне, где расположен и сам документ. Изображение может размещаться в слое заднего плана (за текстом, кнопка «Позади текста») или в слое переднего плана (кнопка «Поверх текста»). Убедитесь в этом на примере изображения сосуда с водой.



Графическое изображение может быть преобразовано в **рисунок** с помощью кнопки «Создать рисунок». Для этого графическое изображение необходимо выделить и затем щелкнуть по кнопке. Рисунки размещаются в текстовом слое документа (среди текста) и редактируются в

отдельном окне, называемом окном редактирования рисунка. Можно сразу начать создавать **рисунок** в окне редактирования рисунка, щелкнув по кнопке . Преобразуйте **графическое изображение** сосуда с водой в **рисунок**.

Рисунок размещается в текстовом слое документа среди текста. В этот абзац включен созданный из **графического изображения** и



уменьшенный в два раза **рисунок** сосуда с водой: . Изменить размер рисунка можно с помощью меню (**Формат** ⇒ **Рисунок**) или просто потянув мышью за угол предварительно выделенного рисунка.

2.2.3. Встраивание графических объектов

Вставьте в документ один из рисунков, находящихся в папке «Clipart». Для этого выберите в меню команду **Вставка** ⇒ **Рисунок**. Выберите в открывшемся диалоговом окне «Вставка рисунка» один из графических файлов, находящихся в папке «Clipart». Например:



Если у вас есть какой-либо рисунок, находящийся в другой папке, вы также можете вставить его в документ с помощью этой же команды. Вы можете отредактировать вставленный рисунок в окне редактирования рисунка. Для этого надо дважды щелкнуть по рисунку мышью.

2.3. Размещение текста и изображений с помощью кадров

Чтобы расположить фрагмент текста, рисунок, таблицу или другой элемент в определенном месте страницы независимо от основного текста, необходимо вставить его в элемент Word, называемый **кадром**.

Кадр представляет собой прямоугольный объект, который может заполняться почти любым содержимым, допустимым в документах Word.

Кадр обладает определенным фиксированным местоположением либо относительно краев страницы, либо относительно определенного абзаца. Имеется возможность либо разрешить обтекание текста вокруг кадра, либо запретить размещение текста по его бокам. Рисунок трансформатора, заключенный вместе с подписью в кадр, иллюстрирует первую возможность, а график функции также с подписью – вторую. Граница кадра может быть оформлена различными способами. Так, на рис. 1 она невидимая, а на рис. 2 оформлена в виде

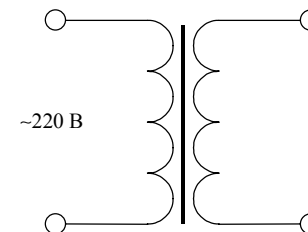


Рис. 1. Трансформатор

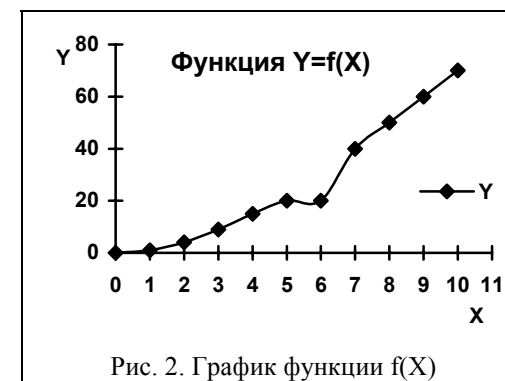


Рис. 2. График функции f(X)

бордюра с тенью. Можно также залить содержимое рамки каким-либо цветом.

Word позволяет создавать кадры двумя способами. Во-первых, можно взять существующий фрагмент документа и окружить его кадром. Для этого следует выделить необходимый фрагмент и создать кадр с помощью кнопки «Вставить кадр»  или меню **Вставка** ⇒ **Кадр**. Во-вторых, можно создать пустой кадр и затем ввести в него требуемое содержимое. В этом случае сначала выполняется команда **Вставка** ⇒ **Кадр** или нажимается кнопка , а затем с помощью мыши выбирается место на странице, где надо поместить кадр, и его размер. Форматирование кадра осуществляется с помощью команды **Формат** ⇒ **Кадр** и выбора необходимых параметров в открывшемся диалоговом окне «Кадр».

Поместите созданные вами рисунок трансформатора и график функции с подписями в кадры и отформатируйте их, как показано выше.

3. Работа с электронной почтой

Электронная почта (e-mail) – одна из самых распространенных услуг Internet. Это уникальная возможность быстро обмениваться сообщениями с любым уголком планеты. Электронная почта была первопричиной бурного роста Internet и инструментом его развития. Создатели Internet активно использовали электронную почту для обмена идеями, информацией и сообщениями о своей научной работе. В настоящее время e-mail остается одним из наиболее популярных приложений Internet, поскольку это быстрый, экономичный и простой путь пересылки информации. Сообщение передается прямо на экран вашего компьютера. По e-mail вы можете послать письмо в любую точку земного шара, и оно будет доставлено через несколько минут.

Часто электронная почта удобнее телефонной и факсимильной связи, так как не предполагает даже, что компьютер адресата включен. Письмо будет доставлено в личный почтовый ящик, откуда получатель заберет его в любое удобное время. Современные миниатюрные аппаратные средства позволяют получать электронные письма сидя на пляже или летя в самолете. По e-mail можно пересылать не только текст, но и различные документы с сохранением шрифтов и стиля оформления, таблицы, чертежи, иллюстрации, компьютерные программы, звуковые послания, изображения и др.

Все современные сети поддерживают сервис электронной почты, и единственной проблемой связи между различными системами является процесс преобразования формата передаваемых данных.

3.1. Основные принципы работы электронной почты

Работа электронной почты основана на передаче информации по сети напрямую либо последовательно от одного почтового сервера к другому до тех пор, пока сообщение не достигнет адресата. На каждом этапе происходит проверка правильности передачи. При любых искажениях автоматически производятся повторные попытки.

Процесс доставки письма адресату имеет следующий вид:

- Каждый абонент электронной почты имеет собственный уникальный почтовый адрес. Абоненты, зная адреса друг друга, могут обмениваться письмами.
- Отправитель готовит на своем компьютере при помощи специальной программы электронное письмо, в заголовке которого указывается адрес получателя или группы получателей, тема сообщения, имя отправителя, дата и время отправки и другая служебная информация.

- Отправитель помещает письмо на свой почтовый сервер, где анализируется адрес получателя и выбирается маршрут доставки.
- Почтовый сервер пересылает письмо через систему промежуточных почтовых узлов или напрямую на почтовый сервер, к которому подключен адресат письма. Письмо попадает в персональный почтовый ящик, где ждет своей отсылки на компьютер получателя.
- Получатель – абонент электронной почты – периодически запуская соответствующую программу, соединяется с почтовым сервером и проверяет содержимое своего ящика. При очередной проверке письмо передается адресату. В режиме on line почтовый сервер извещает о новом письме незамедлительно, прерывая выполнение текущей программы на компьютере адресата и помещая на экране уведомление.

3.2. Адресация

Адреса абонентов в системе электронной почты Internet можно представить в виде

Кому@куда.

Левая часть адреса (Кому) – это имя пользователя, уникальное среди имен пользователей данного почтового сервера. Правая часть (Куда) называемая доменом, определяет уникальный в мире адрес почтового сервера. Формат адреса в этом представлении имеет вид

user@dN.d2.d1,

где

- user – имя пользователя;
- @ – специальный символ, отделяющий левую часть адреса от правой;
- dN.d2.d1 – адрес почтового сервера (домен).

Домен состоит из нескольких поддоменов, разделенных точками:

- d1 – двухбуквенный код названия страны по международному соглашению (ru, su – Россия, uk – Великобритания). Поддомен d1 называется доменом верхнего уровня. В ряде случаев допускаются домены верхнего уровня, обозначающие тип организации – com, gov, edu и др.
- d2 обычно обозначает город или организацию внутри страны. Например: msk – Москва;
nsk – Новосибирск;
nsu – НГУ;
nsc – Новосибирский научный центр;
sibfair – Сибирская ярмарка.

Остальные поддомены – имена узлов сети, а dN – имя почтового сервера.

По стандарту RFC-822 буквы нижнего и верхнего регистров в домене (куда) не различаются. Однако в имени (кому) регистры могут различаться:

```
user@host
User@host
USER@host
```

Это могут быть три разных адреса.

С внедрением связи по IP-протоколу, позволяющему общаться в реальном времени, наряду с доменной адресацией существует IP-адресация. В Internet сначала использовалась очень простая служба DNS (Domain Name Service – служба именования доменов), транслирующая традиционные адреса (типа user@dN.d2.d1) в IP-адреса (типа 130.10.1.64). На смену ей приходит более развитая служба каталогов LDAP (Lightweight Directory Access Protocol – компактный протокол доступа к каталогам).

3.3. Протоколы

Internet - это гигантское объединение очень разнородных сетей со своими внутренними правилами обмена. Чтобы компьютеры с различными системами команд и разнородным программным обеспечением могли понимать друг друга, необходима четкая система договоренностей о правилах обмена, называемых протоколами.

Исторически сложилось так, что большинство почтовых серверов работало под управлением операционной системы UNIX. Для передачи почтовых сообщений между UNIX-машинами использовался протокол UUCP (UNIX-to-UNIX Copy – копирование из UNIX в UNIX). Однако ситуация быстро меняется, и на смену приходят другие стандарты. Компания Netscape первой стала производить коммуникационные пакеты, полностью базирующиеся на почтовых протоколах Internet. Microsoft поддержала эту тенденцию. Популярность новых стандартов растет вместе с бурным ростом Internet.

Протокол SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) предназначен для отправки и маршрутизации сообщений по магистрали Internet. Отправляющий SMTP-сервер с помощью службы именования доменов Internet находит почтового агента на принимающем конце, создает соединение TCP и привлекает внимание получателя с помощью команды HELO с указанием адреса отправителя. Для отправки сообщения используются стандартные семибитовые символы ASCII с размещением в восьмибитовых байтах. Принимающий почтовый агент подтверждает успешный прием либо сообщает о сбоях и необходимости повторения или

невозможности передачи. SMTP ожидает, что сообщение соответствует одному из двух протоколов. Старейший протокол RFC 822 – стандарт на формат текстовых сообщений. Относительно недавно принят стандарт MIME многоцелевых расширений почты Internet (RFC 1341) для обработки отличных от ASCII компонентов электронной почты.

Если SMTP предназначен для отправки, то POP и IMAP - для извлечения сообщений конечным получателем из почтового сервера. С помощью протокола POP3 (Post Office Protocol – протокол почтового отделения, версия 3) пользователи могут получать доступ по Internet к своей почте с любого места с помощью POP-совместимого клиента (программы чтения электронной почты). Клиент забирает почтовое сообщение с сервера целиком, причем сообщение удаляется с сервера после его получения клиентом. Скопированные клиентом, но не удаленные с сервера сообщения воспринимаются при повторном обращении как новые.

POP3 не поддерживает двунаправленной синхронизации отредактированных сообщений на локальном компьютере и почтовом сервере. Зачем тогда вообще оставлять копии сообщений в банке сообщений почтового сервера? Этого не нужно, когда поступающая почта всегда забирается пользователем на один и тот же локальный компьютер. Однако ситуация осложняется, когда вы перемещаетесь с места на место и обращаетесь к почтовому серверу с разных машин. Другой существенный недостаток POP3 – необходимость перекачки всего сообщения на локальную машину. При низкоскоростных каналах связи было бы удобно узнать содержание сообщения без копирования сообщения целиком и извлекать отдельные включения MIME из сообщения независимо от других частей.

Протокол POP превосходно справляется с теми задачами, для которых он был предназначен, однако IMAP4 (Internet Mail Access Protocol) не только делает то же, но и идет дальше. IMAP4 позволяет получить доступ по Internet к своей электронной почте с любого места, редактировать сообщения и хранить их на почтовом сервере, создавать там иерархии папок и избирательно загружать заголовки сообщений или часть сообщения. Этот протокол поддерживает три варианта доступа к почтовому ящику электронных сообщений: в интерактивном, отключенном и (аналогично протоколу POP3) автономном режимах.

При работе в автономном режиме, когда клиент соединяется с банком сообщений, почтовый сервер пересылает все сообщения клиенту, а затем стирает их из банка. Все дальнейшие операции обработки сообщений происходят на локальном компьютере. Обработка сообщений в интерактивном режиме происходит по противоположному сценарию: все

сообщения остаются в центральном банке сообщений, а клиент, оставаясь на связи с сервером, выполняет все операции в удаленном режиме. В отключенном режиме клиент загружает группу сообщений с сервера, обрабатывает их, а затем вновь соединяется с сервером и обновляет центральный банк сообщений.

То обстоятельство, что IMAP4 позволяет клиенту загружать с сервера только часть сообщений, делает этот протокол более приемлемым для пользователей мобильной связи и обладателей линий связи с низкой пропускной способностью. Однако главными его недостатками являются следующие: во-первых, он более сложен, чем протокол POP3, и, во-вторых, поскольку центральный сервер становится долгосрочным хранилищем сообщений, при работе в первых двух режимах требуется больше дискового пространства на сервере.

Протоколы SMTP, POP3, IMAP4 и LDAP определяют вместе базовый комплект протоколов, необходимый для взаимодействия почтовых систем в смешанной среде.

3.4. Электронная почта по-русски

Каждая буква в компьютере кодируется числом. Когда американцы создавали персональные компьютеры, они решили, что для представления всех печатных символов достаточно 128 чисел (27 строчных букв, 27 прописных, 10 цифр, знаки препинания – всего около 80 символов). $128=2^7$, значит, для представления всевозможных символов достаточно 7 бит. Именно такой, 7-битной, является американская таблица кодировки символов ASCII.

Американский набор символов самый маленький, даже англичанам требуются дополнительные значки для обозначения их денег, а французам простых букв требуется примерно в полтора раза больше. Появление расширенной 8-битной таблицы решило проблему представления европейских алфавитов. Для русского алфавита создана отдельная таблица ISO 8859-5. Создатели ISO 8859-5 абстрагировались от массы технических проблем, способных повлиять на расположение русских букв в таблице. Например, она конфликтует с псевдографикой в DOS, не подошла для Windows.

Теперь нужны были программы, способные с этими представлениями работать! Программы, которые американцы писали до этого, не подразумевали наличия информации в 8-м бите! Письма ходят разными, подчас непредсказуемыми путями. По дороге сообщение попадает на промежуточную почтовую машину, где 8-й бит по старинке считают мусором и обнуляют. После такого обнуления русские буквы становятся латинскими, чей номер в таблице меньше ровно на 128. Следует

сказать, что значительное число букв кириллицы имеет фонетические аналоги в латинском алфавите, например, П и Р, Р и R, а несколько совпадают и по написанию. Значит, разумно расположить русские буквы таким образом, чтобы они отличались от аналогичных латинских на число 128! Тогда потеря 8-го бита превратит сообщение хотя и в состоящий из одной латиницы, но все же читаемый по-русски текст. КОИ-8 представляет собой такую таблицу. Она повышает устойчивость передаваемой текстовой информации к обнулению 8-го бита и стала применяться для обмена почтой и новостями в Internet.

Огромная масса персональных компьютеров имела собственные проблемы и устанавливала собственные стандарты. Одна из таких проблем – поддержка русского языка. Электронная почта в то время не имела распространения, а вводить и обрабатывать русские тексты в программах для DOS надо было всем. Кодировка КОИ-8 не подходила для этой цели (так же как и ISO 8859-5), в ее таблице некоторые русские буквы находились на тех местах, которые были заняты графическими символами – вертикальными и горизонтальными черточками, различными уголками, прямоугольниками и т.д. Поэтому была создана еще одна кодировка кириллицы, совместимая с псевдографикой. Эту кодировку называли «альтернативной», поскольку она использовалась вместо официального стандарта – кодировки ISO-8859-5 («основной»). Переход на графическую платформу Windows породил кодировку Win 1251. Программы для компьютеров Macintosh используют собственную таблицу.

Большое разнообразие компьютеров в Internet, до сих пор использующих различные таблицы кодировки кириллицы, приводит к досадным помехам при общении. Итак, пять кодировок кириллицы. Все они объективно существуют и используются. Конечно, если у вашего адресата такая же почтовая программа, проблем, скорее всего, не возникнет. Но даже в этом идеальном случае необходимо уметь настроить программы одинаково. В остальных случаях необходим опыт конвертирования писем в читаемую форму.

Кроме того, существует проблема пересылки двоичных файлов (программы, рисунки, музыка и др.), также состоящих из 8-битных элементов. Радикальным решением являются преобразование передающим компьютером 8-битной информации в 7-битный вид, который гарантированно передается всеми почтовыми узлами без искажения, и обратное преобразование после пересылки. Для этой процедуры предложено несколько стандартов. Чаще других используются Base64, quoted-printable, UUencode.

3.5. Почтовый клиент Microsoft Outlook Express

Почтовый клиент Microsoft Outlook Express – это программа, предоставляющая все необходимые средства для создания, отправки и получения электронной почты. Outlook Express предлагает также множество вспомогательных средств, упрощающих и облегчающих работу с почтой. Однако полный сервис становится необходим только при больших объемах корреспонденции. Эти возможности программы можно осваивать постепенно, по мере роста электронной переписки.

Для того чтобы Outlook Express «знал», на какой почтовый сервер приходит ваша корреспонденция и через какой сервер вы отправляете свои письма, вам необходимо заполнить учетную запись, используемую почтовым клиентом для установления соединения с почтовыми серверами и доступа к вашему почтовому ящику. Когда на одном компьютере работает несколько человек (как в вашем случае в терминальном классе), для каждого пользователя создается отдельная учетная запись.

