

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Прикладная информатика»

ИНФОРМАТИКА

*Практикум
для студентов заочной формы обучения*

Минск
БГАТУ
2011

УДК 004(07)
ББК 32.81я7
И74

*Рекомендовано научно-методическим советом
агроэнергетического факультета БГАТУ.
Протокол № 3 от 16 ноября 2010 г.*

Составители:
старший преподаватель *Е. В. Севернева*,
старший преподаватель *О. М. Львова*,
ассистент *И. А. Цубанова*

Рецензент – кандидат технических наук, профессор кафедры
«Экономическая информатика» БГАТУ Р. И. Фурунжиев

Информатика : практикум / сост. : Е. В. Севернева,
О. М. Львова, И. А. Цубанова. – Минск : БГАТУ, 2011. – 104 с. :
ил.
ISBN 978-985-519-386-0.

Предназначен для приобретения и закрепления навыков работы и решения
прикладных задач с использованием персонального компьютера при выполнении
лабораторных работ по дисциплине «Информатика» студентами заочной формы
обучения факультетов механизации и электрификации.

УДК 004(07)
ББК 32.81я7

ISBN 978-985-519-386-0

© БГАТУ, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ В ТЕКСТОВОМ РЕДАКТОРЕ MICROSOFT WORD	5
ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ.	11
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР MICROSOFT EXCEL. ОСНОВНЫЕ НАВЫКИ РАБОТЫ	37
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ.	49
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ PASCAL. ПРОГРАММИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ЛИНЕЙНОЙ СТРУКТУРЫ	56
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ.	73
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ АЛГОРИТМОВ	78
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ.	82
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 АЛГОРИТМЫ ЦИКЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ НА ЯЗЫКЕ PASCAL	86
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ.	92
ЛИТЕРАТУРА	95
ПРИЛОЖЕНИЕ	96

ВВЕДЕНИЕ

Практикум предназначен для приобретения и закрепления навыков работы и решения прикладных задач с использованием персонального компьютера при выполнении лабораторных занятий по дисциплине «Информатика» студентами заочной формы обучения факультетов механизации и электрификации.

Содержит практические задания по разделам учебной дисциплины «Информатика»:

- основы работы с офисными программами Microsoft Office;
- алгоритмизация и программирование на языке Pascal.

Методические указания рассчитаны на 5 лабораторных занятий по следующим темам:

- основные навыки работы в текстовом процессоре MS Word;
- выполнение вычислений и построение диаграмм в MS Excel;
- программирование линейных вычислительных процессов;
- программирование разветвляющихся вычислительных процессов;
- циклические вычисления.

Для закрепления полученных навыков по каждой теме предлагаются 13 вариантов индивидуальных заданий.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ РАБОТЫ В ТЕКСТОВОМ РЕДАКТОРЕ MICROSOFT WORD

Цель работы

1. Приобрести навыки по созданию текстовых документов и сохранению их на диске.
2. Изучить возможности MS Word по созданию маркированных и нумерованных списков.
3. Приобрести навыки по созданию и форматированию таблиц в текстовых документах.
4. Изучить возможности редактора формул.
5. Освоить создание графических объектов в MS Word.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Пользуясь методическими рекомендациями, подготовить документ в текстовом редакторе MS Word. Вариант индивидуального задания выберите по указанию преподавателя.
2. Сохраните результаты работы в свой рабочей папке в файле с именем **Лаб.работа№1**.

Методические рекомендации

1. Откройте текстовый редактор Microsoft Word: **Пуск** → **Программы** → **Microsoft Office** → **Microsoft Office Word 2003**.
2. Установите параметры страницы: **Файл** → **Параметры страницы**. В диалоговом окне *Параметры страницы* установите следующие размеры полей: левое – 3 см, правое – 1,5 см, нижнее – 1,5 см, верхнее – 2 см. Выберите ориентацию листа – *книжная*.

3. Используя диалоговое окно **Шрифт** (**Формат** → **Шрифт**) или кнопки панели инструментов *Форматирование* (рисунок 1.1), установите параметры шрифта (таблица 1.1).

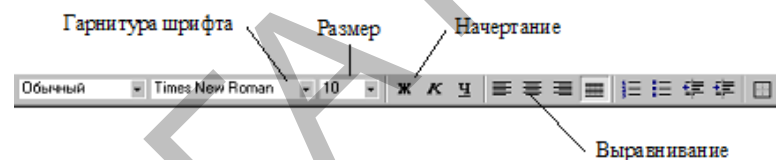


Рис. 1.1. Панель инструментов **Форматирование**

Таблица 1.1

Требования к формату шрифтов

Строка	Параметры шрифта
ЗАГОЛОВОК	Times New Roman, 14, полужирный
Подзаголовок	Times New Roman, 14, полужирный курсив подчеркнутый
Основной текст	Times New Roman, 14

4. Используя диалоговое окно **Абзац** (**Формат** → **Абзац**), установите параметры для текста (таблица 1.2).

Таблица 1.2

Требования к формату абзацев



Строка	Абзац	
	Выравнивание	Отступы, см
ЗАГОЛОВОК	По центру	Слева – 0 Справа – 0 Первая строка – нет
Подзаголовок	По центру	Слева – 0 Справа – 0 Первая строка – нет
Основной текст	По ширине	Слева – 0 Справа – 0 Первая строка – отступ на 1,5 см

5. Сохраните документ под именем **Лаб.работа№1** в отведенной для работы папке. Для этого используйте команду **Файл** → **Сохранить как ...**

6. Наберите требуемый текст. Варианты заданий представлены в разделе 2.

Создание нумерованных и маркированных списков

Для создания нумерованных и маркированных списков с установками, используемыми по умолчанию, используйте кнопки

Нумерация  и **Маркеры**  на панели инструментов *Форматирование* (рисунок 1.1).

Вставка специальных символов

Для вставки специальных символов (→, ☞, ☛, ☜ и др.) используйте команду **Вставка** → **Символ** (рисунок 1.2). Необходимые символы находятся в группах шрифтов Symbol или Wingdings.

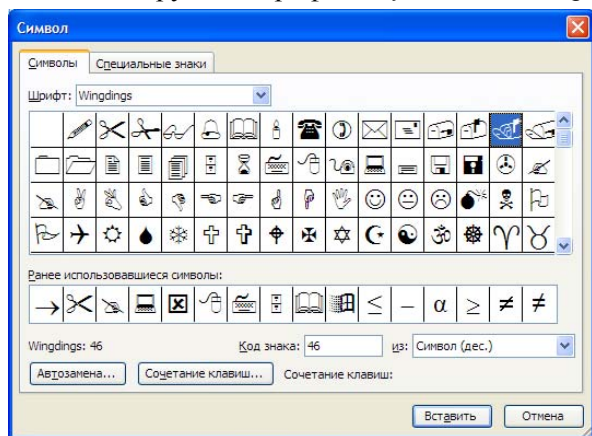


Рис. 1.2. Диалоговое окно **Символ**

Вставка рисунков

Вставьте рисунок с помощью команды **Вставка** → **Рисунок** → **Картинки**. В окне **Коллекция клипов** нажмите на кнопку *Начать*, после чего будут загружены образцы рисунков.

Используя диалоговое окно **Формат рисунка** (**Формат** → **Рисунок**), установите соответствующие размеры рисунка (вкладка *Размер*) и положение рисунка в тексте (вкладка *Положение*).

Работа с таблицами в Microsoft Word

1. **ДОБАВЛЕНИЕ ТАБЛИЦЫ**. Чтобы добавить в документ таблицу, выберите последовательность команд **Таблица** → **Вставить** → **Таблица**. В диалоговом окне *Вставка таблицы* указать необходимое количество строк и столбцов (рисунок 1.3).

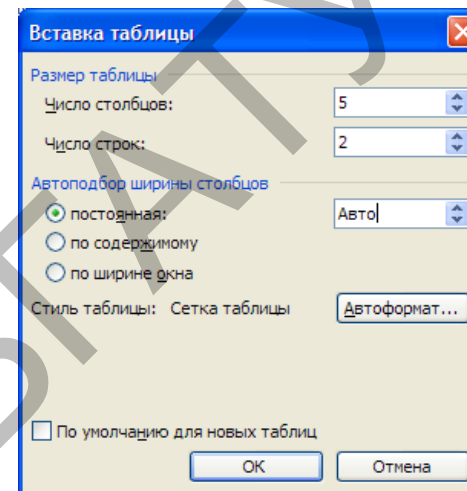


Рис. 1.3. Диалоговое окно **Вставка таблицы**

2. **ОБЪЕДИНЕНИЕ ЯЧЕЕК**. Для объединения ячеек строки или столбца выделите необходимые ячейки и выполните последовательность команд **Таблица** → **Объединить ячейки**. К аналогичным результатам приведет использование команды **Объединить ячейки** в контекстном меню таблицы. Контекстное меню вызывается нажатием правой кнопки мыши.

3. **ИЗМЕНЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕКСТА**. Чтобы изменить направление текста, выделите нужную ячейку и выберите команду **Формат** → **Направление текста** (рисунок 1.4).