Запустите Outlook Express, щелкнув мышью по ярлыку



Outlook Express

на Рабочем столе. Если Outlook Express запускается впервые, то при этом начнет работать Мастер «Подключение к Интернету», который поможет вам создать учетную запись. Предварительно узнайте у преподавателя свое учетное имя и пароль на почтовом сервере.

В первом диалоговом окне «Ваше имя» Мастера подключения вы должны указать свое имя, которое будет проставляться в заголовке письма в разделе «От кого». Оно может содержать до 255 символов, включая пробелы. Можно ввести свое полное имя, прозвище, псевдоним или что-либо иное. Нажав кнопку «Далее», вы перейдете к следующему диалоговому окну Мастера.

В диалоговом окне «Адрес электронной почты сети Интернет» вы должны указать свой адрес. Если ваше учетное имя YourName, то ваш адрес электронной почты:

YourName@ccphys.nsu.ru

В диалоговом окне «Имена серверов электронной почты» укажите:

- тип сервера для входящих сообщений: POP3;
- сервер (POP3 или IMAP) для входящих сообщений: ccphys.nsu.ru;
- сервер для исходящих сообщений (SMTP): ccphys.nsu.ru.

В диалоговом окне «Вход на сервер почты сети Интернет» необходимо выбрать опцию **Вход с помощью** и ввести свое учетное имя и пароль. Для защиты пароль отображается при вводе звездочками. В дальнейшем пароль будет запрашиваться при соединении с почтовым сервером.

В диалоговом окне «Удобное имя» вы должны ввести имя вашей учетной записи, под которым она будет значиться в списке учетных записей на данном компьютере. Если в дальнейшем вы будете работать на других компьютерах терминального класса, то вам придется завести свою учетную запись на каждом компьютере.

В диалоговом окне «Какой тип подключения?» следует выбрать вариант **Через локальную компьютерную сеть организации**. Это последний пункт «анкеты» – ваша учетная запись готова.

Если Outlook Express ранее использовался на вашем компьютере, то завести новую учетную запись можно с помощью команды **Сервис ⇨ Учетные записи...** На вкладке «Почта» открывшегося диалогового окна «Учетные записи Интернета» находится список существующих учетных записей. Для заведения новой нажмите кнопку **Добавить**, а затем – **Почта**. В результате запустится Мастер «Подключение к Интернету», и вы сможете создать учетную запись, как описано выше.

Для изменения существующей записи надо выбрать ее из списка, нажать кнопку **Свойства** и внести необходимые изменения.

Чтобы заглянуть в свой ящик на почтовом сервере, нажмите на панели инструментов кнопку «Доставить почту» . Если вы пользуетесь услугами нескольких почтовых серверов и на компьютере заведено несколько учетных записей, а вы хотите прочитать сообщения только с одного из них, укажите в меню **Сервис** команду **Доставить почту** и затем щелкните мышью по нужному учетному имени.

Новые письма с сервера попадают в почтовую папку «Входящие». **Почтовые папки отображаются в левой части окна Outlook Express и доступны только из этой почтовой программы. Не путайте их с обычными папками Windows 95.** Содержимое почтовых папок (список сообщений) отображается в верхней панели правой части окна Outlook Express, а содержимое выбранного сообщения – в нижней. Выбор нужной папки, так же как и сообщения, осуществляется щелчком по ней мышью. Кроме стандартных почтовых папок «Входящие», «Исходящие», «Отправленные», «Удаленные» и «Черновики» вы можете создавать для упорядочивания корреспонденции свои персональные папки (в том числе вложенные). Воспользуйтесь для этого командой **Файл ⇨ Папка ⇨ Создать Папку** или контекстным меню, возникающим при правом щелчке мышью по почтовой папке, внутри которой вы хотите создать новую.

Любое сообщение может быть помещено в любую почтовую папку. Чтобы переместить сообщение, надо поместить на него курсор, нажать левую кнопку мыши, (не отпуская кнопку) перетащить сообщение в нужную папку в левой панели окна Outlook Express и там отпустить. Можно также воспользоваться контекстным меню.

Длительное хранение сообщений в почтовых папках на локальном компьютере не гарантируется при коллективном доступе к компьютерам в терминальном классе. Поэтому сохраняйте почтовые сообщения на своей дискете или в папке «Мои документы», которая расположена на сетевом диске и доступ к которой имеете только вы. Для этого воспользуйтесь командой **Файл ⇒ Сохранить как...** Заметьте, что вы можете забирать с вашего почтового сервера поступившие вам сообщения и отправлять свои письма, используя любой подключенный к Internet компьютер в любом месте в мире, если на нем установлен Outlook Express или подобный почтовый клиент.

Чтобы прочитать сообщение, отметьте его в списке щелчком мыши. Выделенное сообщение отображается в правой нижней панели окна Outlook Express. Если дважды щелкнуть мышью по сообщению в списке, оно отобразится в отдельном окне.

Для создания нового письма воспользуйтесь кнопкой «Создать сообщение»  на панели инструментов или командой **Создать** в меню **Сообщение**. В поле **Кому** открывшегося окна «Создать сообщение» введите адрес электронной почты получателя, а в поле **Тема** кратко укажите, о чем пойдет речь в сообщении. После этого щелкните мышью в поле для сообщения и вводите текст. Написав письмо, отошлите его на почтовый сервер с помощью кнопки «Отправить»  **Отправить** на панели инструментов окна «Создать сообщение». В большинстве случаев ваше сообщение достигнет почтового сервера адресата уже через несколько минут. Копия отосланного письма помещается в почтовую папку «Отправленные».

Для отправки электронной почтой двоичных файлов (например, документов Word, компьютерных программ, графических, звуковых файлов и др.) необходимо использовать чрезвычайно полезный механизм вложения файлов в создаваемое сообщение. Вложенные файлы преобразуются для пересылки в текстовый формат, а при получении письма происходит обратное преобразование вложения в двоичный файл. Чтобы вложить файл в сообщение, воспользуйтесь кнопкой «Вставить файл»  на панели инструментов окна «Создать сообщение». Ярлыки вложенных файлов отображаются при этом в нижней части создаваемого сообщения. Полученные письма с вложениями помечаются изображением канцелярской скрепки. Просмотреть полученное вложение можно, щелкнув мышью по кнопке  на разделяющей правые панели окна Outlook Express перегородке.

Задания

- Создайте учетную запись почты в Outlook Express.
- Составьте письмо с использованием русских и латинских букв в поле «Тема» и в самом письме.
- Отправьте письмо самому себе. Получите его. Прочитайте.
- Обменяйтесь письмами с соседом. В свои сообщения вложите созданные ранее документы Word.
- Создайте папку Outlook Express с именем вашего соседа. Поместите в нее отправленное вами письмо и письмо, полученное от соседа.
- Сохраните полученное письмо в папке «Мои документы» и на дискете.
- Удалите письмо, отправленное самому себе. Просмотрите содержимое папки «Удаленные».

3.6. Оформление личной карточки студента и отправка электронной почтой в деканат

Каждый студент-первокурсник должен заполнить в деканате и подписать личную карточку студента. На физическом факультете НГУ студенты заполняют карточку в электронном виде на занятиях данного компьютерного практикума. Файл Карточка.doc с шаблоном карточки в формате Word 7.0

ЛИЧНАЯ КАРТОЧКА СТУДЕНТА НОВОСИБИРСКОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА																	
Место для фотокарточки	Специальность <u>Физика</u> Фамилия _____ имя _____ отчество _____																
<table border="1"> <tr><td>1. Пол</td><td></td></tr> <tr><td>2. Дата рождения</td><td></td></tr> <tr><td>3. Место рождения</td><td></td></tr> <tr><td>4. Национальность</td><td></td></tr> <tr><td>5. Гражданство</td><td></td></tr> <tr><td>6. Образование (какое учебное заведение окончил, когда, где, адрес школы)</td><td></td></tr> <tr><td>7. Выполняемая работа до поступления в учебное заведение (где и в качестве кого)</td><td></td></tr> <tr><td>8. Семейное положение (холост, женат, наличие детей), место жительства жены (мужа)</td><td></td></tr> </table>	1. Пол		2. Дата рождения		3. Место рождения		4. Национальность		5. Гражданство		6. Образование (какое учебное заведение окончил, когда, где, адрес школы)		7. Выполняемая работа до поступления в учебное заведение (где и в качестве кого)		8. Семейное положение (холост, женат, наличие детей), место жительства жены (мужа)		9. Сведения о родителях (отец, мать, их возраст, кем и где работают, место жительства) _____ _____ _____ _____ _____ _____ 10. Домашний адрес: а) _____ (до поступления в вуз) _____ _____ б) _____ (прописка в настоящее время) _____ _____ « _____ » 19 ____ г. Личная подпись _____
1. Пол																	
2. Дата рождения																	
3. Место рождения																	
4. Национальность																	
5. Гражданство																	
6. Образование (какое учебное заведение окончил, когда, где, адрес школы)																	
7. Выполняемая работа до поступления в учебное заведение (где и в качестве кого)																	
8. Семейное положение (холост, женат, наличие детей), место жительства жены (мужа)																	

находится в папке «Мои документы». Вы должны заполнить карточку и отправить ее электронной почтой в деканат физического факультета.

При заполнении карточки используйте следующие шрифты:

- фамилия, имя и отчество – Arial, 12 пт, подчеркнутый;
- пункты 1÷7 – Arial, 10 пт;
- пункты 8÷10 – Arial, 10 пт, подчеркнутый.

После заполнения карточка не должна потерять свой внешний вид, она должна размещаться на одной странице размером в половину стандартного листа A4. Следите, чтобы вводимая информация помещалась в отведенное для нее место, подчеркнутые строки оставались подчеркнутыми. Если окажется, что вам не хватает места, например при заполнении пункта «Место рождения», можно убрать последнюю подчеркнутую строку в левом столбце карточки, если она вам не нужна, или немного уменьшить размер шрифта в данном пункте.

Сохраните заполненную карточку в файле с именем, первые четыре символа которого должны быть номером вашей группы, а остальные – ваша фамилия, например:

7311Абросимов.doc

При создании сообщения в поле «Тема» необходимо напечатать имя файла без расширения. Файл с карточкой должен быть отправлен в виде вложения в письмо.

Прежде чем отправлять карточку в деканат, отошлите ее своему преподавателю, и только когда он скажет вам, что карточка заполнена правильно, отправляйте ее по адресу:

dean@phys.nsu.ru

Данное задание является зачетным. Его выполнение является абсолютно обязательным. Вы будете допущены к зачету только после подтверждения деканатом получения карточки и правильности ее оформления и заполнения.

4. Электронная таблица Excel 7.0 для Windows 95

Электронные таблицы являются мощным инструментом анализа, обработки и представления данных. Первые электронные таблицы в какой-то степени способствовали выходу персональных компьютеров на широкий рынок, завоеванию такой области человеческой деятельности, как быстрый и наглядный способ анализа больших массивов однородных данных. Помимо удобного представления данных электронные таблицы могут содержать в каждой своей ячейке не просто цифры, буквы или даты, но и формулы, причем операндами этих формул являются другие ячейки этой же таблицы.

Excel может выполнять достаточно сложные расчеты благодаря большому количеству встроенных функций, таких как тригонометрические функции, функции статистического и финансового анализа и др. В экономической области (где эти таблицы получили наибольшее распространение) это анализ различных показателей по разным производителям, по разным группам товаров и т. д. В естественнонаучной области это, как правило, ведение журнала экспериментов, обработка экспериментальных данных, построение соответствующих графиков.

Поскольку пользователь постоянно видит перед собой таблицу с данными, то любые их преобразования происходят у него на глазах, что значительно облегчает отладку алгоритма обработки данных. Кроме того, таблица устроена таким образом, что отлаженный на примере одного эксперимента алгоритм обработки легко переносится на все строки и/или столбцы таблицы.

4.1. Ввод данных и их обработка

4.1.1. Запуск Excel, строка меню, справочная система, панели инструментов, выход из Excel

Запустите Excel с помощью кнопки  **Пуск** ⇒ **Программы** ⇒ **Excel**. Строка меню и многие кнопки панелей инструментов Excel совпадают с меню и кнопками окна редактора Word. Совсем другой вид имеет рабочая область, которая представляет собой размеченную таблицу, состоящую из ячеек одинакового размера. Одна из ячеек выделена (обрамлена черной рамкой). Указатель мыши имеет вид светлого креста. Прочитайте раздел **Сведения для новичков** справочной системы Excel (**? ⇒ Вызов справки ⇒ Основные сведения**).

В приложениях Windows имеется возможность настроить панели инструментов по своему вкусу, например, поместить на них дополнительные кнопки или убрать существующие. Добавьте две кнопки, которые вам пригодятся в дальнейшем. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на любой панели инструментов и в появившемся меню выберите пункт **Настройка ⇌ Правка**. Найдите в правой части открывшегося диалогового окна кнопки  и , нажмите на каждую из них по очереди и прочитайте слева внизу описание их действия. После этого, встав на одну из них, нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите копию кнопки на выбранное вами место на одной из панелей инструментов. Повторите то же самое со второй кнопкой. Это же полезно сделать с кнопкой вызова программы Word , найдя ее в категории «Дополнительные средства». Выйдите из Excel. Создайте ярлык «Microsoft Excel» на Рабочем столе.

4.1.2. Ввод данных, типы данных, копирование, абсолютные и относительные адреса

Войдите в программу Excel с помощью созданного вами ярлыка или через панель «Microsoft Office».

Ввод текста, чисел и формул

У каждого столбца таблицы Excel есть заголовок (буква или две буквы) и все строки пронумерованы. Последовательность буква-цифра является **адресом ячейки** (например, **A1** или **D15**). Обратите внимание на то, что в **Поле имени**, расположенном выше заголовка столбца **A**, появляется адрес выделенной ячейки. В каждый момент времени какая-либо ячейка является **активной**, она выделена жирной рамкой. При щелчке мышью на другой ячейке она становится активной. Можно также переходить из ячейки в ячейку с помощью клавиш перемещения курсора (←, ↑, →, ↓). Ввод данных осуществляется в активную ячейку. Любой набор в ячейке необходимо завершить или переходом в другую ячейку с помощью клавиш (←, ↑, →, ↓), или с помощью клавиши Enter. Помимо ячейки вводимый текст отражается в **строке формул** – строке между панелями инструментов и собственно таблицей. Перейдите с помощью стрелок в ячейку **B1** и введите текст: «Пробный тест. Исследование формул». Обратите внимание на то, что весь длинный текст принадлежит одной ячейке. Если после ввода текста вы перейдете в ячейку **B2**, то вводимые в эту ячейку данные закроют изображение длинного текста из ячейки **B1**. Однако текст, введенный в ячейку **B1**, никуда не пропал – он остался в ячейке. Полностью этот текст можно увидеть в строке формул,

если сделать ячейку **B1** активной. Чтобы увидеть весь введенный текст в ячейке, нужно два раза щелкнуть по ней мышью или увеличить ширину столбца. Для этого подведите указатель мыши к правой границе заголовка столбца, указатель примет вид черной двойной стрелки, и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, переместите границу столбца вправо. Столбец расширился. Аналогично можно сужать столбцы и изменять высоту строки. Чтобы отредактировать ранее введенный текст, надо просто сделать ячейку активной и исправить текст в строке формул или дважды щелкнув по ячейке мышью – в самой ячейке.

Введите в ячейки третьей строки заголовки столбцов: **A3** – i , **B3** – x , **C3** – $\sin(x)$, **D3** – $\ln(x)$, **E3** – $I(x, \omega, \gamma)$. Для написания греческих букв необходимо во время набора установить шрифт Symbol и для набора ω и γ набрать в латинском регистре буквы w и g соответственно.

Для проведения вычислений в Excel используются **формулы**, операндами которых являются числа и адреса ячеек. Помимо арифметических знаков (+, -, *, /), а также знака возведения в степень ^ и скобок в формулу могут быть включены некоторые функции (такие как $\sin$, $\ln$ и т.д.). Полный список имеющихся функций можно посмотреть в Справочной системе и вводить в строке формул, но гораздо удобнее для ввода функции использовать **мастер функций** , который появляется в строке формул при вводе формул. **Ввод формулы** начинается знаком =, после которого следует собственно формула.

Распространение значений и формул

В столбце с именем i разместим последовательность целых чисел от 1 до 22. Для этого введите в ячейку **A4** число 1, а в ячейку **A5** формулу $=A4+1$. Для ввода формулы необходимо выделить ячейку, набрать знак равенства и затем саму формулу со ссылками на соответствующие ячейки таблицы. Можно и не набирать с клавиатуры адрес ячейки. Набрав знак равенства, щелкните мышью по ячейке **A4** и в строке формул появится ее адрес. Полностью набрав формулу, зафиксируйте ее, нажав клавишу Enter, после чего в ячейке окажется результат вычисления по формуле, а в строке формул сама формула.

Заполним теперь ячейки **A5:A24**. Для многократного вычисления по одним и тем же формулам в Excel существует механизм распространения формул. Выделите элементы таблицы, начиная с **A5** по **A24**. Для этого встаньте указателем мыши на ячейку **A5** и, нажав левую кнопку мыши, двигайтесь вниз до ячейки **A24**. Для выделения столбца/строки можно использовать и другой прием. Встаньте в начальную ячейку диапазона, который вы хотите выделить, и сделайте ее активной. После этого нажмите клавишу Shift и, удерживая ее нажатой,

щелкните мышью в последнюю ячейку выделяемого диапазона (в данном случае в ячейку **A24**). Столбец **A5:A24** будет выделен черным цветом. После этого с помощью подготовленной вами ранее кнопки «Заполнить вниз»  или комбинации клавиш Ctrl+D формула из ячейки **A5** копируется во все элементы выделенного столбца, но не буквально, а с учетом изменения **относительного адреса**. После этого щелкните мышью в любом месте таблицы и выделение будет снято. Встаньте и щелкните мышью на ячейку **A6**. В строке формул видно содержимое ячейки (**=A5+1**). Это и есть одно из самых мощных средств электронных таблиц – изменение адресов ячеек в формулах при копировании из одной формулы в другую, если это не заблокировано специальным образом. Итак, можно сказать, что формула в ячейке **A6** вида **=A5+1** означает не просто прибавление к содержимому ячейки **A5** единицы, но означает: «к содержимому предыдущей ячейки прибавить единицу», и именно это правило копируется в другую ячейку.

Для дальнейших вычислений в любую свободную ячейку, например **A30**, занесите число π . Для этого установите указатель в эту ячейку и введите функцию **=ПИ()**. После этого перейдите в ячейку **B4** и занесите в нее формулу **=\$A\$30*0,1*A4**. Эта формула позволит создать в столбце **B** новую переменную $x = 0,1\pi i$. Обратите внимание на знак \$, стоящий перед буквой A и номером строки 30 в формуле. Это связано с тем, что адрес ячейки без символа \$ является **относительным адресом**. В этом случае при распространении формулы на другие ячейки номер столбца A и номер строки 30 в формуле будет изменяться относительно перемещения формулы и формула будет ссылаться на ячейку, не содержащую π . Знак \$ делает соответствующую часть адреса (номер строки или номер столбца) **абсолютным адресом**, который не изменяется при копировании и распространении формулы. Распространите формулу из ячейки **B4** на весь столбец **B4:B24** и поэкспериментируйте с \$. Проверьте, что произойдет, если знак \$ будет отсутствовать в ячейке **B4** перед распространением формулы.

Существует еще одна процедура распространения. Выделите ячейку **B4**. Выделенная ячейка окаймлена рамкой, в правом нижнем углу которой есть маленький черный квадрат – **маркер заполнения**. Подведите указатель мыши к маркеру заполнения, после того как указатель примет форму черного креста, нажмите левую кнопку мыши и протяните маркер заполнения вниз до ячейки **B24**. В результате весь ряд выделенных ячеек заполнится данными. При необходимости этим способом можно распространить данные и в других направлениях: вверх, влево, вправо.

Аналогичным образом введите в столбцы **C** и **D** функции $\sin(x)$ и $\ln(x)$, воспользовавшись мастером функций . В столбец **E** введите функцию резонансной амплитуды

$$I(x, \omega, \gamma) = \frac{A}{\sqrt{(x^2 - \omega^2)^2 + \gamma^2 x^2}},$$

где A , ω , γ – константы, хранящиеся в отдельных ячейках таблицы (поместите, например, в ячейки **B31**, **B32** и **B33** числа 20, 3,7 и 1, а в ячейки **A31**, **A32** и **A33** текст «A=», «ω=» и «γ=» соответственно). Используйте ссылки на абсолютные адреса ячеек **B31**, **B32** и **B33** для задания вышеупомянутой формулы. Следует помнить, что хотя электронная таблица допускает ввод в качестве элементов выражений адреса ячеек, необходимо, чтобы к моменту ввода соответствующей формулы все исходные данные уже были введены в таблицу в качестве чисел или ссылок на другие, заданные ячейки. Это связано с тем, что, как правило, электронная таблица работает в режиме **автоматического вычисления**.

4.1.3. Построение графиков и диаграмм

Для построения графика одной или нескольких функций (вычисленных и находящихся в определенных столбцах или строках таблицы) необходимо с помощью мыши или комбинации клавиш Shift+{←, ↑, →, ↓} выделить соответствующие столбцы. Чтобы нарисовать график функции $\sin(x)$, должна быть выделена область **B3:C24**. Щелчок мышью по кнопке  на стандартной панели инструментов, запускает **мастер диаграмм**. Курсор приобретает форму креста с миниатюрной диаграммой. Поместите его в угол области, в которой вы собираетесь построить диаграмму, и при нажатой левой кнопке мыши перетаскивайте курсор в противоположный угол. Контур, появляющийся при перетаскивании курсора, отмечает место, где будет находиться диаграмма. Далее, следуя вопросам мастера диаграмм, необходимо последовательно выбрать **тип диаграммы «Точечная»**, ввести названия осей и самой диаграммы, заказать включение **легенды** в рисунок и ввести надписи в поле легенды. **Обратите внимание, что для построения графика функции, значения аргумента которой содержатся в каком-либо столбце (в нашем примере для $\sin(x)$ это столбец B3:B24), необходимо выбрать тип диаграммы «Точечная».** При выборе в мастере диаграмм **типа диаграммы «График»** создается график зависимости выбранных столбцов от номера строки.

Если при выделении столбцов для создания диаграммы в выделенную область включены названия соответствующих функций (в

нашем примере ячейка **С3**), то они будут помещены в поле легенды. Существующие надписи можно исправить. Для этого необходимо выделить мышкой тот график, легенду которого вы хотите исправить. После этого щелкните по выделенной кривой два раза и в диалоговом окне **Форматирование ряда данных** активизируйте вкладку **Значения Y**. В поле **Имя** задайте ссылку на ячейку, где хранится необходимое вам имя для поля легенды, или впишите это имя явно. Это можно сделать для каждой из кривых на графике.

4.2. Ввод данных из файла и их статистическая обработка

Выполним с помощью Excel статистический анализ данных о росте и весе студентов, которые находятся в файлах Rost.dat и Massa.dat в папке «Мои документы».

4.2.1. Чтение и объединение данных

Загрузите Excel и войдите в меню **Файл**, выберите команду **Открыть** и в окне диалога в пункте **Тип файла** установите тип **Все файлы (*.*)**. После этого найдите файл Rost.dat и нажмите кнопку **Открыть**. Выполняя последовательно команды открывшегося диалогового окна **Мастер текстов (импорт)**, загрузите данные в первый столбец **A**. После загрузки данных вы увидите, что часть чисел прижата к левому краю ячейки, а часть – к правому. Дело в том, что в зависимости от настройки компьютера разделителем десятичной дроби может быть либо точка, либо запятая. Поскольку данные в файле содержат точку в качестве разделителя, а компьютеры настроены на стандарт России, то целые числа восприняты как числа, а числа с точкой – как текст. Для исправления этого положения необходимо пометить весь столбец **A** и, используя команду **Заменить** в меню **Правка**, заменить точку на запятую. Аналогичным образом считайте файл Massa.dat, который окажется загруженным в другую книгу Excel. Для переноса данных в столбец **B** первой таблицы воспользуйтесь последовательностью команд **Правка ⇨ Копировать** и **Правка ⇨ Вставить**. Переход от одной книги к другой осуществляется с помощью меню **Окно**. После этого в ячейку **A1** впишите вместо первого числа текст «Рост, см», а в ячейку **B1** – «Вес, кг» и удалите в более длинном столбце последние элементы. Сохраните файл под именем Студенты.xls в папке «Мои документы» (меню **Файл ⇨ Сохранить как**), не забыв сменить в диалоговом окне сохранения тип файла на **Книга Microsoft Excel (*.xls)**.

4.2.2. Расчет статистических параметров

Для более удобного размещения результатов последующих расчетов вставьте пустой столбец перед столбцом **A**. Для этого поместите курсор в любую ячейку столбца **A** и выполните команду **Вставка ⇨ Столбец**. Аналогично вставьте столбец перед столбцом **C**. Введите текст «Среднее=» в ячейку **A117**. Вычислим и занесем в ячейку **B117** средний рост студентов. Для этого перейдите в ячейку **B117** и вызовите мастер функций . Далее последовательно выберите в левом окне мастера **Статистические**, а в правом окне найдите функцию **СРЗНАЧ**. Прочитайте в Справочной системе определение этой функции. Нажав кнопку **Далее**, перейдите в окно ввода аргументов и впишите диапазон ячеек **B2:B115**, для которых рассчитывается среднее значение. Указать диапазон ячеек можно также с помощью мыши: установите курсор в ячейку **B2** (воспользуйтесь для этого вертикальной полосой прокрутки), нажмите левую кнопку мыши и ведите ее вниз до ячейки **B115**. Нужный диапазон адресов сам появится в окне аргументов. Завершите работу мастера функций нажатием кнопки **Готово**. Вычислите дисперсию и стандартное отклонение по выборке и поместите их в ячейки **B118** и **B119**. Для закрепления навыка то же самое сделайте с данными о весе студентов, находящихся в столбце **D**. Для желающих: определите коэффициент корреляции между ростом и весом студентов и его статистическую значимость.

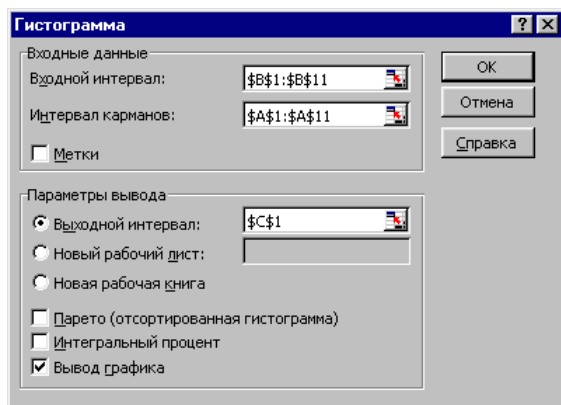
4.2.3. Построение гистограмм

При статистическом анализе данных часто используется **гистограмма** – тип диаграммы, в которой для исходного множества значений анализируемого ряда данных вычисляется количество данных (**частоты**), попавших в определенные диапазоны (**карманы**).

Отобразите в виде гистограммы распределение роста студентов по интервалам величиной в 10 см, исходные данные для которой находятся в созданной вами раньше книге Excel Студенты.xls.

Сначала определите размеры карманов, т. е. задайте их границы: 150, 160, 170, 180, 190, 200, которые поместите в столбце **A2:A7**. Интервалы разбиения необязательно должны быть одной ширины, как в нашем примере, но они должны идти по возрастанию. Если величина интервалов одинакова, то границы легко создать, используя автозаполнение (см. Справочную систему).

Далее выполните команду **Сервис ⇨ Анализ данных ⇨ Гистограмма**, открывающую диалоговое окно «Гистограмма»:



Заполните текстовые поля **Входной интервал** – диапазон ячеек, в которых находятся анализируемые данные (**B2:B115**), и **Интервал карманов** – диапазон ячеек, в которых находятся границы карманов (**A2:A7**). Текстовые поля можно заполнить либо с клавиатуры, введя соответствующие диапазоны ячеек, либо с помощью мыши. В последнем случае установите курсор в заполняемое поле (например, **Входной интервал**) и щелкните по нему левой кнопкой мыши, затем выделите мышью необходимые ячейки таблицы (**B2:B115**), и текстовое поле заполнится. Аналогичным образом укажите в текстовом поле **Выходной интервал** адрес ячейки, в которой будет находиться левый верхний угол выводимых данных (столбцы карманов и частот). Если установить флажок **Выход графика**, то наряду с выводом рассчитанных частот будет построена гистограмма.

С гистограммой можно обращаться как с любой другой диаграммой Excel. Если вас устраивает то, как Excel отформатировал диаграмму, работа закончена. Однако можно порекомендовать исправить название оси Y на «Рост», а легенду заменить на «Рост студентов, 1995 г.».

Прodelайте аналогичное упражнение со вторым набором данных (вес студентов). При этом отмените построение графика в диалоговом окне «Гистограмма» и, используя рассчитанные данные, постройте гистограмму с помощью мастера диаграмм.

4.2.4. Статистическая обработка и выявление зависимостей, метод линейной регрессии

Рассмотрим возможности статистического анализа данных в Excel на примере обработки результатов измерений скорости звука в стержнях. Данные измерений находятся в файле *Studan.dat* в папке «Мои

документы». Загрузите в Excel данные, как описано в п. 4.2.1, отформатируйте и приведите их к следующему виду:

	Время соударения t , мкс			
l , см	15	25	30	50
	51,2	83,2	105	168
	50,5	84	98,5	163,9
	48,2	83,1	102,3	173,8
	49,1	82,7	99,3	172,9
	52	82,3	100,1	171
Среднее	50,2	83,06	101,04	169,92
Погрешность	1,544	0,635	2,628	4,032

Среднее рассчитайте при помощи функции **СРЗНАЧ**, а статистическую **погрешность** – с помощью функции **СТАНДОТКЛОН**. Для оформления таблицы выделите ее с помощью мыши и используйте меню **Формат** $\Rightarrow$ **Автоформат**. В диалоговом окне «Автоформат» в списке форматов выберите **Стандартный 1**. Закончите форматирование таблицы (выделение линий, выбор шрифта и формат чисел) с помощью меню **Формат** $\Rightarrow$ **Ячейки** и панели инструментов «Форматирование». Чтобы поместить надпись «Время соударения t , мкс» в центре над колонками с данными, выделите мышью четыре ячейки, в которых должна находиться надпись, и нажмите на панели инструментов «Форматирование» кнопку «Объединить и поместить в центре»

Важным элементом статистического анализа является **регрессионный анализ**, заключающийся в определении вида функции, наилучшим образом описывающей экспериментальные данные. Метод **линейной регрессии** определяет наилучшую линейную функцию.

Постройте методом линейной регрессии линейную функцию, наилучшим образом аппроксимирующую данные из вышеприведенной таблицы, т. е. зависимость среднего времени прохождения звуковой волны через стержень $\langle t \rangle$ от длины стержня l . Поскольку уравнение прямой есть $\langle t \rangle = al + b$, то задача сводится к нахождению «наилучших» коэффициентов a и b . Физическим смыслом коэффициента a в нашем случае является величина, обратная скорости звука в стержнях v . Полученная из a скорость звука является «наилучшей» оценкой v , а отличие коэффициента b от нуля означает наличие погрешностей измерений.

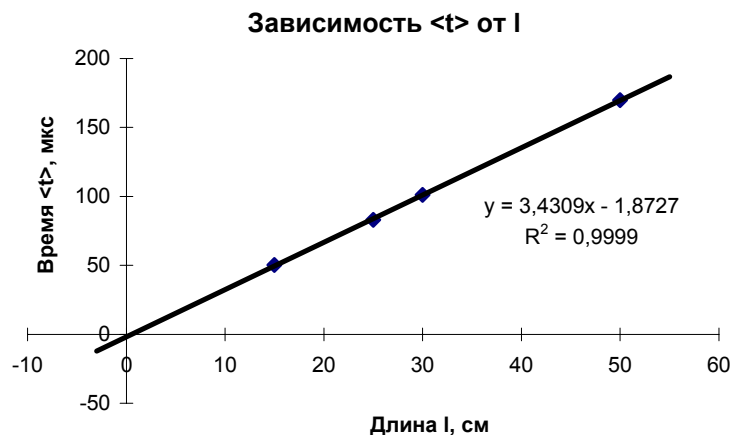
В Excel коэффициенты уравнения линейной регрессии удобнее всего определить с помощью «Мастера диаграмм» одновременно с построением графика:

- Выделите в таблице результатов эксперимента строку со значениями l и строку со значениями $\langle t \rangle$. Поскольку эти строки не смежные, то

выделите сначала одну из них, а потом, нажав и удерживая клавишу Ctrl, выделите мышью другую.

- Вызовите мастер диаграмм **Вставка** ⇒ **Диаграмма** ⇒ **Точечная**, вид точечной диаграммы 1-я, считать данными для оси X 1-ю строку (поскольку будем строить зависимость $\langle t \rangle$ от l). После этого впишите название диаграммы «Зависимость $\langle t \rangle$ от l », названия осей X «Длина l , см» и Y «Время $\langle t \rangle$, мкс» и уберите легенду.
- В созданной диаграмме выделите ряд данных, щелкнув один раз левой кнопкой мыши по одной из точек ряда.
- Вызовите контекстное меню, нажав правую кнопку мыши. Выберите команду **Добавить линию тренда**. В открывшемся диалоговом окне «Линия тренда» на вкладке тип выберите **Линейная**, а на вкладке **Параметры** включите флажки **Показывать уравнение на диаграмме** и **Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации**, в счетчике **Прогноз назад** введите 18 (чтобы видеть пересечение прямой с осью X), а в **Прогноз вперед** введите 6.

В результате диаграмма должна выглядеть так:



Желающие могут изобразить на диаграмме погрешности измерений, используя данные из строки таблицы «погрешность».

Для нахождения коэффициентов уравнения линейной регрессии можно воспользоваться также функцией **ЛИНЕЙН**. Особенность этой функции заключается в том, что результатом ее работы является не одно число, а массив чисел. Помимо величин a и b эта функция может вычислить и другие статистические характеристики. Желающие могут познакомиться с этой и другими функциями статистического анализа с помощью справочной системы Excel.

5. Совместное использование Microsoft Word 7.0 и Excel 7.0

В Windows 95 реализован мощный механизм обмена информацией между различными приложениями, основанный на технологии OLE (Object Linking and Embedding – связывание и внедрение объектов). С помощью этой технологии можно легко создавать документы из частей, подготовленных в различных приложениях, внедрять, например, в документ Word таблицы и диаграммы, созданные в Excel, и наоборот. Можно свободно переносить из одного приложения в другое текстовую, графическую, звуковую и видеoinформацию. Технология OLE обеспечивает три типа обмена данными: **статическое перемещение и копирование объектов, внедрение и связывание**.

Копирование и перемещение в Windows осуществляется с помощью **буфера обмена**. Например, при копировании фрагмента текста в пределах одного документа Word необходимо сделать следующее:

- выделить мышью фрагмент, который надо скопировать;
- выбрать команду **Правка** ⇒ **Копировать**;
- переместить курсор в то место, куда необходимо скопировать выделенный фрагмент;
- выбрать команду **Правка** ⇒ **Вставить**.

На втором шаге при выполнении команды **Копировать** происходит копирование выделенного текста в буфер обмена Windows, а на последнем шаге – копирование фрагмента из буфера обмена в документ. Если на втором шаге выбирается команда **Правка** ⇒ **Вырезать** то при копировании в буфер обмена происходит удаление исходного фрагмента из документа. Таким способом копируются (перемещаются) не только текстовые фрагменты, но и любые другие объекты как в пределах одного документа или приложения, так и между различными документами, созданными в том числе разными приложениями.