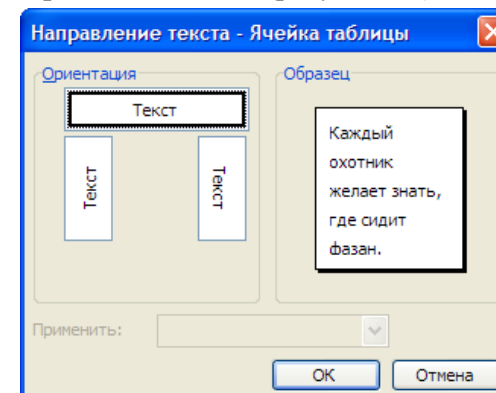


Рис. 1.4. Диалоговое окно **Направление текста**

4. **ВЫРАВНИВАНИЕ В ЯЧЕЙКЕ.** Чтобы установить нужный формат выравнивания текста в ячейках таблицы, выделите эти ячейки и в контекстном меню выберите команду **Выравнивание в ячейке** (рисунок 1.5).

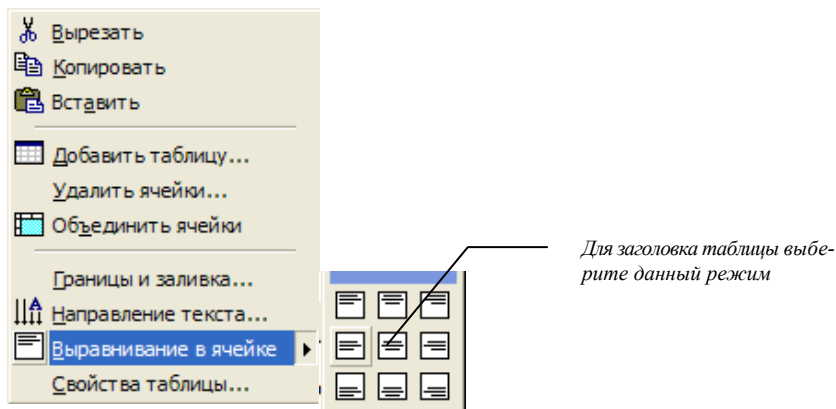


Рис. 1. 5. Выравнивание в ячейке

Работа с редактором формул

Для ввода математических формул Word располагает *редактором формул Microsoft Equation*. Редактор формул позволяет создавать формулы, вставлять их в текст и редактировать ранее созданные.

Для запуска редактора формул в меню **Вставка** следует выбрать команду **Объект**. Откроется диалоговое окно *Вставка объекта*. На вкладке *Создание* в списке **Тип объекта** выберите **Math Type 5.0 Equation**. В результате этих действий откроется панель **Формула** (рисунок 1.6).

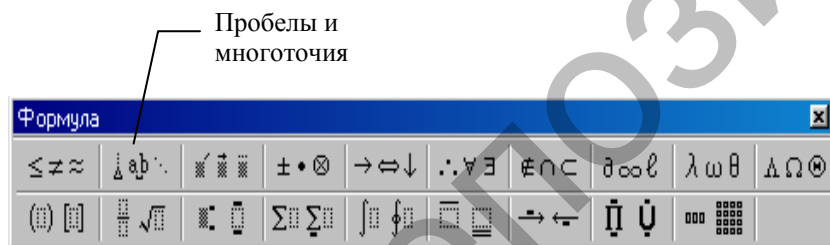


Рис. 1.6. Диалоговое окно **Формула**

Ввод и редактирование формулы завершается закрытием панели редактора формул. Редактирование уже набранной формулы – двойной щелчок по формуле в документе.

Размеры символов в формулах можно изменить с помощью меню *Размер*, где предлагаются 5 стандартных размеров. Для непосредственного задания размера выделите нужные элементы и выполните последовательность команд *Размер (Size) → Другой (Other) → ввести размер элемента в пунктах (2–127) → ОК*. *Стиль символов* задается с помощью меню **Стиль**.

Особенности редактора формул

1. Редактор формул является отдельным компонентом, поэтому при установке Word следует указать необходимость его подключения.
2. Формулу надо вводить полностью.
3. В редакторе формул не работает клавиша ПРОБЕЛ. Если возникнет необходимость вставить в формулу пробел, следует воспользоваться кнопкой *Пробелы и многоточия* (рисунок 1.6).

ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Вариант 1

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Компьютерная графика в зависимости от способа формирования изображения подразделяется на растровую и векторную графику.

Растровая графика

В **растровой графике** графическое изображение представляется как совокупность точек, называемых **пикселями**. Цвет каждой точки кодируется несколькими битами.

Особенности растровой графики:

- 1) позволяет создавать изображения любой сложности;
- 2) простота создания растровых изображений с помощью цифровых фотоаппаратов, сканеров, графических растровых редакторов;
- 3) большой размер файлов с простыми изображениями;
- 4) при изменении размеров изображения ухудшается его качество.

Векторная графика

В **векторной графике** для построения изображения используются геометрические примитивы, такие как **точки, линии, сплайны и многоугольники**. Преимущества векторной графики над растровыми изображениями:

- небольшой объем файла с векторным изображением;
- при увеличении или уменьшении объектов толщина линий постоянна;
- при изменении параметров объектов, таких как перемещение, масштабирование, вращение, заполнение, качество рисунка не ухудшается.



УСПЕВАЕМОСТЬ СТУДЕНТОВ

Группа	№ n/n	ФИО	Оценки по предметам		
			Высшая математика	Физика	Информатика
45 э	1	Первый	1	2	3
	2	Второй	6	5	4
	3	Третий	7	8	9
46 э	4	Четвертый	2	1	10
	5	Пятый	3	4	5
	6	Шестой	8	7	6

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\varphi = \frac{2 \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{0,5 + \sin^2 y} \left(1 + \frac{z^2}{3 - z^2/5}\right);$$

$$\sum_{k=0}^{10} (-1)^k \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!} = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots + \frac{x^{21}}{21!};$$

$$\int 3^x e^{2x} dx = \int (3e^2)^x dx = \frac{(3e^2)^x}{\ln(3e^2)} + C;$$

$$y = \begin{cases} 1, & t < 1, \\ at, & 1 \leq t \leq 2, \\ \cos bt, & t > 2. \end{cases}$$

Вариант 2

АРХИТЕКТУРА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

К *базовой конфигурации* (составу оборудования) персонального компьютера относятся:

1. системный блок;
2. монитор;
3. клавиатура;
4. мышь.

Системный блок

Системный блок – основной блок, внутри которого установлены наиболее важные компоненты персонального компьютера. Внутри системного блока расположены следующие устройства:

- материнская плата (*системная плата, motherboard*);
- жесткий диск;
- дисковод компакт-дисков CD-ROM;
- видеоадаптер;
- звуковая карта.

Устройства, находящиеся внутри системного блока, называются *внутренними*, устройства, подключаемые снаружи, – *внешними*. Внешние устройства, предназначенные для ввода, вывода и хранения данных, называются *периферийными*. К периферийным устройствам относятся принтер, сканер, стример, модем.

Монитор является устройством вывода визуальной информации.

Клавиатура – клавишное устройство управления персональным компьютером, служит для ввода алфавитно-цифровой информации и команд управления.

Мышь – устройство управления манипуляторного типа. Монитор и мышь обеспечивают графический интерфейс пользователя.



Дополнительная литература

Леонтьев, В. П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.

НОУТБУКИ

Наименование	Процессор	Оперативная память	Жесткий диск	Диагональ экрана	Цена
TOSHIBA					
L505-13U	Intel Core i3-330M	2048 Мб DDR3	320 Гб	15,6 дюйма	\$950
L500D-16Q	AMD M500	3072 Мб DDR3	320 Гб	15,6 дюйма	\$820
HEWLETT PACKARD					
HP 4710	Intel Pentium Dual Core T4400	2048 Мб DDR3	320 Гб	17,3 дюйма	\$750
HP Compaq 615	AMD Athlon™ X2 QL-66	2048 Мб DDR3	320 Гб	15,6 дюйма	\$595

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\sigma = \frac{1 + \sin^2(x+y)}{\left|x - \frac{2y}{1+x^2y^2}\right|} x^{|y|} + \cos^2\left(\arctg \frac{1}{z}\right);$$

$$\frac{e^x + e^{-x}}{2} = \sum_{k=0}^n \frac{x^{2k}}{(2k)!};$$

$$Q_z = \iint_{D_z} \sqrt{1 + \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2} dx dy;$$

$$y = \begin{cases} \pi x^2 - \frac{7}{|x|}, & x \neq 0 \\ \cos^2 x, & \text{иначе} \end{cases}.$$

Вариант 3

ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ ПК

Внешние запоминающие устройства предназначены для долговременного хранения информации. К внешней памяти относят:

- накопители на жестких магнитных дисках;
- накопители на оптических дисках;
- USB-накопители.

☒ Жесткие диски

Жесткий диск (*HDD – Hard Disk Drive, винчестер*) – основное устройство для долговременного хранения больших объемов данных.