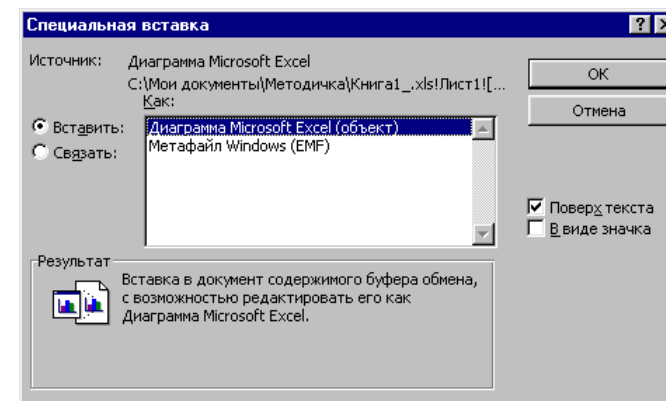
Статическое перемещение и копирование объектов. Если формат копируемых данных может непосредственно использоваться программой-получателем или же он может быть преобразован к такому виду, то происходит статическое копирование или перемещение данных. Например, ячейки таблицы Excel при их копировании в документ Word с помощью последовательности команд **Правка** ⇒ **Копировать** и **Правка** ⇒ **Вставить** будут преобразованы в таблицу, и наоборот, текст Word – в содержимое ячейки Excel. В результате происхождения скопированных фрагментов забывается, они выглядят так, как будто созданы в документе, в который они перенесены.

Внедрение данных. При внедрении объекта в программу-приемник переносится вся исходная информация о внедряемых данных, в том числе информация о приложении, в котором они были созданы. Если в дальнейшем появляется необходимость отредактировать внедренные данные, Windows предоставляет возможность сделать это в той среде, в которой они были созданы. Например, внедрение объекта происходит при переносе диаграммы Excel в документ Word последовательностью команд **Правка ⇒ Копировать, Правка ⇒ Вставить**. Внешне это никак не проявляется, диаграмма сохраняется, загружается, отображается и печатается одновременно с остальными частями документа. Однако при редактировании диаграммы, для чего достаточно дважды щелкнуть мышью по ней, на месте диаграммы открывается окно Excel, на месте строки меню и панелей инструментов Word появляются строка меню и панели инструментов Excel. Фактически оказывается, что текстовый редактор Word снабжен дополнительными возможностями редактирования диаграмм в полном объеме Excel, а в документе Word, в который внедрена диаграмма Excel, содержится не только сама диаграмма, но и вся содержащая ее книга Excel.

Связывание данных. При связывании данных в программу-приемник также переносится исходная информация о данных и внешне документ-приемник ничем не отличается от предыдущего случая, но в отличие от внедрения сами данные в документ не помещаются, а только запоминаются сведения о том, где они находятся. При двойном щелчке мышью по связанному объекту происходит запуск создавшего его приложения и загрузка связанных данных из места их хранения. Все изменения связанных данных, сделанные в программе-источнике, будут автоматически отображаться в программе-приемнике. Более того, любые изменения связанных данных, сделанные в любое время любым пользователем, имеющим к ним доступ, будут сразу восприниматься документом, с которым эти данные связаны. Это очень полезная возможность, если конечный документ готовится несколькими исполнителями.

При копировании с помощью последовательности команд **Правка ⇒ Копировать, Правка ⇒ Вставить** Windows сам выбирает тип обмена данными. Чтобы явно указать способ копирования, необходимо воспользоваться командой **Правка ⇒ Специальная вставка**, после выполнения которой открывается показанное ниже диалоговое окно, полученное при переносе диаграммы Excel в документ Word. Статическое копирование произойдет при выборе опции **Вставить** и любого формата данных из списка в центральной части окна (состав этого списка зависит от программы-источника и типа данных), в названии которого отсутствует

слово **объект**. Выбор опции **Вставить** и формата данных, включающего слово «объект» (в нашем случае **Диаграмма Microsoft Excel (объект)**), приведет к внедрению объекта. Для связывания необходимо выбрать опцию **Связать** и формат данных, также включающий слово «объект».



При выборе опции **В виде значка** в программе-приемнике будет отображаться не сам внедренный или связанный объект (скажем, диаграмма Excel), а только его значок, двойной щелчок мышью по которому загружает объект в создавшее его приложение и он становится доступным для просмотра и редактирования. В виде значка, например, можно в документ Word внедрить звуковой файл или видеоклип, которые будут проигрываться при щелчке по нему мышью.

Задания

- Скопируйте последовательностью команд **Правка ⇒ Копировать, Правка ⇒ Вставить** фрагмент текста Word в таблицу Excel, и наоборот, часть таблицы Excel с результатами статистической обработки данных о росте студентов – в документ Word. Какого типа копирование произошло?
- Скопируйте статически, свяжите и внедрите в документ Word созданный вами раньше в Excel график с линейной регрессией. Попробуйте отредактировать скопированные диаграммы (изменить вид диаграммы, исходные табличные данные), не выходя из документа Word. Измените табличные данные, по которым строился график, непосредственно в Excel. В каком случае эти изменения привели к изменениям графика, скопированного в документ Word?
- Посмотрите, что происходит при внедрении и связывании диаграммы Excel в документ Word в виде значка.

6. Обработка данных, полученных при выполнении лабораторных работ в измерительном практикуме

В данном разделе приводятся варианты дополнительных заданий к лабораторным работам измерительного практикума «Измерение интенсивности α -источника» (подразд. 6.1, 6.2), «Измерительные приборы» (подразд. 6.3) и «Измерение ускорения свободного падения» (подразд. 6.4, 6.5). Каждый из вас при выполнении в измерительном практикуме одной из этих работ должен выполнить одно из дополнительных заданий, которое вам заранее определит преподаватель измерительного практикума. Полученные результаты вы должны обработать в Excel, затем оформить отчет в Word и распечатать его на принтере. *Только получив промежуточный зачет в компьютерном практикуме в виде подписи преподавателя на титульном листе отчета, вы можете сдать лабораторную работу в измерительном практикуме.* Общие требования к оформлению отчета содержатся в разд. 7 данного учебного пособия. Требования по каждой конкретной работе содержатся в соответствующих подразделах данного раздела. *Помните, что отчет должен быть обо всей лабораторной работе, а не только о дополнительных заданиях, результаты которых обрабатываются в терминальном классе.*

6.1. Исследование распределения средних от выборок, полученных при измерении интенсивности α -источника

Постановка задачи

Пусть в эксперименте при измерении мы получили N измеренных значений (выборку) $x_1, x_2, \dots, x_N$, среднее

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N}$$

и среднеквадратичное отклонение (для выборки)

$$s_N = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}.$$

Последнее характеризует разброс отдельных измерений относительно среднего.

Полученное значение среднего найдено из ограниченного числа измерений, так что, произведя еще одну выборку при тех же условиях, мы получим среднее, отличное от предыдущего. Естественно считать, что разные средние будут ложиться вокруг «результатирующего» среднего, определенного усреднением средних. Теория говорит, что средние, полученные от разных выборок по N измерений в каждой, образуют распределение со среднеквадратичным отклонением

$$s_{\bar{x}} = \frac{s_N}{\sqrt{N}},$$

где s_N – среднеквадратичное отклонение величины x . Предлагается проверить это утверждение.

Измерения

После снятия счетной характеристики и установки оптимального напряжения ФЭУ счетчика выберите интервал времени счета таким, чтобы среднее счета α -частиц было не менее $15 \div 20$. Сделайте при неизменных условиях эксперимента 3 серии измерений по $20 \div 30$ выборок в каждой. Выборки для 1, 2 и 3 серии должны состоять из $N = 200, 400$ и 600 измерений соответственно. Для каждой выборки выпишите в виде таблицы значения среднего и среднеквадратичного отклонения:

N					
200		400		600	
$\bar{x}_{11}$	s_{11}	$\bar{x}_{21}$	s_{21}	$\bar{x}_{31}$	s_{31}
$\bar{x}_{12}$	s_{12}	$\bar{x}_{22}$	s_{22}	$\bar{x}_{32}$	s_{32}
...	...	...	...	...	...

Обработка данных

Внесите в столбцы **A – F** электронной таблицы Excel полученные вами значения средних и среднеквадратичных отклонений для $N = 200, 400$ и 600 соответственно. С помощью функции **ДИСПР** определите дисперсию от $\bar{x}_{ni}$ для каждого N и в свободных ячейках организуйте таблицу, содержащую ряды значений $1/\sqrt{N}$ и соответствующих им

только что определенных $S_{\bar{x}}$. Постройте точечный график зависимости $S_{\bar{x}}$ от $1/\sqrt{N}$. По этим точкам с помощью метода линейной регрессии постройте прямую. Сравните угол наклона этой прямой с наилучшей оценкой среднеквадратичного отклонения, полученной от всех S_{ij} .

Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие измеренные данные и результаты их обработки и анализа:

к основной части лабораторной работы:

- счетную характеристику детектора (таблица и график);
- данные счета α -частиц (таблица значений $\bar{X}$, S_N , $S_{\bar{x}}$):

– при $T = 1$ мс и различных $N = 10 - 200$,

– при $N = 10$ и различных $T = 1 - 1000$ мс;

к дополнительному заданию:

- 3 гистограммы распределения средних для $N = 200, 400, 600$, построенные с помощью Excel;
- таблица значений $S_{\bar{x}}$, N ; график $(1/\sqrt{N}, S_{\bar{x}})$ с аппроксимирующей прямой;
- сравнительный анализ полученных результатов.

Список литературы

Тейлор Дж. *Введение в теорию ошибок*. М.: Мир, 1985.

Кунце Х.-И. *Методы физических измерений*. М.: Мир, 1989.

Князев Б. А., Черкасский В. С. *Начала обработки экспериментальных данных: Учебн. пособие*. Новосибирск: НГУ, 1996.

6.2. Функция распределения и критерий χ^2

Измерения

Сделайте 2 серии измерений числа α -частиц. Измерительный интервал для одной серии сделайте таким, чтобы среднее число импульсов за интервал было примерно $2 \div 3$, для другой – $50 \div 100$. Каждая серия должна иметь не менее 500 измерений.

Запись данных в файл

С помощью управляющей программы запишите результаты двух серий в файлы на дискету. Программа записывает данные в текстовом виде в формате, имеющем две колонки. Первая колонка содержит в возрастающем порядке значение числа импульсов, другая – число отсчетов с таким значением. Например, если серия получена из отсчетов со значениями 3, 2, 4, 1, 3, 2, 2, 3, 2, то в файл будет записано

0	0
1	1
2	4
3	3
4	1

Обработка данных

1. Создайте в Excel таблицу для каждой серии измерений, в которую поместите данные измерений, среднее $\bar{x}_N$ и среднеквадратичное отклонение S_N . Для этого данные из файла на дискете скопируйте в таблицу Excel, так чтобы в колонке **A** были значения измерений, а в колонке **B** – количество отсчетов с такими измерениями. Для нахождения среднего и среднеквадратичного отклонения примените формулы

$$\bar{x}_N = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{\sum A_k \cdot B_k}{\sum B_k},$$

$$S_N^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}_N)^2}{N-1} = \frac{\sum B_k \cdot (A_k - \bar{x}_N)^2}{(\sum B_k) - 1}.$$

Суммирование ведется по всем строкам таблицы, содержащим данные.

2. Аппроксимируйте полученные данные теоретическими распределениями. Сначала проведите нормировку экспериментальных данных – разместите в новой колонке **C** относительные значения чисел из колонки **B**:

$$C_k = \frac{B_k}{\sum B_k}.$$

Затем заполните колонки **D** и **E** соответствующими значениями функций распределения Пуассона и Гаусса. Аргументами должны являться значения данных из колонки **A**:

$$D_k = e^{-\mu} \frac{\mu^{A_k}}{A_k!}, \quad E_k = \frac{1}{\sqrt{2\pi\mu}} e^{-\frac{(A_k - \mu)^2}{2\mu}},$$

где μ надо принять равным полученному вами значению $\bar{x}_N$.

3. Постройте с помощью Excel гистограмму экспериментальных данных с размером бина (кармана по терминологии, принятой в Excel), равным единице. Так как ваши данные имеют уже дискретное представление, то для этого достаточно построить график $C=C(A)$. Там же выведите графики теоретических распределений.

4. С помощью критерия χ^2 определите, с каким из теоретических распределений лучше согласуются ваши данные. Для этого рассчитайте относительные квадратичные отклонения между **C** и **D** (для Пуассона) и между **C** и **E** (для Гаусса) по формулам

$$\chi^2 = \sum \frac{(C_k - D_k)^2}{D_k}, \quad \chi^2 = \sum \frac{(C_k - E_k)^2}{E_k}.$$

Сравните χ^2 с количеством строк n (бинов). Если $\chi^2 \leq n$, то согласие между экспериментальным и теоретическим распределениями приемлемое, если $\chi^2 \gg n$, то имеется существенное расхождение.

Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие измеренные данные и результаты их обработки и анализа:

к основной части лабораторной работы:

- счетную характеристику детектора (таблица и график);
- данные счета α -частиц (таблица значений $\bar{x}$, s_N , $s_{\bar{x}}$):
 - при $T = 1$ мс и различных $N = 10 - 200$,
 - при $N = 10$ и различных $T = 1 - 1000$ мс;

к дополнительному заданию:

- 2 гистограммы данных для $\bar{x}_N = 2 \div 3$ и $\bar{x}_N = 50 \div 100$ с графиками теоретических распределений;

- значения χ^2 для каждого распределения;
- сравнительный анализ полученных результатов.

Список литературы

Тейлор Дж. *Введение в теорию ошибок*. М.: Мир, 1985.

Кунце Х.-И. *Методы физических измерений*. М.: Мир, 1989.

Князев Б. А., Черкасский В. С. *Начала обработки экспериментальных данных: Учебн. пособие*. Новосибирск: НГУ, 1996.

6.3. Исследование вольт-амперной характеристики стабилитрона

Постановка задачи

Принцип работы полупроводникового стабилитрона мало отличается от простого диода. Известно, что диод при подаче на него напряжения в обратном направлении практически не пропускает ток. Но если это напряжение чрезмерно увеличивать, то произойдет пробой: ток через диод резко увеличивается за счет лавинно возрастающих в нем процессов. (Если не предпринять мер, ограничивающих этот ток, то диод может выйти из строя.) Если для обычных диодов пробивное напряжение составляет десятки и сотни вольт, то для стабилитронов, в которых используется этот эффект, напряжение пробоя, используя специальную технологию, делают небольшим. Вольт-амперная характеристика стабилитрона при его прямом включении не отличается от характеристики диода, которая с хорошим приближением описывается экспоненциальной функцией

$$I = I_S(T) \cdot (e^{\frac{U}{mU_T}} - 1),$$

где I_S – обратный ток; $U_T = \frac{kT}{e_0}$ – термический потенциал (k –

постоянная Больцмана; T – температура; e_0 – заряд электрона).

Поправочный коэффициент m учитывает отклонение от теории диода Шокли, и его величина составляет несколько единиц. Из этой формулы можно определить дифференциальное сопротивление стабилитрона в прямом включении:

$$r(U) = \frac{1}{dI/dU} = \frac{mU_T}{I_S(T)} \cdot e^{-\frac{U}{mU_T}}. \quad (1)$$

Вам предлагается проверить эту формулу по экспериментально полученной зависимости тока от напряжения для стабилитрона на участке, где напряжение приложено в прямом направлении, а также определить значения I_S и m .

Измерения

Снимите вольт-амперную характеристику стабилитрона на двух участках: в области пробоя и в области прямой проводимости. Диапазон напряжений и масштаб самописца должны быть выбраны такими, чтобы получаемые графики имели как можно большее разрешение. Выпишите в таблицу значения напряжения и соответствующего ему тока для 20 – 30 точек каждого из этих графиков. Определите температуру в помещении.

Обработка данных

Внесите в столбцы таблицы Excel значения напряжения и соответствующего ему тока в порядке возрастания напряжения. Постройте график зависимости дифференциального сопротивления от напряжения $r(U) = (dI/dU)^{-1}$. Для этого в двух свободных столбцах поместите значения производной и напряжения, рассчитанные по формулам конечных разностей

$$\frac{U_{k+1} - U_k}{I_{k+1} - I_k} \text{ и } \frac{U_{k+1} + U_k}{2},$$

и по этим значениям постройте график.

По точкам $r(U)$ в области прямой проводимости стабилитрона с помощью регрессионного анализа определите коэффициенты a и b для функции $y(x) = a \cdot e^{bx}$. Вычислите обратный ток I_S и поправочный коэффициент m с помощью соотношений (см. формулу (1))

$$a = \frac{mU_T}{I_S}, \quad b = -\frac{1}{mU_T}.$$

Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие измеренные данные и результаты их обработки и анализа:

к основной части лабораторной работы:

- схему измерительной установки;
- осциллограмму измеренного сигнала;
- анализ показаний приборов разных систем и сравнение их с теоретическими значениями;

к дополнительному заданию:

- таблицы и графики вольт-амперной характеристики;
- графики зависимости дифференциального сопротивления от напряжения, включающие также результаты регрессионного анализа;
- значения I_S и m .

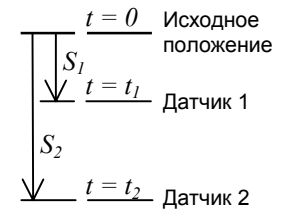
Список литературы

Хоровиц П., Хилл У. *Искусство схемотехники*. М.: Мир, 1983. Т.1.
Титце У., Шенк К. *Полупроводниковая схемотехника*. М.: Мир, 1983.
Князев Б. А., Черкасский В. С. *Начала обработки экспериментальных данных: Учебн. пособие*. Новосибирск: НГУ, 1996.