☒ Оптические носители

CD-ROM (*Compact Disc Read-Only Memory*) – **постоянное запоминающее устройство на основе компакт-диска**. Стандартные CD-диски могут хранить 700 Мбайт цифровой информации.

DVD-диск (*Digital Versatile Disc*) – цифровой многофункциональный диск. Емкость стандартного DVD-диска составляет 4,7 Гбайт. Двусторонний, двухслойный DVD-диск может содержать до 17 Гбайт информации.

☒ USB-накопитель

USB-накопитель (*USB Flash Drive*) – современный тип внешней памяти, используемый для длительного хранения информации и переноса ее на другие компьютеры.

Преимущества USB-накопителя:

- 1) энергонезависимость, то есть не требуется дополнительного питания для хранения данных;
- 2) отсутствие встроенной механики;
- 3) большой объем памяти;
- 4) простота установки и записи/удаления файлов через USB-порт.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССОРОВ

Серия	Модель	Тактовая частота, ГГц	Количество ядер	Графический чип
INTEL				
Core2Duo	E8600	3,33	2	–
Core2Quad	Q9505	2,83	4	–
Core i3	540	3,06	2	Intel HD Graphics
Core i5	670	3,46		Intel HD Graphics
Core i5	750	2,66	4	–
Core i7	975EE	3,33		–

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\beta = \begin{cases} 1 + \sin^2(x + y), & x \leq 0 \\ x - \frac{2y}{1 + x^2 y^2}, & x > 0 \end{cases};$$

Замечательные пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1;$$

$$2) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = \lim_{\alpha \rightarrow 0} (1 + \alpha)^{1/\alpha} = e \approx 2,71828.$$

Таблица неопределенных интегралов

$$\int \frac{du}{a^2 + u^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{u}{a} + C = -\frac{1}{a} \operatorname{arccotg} \frac{u}{a} + C \quad (a \neq 0);$$

$$\int \frac{du}{\sqrt{u^2 \pm a^2}} = \ln \left| u + \sqrt{u^2 \pm a^2} \right| + C.$$

Вариант 4

ФОРМАТИРОВАНИЕ ТЕКСТА



Под **форматированием текста** понимается применение к нему тех или иных команд, позволяющих изменить вид всего текста или его фрагментов.

✂ Форматирование абзаца

В Microsoft Word параметры абзаца устанавливаются через диалоговое окно **Абзац (Формат → Абзац)**. На вкладке *Отступы и интервалы* настраиваются следующие параметры абзаца.

1. Тип выравнивания – по левому краю, по центру, по правому краю, по ширине.
2. Отступ первой строки абзаца («красная строка»).
3. Отступы слева и справа для абзаца.
4. Величина интервала перед абзацем и после него.
5. Величина междустрочного интервала.

✂ Форматирование шрифта

Настройку шрифта выполняют в диалоговом окне **Шрифт (Формат → Шрифт)**. Диалоговое окно Шрифт имеет три вкладки: *Шрифт, Интервал, Анимация*.

На вкладке *Шрифт* выбирают:

- гарнитуру шрифта (тип шрифта), например, *Time New Roman, Arial, Courier New*;
- размер шрифта;
- начертание шрифта (нормальное, **полужирный**, *курсив*, **полужирный курсив**);
- цвет символов;
- наличие подчеркивания;
- характер видоизменения.

На вкладке *Интервал* можно установить интервал между символами – Обычный, Разреженный, Уплотненный.

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПО ВИДАМ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ (1986)

Виды электроэнергии	Весь мир		СССР	
	TВт*ч	%	TВт*ч	%
Теплоэлектростанции	6349	63,7	1222	76,4
Гидроэлектростанции	2027	20,4	216	13,5
Атомные	1556	15,6	161	10,1
Геотермальные, ветряные, солнечные	30	0,3	0,1	0,01
Все электростанции	9962	100	1599,1	100

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\zeta = y^{\sqrt{|x|}} + \cos^3(y) \frac{|x-y| \left(1 + \frac{\sin^2 z}{\sqrt{x+y}} \right)}{e^{|x-y|} + \frac{x}{2}}$$

$$\int_{L_{AB}} f(x, y, z) dl = \lim_{\max \Delta l_i \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(x_i, y_i, z_i) \Delta l_i$$

Найти общее решение системы:

$$\begin{cases} y'_1 = -7y_1 + y_2, \\ y'_2 = -2y_1 - 5y_2 \end{cases}$$

Характеристическое уравнение

$$\begin{vmatrix} -7-\lambda & 1 \\ -2 & -5-\lambda \end{vmatrix} = \lambda^2 + 12\lambda + 37 = 0.$$

Вариант 5

ПОДГОТОВКА ДОКУМЕНТА В MS WORD

Параметры страницы



Прежде чем приступить к вводу текста, полезно заранее задать параметры страницы. Для этого выберите в меню **Файл** → **Параметры страницы**. Откроется соответствующее диалоговое окно, которое содержит три вкладки.

1. Вкладка **Поля** позволяет установить границы полей страницы, а также переопределить ориентацию страницы с книжной на альбомную.
2. Вкладка **Размер бумаги** позволяет задать страницам документа формат, отличный от стандартного А4.
3. Вкладка **Источник бумаги** отвечает за правила подачи бумаги при печати.

Ввод текста

Текст вводят с помощью алфавитно-цифровых клавиш. Для ввода прописных букв используют клавишу SHIFT. Клавиша CAPS LOCK позволяет переключить клавиатуру для ввода потока прописных символов.

При наборе текста следует придерживаться следующих правил:

- клавишу <Enter> следует нажимать только в конце абзаца (*переход на новую строку внутри одного абзаца осуществляется автоматически по достижении правой границы*);
- пробелы использовать только для разделения слов (отступ для первой строки абзаца устанавливается средствами Word);
- перед знаком препинания пробел не ставить;
- после знака препинания обязательно ставить пробел.

КОЛИЧЕСТВО ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ БЕЛАРУСИ ПО ОБЛАСТЯМ

Область	1990		2000	
	Учебные заведения	Кол-во студентов, тыс. чел.	Учебные заведения	Кол-во студентов, тыс. чел.
Брестская	2	10,1	3	14,8
Витебская	5	19,7	5	23,7
Гомельская	5	24,0	7	36,0
Гродненская	3	12,0	3	16,1
Могилевская	4	23,3	4	28,7
г.Минск	14	99,5	21	125,8
Республика Беларусь	33	188,6	43	245,1

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\varphi = \frac{\sqrt[3]{8 + |x - y|^2 + 1}}{x^2 + y^2 + 2} - e^{|x-y|} (\operatorname{tg}^2 z + 1)^x;$$

$$e^{x \cos \frac{\pi}{4}} \cos \left(x \sin \frac{\pi}{4} \right) = \sum_{k=0}^n \frac{\cos k \frac{\pi}{4}}{k!} x^k;$$

$$\oint_L P dx + Q dy = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx dy;$$

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & -\infty < x \leq 0, \\ (x^2 - 1)^2, & 0 < x \leq 2, \\ 5 - x, & 2 < x < +\infty. \end{cases}$$

Вариант 6

РАБОТА С ТАБЛИЦАМИ В MS WORD



MS Word имеет встроенные средства создания и редактирования таблиц. В ячейках таблицы можно размещать текст, графику, ссылки на другие документы.

⇒ Создание таблицы

В MS Word существует несколько способов создания таблицы.

1. Кнопка **Добавить таблицу** на панели инструментов *Стандартная* используется для создания простейших таблиц.
2. Для создания более сложных таблиц используется последовательность команд **Таблица** → **Добавить** → **Таблица**. В диалоговом окне *Вставка таблицы* задают число строк и столбцов, а также ширину столбцов.
3. Таблицы сложной структуры удобно создавать методом «рисования» (**Таблица** → **Нарисовать таблицу**).

⇒ Вычисления в таблицах

Текстовый процессор Word позволяет производить вычисления в таблицах.

Чтобы произвести вычисления в таблице, необходимо выполнить следующие действия:

- выделить ячейку, в которую будет помещен результат;
- в меню **Таблица** выбрать команду **Формула**;
- в списке **Вставить функцию** выбрать функцию (например, функция SUM);
- ввести в формулу адреса ячеек. Например, для суммирования содержимого столбца таблицы формула будет иметь вид =SUM(above);
- в поле **Формат числа** можно ввести формат для чисел.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

№ п/п	Автор	Название	Издательство	Кол-во страниц	Цена, руб.
ОФИСНЫЕ ПРОГРАММЫ MICROSOFT					
1.	Стив Джонсон	Microsoft Office 2007	<i>АСТ</i>	720	45 425
2.	Волков В.	Понятный самоучитель Excel 2010	<i>Питер</i>	256	11 196
3.	Стоцкий Ю., Васильев А., Телина И.	Office 2010. Самоучитель		432	25 000
ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ					
1.	Фаронов В.	Turbo Pascal. Учебное пособие	<i>Питер</i>	368	18 363
2.	Пильщиков В.	Assembler. Программирование на языке ассемблера IBM PC	<i>Диалог-МИФИ</i>	288	22 304

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\beta = \sqrt{10(\sqrt[3]{x} + x^{y+2})} (\arcsin^2 z - |x - y|);$$

$$\frac{e^x - e^{-x}}{2} = \sum_{k=0}^n \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!};$$

$$\int \frac{du}{\cos u} = \ln \left| \operatorname{tg} \left(\frac{u}{2} + \frac{\pi}{4} \right) \right| + C = \ln \left| \frac{1}{\cos u} + \operatorname{tg} u \right| + C;$$

$$\left. \begin{aligned} y_1' &= 3y_1 - y_2 + y_3 + e^x, \\ y_2' &= y_1 + y_2 + y_3 - x, \\ y_3' &= 4y_1 - y_2 + 4y_3 \end{aligned} \right\}.$$

Вариант 7

РАБОТА С ГРАФИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ В MS WORD



Для создания простейшего рисунка или схемы в документе, используется панель инструментов **Рисование**.