6.4. Измерение ускорения свободного падения

Методика измерения

В данной работе для нахождения ускорения свободного падения g используются результаты измерений моментов времени пролета тела через вертикально расположенные датчики. Методика расчета строится следующим образом. Пусть положения двух датчиков определяются расстояниями S_1 и S_2 по отношению к исходной позиции тела и в момент $t = 0$ тело начинает свободное падение. Пользуясь уравнением равноускоренного движения, получаем



$$\Delta S = S_2 - S_1 = v_1(t_2 - t_1) + \frac{g(t_2 - t_1)^2}{2} = v_1 \cdot \Delta t + \frac{g \cdot \Delta t^2}{2},$$

где v_1 – скорость тела при прохождении им датчика 1 и $\Delta t = t_2 - t_1$. Это уравнение можно переписать в виде

$$\frac{\Delta S}{\Delta t} = v_1 + g \cdot \frac{\Delta t}{2},$$

из которого следует, что если набрать серию измерений $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_N$ для разных положений датчика 2 (*! не меняя положение датчика 1*), то точки, координаты которых вычисляются по формулам

$$y_i = \frac{\Delta S_i}{\Delta t_i}, \quad x_i = \frac{\Delta t_i}{2} \quad (i = 1, 2, \dots, N),$$

должны ложиться (при идеальных условиях эксперимента) на прямую линию, уравнение которой

$$y = v_1 + gx.$$

Видно, что угол наклона этой прямой определяется величиной g .

Обработка данных

В качестве исходных данных вы должны иметь серию из $N > 10$ измеренных интервалов времени $\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_N$ для различных расстояний между датчиками $\Delta S_1, \Delta S_2, \dots, \Delta S_N$. Напоминаем, что эта серия должна быть получена при неизменном положении датчика 1.

Постройте в Excel таблицу, содержащую исходные данные, так чтобы в столбец **A** поместились значения ΔS , а в столбец **B** – соответствующие им значения Δt . В столбцы **C** и **D** поместите значения $\Delta S / \Delta t$ и $\Delta t / 2$ соответственно. Полученная таким образом таблица должна иметь вид

A	B	C = A/B	D = B/2
ΔS_1	Δt_1	$\Delta S_1 / \Delta t_1$	$\Delta t_1 / 2$
ΔS_2	Δt_2	$\Delta S_2 / \Delta t_2$	$\Delta t_2 / 2$
...	...	...	...
ΔS_N	Δt_N	$\Delta S_N / \Delta t_N$	$\Delta t_N / 2$

Постройте график, на котором должны быть отображены точки с координатами $y_i = C_i$, $x_i = D_i$. Посмотрите, как расположились точки. При

аккуратно проведенных измерениях точки должны располагаться вблизи некоторой прямой $y = a + bx$. Воспользуйтесь методом линейной регрессии, заложенным в набор средств анализа данных Excel, который позволяет на основе некоторых объективных критериев найти коэффициенты a и b этого уравнения. Получив коэффициенты аппроксимирующей прямой, отобразите ее на этом же графике.

Определите дисперсию величин y и b с помощью формул

$$s_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - a - bx_i)^2}{N - 2},$$

$$s_b^2 = \frac{Ns_y^2}{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N x_i \right)^2}.$$

Эти расчеты также проведите в Excel.

Измеренное вами ускорение свободного падения представьте в виде, учитывающем статистическую погрешность:

$$g = b \pm s_b.$$

Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие измеренные данные и результаты их обработки и анализа:

- таблицу значений Δt и ΔS ;
- точечный график $\frac{\Delta t_i}{2} \left(\frac{\Delta S_i}{\Delta t_i} \right)$ с прямой, полученной регрессионным методом;
- анализ статистической и систематической погрешности.

Список литературы

Тейлор Дж. *Введение в теорию ошибок*. М.: Мир, 1985.
 Кунце Х.-И. *Методы физических измерений*. М.: Мир, 1989.
Физические величины / Под ред. И. С. Григорьева. М.: Энергоатомиздат, 1991.

6.5. Исследование влияния сопротивления воздуха при измерении ускорения свободного падения

Постановка задачи

Аккуратно сделанные измерения g дают результат несколько меньший, чем значение, приведенное в литературе для наших широт $g \approx 9,815 \text{ м/с}^2$. Очевидно, что такое отклонение может быть обусловлено влиянием силы сопротивления воздуха (если, конечно, исключены прочие источники систематических ошибок).

В данной работе предлагается решить следующую задачу: приняв значение g равным табличному значению, определить коэффициент сопротивления воздуха, действующего на падающее тело, используя данные измерений времени пролета тела между двумя датчиками. Этот коэффициент определим следующим образом. Расчеты для простых моделей и практика показывают, что сила сопротивления, действующая со стороны жидких и газовых сред на движущееся тело, пропорциональна его скорости:

$$F = \eta v, \quad (2)$$

где η есть коэффициент сопротивления. (Заметим, что эта формула верна для не очень больших скоростей.)

Для решения поставленной задачи будем использовать ту же методику, что и выше (см. подразд. 6.4): измерение времени пролета тела заданного расстояния. Только теперь расчетные формулы нужно получить с учетом влияния силы (2). В этом случае второй закон Ньютона запишется в виде

$$m \frac{dv}{dt} = mg - \eta v.$$

Решая это уравнение, например, методом разделения переменных, получим

$$v = \frac{ds}{dt} = \frac{mg}{\eta} - \left(\frac{mg}{\eta} - v_0 \right) e^{-\frac{\eta t}{m}},$$

где v_0 — начальная скорость. Интегрируя, найдем зависимость пройденного расстояния от времени:

$$s = \frac{mg}{\eta} t + \frac{m}{\eta} \left(\frac{mg}{\eta} - v_0 \right) \left(e^{-\frac{\eta t}{m}} - 1 \right).$$

В условиях нашего эксперимента $\frac{\eta t}{m} \ll 1$, поэтому экспоненту можно разложить в ряд и ограничиться первыми тремя членами в разложении:

$$s = v_0 t + \left(g - \frac{\eta v_0}{m} \right) \cdot \frac{t^2}{2}. \quad (3)$$

Эту формулу предлагается взять в качестве расчетной для определения η .

Измерения

Проведите серию из не менее 30 измерений времени пролета тела между двумя датчиками, изменяя положение нижнего датчика, а верхний оставляя неподвижным. Расстояние между верхним датчиком и исходным положением тела не должно быть очень малым (подумайте почему?). Расстояния между этими датчиками и соответствующие времена пролета выпишите в таблицу. С помощью весов измерьте массу тела.

Обработка данных

Разместите в двух столбцах таблицы Excel значения расстояния между датчиками и соответствующие им измеренные времена пролета.

Для нахождения таких значений v_0 и η/m , при которых зависимость (3) наиболее близка к экспериментальным данным, воспользуйтесь заложенным в набор средств анализа данных Excel методом линейной регрессии. Линейную регрессию можно применить к (3), если сделать преобразование

$$\frac{s}{t} = v_0 + \left(g - \frac{\eta v_0}{m} \right) \frac{t}{2} = a + bt.$$

Для этого постройте еще один столбец, который должен содержать значения s_i/t_i . По значениям t_i , s_i/t_i постройте график и, проводя

линейный регрессионный анализ, определите a и b . Используйте соотношения

$$\begin{cases} v_0 = a, \\ g - \frac{\eta v_0}{m} = 2b \end{cases}$$

для вычисления отношения η/m , а затем η .

Рассчитайте среднеквадратичное отклонение экспериментальных точек $(t_i, S_i/t_i)$ от теоретических данных и определите величину погрешности, с которой определена величина η .

Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие измеренные данные и результаты их обработки и анализа:

к основной части лабораторной работы:

- таблицу значений времени пролета при разных расстояниях между датчиками;
- таблицу значений g ;
- усредненное значение g и сравнение его с табличными данными;

к дополнительному заданию:

- таблицу и график зависимости S от t ;
- график значений t_i S_i/t_i с регрессионной прямой;
- полученное значение η с анализом случайных и систематических ошибок;
- общий анализ полученного результата.

Список литературы

Тейлор Дж. *Введение в теорию ошибок*. М.: Мир, 1985.

Кунце Х.-И. *Методы физических измерений*. М.: Мир, 1989.

Физические величины / Под ред. И. С. Григорьева. М.: Энергоатомиздат, 1991.

Князев Б. А., Черкасский В. С. *Начала обработки экспериментальных данных: Учебн. пособие*. Новосибирск: НГУ, 1996.

7. Оформление отчета о лабораторной работе

В данном разделе приведены основные общие правила и примеры оформления отчета о лабораторной работе. Более конкретные требования и указания о том, что необходимо включить в отчет, находятся в описаниях соответствующих лабораторных работ в разд. 6 данного пособия.

Отчет должен быть обо всей лабораторной работе, а не только о дополнительных заданиях, результаты которых обрабатываются в терминальном классе, и должен содержать:

- Титульный лист;
- Аннотацию;
- Введение;
- Описание эксперимента, включающее:
 - методику измерений,
 - описание установки,
 - результаты измерений;
- Анализ результатов измерений, включающий:
 - обработку результатов,
 - оценку погрешностей;
- Обсуждение полученных результатов;
- Выводы и заключение;
- Список литературы.

Требования к содержанию перечисленных разделов отчета, основанные на работе [1] (ссылка на цитируемую работу обычно оформляется таким образом), приведены ниже на страницах 67 – 69.

Начиная работу над отчетом, задайте параметры страницы (меню

Файл ⇒ **Параметры страницы**):

- Размер бумаги – А4;
- Ориентация – книжная;
- Поля:
 - верхнее – 2 см;
 - нижнее – 2 см;
 - левое – 3 см;
 - правое – 1 см.

Затем пронумеруйте страницы (меню **Вставка** ⇒ **Номера страниц**):

- Положение – внизу страницы;
- Выравнивание – по центру;
- Без нумерации первой страницы.

Пример оформления титульного листа показан на с. 66. При оформлении использованы следующие шрифты и параметры абзацев (задаются с помощью панели инструментов «Форматирование» или меню **Формат** ⇒ **Шрифт**, **Формат** ⇒ **Абзац**, **Формат** ⇒ **Регистр**):

- 1) Наименование министерства и университета:
 - Шрифт – Times New Roman Суг, размер – 12 пт;
 - Регистр – ВСЕ ПРОПИСНЫЕ;
 - Выравнивание абзаца – по центру.
- 2) Наименование факультета:
 - Шрифт – Times New Roman Суг, размер – 14 пт, интервал – разреженный на 2 пт;
 - Регистр – как в предложениях;
 - Выравнивание абзаца – по центру.
- 3) Отчет:
 - Шрифт – Times New Roman Суг, размер – 12 пт, интервал – разреженный на 2 пт;
 - Регистр – ВСЕ ПРОПИСНЫЕ;
 - Выравнивание абзаца – по центру.
- 4) Название лабораторной работы:
 - Шрифт – Arial Суг, размер – 14 пт, начертание – полужирный;
 - Выравнивание абзаца – по центру.
- 5) Подписи преподавателей:
 - Шрифт – Times New Roman Суг, размер – 12 пт;
 - Отступ абзаца слева – 9,5 см;
 - Выравнивание абзаца – по левому краю.
- 6) Остальные надписи:
 - Шрифт – Times New Roman Суг, размер – 12 пт;
 - Выравнивание абзаца – по центру.

При оформлении основного текста отчета (см. с. 67 – 69) используйте шрифт Times New Roman Суг размером 10 пт и стандартные стили нумерованных заголовков соответствующего уровня для заголовков разделов отчета. Последние задаются с помощью панели инструментов «Форматирование» или меню **Формат** ⇒ **Стиль**.

Печатать отчет можно только после того, как ваш преподаватель просмотрит его и убедится, что все выполнено правильно. Печать будет осуществляться на сетевом принтере, доступ к которому будет открыт вам только на время, необходимое для распечатки отчета. Для печати документа достаточно выполнить команду **Файл** ⇒ **Печать** ⇒ **ОК** или нажать кнопку  на «Стандартной» панели инструментов.

МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Физический факультет
Кафедра общей физики

Абросимов Олег Геннадьевич

О Т Ч Е Т
о лабораторной работе
**«Измерение случайной величины на примере определения
интенсивности излучения α -частиц»**
Измерительный практикум, 1 курс, группа 7301

Преподаватель измерительного
практикума
_____ Ю. И. Бельченко
«__» _____ 1997 г.

Преподаватель компьютерного
практикума
_____ А. М. Задорожный
«__» _____ 1997 г.

Новосибирск, 1997 г.

Аннотация. В аннотации приводится краткая характеристика содержания лабораторной работы. Аннотация должна содержать ответы на вопросы: «Каков объект исследования? Что исследуется? Каков метод исследования? Каков диапазон изменяемых параметров? Что удалось выяснить или установить? Сделан ли анализ погрешностей и каковы причины возможных ошибок?». Объем аннотации не должен превышать четверти страницы.

1. Введение

Стиль – Заголовок 1
Включить нумерацию заголовков

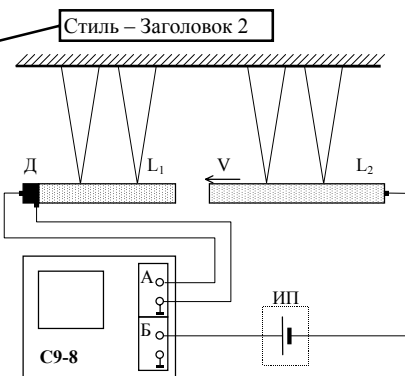
Во введении должна быть приведена постановка задачи. Необходимо четко сформулировать цель работы и кратко описать, что вы собираетесь исследовать и какими методами будет решаться задача.

2. Описание эксперимента

В данном разделе, относящемся к проведению опыта, надо подробно описать последовательность операций, способов и приемов, которые характеризуют технологию эксперимента. Как можно полнее ответьте на вопросы: «Как же было сделано? Как удалось? Каким методом получен результат?» Подробное описание, как правило, говорит о внимании автора к важным мелочам, об аккуратности и добросовестности исследователя.

2.1. Методика измерений

Здесь должна быть ясно изложена основная идея эксперимента и дано детальное описание методики измерений. Необходимо остановиться на средствах измерений и кратко – на возможных ошибках. Обязательно обратите внимание на надежность представляемых результатов.



2.2. Описание установки

Здесь необходимо подробно описать экспериментальную установку лабораторной работы. Особое внимание надо уделить тем ее элементам, которые могут влиять на результаты измерений. Обязательно

Рис. 1. Схема измерения времени соударения стержней. L_1 и L_2 – стержни длиной L_1 и L_2 ; Д – пьезодатчик; С9-8 – цифровой осциллограф с двумя входами А и Б; ИП – источник сигнала запуска осциллографа

следует привести рисунок или блок-схему установки. Пример показан на рис. 1.

2.3. Результаты измерений

В данном разделе приводятся первичные необработанные данные измерений в виде таблиц и/или графиков. Результаты должны быть представлены достаточно полно. Необходимо детально описать условия, в которых они получены. Таблицы и графики должны быть подготовлены в электронной таблице Excel и импортированы в Word. Простейшие графики можно готовить непосредственно в Word. Пример графика табличной функции, приведенной ниже, показан на рис. 2.

U, В	I, нА
0	0
10	0,038
20	0,062
30	0,079
40	0,07
50	0,082
60	0,083
70	0,087
80	0,09
90	0,093
100	0,09
110	0,091
120	0,09

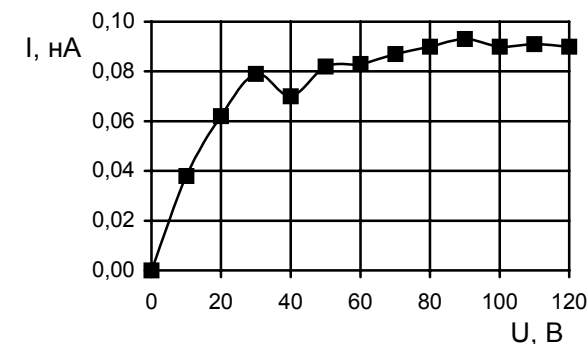


Рис. 2. Пример графика, подготовленного непосредственно в Word с помощью Microsoft Graph 5.0

3. Анализ результатов измерений

3.1. Обработка результатов

В данном разделе необходимо описать используемые алгоритмы обработки результатов измерений. В текст обязательно должны быть включены формулы, подготовленные с помощью редактора формул (пример включения формул в текст показан ниже), и результаты обработки в виде графиков и/или таблиц.

$$G(x) = \int_{x_0}^x \frac{\exp(x-M)^2}{\sqrt{2\pi\sigma}} dx \quad (1)$$

3.2. Оценка погрешностей

Здесь должны быть подробно описаны погрешности полученных экспериментальных данных и возможные ошибки измерений. Необходимо детально описать методику, с помощью которой определялись погрешности.

4. Обсуждение полученных результатов

При обсуждении результатов работы нужно выделить главный, основной результат. Необходимо показать, насколько устойчивы полученные данные к изменениям условий измерений, четко определить область параметров проведения экспериментов, где данные верны. Следует сравнить полученные экспериментальные данные с другими известными из литературы измерениями, а также с теорией. Для наглядности полезно поместить свои и литературные данные на одном графике или в одной таблице. Обсудите полученные совпадения и расхождения и постарайтесь объяснить последние.

5. Выводы и заключение

Здесь следует отметить суть проделанной работы, перечислить основные полученные результаты и сделать соответствующие выводы. Можно дать собственную оценку работе и указать пути улучшения методики проведения эксперимента, увеличения точности измерений.

Список литературы

Оформите список литературы в виде нумерованного списка.