Если на экране отсутствует панель инструментов **Рисование**, то для ее добавления используется последовательность команд: **Вид → Панели инструментов → Рисование**.

☺ Автофигуры

Меню **Автофигуры** содержит несколько категорий фигур:

- линии;
- основные фигуры;
- элементы блок-схем;
- звезды;
- ленты;
- выноски.

Можно менять их размер, поворачивать, отражать и комбинировать с другими фигурами, например, с кругами и квадратами для создания более сложных фигур.

☺ Кнопка Рисование

Кнопка **Действия** позволяет выполнять следующие команды.

1. **Группировать** – служит для группировки графических объектов для того, чтобы с ними можно было работать как с одним объектом.
2. **Разгруппировать** – обратная операция, позволяет «разобрать» композиционный объект на составляющие.
3. **Порядок** – можно изменять порядок наложения графических объектов.
4. **Сетка** – графическая сетка предназначена для выравнивания графических объектов.

РАЗМЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ

Область	Все население, тыс. чел.			Плотность населения в 2005 г., чел./км ²	
	1989 г.	1999 г.	2005 г.	Все население	Сельское население
Брестская	1449	1485	1455,0	44	17
Витебская	1409	1377	1307,4	32	10
Гомельская	1668	1545	1495,3	37	11
Гродненская	1164	1185	1135,1	45	16
Могилевская	1280	1214	1157,9	40	11
Минская (с г. Минском)	3182	3239	3249,4	81	17
Республика Беларусь	10152	10045	9800,1	47	13

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\gamma = \frac{y^{x+1}}{\sqrt[3]{|y-2|+3}} + \frac{x+y/2}{2|x+y|} (x+1)^{-1/\sin z};$$

$$\sum_{k=1}^n (-1)^{k+1} \frac{x^{2k+1}}{4k^2-1} = \frac{x^3}{3} - \frac{x^5}{15} + \dots + (-1)^{n+1} \frac{x^{2n+1}}{4n^2-1};$$

$$y' = f'(x) = \frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x};$$

$$\Pi = \iint_S a(M) \cdot n^0 dS = \iiint_V \left(\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z} \right) dx dy dz.$$

Вариант 8

ДОБАВЛЕНИЕ ГИПЕРССЫЛОК

Назначение гиперссылок

Для перемещения между отдельными фрагментами текущего документа или Web-сайта используются **гиперссылки** – специальные поля, которые имеют следующие отличия от обычного текста.

1. Гиперссылки выделяются на экране цветом и/или подчеркиванием.
2. Указатель мыши при наведении ни гиперссылку принимает вид руки с указательным пальцем.
3. Щелчок по гиперссылке на Web-страницу автоматически запускает программу-обозреватель и приводит к появлению на экране Web-страницы, к которой адресована ссылка.

Начиная с Word-97, гиперссылки могут иметь вид графического объекта – *кнопки* или *рисунка*.

Гиперссылки могут указывать:

- на раздел или объект в текущем документе или на Web-странице;
- на раздел или объект в другом документе или на другой Web-странице;
- на другой документ, файл или Web-страницу;
- на адрес электронной почты.

Создание гиперссылок

Для добавления гиперссылки можно использовать команду меню окна Word **Вставка** → **Гиперссылка**.

При создании гиперссылки можно сформировать *подсказку*. Для этого в окне **Добавление гиперссылки** нужно щелкнуть по кнопке *Добавить* и ввести текст подсказки.

ПОКОЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Характеристика	Поколение			
	первое	второе	третье	четвертое
Основной элемент	Электронная лампа	Транзистор	Интегральная схема	Большая интегральная схема (микрпроцессор)
Количество ЭВМ в мире, шт.	Сотни	Тысячи	Десятки тысяч	Миллионы
Размер ЭВМ	Большой	Значительно меньший	Мини-ЭВМ	Микро-ЭВМ
Быстродействие, операций/с	Несколько единиц	Несколько десятков единиц	Несколько тысяч единиц	Несколько десятков тысяч единиц
Носитель информации	Перфокарта, перфолента	Магнитная лента	Диск	Гибкий диск

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\varphi = \frac{e^{|x-y|} |x-y|^{x+y}}{\arctg(x) + \arctg(z)} + \sqrt[3]{x^6 + \ln^2 y};$$

$$\frac{1}{4} \left(\frac{x+1}{\sqrt{x}} sh\sqrt{x} - ch\sqrt{x} \right) = \sum_{k=1}^n \frac{k^2}{(2k+1)!} x^k;$$

$$I = 2\pi \int_0^{\frac{\pi}{4}} d\theta \int_0^{2R \cos \theta} \rho^4 \sin^3 \theta d\rho;$$

$$f(x, y) = \begin{cases} x^3 y / (x^6 + y^2), & \text{если } x \neq 0, y \neq 0, \\ 0, & \text{если } x = y = 0. \end{cases}$$

Вариант 9

КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Классификация ПО персонального компьютера

Под **программным обеспечением (Software)** понимается совокупность программ, выполняемых вычислительной системой, и необходимых для их эксплуатации документов.

Программное обеспечение современных компьютеров разделяют на три группы.

1. **Системное программное обеспечение** – совокупность программ и программных комплексов для обеспечения работы компьютеров и сетей ЭВМ.
2. **Прикладное программное обеспечение** предназначено для решения конкретных задач пользователя (от обработки текстов до компьютерных игр).
3. **Инструментальное программное обеспечение** – совокупность программ и программных комплексов, обеспечивающих технологию создания программных продуктов.

Инструментальное программное обеспечение

К инструментальному программному обеспечению относят *системы программирования* – для разработки новых программ, например, Паскаль, Си, Ассемблер. Обычно они включают:

- редактор текстов, обеспечивающий создание и редактирование программ на языке программирования;
- транслятор;
- библиотеки подпрограмм;
- инструментальные среды для разработки Windows-приложений: Delphi, Visual Basic, Java, которые включают средства визуального программирования.



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Тип ПО	Наименование	Условие поставки		Цена, руб.
		Срок, мес.	Кол-во ПК	
Антивирусы	Dr. Web для Windows	12	1	134 200
		24	1	193 800
	Kaspersky Internet Security 2010	12	2	190 000
		12	5	478 800
Программы Microsoft	Windows-7 Максимальная	–	–	1 224 000
	Microsoft Office Стандартный 2010	–	–	1 292 960

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\beta = 2^{(y^x)} + (3^x)^y - \frac{y \left(\operatorname{arctg} z - \frac{\pi}{6} \right)}{|x| + \frac{1}{y^2 + 1}};$$

$$\int_1^{\infty} \frac{2x}{(x^2 + 1)^2} dx = \lim_{B \rightarrow \infty} \int_1^B \frac{2x}{(x^2 + 1)^2} dx = - \lim_{B \rightarrow \infty} \frac{1}{(x^2 + 1)} \Big|_1^B = \frac{1}{2};$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt{x+1} \cos nx}{\sqrt[3]{n^5 + 1}}, \quad 0 \leq x \leq 2;$$

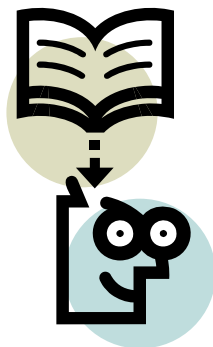
$$u = \begin{cases} ax + by, & ax + bx \in [c, d] \\ x + y, & ax + by < c \\ 1 - x - y, & ax + by \geq d \end{cases}$$

Вариант 10

СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Системное программное обеспечение (*System Software*) – совокупность программ и программных комплексов для обеспечения работы компьютеров и сетей ЭВМ, создания операционной среды функционирования других программы, проведения диагностики и профилактики аппаратуры компьютера, выполнения вспомогательных технологических операций.

Системное программное обеспечение подразделяется на *базовое* и *сервисное* программное обеспечение.



Базовое программное обеспечение

Базовое программное обеспечение – минимальный набор программных средств, обеспечивающих работу компьютера. К базовому программному обеспечению относятся следующие программы.

1. Операционные системы.
2. Операционные оболочки.
3. Системные утилиты.
4. Драйверы устройств.

Служебное программное обеспечение

Служебное (сервисное) программное обеспечение – программы и программные комплексы, которые расширяют возможности базового ПО и организуют более удобную среду работы пользователя. Сервисное программное обеспечение включает программы:

- диагностики работоспособности компьютера;
- обслуживания сети;
- обслуживания дисков и архивирования данных;
- антивирусные программы.

ВРЕДОНОСНЫЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Название	Тип	Способ распространения	Функционал
1	Trojan.DownLoad.47256	Троянская программа	Электронная почта	Загружает вредоносный объект со специального сайта
2	DDoS.Kardraw		Web-ресурсы, электронная почта	Открывает к компьютерам удаленный доступ для организации атак
3	Win32.HLLW.Gavir.ini	Сетевой червь	Локальная сеть	Сканирует общие сетевые ресурсы и заражает все найденные исполняемые файлы
4	Win32.HLLW.Shadow.based		Переносные накопители, локальная сеть	Отключает службу восстановления системы

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\psi = \left| x^{\frac{y}{x}} - \sqrt[3]{\frac{y}{x}} \right| + (y-x) \frac{\cos y - z/(y-x)}{1+(y-x)^2};$$

$$\arctg x = \sum_{k=0}^n (-1)^k \frac{x^{2k+1}}{2k+1};$$

$$l = \int_0^{2\pi} \sqrt{a^2(1-\cos t)^2 + a^2 \sin^2 t} dt;$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -4 & 3 \\ 0 & 0 & 2 \\ 7 & 6 & -1 \end{vmatrix} = -2 \begin{vmatrix} 2 & -4 \\ 7 & 6 \end{vmatrix} = -80.$$

Вариант 11

ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Назначение и функции операционных систем

Операционная система (ОС) – комплекс управляющих программ, предназначенный для обеспечения интерфейса между приложениями и пользователями с одной стороны, и аппаратурой компьютера с другой стороны.

Операционная система выполняет две группы функций.

1. Предоставление пользователю или программисту вместо реальной аппаратуры компьютера расширенной виртуальной машины.
2. Управление ресурсами компьютера, что подразумевает распределение и планирование ресурсов.

Современные операционные системы

В настоящее время большинство компьютеров работает под управлением операционных систем семейства *Microsoft Windows* (*Windows 95/98/NT/2000/XP/Vista/Win7*). Наряду с Windows получили распространение следующие операционные системы:

- **MS DOS** – выпускается фирмой Microsoft с 1981 года;
- **OS/2** – разработана фирмой IBM;
- **Unix** – разработана фирмой Bell Telephone Laboratories;
- **MacOS** – выпускается фирмой Apple для компьютеров типа Macintosh;
- **NetWare** – сетевая операционная система фирмы Novell;
- **Linux** – операционная система распространяется бесплатно (*free software*), ее программный код доступен всем желающим.



НАЧИСЛЕНИЕ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Заработная плата, руб.	Премия		Всего начислено, руб.
			%	руб.	
Отдел № 1					
1	Алешин А.А.	900 000	20	?	?
2	Баранов Б.Б.	820 000	25	?	?
3	Васин В.В.	1 045 000	15	?	?
Отдел № 2					
1	Дымов Д.Д.	650 000	15	?	?
2	Ершов Е.Е.	790 000	15	?	?
3	Зимин З.З.	875 000	20	?	?

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\beta = \sqrt[3]{|x| + \cos^3(y)} \frac{|x-y| \left(1 + \frac{\sin^2 x}{\sqrt{x+y}} \right)}{e^{|x-y|} + \frac{x}{2}};$$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi \leq x < 0, \\ x-1, & 0 \leq x < \pi; \end{cases}$$

$$\int_a^{+\infty} f(x) dx = \lim_{B \rightarrow \infty} \int_a^B f(x) dx;$$

$$x \arctg x - \ln \sqrt{1+x^2} = \sum_{k=1}^n (-1)^{k+1} \frac{x^{2k}}{2k(2k-1)};$$

$$\Delta_3 = \det A = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 3 & 4 & -5 \\ 0 & 2 & 7 \end{vmatrix} = 56 - 18 + 20 + 21 = 79.$$

Вариант 12

АППАРАТУРА КОМПЬЮТЕРА

Устройства ввода информации

Назначение данного типа устройств – ввод в персональный компьютер различной информации: текстовой, графической, звуковой.

Основными устройствами ввода информации являются:

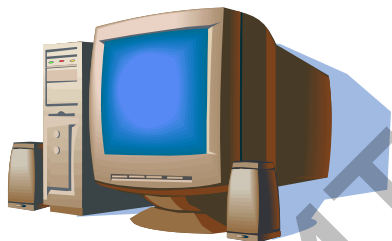
- **клавиатура** (*Keyboard*) – основное устройство ввода алфавитно-цифровых данных;
- **манипуляторы** (мышь, трекбол);
- **сканеры** – предназначены для автоматического считывания с бумажных носителей и ввода в ПК машинописных текстов, графиков, рисунков, чертежей.

Устройства вывода информации

Основные устройства, предназначенные для вывода информации.

1. Мониторы.
2. Принтеры.
3. Графопостроители (плоттеры).

Монитор (дисплей) – основное устройство визуального отображения текстовой и графической информации. По способу формирования изображения мониторы делятся на *жидкокристаллические (LCD)* и построенные на основе *электронно-лучевой трубки (CRT)*.



Принтер – устройство для вывода текстовой и графической информации на бумажный носитель. Различают матричные, струйные и лазерные принтеры

Графопостроитель используется архитекторами, инженерами, специалистами информационных систем для вывода графической информации (сборочные чертежи, схемы, плакаты и др.) на листах формата A1.

УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

№ п/п	Область	Урожайность, ц/га			
		зерна и зернобобовых	льново-локна	сахарной свеклы	картофеля
1	Брестская	21,6	5,7	259	139
2	Витебская	15,2	4,1	281	109
3	Гомельская	16,5	3,9	163	118
4	Гродненская	27,4	6,3	340	159
5	Могилевская	17,4	4,2	197	128
6	Минская	19,8	4,7	293	141
	По Беларуси	19,4	4,8	292	134

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$f = \frac{\sqrt[4]{y + \sqrt[3]{x-1}}}{|x-y|(\sin^2 z + \operatorname{tg} z)}$$

$$2(\cos^2 x - 1) = \sum_{k=1}^n (-1)^k \frac{(2k)^{2k}}{(2x)!}$$

$$v = abc \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^{\pi} \sin^2 \theta d\theta \int_0^1 r^2 dr = \frac{4}{3} \pi abc;$$

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta r(t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{r(t + \Delta t) - r(t)}{\Delta t};$$

$$y = \begin{cases} 1+x, & x < 0, \\ 2\sin x, & 0 \leq x < \pi, \\ x-\pi, & x \geq \pi. \end{cases}$$

Вариант 13

КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

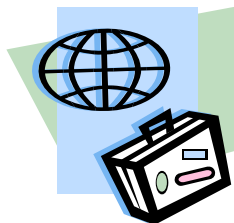
Классификация компьютерных сетей

Под **компьютерной сетью** понимают любое множество ЭВМ, связанных между собой средствами передачи данных (средствами телекоммуникаций).

В зависимости от расстояния между узлами сети вычислительные сети можно разделить на три класса.

1. *Локальные* (LAN – Local Area Network).
2. *Региональные* (MAN – Metropolitan Area Network).
3. *Глобальные* (WAN – Wide Area Network).

Глобальная компьютерная сеть Интернет



Интернет представляет собой объединение множества международных, национальных и региональных компьютерных сетей, распространенных по всему миру. Предшественником Интернета является компьютерная сеть ARPANET, созданная в 1969 году в Соединенных Штатах Америки.

Интернет предоставляет следующие сервисные средства.

- **World Wide Web (WWW)**.
- **Электронная почта (E-mail)**.
- **USENET** – международная сеть новостей и электронной почты.
- **Telnet** – служба, предоставляющая пользователю возможность подключиться к удаленному компьютеру.
- **FTP** – *File Transfer Protocol (Протокол Передачи Файлов)* – средство, позволяющее копировать файлы (документы, программы и т. п.) из Интернета.
- **IRC, ICQ, Chat** – различные службы общения в Интернете, обмена мнениями и файлами в режиме реального времени.

ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АГРОФИРМЫ

Вид продукции	Количество произведенной продукции, т		Стоимость единицы продукции, млн руб.	Стоимость произведенной продукции, млн руб.	
	план	факт.		план	факт.
Картофель	150	170	0,21	?	?
Свекла	160	130	0,38	?	?
Морковь	100	90	0,50	?	?
Капуста	125	120	0,76	?	?
Итого	535	510	1,85	?	?