1. Золкин А. С. Что надо знать при написании курсовой работы (Методические рекомендации для студентов)//*Сиб. физ. журн.* 1995. № 4. С. 65 – 71.
http://www.nsu.ru/journals/phys_stud/russian/
2. Князев Б. А., Черкасский В. С. *Начала обработки экспериментальных данных.* Новосибирск: НГУ, 1993. 35 с.
3. Кунце Х.-И. *Методы физических измерений.* М.: Мир, 1989. 213 с.
4. *Методы физических измерений (лабораторный практикум по физике)*/Под ред. Р. И. Солоухина. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1975. 292 с

8. Mathcad 7.0 для Windows 95

8.1. Что такое Mathcad?

Персональный компьютер изначально ориентирован на широкий круг пользователей. Довольно обширный пользовательский сектор составляют ученые и инженеры, знакомые с началами программирования, но не являющиеся в то же время программистами-профессионалами. Привычная для них среда расчетов и оформления документов – это лист бумаги с формулами и текстом. Такой пользователь может, конечно, реализовать с помощью одного из языков программирования некий вычислительный алгоритм. Однако нет гарантий, что это будет оптимальная программа. Кроме того, результаты вычислений надо переносить на лист бумаги, сопровождая текстом и формулами.

Mathcad представляет собой программный продукт, объединяющий вычислительный пакет, графический и текстовый редакторы, средства символьных вычислений и компьютерной алгебры. Он организован таким образом, что работа с ним максимально приближена к работе с «листом бумаги» и требует от пользователя минимальных навыков программирования. Физики и инженеры используют его для теоретических расчетов и обработки экспериментальных данных. Большим преимуществом Mathcad является то, что он с помощью технологии OLE интегрирован в среду приложений Windows. Результаты работы в Mathcad могут быть перенесены в Word, Excel или использованы в Internet.

В данном разделе учебного пособия предлагается краткий вводный курс изучения Mathcad. Вы познакомитесь с простейшими вычислениями, изучите способы задания переменных, научитесь работать с документами, графикой, получите начальные представления о символьной математике. Предполагается также знакомство со средствами анимации.

8.2. Вызов Mathcad. Окно Mathcad

Вызов Mathcad осуществляется так же, как и вызов других приложений Windows: двойным щелчком по его пиктограмме. После этого перед пользователем появляется окно Mathcad. Его построение выполнено в соответствии со стандартами Windows. Имеются, однако, некоторые отличия. Рассмотрим их.

В строке меню Mathcad помимо известных вам меню **File** (Файл), **Edit** (Правка), **View** (Вид), **Insert** (Вставка), **Format** (Формат), **Window** (Окно) и **Help** (Помощь) имеются также **Math** (Математика) – управление вычислениями и **Symbolics** (Символика) – управление символьной

математикой Mathcad. Ниже строки меню расположена панель инструментов. Здесь необходимо обратить внимание на следующие «нестандартные» кнопки:

-  – вставка функции;
-  – вставка единиц;
-  – центр ресурсов Mathcad.

В рабочей области окна Mathcad находится еще одна панель, на которой расположены восемь кнопок, ответственных за вызов (щелчком мыши) служебных окон Mathcad, именуемых **палитрами**. Палитры отвечают соответственно за следующие функции:

-  – вычисления, ввод знаков математических операций и простейших математических функций;
-  – булева алгебра, ввод символов булевой алгебры;
-  – графика, управление построением графиков (в дополнение к меню **Insert ⇨ Graph**);
-  – матрицы, создание матриц и управление матричной алгеброй;
-  – математические символы, ввод символов интегрирования, дифференцирования и т.д.;
-  – программирование, управление средствами программирования в Mathcad;
-  – греческий алфавит, ввод букв греческого алфавита;
-  – ключевые слова символьных вычислений.

Окно Mathcad по умолчанию предназначено для ввода программ математических расчетов. Тексты и комментарии вводятся в специальные **текстовые области**, которые открываются по команде **Insert ⇨ Text Region** или после ввода с клавиатуры символа кавычек (").

8.3. Простейшие вычисления в Mathcad

Числа вводятся в Mathcad простым набором с клавиатуры. В качестве разделителя десятичной дроби используется точка. Например, 12.152. Арифметические операции вводятся набором операторов +, -, *, / и ^ (возведение в степень). При наборе выражения оно заключается в черную рамку. По окончании набора степени и знаменателя дроби следует нажать клавишу Пробел, после чего можно продолжать набор.

Наберите и вычислите в Mathcad следующее выражение:

$$15 - \frac{8}{104.5} = 14.923 .$$

Для этого нужно напечатать 15-8/104.5=. После набора оператора (например, - и /) Mathcad показывает небольшой прямоугольник, называемый **полем ввода**. Вводимое число замещает поле ввода в выражении. После набора знака равенства = Mathcad выводит на экран ответ. Поле ввода, которое появится в конце выражения, предназначено для ввода единиц измерения. Работу с ними мы обсудим ниже. По окончании набора необходимо щелкнуть мышью в любом месте документа помимо выражения, после чего можно начинать набор нового выражения. Для того чтобы удалить выражение, нужно щелкнуть по нему мышью и выбрать команду **Cut** в меню **Edit** или в контекстном меню, вызываемом правой кнопкой мыши.

8.4. Определение переменных

Чтобы определить переменную (например, t), необходимо набрать t:. При этом Mathcad отобразит на экране

t := .

В поле ввода мы вводим значение переменной. Например:

t := 5 или x := t/2.

Далее нужно щелкнуть мышью в любом месте экрана или нажать клавишу Enter. После этого переменная определена.

Важно помнить, что Mathcad «читает» переменные слева направо и сверху вниз. Поэтому последовательное определение переменных должно происходить именно в таком порядке. Ниже приведены примеры правильного и неправильного определения.

Правильно:

t := 5 ,
x := $\frac{t}{2}$,
x = 2.5 ,

Неправильно:

x := $\frac{t}{2}$,
t := 5 ,
x = .

Неопределенные переменные или функции отмечаются красным шрифтом и сопровождаются соответствующим комментарием. В приведенном «неправильном» примере это t в первой строке и x – в последней.

Mathcad является контекстно чувствительной программой. Это означает, что он различает заглавные буквы и типы шрифтов. T, t и t для него **разные переменные**.

8.5. Дискретные переменные и их функции

Для того чтобы вычислить выражение для диапазона значений, необходимо ввести определение дискретного аргумента. Делается это следующим образом. Напечатайте $t:10,11;20$. Здесь 10 – **начальное** значение аргумента, после запятой вводится **следующее** значение, после точки с запятой **конечное** значение. В окне Mathcad при этом отобразится следующее:

$$t := 10,11..20.$$

Если шаг изменения аргумента равен единице, то «следующее» значение можно опустить и записать

$$t := 10..20.$$

Для определения функции дискретного переменного после ввода значений аргумента надо ввести $s(t):t^2/2$, что отобразится на экране следующим образом:

$$s(t) := \frac{t^2}{2}.$$

Заметим, что функция может быть определена до задания значений аргумента. Теперь для вычисления значений функции достаточно напечатать $s(t)=$. В результате Mathcad отобразит рассчитанные значения $s(t)$ для заданных значений аргумента в виде столбца чисел

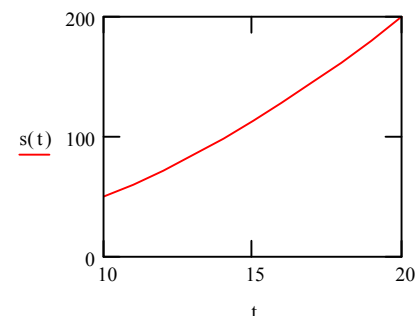
s(t)
50
60.5
72
84.5
98
112.5
128
144.5
162
180.5
200

8.6. Построение графика функции

Постройте график функции $s(t)$. Для этого выполните следующую последовательность операций:

- щелкните мышью в том месте документа Mathcad, где вы хотите построить график (обязательно ниже или правей определений функции и аргумента);
- выполните команду **X-Y plot** в меню **Insert** $\Rightarrow$ **Graph** или вызовите кнопкой  на плавающей панели палитру создания графиков и выберите на ней нужный тип графика (кнопка .
- введите в появившемся макете создаваемого графика в центральное поле ввода у оси абсцисс аргумент t ;
- введите в центральное поле ввода у оси ординат функцию $s(t)$;
- щелкните мышью вне графика.

В результате Mathcad отобразит:



По умолчанию Mathcad выбирает масштаб графика автоматически. Но вы можете и сами задать пределы, в которых он будет построен. Для этого нужно в поля ввода у осей графика ввести значения этих пределов.

8.7. Ввод текста. Использование размерностей

Для введения текста щелкните мышью по месту в документе, в котором вы намерены расположить текст. Затем выполните команду **Insert** $\Rightarrow$ **Text Region** или введите с клавиатуры символ кавычек ", выберите шрифт и наберите ваш текст. Для форматирования текста можно воспользоваться командой **Format** $\Rightarrow$ **Style**.

Ниже приведена распечатка страницы документа Mathcad, иллюстрирующая описанные выше возможности, а также возможности использования размерных величин. Создайте подобный документ самостоятельно.

Для введения размерности какого-либо числа (переменной, функции) необходимо просто умножить это число (переменную, функцию) на наименование соответствующей единицы измерения. Mathcad распознает большинство единиц измерений по их общепринятым сокращениям. При этом нет необходимости помнить все сокращения, принятые в Mathcad, поскольку достаточно выполнить команду **Insert** $\Rightarrow$ **Units**, установив предварительно курсор мыши в окно ввода, предназначенное для ввода размерности, и в открывшемся диалоговом окне появятся все доступные единицы измерений. Выбор системы единиц осуществляется во вкладке **Unit System** диалогового окна «Math Options», открывающегося по команде **Math** $\Rightarrow$ **Options**. По умолчанию используется международная система единиц СИ.

Движение тела в поле тяжести

Термины и определения:

g - ускорение свободного падения;

t - время;

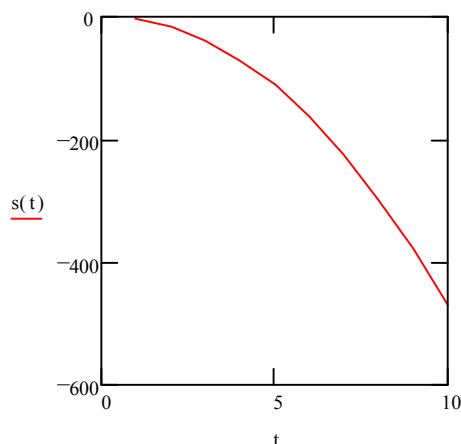
v - начальная скорость;

s(t) - путь.

$$g := -9.8 \cdot \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} \quad t := 1 \cdot \text{sec}..10 \cdot \text{sec} \quad v := 2 \cdot \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

$$s(t) := v \cdot t + g \cdot \frac{t^2}{2}$$

t	s(t)
1-sec	- 2.9 m
2-sec	- 15.6 m
3-sec	- 38.1 m
4-sec	- 70.4 m
5-sec	- 112.5 m
6-sec	- 164.4 m
7-sec	- 226.1 m
8-sec	- 297.6 m
9-sec	- 378.9 m
10-sec	- 470 m



8.8. Исследование газа Ван дер Ваальса средствами Mathcad

Дальнейшее изучение Mathcad мы будем проводить в ходе исследования модели реального газа, предложенной Ван дер Ваальсом.

В 1834 г. Клапейрон установил газовый закон, носящий его имя и известный вам из школьного курса физики.

$$PV = \frac{M}{\mu} RT,$$

где P – давление газа, V – объем, T – температура, M – масса, μ – молярная масса, R – универсальная газовая постоянная, $R = 8.314 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$. Для одного моля газа это равенство имеет вид

$$PV = RT.$$

Это уравнение называют уравнением состояния идеального газа. Молекулы идеального газа – это материальные точки. Они не имеют размеров и взаимодействуют только путем упругих соударений. Согласно этой модели газ остается газом при любых температурах и давлениях.

В 1863 г. английский физик Томас Эндрюс провел эксперименты по сжатию углекислого газа. В результате ему удалось путем сжатия превратить газ в жидкость. Стало очевидно, что модель идеального газа нуждается в корректировке. В 1873 г. голландский физик Ван дер Ваальс предложил модель, в которой он сделал два предположения.

Во-первых, он предположил, что молекулы имеют размер. Поэтому существует минимальный объем b , до которого можно сжать газ.

Во-вторых, он учел притяжение молекул газа друг к другу. Притяжение «пристеночных» молекул внутренними должно уменьшать давление газа на стенки сосуда. Количество «притягиваемых» молекул пропорционально их плотности, а следовательно, и $1/V$. Количество «тянущих» молекул также пропорционально $1/V$. В результате поправка к давлению должна быть пропорциональна $1/V^2$. Коэффициент поправки обозначают a . Величины a и b называют коэффициентами Ван дер Ваальса.

В результате уравнение состояния для одного моля газа приобрело вид

$$\left(P + \frac{a}{V^2} \right) (V - b) = RT.$$

Оказалось, что это уравнение качественно правильно описывает поведение газов, включая и их конденсацию в жидкость.

В следующей таблице приведены константы Ван дер Ваальса для некоторых газов.

№ п/п	Газ	a , Н·м ⁴ /моль ²	b , 10 ⁻⁶ м ³ /моль
1	N ₂	0.1350	36.620
2	O ₂	0.1338	31.627
3	H ₂	0.0245	26.653
4	He	0.00338	23.606
5	Ar	0.1344	32.213
6	Ne	0.2088	16.971
7	H ₂ O	0.5451	30.410
8	CO ₂	0.36088	42.840
9	HCl	0.10712	26.681

Вместе с преподавателем выберите один из газов. После этого приступайте к выполнению следующих заданий.

1) Постройте изотерму газа Ван дер Ваальса в координатах P , V для высоких температур и больших объемов. Пользуйтесь при этом системой единиц СИ. Постройте на том же чертеже изотерму идеального газа. Для этого нужно щелкнуть на чертеже, затем на поле ввода функции, после чего набрать запятую. Появится новое поле ввода для функции, в которое и нужно ввести вторую функцию. Сравните оба графика.

2) Постройте изотерму Ван дер Ваальса для низких температур и малых объемов. Сравните с изотермой идеального газа. Получите кривую с хорошо выраженными максимумом и минимумом. Ветвь изотермы «левее» минимума описывает поведение жидкости, ветвь «правее» максимума – поведение газа. При некоторых температурах у вас может получиться область отрицательных давлений. Попробуйте объяснить это явление. Mathcad предоставляет возможность графическими средствами определить координаты минимума и максимума кривой. Для этого необходимо щелкнуть мышью на графике и выполнить команду **Format** ⇒ **Graph** ⇒ **Trace**. Появится диалоговое окно. Затем вы щелкаете мышью на изотерме и перемещаете появившееся пунктирное перекрестие к максимуму (минимуму) функции. В окне будут показаны X-Y координаты точки. С помощью нажатия кнопки **Copy** их можно копировать в буфер обмена и затем присваивать эти значения любым переменным. Присвойте их переменным minx, miny, maxx, maxy.

3) Для малых объемов построьте на одном графике изотермы Ван дер Ваальса для различных температур. Вы увидите, что существует

температура, при которой происходит переход от кривых с экстремумами к монотонным кривым. Эта температура $T_{крит}$ называется критической.

Соответствующая ей изотерма имеет перегиб. В точке перегиба первая и вторая производные давления по объему должны быть равны нулю. Равенство нулю производных и само уравнение Ван дер Ваальса составляют систему уравнений, решив которую, вы найдете критические значения $P_{крит}$, $V_{крит}$, $T_{крит}$. Mathcad позволяет решать системы уравнений как численно, так и аналитически.

Вычислите производные средствами **символьной математики** Mathcad. Для этого вызовите палитру математических символов , выберите кнопку с производной, введите в поле ввода функцию $P(V)$, нажмите комбинацию клавиш Ctrl+. (латинская точка) и затем Enter. Либо воспользуйтесь кнопкой  в палитре ключевых слов символьных вычислений . Можно также выполнить команду **Symbolically** в меню **Symbolics** ⇒ **Evaluate**. Найдите аналогично вторую производную.

Теперь вам предстоит аналитически решить средствами Mathcad полученную систему трех уравнений. Прежде всего вы набираете служебное слово **given**. Его ввод обозначает, что дальнейшие равенства будут восприниматься Mathcad как система уравнений. При вводе уравнения вы должны использовать **логический знак равенства**, который вводится одновременным нажатием клавиш Ctrl и =. Для его ввода можно воспользоваться также палитрой булевой алгебры . Внешне логический знак равенства выглядит более жирным по сравнению с обычным. После ввода уравнений необходимо ввести функцию **find(P,V,T)** или **minerr(P,V,T)** и выполнить команду «провести символьные вычисления» . Mathcad решит систему относительно указанных переменных. Используя это решение, вычислите критические параметры для вашего газа.

Примечание. При решении системы уравнений необходимо отключить опцию использования размерностей. Для этого выполните команду **Math** ⇒ **Options** и во вкладке «Unit System» установите опцию **None**. После этого надо заново ввести функцию **find(P,V,T)**.

4) Постройте критическую изотерму вашего газа. Рассмотрите участок кривой в области критической точки в увеличенном виде. Для этого щелкните по графику мышью и выполните команду **Format** ⇒ **Graph** ⇒ **Zoom** или нажмите кнопку  в палитре «Graph» . После появления диалогового окна «X-Y Zoom» установите курсор мыши вблизи интересующей вас области графика, нажмите левую клавишу мыши и выделите пунктирным прямоугольником необходимую область графика. Затем нажмите кнопку «Zoom» в диалоговом окне. На увеличенном

графике вы можете хорошо рассмотреть интересующую вас точку перегиба. Вполне возможно, что для получения достаточного увеличения вам придется проделать описанную процедуру несколько раз.