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ

$$\alpha = 2^{-x} \sqrt{x + \sqrt{|y|}} \sqrt[3]{e^{x-1/\sin z}};$$

$$\ln \frac{1}{2 + 2x + x^2} = \sum_{k=1}^n (-1)^k \frac{(1+x)^{2k}}{k};$$

$$S = 4 \int_0^{\frac{\pi}{4}} d\varphi \int_0^{a\sqrt{\cos 2\varphi}} \rho d\rho = 4 \int_0^{\frac{\pi}{4}} \left. \frac{\rho^2}{2} \right|_0^{a\sqrt{\cos 2\varphi}} d\varphi = a^2;$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + \sin x}{x + \cos x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + \sin x/x}{1 + \cos x/x} = 1;$$

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } i = j; \\ \frac{i+j}{(i+j)^2}, & \text{если } i \neq j. \end{cases}$$

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР MICROSOFT EXCEL. ОСНОВНЫЕ НАВЫКИ РАБОТЫ

Цель работы

1. Изучить основные элементы окна MS Excel.
2. Изучить возможности MS Excel по оформлению таблиц и выполнению простых вычислений.
3. Изучить работу с Мастером диаграмм.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Пользуясь методическими рекомендациями, выполните Пример выполнения задания.
2. По указанию преподавателя выполните свой вариант индивидуального задания.

Краткие теоретические сведения

Программа Microsoft Excel предназначена для работы с документами, имеющими табличную структуру. Документ Excel называется **Рабочей книгой**, которая представляет собой набор **рабочих листов**. Рабочие книги записываются как файлы с расширением **.xls**. Имена листов отображаются на ярлыках в нижней части окна книги. Для перехода с одного листа на другой следует щелкнуть кнопкой мыши по соответствующему ярлыку. Название текущего (активного) листа выделено.

Рабочее поле Excel – это **электронная таблица**, состоящая из **столбцов** и **строк**. Названия столбцов – буквы латинского алфавита. Строки таблицы нумеруются (рисунок 2.1).

Ячейки и их адресация

Основным элементов электронной ячейки является **ячейка**, которая образуется на пересечении строк и столбцов. Для обращения (ссылки) к любой ячейке используется ее **адрес**, например, A1 или

\$C\$4. Адрес электронной таблицы может быть двух видов: **относительный** (A1) и **абсолютный** (\$C\$4).

Ячейка электронной таблицы может содержать:

- число;
- формулу;
- поясняющий текст.

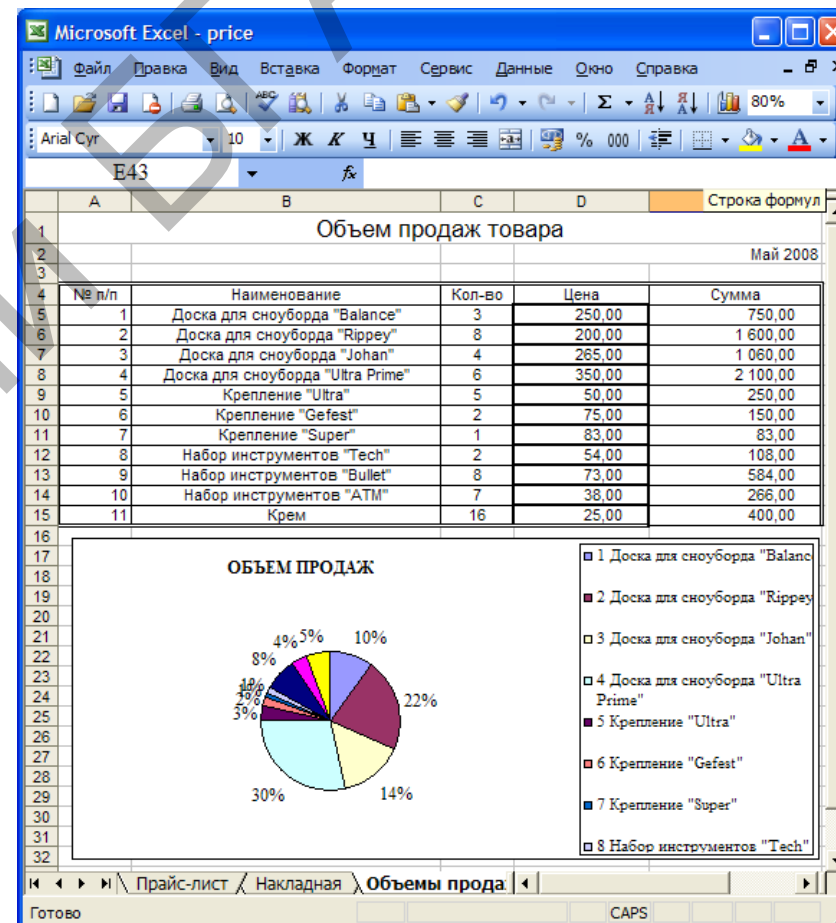


Рис. 2.1. Окно Microsoft Excel

Диапазон ячеек

На данные, расположенные в соседних ячейках, можно ссылаться в формулах как на единое целое. Такую группу ячеек называют **диапазоном**. Наиболее часто используют прямоугольные диапазоны. Диапазон ячеек обозначают, указывая через двоеточие номера ячеек, расположенных в противоположных углах прямоугольника, например, A1:C15.

Выделяется прямоугольный диапазон ячеек протягиванием указателя мыши от одной угловой ячейки до противоположной по диагонали. Рамка текущей ячейки при этом растягивается, охватывая весь выбранный диапазон. Чтобы выбрать столбец или строку целиком, достаточно щелкнуть кнопкой мыши на заголовке столбца (строки).

Ввод и редактирование данных

Ввод данных осуществляют в текущую ячейку или в строку формул, которая располагается в верхней части окна программы непосредственно под панелями инструментов. Место ввода отмечается текстовым курсором. Для завершения ввода данных в ячейку используют клавишу Enter, для отмены ввода данных в ячейку – Esc. Для редактирования ячейки используется двойной щелчок кнопкой мыши. Ширина и высота ячейки могут быть изменены.

Форматирование содержимого ячеек

Для изменения формата отображения данных в текущей ячейке или выбранном диапазоне используется команда **Формат → Ячейки**. На рисунке 2.2 представлено диалоговое окно формата ячеек.

На вкладке **Число** выбирается требуемый формат записи данных: количество знаков после запятой, указание денежной единицы, способ записи даты или времени и т. д. Другие вкладки позволяют задавать направление текста и метод его выравнивания (вкладка **Выравнивание**), определять шрифт и начертание символов (вкладка **Шрифт**), управлять отображением и видом рамок (вкладка **Шрифт**), задавать фоновый цвет (вкладка **Вид**).

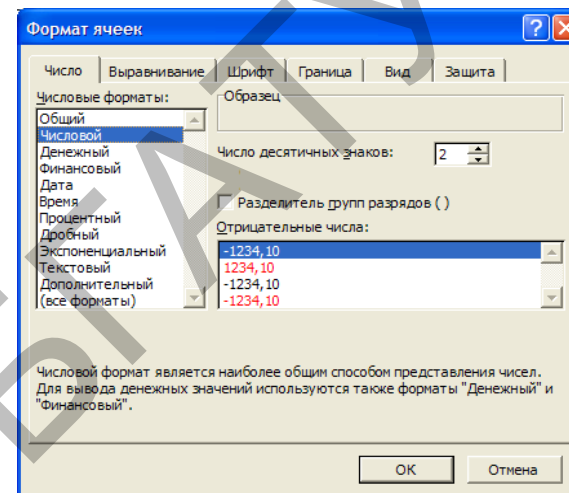


Рис. 2.2. Диалоговое окно **Формат ячеек**

Автоматизация ввода

К средствам автоматизации ввода относятся автозавершение и автозаполнение.

Автозавершение. В ходе ввода текста в очередную ячейку программа проверяет соответствие введенных символов строкам, имеющимся в этом столбце выше. Если обнаружено однозначное совпадение, введенный текст автоматически дополняется. Нажатие клавиши Enter подтверждает операцию автозавершения, в противном случае ввод можно продолжать, не обращая внимания на предлагаемый вариант.

Автозаполнение константами. В правом нижнем углу рамки ячейки имеется черный квадратик – это **маркер автозаполнения**. При наведении на него курсор мыши вместо толстого белого креста принимает вид тонкого черного крестика. Перетаскивание маркера заполнения рассматривается как операция «размножения» содержимого ячейки в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Если ячейка содержит число, то при перетаскивании маркера происходит либо копирование ячеек, либо их заполнение данными по закону арифметической прогрессии. Для выбора способа автозаполнения применяется специальное перетаскивание по правой кнопке мыши. Например, ячейка A1 содержит число 1. Протяните маркер заполнения с помощью правой кнопки мыши с ячейки A1 до ячейки C1 и отпустите кнопку. Если в появившемся меню вы-

брать пункт **Копировать**, то во всех ячейках появится 1, если пункт **Заполнить**, то в ячейках окажутся числа 1, 2, 3.

Заполнение прогрессией. Чтобы точно сформулировать условия заполнения ячеек, следует выполнить команду **Правка** → **Заполнить** → **Прогрессия**. В открывшемся диалоговом окне Прогрессия выбирается тип прогрессии, величина шага и предельное значение (рисунок 2.3).