8.9. Функции двух переменных и их графики

В данном подразделе вы познакомитесь со средствами Mathcad для изображения поверхностей. Для этого вы постройте график функции $\sin(x^2 + y^2)$ и исследуете его. Наберите следующую программу:

График поверхности

$N := 20$

Определение дискретных переменных:

$i := 0..N \quad j := 0..N$

Определение переменных (нижние индексы вводятся после нажатия []):

$x_i := -1.5 + 0.15 \cdot i \quad y_j := -1.5 + 0.15 \cdot j$

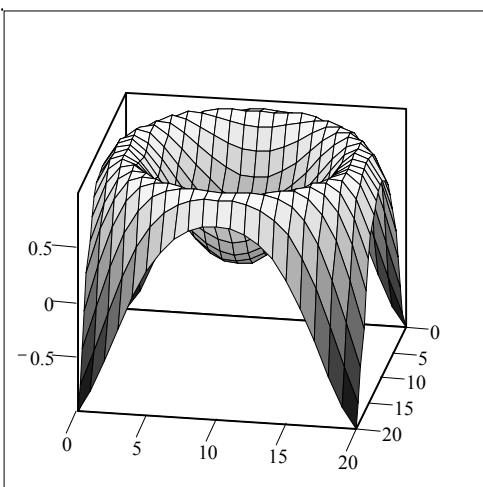
Определение функции:

$f(x, y) := \sin(x^2 + y^2)$

Определение матрицы:

$M_{i,j} := f(x_i, y_j)$

Построение графика:



М

Собственно построение графика выполняется командой **Insert** $\Rightarrow$ **Graph** $\Rightarrow$ **Surface Plot**. В единственном поле ввода в левом нижнем углу графика надо указать имя матрицы М.

Двойной щелчок по графику вызывает диалоговое окно «3D Plot Format», которое предоставляет широкие возможности форматирования полученного изображения поверхности: вы можете вращать вашу поверхность, менять ее цвета, создать контурный график и т.д. Прodelайте эти упражнения самостоятельно, добейтесь, чтобы ваш график выглядел, как показано на рисунке.

8.10. Создание анимационных клипов

Mathcad позволяет создавать анимационные клипы, иллюстрирующие протекание различных процессов. Кипы представляют собой последовательности кадров, содержимое которых является графическим представлением исследуемого процесса в различные моменты времени. В Windows 95 существует стандарт на формат данных клипов и имеются стандартные программы-проигрыватели. Файлы, содержащие клипы, имеют расширения avi. Mathcad создает клипы в стандарте Windows 95, что позволяет проигрывать их стандартными средствами на любом компьютере.

Для создания клипов в Mathcad предусмотрена встроенная переменная FRAME (ее следует набирать ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ). Эту переменную можно рассматривать как индексную переменную, каждому значению которой соответствует один кадр (frame) клипа. Создайте простейший клип – разворачивающуюся во времени спираль. Для этого наберите программу (см. рисунок на с. 81), описывающую спираль, и постройте график спирали в полярных координатах.

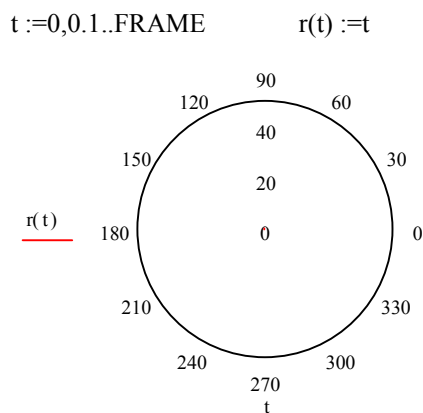
При выполнении программы на каждом шаге по времени создается график спирали с новым значением максимального радиуса, который запоминается в отдельном кадре клипа. Для создания графика в полярных координатах воспользуйтесь меню **Insert** $\Rightarrow$ **Graph** $\Rightarrow$ **Polar Plot**. В поля ввода, предназначенные для задания верхней и нижней границ радиальной оси, введите значения 0 и 50. Введение жестких границ графиков является общим правилом при создании клипов. Если этого не сделать, то при воспроизведении клипа автоматически будет меняться масштаб графика.

Далее следует действовать в такой последовательности:

- выберите в меню **View** $\Rightarrow$ **Animate**. Появится диалоговое окно «Animate»;
- выделите область графика. Для этого щелкните мышью на окне Mathcad и, удерживая левую кнопку и перемещая мышь, заключите график в пунктирный прямоугольник;

- выберите в диалоговом окне пределы для переменной FRAME – **From 0 To 50**;
- выберите скорость воспроизведения клипа – **At 10 кадров в секунду**;
- нажмите кнопку «Animate».

Создание анимационного клипа. Разворачивающаяся спираль



В результате начнет покадрово создаваться клип, что может занять довольно много времени. После создания клипа появится окно воспроизведения. Нажмите кнопку воспроизведения (левая кнопка) и просмотрите ваш клип. Клип можно сохранить на жестком диске или дискете с помощью кнопки «Save As» диалогового окна создания клипа.

Самостоятельно создайте анимационный клип бегущей волны, описываемой уравнением

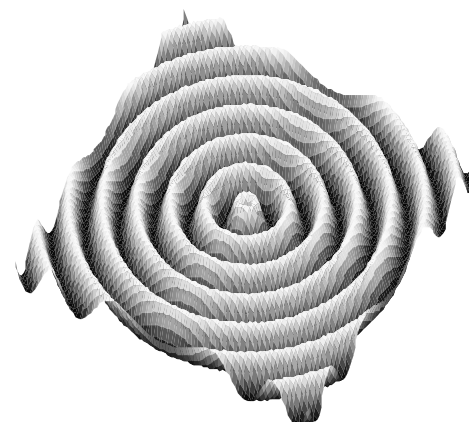
$$Z = \sin(kr - \omega t),$$

где

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

Каждый кадр клипа должен содержать изображение поверхности, описываемой первым уравнением. Переменную FRAME надо соотнести со временем.

График функции $Z(x, y, t)$ рисуется аналогично примеру, описанному в подразд. 8.9. В каждый момент времени координата Z должна быть представлена в виде матрицы $\mathbf{M}_{i,j}(t) = Z(x_i, y_j, t)$. Размер матрицы – 50×50 , интервал для FRAME – **From 0 To 20**, скорость воспроизведения клипа – **At 10 кадров в секунду**. Можно воспользоваться цветной раскраской поверхности. Для этого надо дважды щелкнуть мышью по графику, в появившемся диалоговом окне «3-D Plot Format» выбрать вкладку «Color & Lines» и выбрать опцию «Color» в поле «Shading». Изменяя опции вкладок диалогового окна «3-D Plot Format», добейтесь, чтобы ваш график выглядел примерно так:



М

Заметим, что значение параметра «Vert. Scale» во вкладке «View» должно составлять несколько процентов.

После того как вы добились приемлемого изображения волны, создайте анимационный клип описанным в предыдущем примере способом.

9. Создание гипертекстовых документов

9.1. Гипертекст вокруг нас

9.1.1. Понятие гипертекста

Во время занятий вам по меньшей мере дважды пришлось столкнуться с гипертекстовыми системами. Во-первых, гипертекстовой системой является справочная система Windows 95. Во-вторых, глобальной распределенной гипертекстовой системой является самый популярный сервис Internet – World Wide Web (WWW). Что же такое гипертекст?

Гипертекст появился как решение проблемы создания электронных систем накопления и использования информационных ресурсов текстового характера. Когда информация имеет вид структурированных, упорядоченных данных, возможно применение электронных таблиц и баз данных. Но в тех случаях, когда информация неструктурирована (как, например, различные текстовые документы), необходимы другие решения. Идея гипертекста состоит в следующем. Даже в неструктурированной информации имеются некоторые элементы порядка. Они привносятся человеческой интерпретацией содержания текстов. Некоторые фрагменты текста одних документов более или менее близки по смыслу другим документам и фрагментам. Если мы создаем систему, позволяющую устанавливать связи между такими фрагментами, то мы вносим определенную упорядоченность во все множество документов системы. Теперь, если средства просмотра документа позволяют нам реализовывать данные связи переходом к просмотру целевого документа, мы получаем мощное средство навигации в информационном пространстве системы.

Построенные таким образом системы называются гипертекстовыми, а связи, соединяющие документы, **гиперсвязями** или **гиперссылками**. Подчеркивая необязательный, весьма произвольно устанавливаемый характер связей, их называют ассоциативными. Все пространство документов системы в совокупности с гиперсвязями называют **гиперпространством**.

Особенностью большинства современных гипертекстовых систем является графический интерфейс, возможность включения мультимедийных компонент, прежде всего графических образов в документы. Такие системы называют **гипермедиа системами**. WWW также является гипермедиа системой. Удобный интерфейс, простые средства создания и публикации гипертекстовых документов, платформенезависимость обеспечили ей высокую популярность.

Один из основных факторов успеха WWW – специальный язык гипертекстовой разметки документов HTML (HyperText Markup Language). Сочетая необычайную простоту с мощными средствами создания гипертекстовых структур, он позволил в относительно короткий срок создать громадное информационное пространство Web.

9.1.2. Цели работы

В профессиональной научной деятельности создание, систематизация, обмен и совместная работа над документами занимают значительное место. В настоящее время такая работа не может успешно осуществляться без понимания принципов гипертекста, создания гипертекстовых документов, их публикации и т. п.

В рамках данного курса невозможно достаточно глубоко изучить гипертекстовые технологии вообще и WWW в том числе. Однако сделать первые шаги в этом направлении необычайно просто. Создание HTML-документов не сложнее набора текста в любом текстовом редакторе. Установка и запуск WWW-сервера в среде Windows 95 не труднее инсталляции любого программного пакета (Word, Mathcad).

Краткие нижеследующие инструкции проведут вас по этому пути. Во-первых, вы с помощью текстового редактора создадите свою WWW-страничку. Затем, пользуясь инструментальным пакетом разработчика программ, установите WWW-сервер, опубликуете там свои документы и познакомитесь с развитыми средствами создания Web-документов. При выполнении данной работы следует активно пользоваться материалами по HTML, расположенными на WWW-страничке данного курса: <http://www.phys.nsu.ru/courses/compbase>, и справочной системой пакета FrontPage. Источником информации для дальнейшего изучения данных вопросов вам послужит сам WWW-сервис.

Отметим некоторые особенности обычно используемой терминологии. Так, говоря о **личной страничке**, имеют в виду набор связанных HTML-документов. В то же время ссылка **«Домашняя страничка»** (Home Page) ведет к конкретному HTML-документу, являющемуся начальным для просмотра определенной группы документов. Термин **HTML-документ** используется для обозначения информационной единицы, хранящейся в отдельном файле и полностью загружающейся в **браузер** (программа-просмотрщик), а **документ Web** – для группы логически и структурно связанных HTML-страниц. Обычно по контексту легко понять, о чем идет речь. Отметим также, что для обозначения группы логически связанных простых Web-документов, расположенных на одном сервере и создающих единое гипертекстовое подпространство, широко используется термин **сайт** (site – место, участок).

9.2. Создание личной HTML-странички

В своей основе язык HTML необычайно прост и понятен. С его появлением создание сложных гипертекстовых документов стало простым делом, возможным без специальной квалификации и инструментария. Его основная идея состоит в том, что текстовый массив разбивается специальными **тегами** (tag – пометать, признак, ярлык), указывающими на необходимость определенного форматирования текста, проведения гиперсвязи, включения в документ мультимедиа информации и т. д. Теги выделяются с двух сторон угловыми скобками. Например, тег <html>, расположенный в начале текста, определяет, что данный документ надо рассматривать как HTML-документ, а тег <body> определяет начало той части документа, которая будет отображаться. Большинство тегов имеют парный закрывающий тег, определяющий область действия тега. Закрывающий тег получают добавлением к тегу обратной косой черты. Так, пара тегов и определяет, что заключенный между ними текст должен быть выделен жирным шрифтом. Некоторые теги, в том числе <html>, <body>, , требуют закрывающего тега в обязательном порядке. Другие, например <p> – «начало нового абзаца», позволяют опускать закрывающий тег. А такие теги, как
 – «перевод строки», – «вставка изображения», не имеют закрывающего тега. Многие теги имеют атрибуты, уточняющие инструкцию. Например, означает, что в области действия данного тега текст должен быть отображен 3-м абсолютным размером и синим цветом.

Далее вы с помощью программы **Блокнот** создадите многодокументную гипертекстовую личную страничку в формате HTML. Кроме блокнота для работы вам понадобится программа для просмотра (браузер) Microsoft Internet Explorer 4.0. Начинать написание HTML-документов «в кодах», а не в распространенных ныне WISIWIG-редакторах (What-You-See-Is-What-You-Get – что видите, то и получите), существенно облегчающих работу, полезно по следующим причинам:

- знание тегов и прямая работа с ними создает ясное представление о гипертекстовых системах, возможностях языка HTML в области форматирования документов и создания гипертекстовой структуры;
- поскольку HTML-инструкции первичны, а отображение каждого браузера или WISIWIG-редактора только их интерпретация, создание достаточно сложного документа, «правильно отображающегося» в любом браузере, без ручной правки HTML-инструкций практически невозможно. Поэтому при профессиональной подготовке документов приходится, как правило, использовать ручную правку кода.

9.2.1. Форматирование текста

«Я учусь создавать HTML-документ!»

Создайте на личном диске папку «Home Page». Создайте с помощью Блокнота текстовый файл, содержащий текст «Я учусь создавать HTML-документ!», и сохраните его под именем Index.txt в подготовленной папке. Просмотрите файл с помощью программы Internet Explorer.

Переименуйте файл как Index.htm и преобразуйте с помощью Блокнота к следующему виду.

```
<html>
<head>
<title>SAY: Я учусь создавать HTML-документ! </title>
</head>
<body>
<p> Я учусь создавать HTML-документ! </p>
</body>
</html>
```

Поздравляем Вас! Вы создали ваш первый HTML-документ. Пользуясь документацией, расположенной на WWW-страничке курса, выясните назначение использованных тегов.

Фундамент личной странички

В качестве следующего шага создайте заготовку для личной странички. В простейшем варианте она может быть следующей:

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
charset=windows-1251">
<title>Личная страничка И. Сидорова</title>
</head>
<body bgcolor="#9CF8FA">
<h3 align="center"><font color="#800080">
Сидоров Иван Петрович
</font></h3>
<h4 align="center">
личная WEB-страничка
</h4>
<hr>
<h4 align="center"><font color="#FF0080">
Что Вы здесь найдете?
</font></h4>
```

```

<p>
<ul>
<li>Моя биография</li>
<li>Научные интересы</li>
<li>Увлечения</li>
<li>Зачетная лабораторная работа. Теперь и в
Интернет!!!</li>
<li>Контакты и адреса</li>
</ul></p>
<hr>
<h4 align="center">Моя биография</h4>
<p>Ну что сказать Вам обо мне?</p><hr>
<h4 align="center">Научные интересы</h4>
<p align="left">Пишите, Шура, пишите...</p><hr>
<h4 align="center">Увлечения</h4>
<p>Чем там увлекается современная молодежь?</p><hr>
<h4 align="center">Контакты и адреса</h4>
<p align="left"><font size="4">
А меня можно найти вот здесь...
</font></p><hr>
<p>Последние исправления: <i>Не далее как
сегодня.</i><br>
&&copy; Все права зарезервированы: <i>
И. Сидоров.</i></p>
</body>
</html>

```

Определите назначение использованных тегов. Ознакомьтесь с другими тегами, форматирующими документ. Прочтите про символьные примитивы. Активно используйте их при создании личной странички. Заполните шаблон странички своими данными. Подумайте, какую еще информацию о себе вы желаете сообщить.

9.2.2. Вперед, к гипертексту

Вы еще не начали работать, а ваша страничка занимает несколько экранов. Что будет, если мы добавим еще и материал зачетной работы? Решили – нам нужен гипертекст.

Организация внутренних ссылок

Для начала организуем переходы внутри документа. Пусть выбор одного из пунктов списка вызывает переход на соответствующую тему. Заменяем

```

<h4 align="center">Моя биография</h4>
на
<a name="L1"><h4 align="center">Моя биография</h4></a>
Кроме того
<li>Моя биография</li>
заменяем на
<li><a href="#L1">Моя биография</a></li>

```

Подробно разберите тег <a> и его атрибуты. Без всякого сомнения, это наиболее важный тег в языке.

Ссылки на локальные документы

Пункт «Зачетная лабораторная работа» мы разместим, как отдельный документ (а может быть, он сам разрастется до нескольких связанных документов). Создайте заготовку такого документа в файле с именем **Laba.htm**, расположенным в той же папке, что и первый файл.