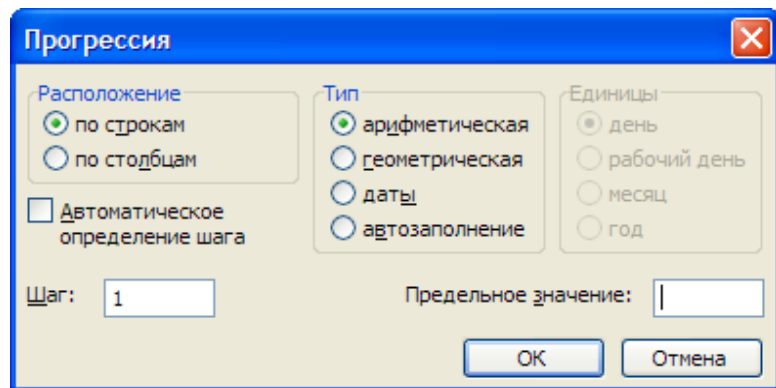


Рис. 2.3. Диалоговое окно Прогрессия

Работа с формулами


Основной объект, размещаемый в отдельной ячейке электронной таблицы, – это **формула**. **Формула** в электронных таблицах всегда начинается со знака «=». Она может содержать адреса ячеек, знаки операций (+, -, /, *) и стандартные функции. Для изменения порядка выполнения арифметических операций используется круглые скобки ().

Адреса в формулах указывают на те ячейки, значения которых будут использоваться при вычислениях.

Построение диаграмм и графиков

В программе Excel термин диаграмма используется для обозначения всех видов графического представления числовых данных.

Диаграмма представляет собой вставной объект, внедренный на один из листов рабочей книги. Она может располагаться на том же листе, на котором находятся данные, или на любом другом листе. Диаграмма сохраняет связь с данными, на основе которых она построена, и при обновлении этих данных автоматически меняет свой вид.

Для построения диаграммы обычно используют Мастер диаграмм, запускаемый щелчком на кнопке Мастер диаграмм на стандартной панели инструментов . Удобнее заранее выделить область, содержащую данные, которые будут отображаться на диаграмме, но задать эту информацию можно и в ходе работы мастера.

Выбор типа диаграммы

На первом этапе работы мастера выбирают форму диаграммы. Доступные формы перечислены в списке **Тип** на вкладке **Стандартные**. Для выбранного типа диаграммы справа имеется несколько вариантов представления данных, из которых следует выбрать наиболее подходящий. На вкладке **Нестандартные** отображается набор полностью сформированных типов диаграмм с готовым форматированием. После задания формы диаграммы следует щелкнуть на кнопке **Далее**. Диалоговое окно выбора типа диаграммы представлено на рисунке 2.4.

Выбор данных

Второй этап работы мастера служит для выбора данных, по которым будет строиться диаграмма. Если диапазон данных был выбран заранее, то в области предварительного просмотра в верхней части окна Мастера появится приблизительное отображение будущей диаграммы. Если данные образуют единый прямоугольный диапазон, то их удобно выбирать при помощи вкладки **Диапазон данных**. Если данные не образуют единой группы, то информацию для отрисовки отдельных рядов данных задают на вкладке **Ряд**. Предварительное представление диаграммы автоматически обновляется при изменении набора отображаемых данных.

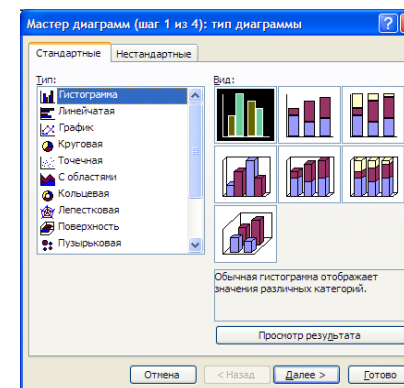


Рис. 2.4. Выбор типа диаграммы

Оформление диаграммы

Третий этап работы Мастера (после щелчка на кнопке **Далее**) состоит в выборе оформления диаграммы (рисунок 2.5). На вкладках окна Мастера задаются:

- название диаграммы, подписи осей (вкладка **Заголовки**);
- отображение и маркировка осей координат (вкладка **Оси**);
- отображение сетки линий, параллельных осям координат (вкладка **Линии сетки**);
- описание построенных графиков (вкладка **Легенда**);
- отображение надписей, соответствующих отдельным элементам данных на графике (вкладка **Подписи данных**);
- представление данных, использованных при построении графика, в виде таблицы (вкладка **Таблица данных**).

В зависимости от типа диаграммы некоторые из перечисленных вкладок могут отсутствовать.

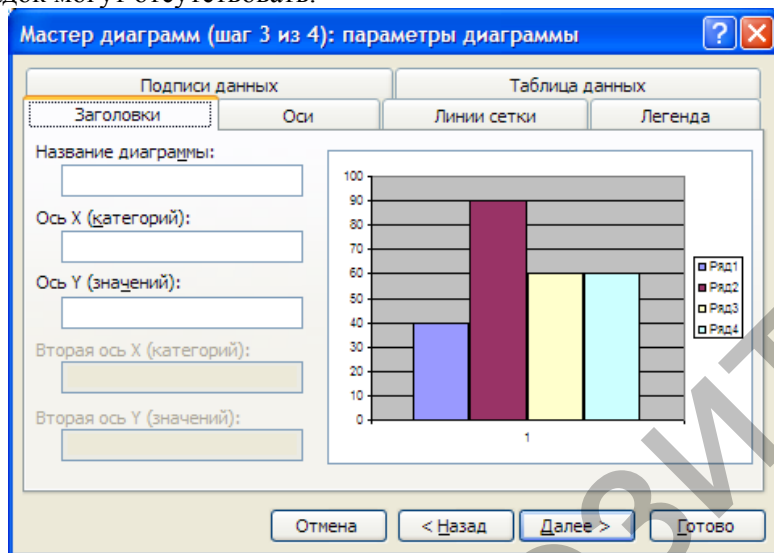


Рис. 2.5. Диалоговое окно **Параметры диаграммы**

Размещение диаграммы

На последнем этапе работы Мастера (после щелчка на кнопке **Далее**) указывается, следует ли использовать для размещения диаграммы новый рабочий лист или один из имеющихся. После щелчка на кнопке **Готово** диаграмма автоматически строится и вставляется на указанный рабочий лист.

Редактирование диаграммы

Готовую диаграмму можно изменить. Она состоит из набора отдельных элементов (сами графики (ряды данных), оси координат, заголовок диаграммы, область построения и прочее). При щелчке на элементе диаграммы он выделяется маркерами, а при наведении на него указателя мыши – описывается всплывающей подсказкой. Открыть диалоговое окно для форматирования элемента диаграммы можно через меню формат (для выделенного элемента) или через контекстное меню (команда **Формат**). Различные вкладки открывшегося диалогового окна позволяют изменять параметры отображения выбранного элемента данных.

Чтобы удалить диаграмму, необходимо удалить рабочий лист, на котором она расположена, или выбрать диаграмму, внедренную в рабочий лист с данными, и нажать клавишу DELETE.

Пример выполнения задания

Сведения о районах республики Беларусь сведены в таблицу «Природно-хозяйственные районы Беларуси» (рисунок 2.6). Определить:


- общую площадь и численность населения Беларуси;
- плотность населения для каждого района и среднюю плотность населения по республике.

На основании таблицы «Природно-хозяйственные районы Беларуси» построить следующие диаграммы:

- данные о плотностях населения вывести в виде гистограммы. Диаграмму разместить на отдельном листе;
- данные о численности населения вывести в виде круговой диаграмме.

Методические рекомендации

Создание таблицы в MS Excel

1. Запустите программу Excel: **Пуск** → **Программы** → **Microsoft Office** → **Microsoft Office Excel 2003**.
2. Сохраните рабочую книгу в своей папке: **Файл** → **Сохранить** или значок  на Панели инструментов. Присвойте имя файлу **Лаб. работа №2**.
3. Переименуйте текущий рабочий лист. Для этого дважды щелкните кнопкой мыши на ярлычке рабочего листа с надписью **Лист1** и наберите имя **Пример**.

- Объедините ячейки **A1:E1**. Для этого выделите ячейки **A1:E1** и выполните команду **Формат → Ячейки...**. В диалоговом окне **Формат ячеек** на вкладке **Выравнивание** установите флажок **Объединение ячеек**. В объединенные ячейки введите заголовок таблицы **Природно-хозяйственные районы Беларуси**.
- Оформите шапку таблицы. Для этого выделите ячейки **A2:E2** и установите для них в диалоговом окне **Формат ячеек** на вкладке **Выравнивание** флажок **Переносить по словам**.
- Заполните таблицу в соответствии с рисунком 2.6.
- Используя команду **Формат → Ячейки ...**, измените начертание, размер шрифта, выравнивание текста в таблице, добавьте границы и установите соответствующую заливку ячеек.