```

Заменяем
<li>Зачетная лабораторная работа. Теперь и в
Internet!!!</li>
на
<li><a href="laba.htm"> Зачетная лабораторная работа.
Теперь и в Internet!!!</a></li>

```

Установление связи с миром

Ваша страничка не велика. Вряд ли посетитель проведет на ней больше нескольких минут. Как вежливый хозяин вы хотите позаботиться, чтобы посетитель легко мог отправиться далее. Хорошая мысль пробросить мостики к другим документам, которые могут его заинтересовать. Организуем ссылку на WWW-сервер НГУ.

Наберите во вновь организованном разделе «Мои любимые ссылки», или на самом верху страницы, или еще где-нибудь

```

<a href="http://www.nsu.ru">Новосибирский
государственный университет</a>

```

Другие возможности ссылок

Вы можете установить связь с файлами в любых форматах, в том числе тех, которые не поддерживаются встроенными средствами браузеров. Их реакция в этом случае зависит от сделанной пользователем настройки. Например, в описании вашей зачетной лабораторной работы поставьте ссылку на файл с отчетом в формате Word: Вы можете получить оригинал труда в формате WORD 7.0

Пользователю, по меньшей мере, будет предложено сохранить данные в виде локального файла для последующей работы. Во многих случаях браузер, используя механизмы OLE, сможет правильно отобразить содержимое файла.

Вы можете сослаться на другие службы Internet, использующие иные протоколы, например, для инициации отсылки автору странички сообщения по электронной почте:

(с) Все права зарезервированы:

```
<a href="mailto:sidorov@abuse.cctelkom.nsu.ru">
```

```
И. Сидоров.</a>
```

Посмотрите на результат вашей работы через браузер. Теперь вам понятно, в какую паутину вы попали?

9.2.3. Использование изображений

С WWW сопрягают кроме термина гипертекст еще и термин гипермедиа. На практике это означает, что документы, между которыми устанавливаются связи, не просто текстовые, но могут также содержать различные «медии»: графику, звук, видео. Обогатим личную страничку красивыми картинками. Картинки можно взять из специально подобранных коллекций, скопировать с любой странички, но можно создать собственные (с помощью графического редактора). Кроме того, имеется возможность сканирования изображений (например, с фотографий).

Встраивание изображений

Разместите в папке «Home Page» следующие файлы:

- My_photo.jpg – ваша отсканированная фотография;
- New.gif – метка новостей (скопируйте с какой-нибудь странички);
- Red_crcl.gif – красная метка в виде круга (нарисуйте в графическом редакторе).

Измените соответствующие строки текста следующим образом. Вставьте после тега <body>

```

```

Перед каждым элементом списка вставьте красную метку, а в элемент списка «Зачетная лабораторная работа» еще и метку «Новое». Например:

```
<li><a href="laba.htm">
```

```
Зачетная лабораторная работа. Теперь и в  
Internet!!!</a>
```

```
</li>
```

Просмотрите получившийся документ в браузере. Обратите внимание на действие тегов и атрибутов. Изучите тег и его атрибуты. Отметьте, что при расположении тега в области действия тега <a> соответствующее изображение становится источником гипертекстовой ссылки, а когда URL-файл с изображением становится значением атрибута href, то изображение становится целью гипертекстовой ссылки.

Использование изображений при создании фона

Добавьте в тег <base> новый атрибут

```
<base ... background="BG.GIF">
```

и исключите атрибут bgcolor.

Изучите, какие еще существуют возможности включения мультимедийных эффектов в личную страничку.

Использование карт изображений

Мощным средством создания гипермедиа интерфейса является создание карт изображений (image map). Под картой изображения понимают изображение являющееся источником гиперссылок, где целевой документ контекстно зависит от выбранной области изображения. Карты изображений могут обрабатываться и на клиентской и на серверной стороне. В последнем случае на сервер передается запрос с координатами выбранной точки образа.

Самостоятельно разберитесь с тегами создания карт изображений. Постройте карту изображений, функционирующую на клиентской стороне. Это уместно сделать, например, для схемы эксперимента: выбор какого-либо элемента установки вызывает переход на соответствующий этому элементу текст. Используйте теги и атрибуты <map> <area>.

9.2.4. Проконтролируйте себя

Теперь вы имеете в своих руках достаточно инструментов для того, чтобы разработать гипертекстовые странички, включающие большое количество документов с использованием графики и различных средств форматирования, связанных гиперссылками. Вам также понадобится изучить самостоятельно группу тегов, задающих таблицы.

Создавая личную страничку, сформулируйте свои требования к ней и добивайтесь их реализации. Требования могут быть, например, такие. Личная Web-страничка студента должна состоять из нескольких HTML-документов и содержать персональную информацию студента и

отчет о зачетной лабораторной работе и других проектах, курсовых работах студента. Возможно помещение на страничке информации об увлечениях студента, ссылок на различные ресурсы Internet. Форма представления свободная, однако информация должна быть разумно структурирована для обеспечения простой навигации по страничке.

При создании необходимо применить следующие элементы, демонстрирующие умение студента использовать возможности языка HTML:

- форматирование текста с использованием заголовков, стилей, цветов, фонового цвета, а также списков и таблиц, в том числе таблиц с данными зачетной лабораторной работы;
- создание гипертекстовых связей внутри документа, внутри странички, на внешние ресурсы Internet, в том числе для отсылки корреспонденции автору странички и получения оригинального файла отчета о лабораторной работе в формате Word; необходимо организовать связь с WWW-сервером НГУ и ресурсами Internet, связанными с темой зачетной лабораторной работы.
- включение в документы различных изображений, в том числе с графиками зачетной лабораторной работы (дополнительно: фотография и карта изображения клиентской стороны).

9.3. Публикация странички в Internet

Построенная личная HTML-страничка имеет локальное базирование и доступна только тому кругу лиц, для которых открыт доступ к файлам вашего компьютера. Для того чтобы сделать информацию общедоступной, ее необходимо разместить на WWW-сервере, который по специальным запросам передает запрашивающей программе (например, браузеру) требуемые HTML-документы. Формат запросов к WWW-серверу и его ответов регламентируется специальным протоколом HTTP (HyperText Transfer Protocol).

WWW-сервер – это программа, которая ожидает запросы и отвечает на них. Компьютер, на котором функционирует эта программа, называют WWW-узлом (host). WWW-сервер часто единственная программа, функционирующая на специально выделенном компьютере. Однако это не обязательно. Программу WWW-сервер можно легко установить на любом компьютере, имеющем постоянный адрес Internet. Для Windows 95 существует большое количество различных WWW-серверов, покрывающих большой диапазон по мощности и предоставляемому сервису.

Публикацию ваших страниц в Internet и их поддержку можно выполнить с помощью пакета FrontPage 4.0 фирмы Microsoft. Компоненты

пакета в совокупности с вашим браузером создают полный инструментальный набор для создания, редактирования и тестирования Web-сайтов.

9.3.1. Краткая характеристика FrontPage 4.0

Пакет FrontPage 4.0 состоит из трех основных компонентов.

Программа **FrontPage Personal Web Server** (персональный сервер Web) обеспечивает размещение сайта для редактирования и тестирования, а также проверку всех аспектов работы сайта и его обслуживание в Internet. Если ваш сайт прост, не требует одновременно очень большого числа подключений и вы не имеете специального компьютера для создания сервера, то можете использовать персональный сервер, установленный на вашем персональном компьютере. Как альтернатива персональному серверу пакет содержит серверные расширения для наиболее популярных серверов. После установки серверных расширений на имеющийся в вашем распоряжении сервер пакет FrontPage будет в состоянии использовать его.

FrontPage Explorer (Проводник) обеспечивает создание структуры, визуальное представление и средства поддержки сайтов и предоставляет мастера и шаблоны для создания основы Web-сайтов наиболее распространенных типов.

FrontPage Editor (Редактор) позволяет создавать и редактировать отдельные страницы Web в режиме WISIWIG. Редактор содержит большое количество шаблонов для подготовки типичных страниц, а также библиотеку графических изображений для их оформления.

9.3.2. FrontPage Explorer. Создание документа Web

Пакет программ FrontPage предназначен для работы с документами Web, базирующимися в Internet. Возможности работы пакета с локальными файлами весьма ограничены. Поэтому для начала работы необходимо запустить программу FrontPage Personal Web Server. При первоначальной загрузке вам потребуется ввести цифровой IP-адрес вашего компьютера и имя вашего узла (host name). Их знание потребуется в дальнейшем для обращения к документам на данном сервере.

Существует ряд способов создания нового документа Web. Они доступны через меню **File** программы FrontPage Explorer. Поскольку основа ваших страниц уже готова, необходимо завести новый Web-документ и затем импортировать в него файлы вашего локального сайта. Создание нового Web-документа производится командой **File ⇒ New**. При этом пользователю предлагается выбрать мастера, с помощью которого будет создаваться документ. Мастера пакета могут делать развитые

заготовки сайтов различной сложности и назначения. Если, как в нашем случае, создания заготовки не требуется, необходимо в диалоговом окне «New Web» выбрать опцию **Empty Web**. После этого, используя команду **File ⇒ Import**, перенесите результаты предыдущей работы в созданный Web-документ. Если все ссылки в пределах сайта вы оформили как косвенные, то вы получите многостраничный Web-документ с сохранением всех связей между страницами, опубликованный в Internet!

Одной из наиболее сложных сторон работы с гипертекстовым документом является создание системы гипертекстовых связей, определяющих его нелинейную структуру. Очень трудно для восприятия разумно отображать запутанную паутину различных ссылок, составляющих гиперпространство системы. FrontPage Explorer имеет развитые средства работы с гипертекстовой структурой документа. **Структурная панель** (Outline View) с помощью проведенных связей представляет гипертекстовую структуру многостраничного Web-документа в виде иерархического дерева с корнем в начальной странице Web. Тип связываемых документов изображается с помощью различных пиктограмм. Структурная панель дает представление о гипертекстовой структуре документа «сверху вниз». Такое представление позволяет отслеживать и формировать общую структуру многостраничного документа.

Панель связей (Link View) позволяет проследить цепочки связей, ведущие от конкретного документа и к нему. Выбрав гипертекстовый документ, пользователь получает две группы документов связанные с ним гиперссылками непосредственно. Одну группу составляют документы, на которые ссылается данный документ. Другую группу – те, которые ссылаются на него. Если документ, ссылающийся на данные, имеет в свою очередь документы, которые ссылаются на него, то на пиктограмме документа присутствует знак «плюс», щелкнув по которому, эти ссылки можно просмотреть. Каждый из документов, на которые ссылается данный документ, также отмечен знаком «плюс» в том случае, если он сам ссылается на какие-нибудь документы.

Наконец, **общая панель** (Summary View) позволяет наблюдать файловую структуру документа Web, а также набор атрибутов, связанных с файлом и самим гипертекстовым документом, например, Title (название документа Web) и FileName (имя файла).

Очень полезным свойством FrontPage Explorer является его способность автоматически поддерживать структуру гиперпространства при различных переименованиях и перемещениях гипертекстовых документов.

9.3.3. FrontPage Editor. Публикация Web

В то время как FrontPage Explorer позволяет просто и наглядно представлять гипертекстовую структуру Web-документа, FrontPage Editor является эффективным средством редактирования HTML-документов в режиме WISIWIG. Он обеспечивает инструментарий для быстрого, наглядного и удобного построения одностраничного гипертекстового документа и проведения от него гиперсвязей, как локальных, так и глобальных.

Одним из средств, облегчающих работу по созданию HTML-документов, являются **Шаблоны Редактора** – средство создания типовых HTML-страниц. В пакете присутствуют шаблоны таких страниц, как Библиография, Пресс Релиз, Указатель отделений, Глоссарий и т.д. Кроме того, пользователь с помощью команды **File ⇒ Save As ⇒ As Template** может создавать собственные шаблоны.

Панель инструментов редактора содержит большое количество пиктограмм, связанных с различными действиями по редактированию страницы. Выбор пиктограммы вызывает диалог, который позволяет создавать достаточно сложные документы без ручного написания тегов. Например, пиктограмма «Вставка картинки» открывает диалог выбора файла с картинкой или картинки из встроенной библиотеки изображений ClipArt. Далее, правая кнопка мыши позволяет добраться до диалогового окна настройки атрибутов изображения. Назначение большинства пиктограмм будет вам понятно из практики работы с редактором Word и другими приложениями Windows.

С помощью FrontPage Explorer и FrontPage Editor вы можете быстро завершить работу по оформлению вашей Web-страницы. Помните, что ваш Web-документ – это один большой гипертекстовый документ, доступ к которому организуется через Internet, а не множество отдельных локальных файлов у вас на компьютере. Теперь опубликуйте созданный вами Web-документ. Такую операцию часто приходится проделывать, когда вы обновляете версию сайта на WWW-сервере модифицированной версией с вашего персонального компьютера.

В связи с отсутствием сервера публикацию вашего Web-документа произведите на компьютере вашего соседа. Для этого ваш сосед, выполняя обязанности администратора персонального сервера, должен создать пустой Web-документ с согласованным с вами названием, именем и паролем пользователя с авторскими правами (**Tools ⇒ Permissions**). После этого с помощью команды **File ⇒ Publish FrontPage Web ⇒ ...** опубликуйте ваш документ на удаленном компьютере. Попробуйте произвести различные операции по редактированию. Просмотрите ваш Web-документ, используя Internet Explorer.

Список литературы

- Борланд Р. *Эффективная работа с Word 7.0 для Windows 95*. Спб.: Питер (Microsoft Press), 1996. 1104 с.
- Додж М., Кината К. и др. *Эффективная работа с Excel 7.0 для Windows 95.*, Спб.: Питер (Microsoft Press), 1996. 1040 с.
- Стинсон К. *Эффективная работа в Windows 95*. Спб.: Питер (Microsoft Press), 1996. 784 с.
- Хэлворсон М., Янг М. *Эффективная работа с Microsoft Office 95*. Спб.: Питер (Microsoft Press), 1997. 1024 с.
- Хеслоп Б., Бадник Л. *HTML с самого начала*. Спб.: Питер, 1997. 406 с.
- Кан Л., Логан Л. *Мой узел Web* М.: Изд. Отд. Рус. Ред., 1997.
- Спейнаур С., Куэрсиа В. *Справочник Web-мастера*. Киев: Торг.-издат. бюро BHV, 1997. 368 с.
- Рэндел Н., Джонс Д. *Microsoft FrontPage в подлиннике*. Спб.: BHV, 1997. 425 с.
- Mathcad 6.0 Plus. Финансовые, инженерные и научные расчеты в среде Windows 95*. М.: Информ.-издат. дом «Филин» (MathSoft), 1996. 712 с.

Оглавление

Введение	3
1. Основные элементы Windows 95	5
1.1. Загрузка системы. Рабочий стол.....	5
1.2. Панель задач. Кнопка «Пуск»	6
1.3. Справочная система.....	7
1.4. Мой компьютер.....	9
1.5. Корзина.....	12
1.6. Блокнот. Переключатель клавиатуры	12
1.7. Поиск файлов	12
1.8. Проводник Windows	13
1.9. Ярлыки.....	14
1.10. Завершение работы.....	15
2. Текстовый процессор Microsoft Word 7.0 для Windows 95.....	16
2.1. Подготовка и форматирование текстов в Word 7.0	16
2.1.1. Запуск Word, строка меню, справочная система, панели инструментов, выход из Word	16
2.1.2. Создание документа, ввод текста, сохранение, поиск, открытие и закрытие документа	17
2.1.3. Редактирование и форматирование текста, стили.....	17
2.1.4. Проверка правописания, грамматики и стиля, использование тезауруса Word	18
2.1.5. Создание списков.....	18
2.1.6. Создание таблиц	19
2.1.7. Создание формул	20
2.2. Встроенная векторная графика Word 7.0.....	20
2.2.1. Создание графиков и диаграмм.....	20
2.2.2. Инструменты рисования Word 7.0.....	22
2.2.3. Встраивание графических объектов.....	25
2.3. Размещение текста и изображений с помощью кадров.....	25

3. Работа с электронной почтой.....	27
3.1. Основные принципы работы электронной почты.....	27
3.2. Адресация.....	28
3.3. Протоколы.....	29
3.4. Электронная почта по-русски.....	31
3.5. Почтовый клиент Microsoft Outlook Express.....	33
3.6. Оформление личной карточки студента и отправка электронной почтой в деканат.....	36
4. Электронная таблица Excel 7.0 для Windows 95.....	38
4.1. Ввод данных и их обработка.....	38
4.1.1. <i>Запуск Excel, строка меню, справочная система, панели инструментов, выход из Excel</i>	38
4.1.2. <i>Ввод данных, типы данных, копирование, абсолютные и относительные адреса</i>	39
4.1.3. <i>Построение графиков и диаграмм</i>	42
4.2. Ввод данных из файла и их статистическая обработка.....	43
4.2.1. <i>Чтение и объединение данных</i>	43
4.2.2. <i>Расчет статистических параметров</i>	44
4.2.3. <i>Построение гистограмм</i>	44
4.2.4. <i>Статистическая обработка и выявление зависимостей, метод линейной регрессии</i>	45
5. Совместное использование Microsoft Word 7.0 и Excel 7.0 ...	48
6. Обработка данных, полученных при выполнении лабораторных работ в измерительном практикуме.....	51
6.1. Исследование распределения средних от выборок, полученных при измерении интенсивности α -источника.....	51
6.2. Функция распределения и критерий χ^2	53
6.3. Исследование вольт-амперной характеристики стабилитрона.....	56
6.4. Измерение ускорения свободного падения.....	58
6.5. Исследование влияния сопротивления воздуха при измерении ускорения свободного падения.....	61

7. Оформление отчета о лабораторной работе.....	64
8. Mathcad 7.0 для Windows 95	70
8.1. Что такое Mathcad?.....	70
8.2. Вызов Mathcad. Окно Mathcad.....	70
8.3. Простейшие вычисления в Mathcad.....	71
8.4. Определение переменных.....	72
8.5. Дискретные переменные и их функции.....	73
8.6. Построение графика функции.....	74
8.7. Ввод текста. Использование размерностей.....	74
8.8. Исследование газа Ван дер Ваальса средствами Mathcad.....	76
8.9. Функции двух переменных и их графики.....	79
8.10. Создание анимационных клипов.....	80
9. Создание гипертекстовых документов.....	83
9.1. Гипертекст вокруг нас.....	83
9.1.1. <i>Понятие гипертекста</i>	83
9.1.2. <i>Цели работы</i>	84
9.2. Создание личной HTML-странички.....	85
9.2.1. <i>Форматирование текста</i>	86
9.2.2. <i>Вперед, к гипертексту</i>	87
9.2.3. <i>Использование изображений</i>	89
9.2.4. <i>Проконтролируйте себя</i>	90
9.3. Публикация странички в Internet.....	91
9.3.1. <i>Краткая характеристика FrontPage 4.0</i>	92
9.3.2. <i>FrontPage Explorer. Создание документа Web</i>	92
9.3.3. <i>FrontPage Editor. Публикация Web</i>	94
Список литературы	95