Природно-хозяйственные районы Беларуси				
№	Природно-хозяйственные районы	Площадь, тыс. км ²	Население, тыс. чел.	Плотность населения, чел/км ²
1	Северный	50,3	1617,4	
2	Центральный	90,1	5554,7	
3	Южный	67,2	2777,0	
Республика Беларусь				

Рис. 2.6. Исходные данные

Вычисления в таблицах

- Вычисление общей площади Беларуси.
 - Выделите диапазон ячеек **C3:C6**.
 - На панели инструментов нажмите кнопку **Автосумма** Σ .
 В ячейке **C6** будет автоматически сформирована формула **=СУММ(C3:C5)**.


- Аналогично рассчитайте общую численность населения республики в ячейке **D6**.
- Для расчета плотности населения в ячейку **E3** занесите формулу **=D3/C3**.
Примечание. Формула всегда начинается со знака «равно». Далее вводятся адреса ячеек. Адреса ячеек можно вводить вручную, но предпочтительнее указывать их с помощью мыши.
- Скопируйте формулу из ячейки **E3** в диапазон ячеек **E4:E6**. Для этого выделите ячейки **E3:E6**. Затем выполните команду **Правка → Заполнить → Вниз**.
- Результаты выполнения вычислений в таблице представлены на рисунке 2.7.


Природно-хозяйственные районы Беларуси				
№	Природно-хозяйственные районы	Площадь, тыс. км ²	Население, тыс. чел.	Плотность населения, чел/км ²
1	Северный	50,3	1617,4	32
2	Центральный	90,1	5554,7	62
3	Южный	67,2	2777,0	41
Республика Беларусь		207,6	9949,1	48

Рис. 2.7. Итоговая таблица

Построение диаграмм по табличным значениям

Для наглядного представления числовых данных в Excel предназначены диаграммы. Термин диаграмма используется для обозначения всех видов графического представления числовых данных (гистограмм, графиков, поверхностей и т. д.).

Для построения диаграммы используют **Мастер диаграмм**. Для вызова Мастера диаграмм используется пиктограмма  на панели инструментов или команда **Вставка → Диаграмма**.

1. Выделите диапазон ячеек **Е3:Е6** с исходными данными.
2. Нажмите кнопку  для вызова **Мастера диаграмм**. Мастер диаграмм осуществит построение новой диаграммы на четыре шага.
3. **Шаг первый** – выбор типа диаграммы: на вкладке **Стандартные** в списке **Тип** выберите **Гистограмма**. Нажмите кнопку **Далее**.
4. **Шаг второй** – источник данных диаграмм.

1.1. На вкладке **Диапазон данных** проверьте правильность выбранного диапазона. Для задания ориентации рядов установите переключатель в **Ряды в строках**.

1.2. На вкладке **Ряд** переименуйте название рядов на «Северный», «Центральный», «Южный», «Вся Беларусь» (рисунок 2.8). Нажмите кнопку **Далее**.

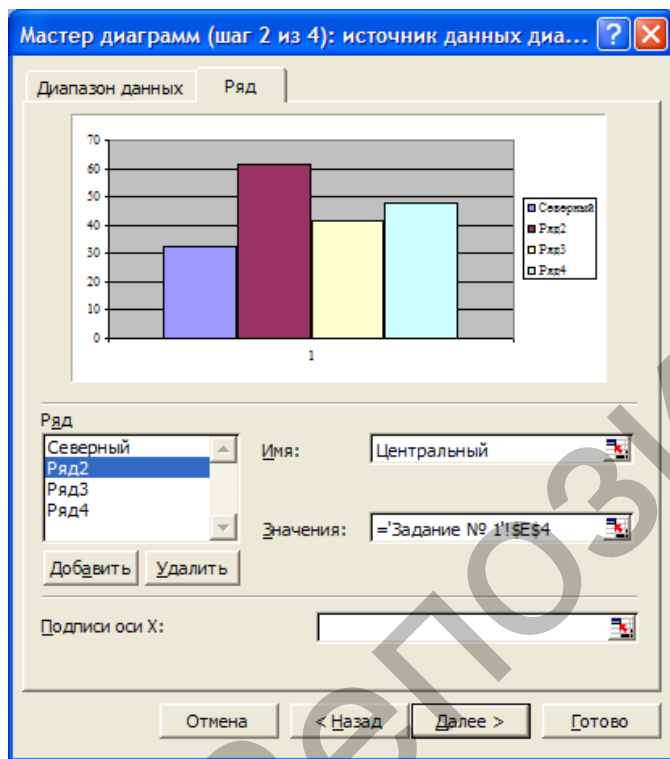


Рис. 2.8. Мастер диаграмм

5. **Шаг третий** – параметры диаграммы:

5.1. вкладка **Заголовки**: в поле **Название диаграммы** введите «Плотность населения по районам, чел./км²»;

5.2. вкладка **Легенда**: выбрать размещение **Внизу**;

5.3. вкладка **Подписи данных**: в группе переключателей выбрать **Включить в подписи значения**;

5.4. вкладка **Оси**: убрать флажок **ось X**.

6. **Шаг четвертый** – размещение диаграммы. Установить переключатель – **отдельном**.

Полученная диаграмма представлена на рисунке 2.9.

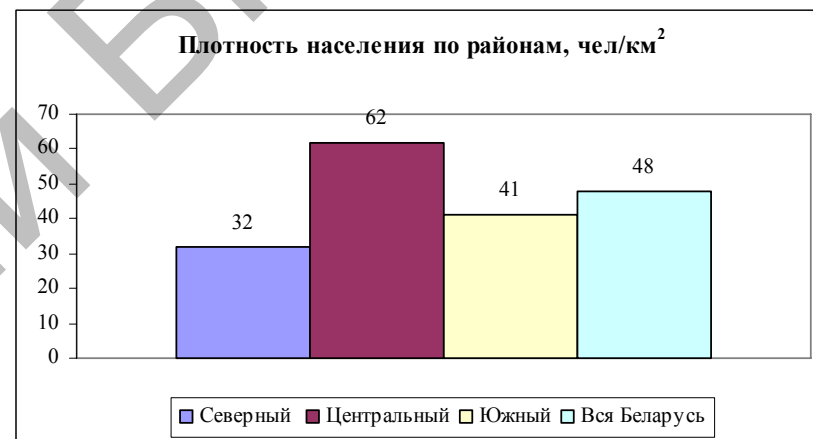


Рис. 2.9. Диаграмма «Плотность населения»

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Вариант 1

Начисление заработной платы

№ п/п	ФИО	Заработная плата, руб.	Премия, %	Всего начислено, руб.
1	Иванов И.И.	800 000	15	
2	Петров П.П.	750 000	20	
3	Быков Б.М.	480 000	25	
4	Волков В.Е.	670 000	10	
5	Семин С.М.	910 000	20	
Итого:				

Рассчитать начисленную заработную плату для каждого сотрудника и общую сумму начислений.

Построить гистограмму по фамилиям сотрудников, отображающую начисленные зарплаты.

Вариант 2

Результаты пяти заездов автомобиля

Номер заезда	Расстояние, км	Время, мин	Скорость, км/ч
1	14	7	
2	19	9	
3	15	8	
4	18	9	
5	17	8	
Итого:			

Вычислить итоговые данные об общем расстоянии, времени заездов, скорости каждого заезда и средней скорости.

Полученные результаты скоростей вывести в виде гистограммы.

Вариант 3

Ведомость расхода бензина

Автомобиль	Расход бензина на 100 км пробега, л	Пробег машины, км	Общий расход бензина, л
1	11,5	315	
2	6,1	400	
3	19	760	
4	8,2	90	
5	15,4	1200	
Итого:			

Вычислить общий пробег всех автомобилей, общий расход бензина каждым автомобилем, а также суммарный расход бензина.

Полученные значения общего расхода бензина каждым автомобилем вывести в виде гистограммы.

Вариант 4

Данные о пиломатериалах

Пиломатериалы	Длина, м	Ширина, мм	Толщина, мм	Кол-во, шт.	Объем, м ³
Доска обрезная, 1 сорт	6	200	40	58	
Доска обрезная, 2 сорт	4,5	225	44	72	
Брус, 1 сорт	4	100	150	43	
Брус, 2 сорт	3	125	175	24	
Всего:					

Вычислить объемы отдельных видов пиломатериалов, а также их общее количество и суммарный объем.

Полученные объемы отдельных видов пиломатериалов вывести в виде гистограммы.

Вариант 5

Ведомость учета командировочных средств

ФИО	Место назначения	Проезд, руб.	Суточные, руб.	Кол-во дней	Всего, руб.
Первый	Москва	390 000	250 000	4	
Второй	Брест	59 000	15 000	2	
Третий	Киев	320 000	180 000	3	
Четвертый	Борисов	20 000	7 500	5	
Итого:					

Расчитать сумму командировочных средств для каждого сотрудника, а также общую сумму средств, выделенную на проезд, суточные, и общее количество дней.

Построить гистограмму, отражающую суммы командировочных средств, выделенных для каждого сотрудника.

Вариант 6

Данные о наличии цемента в магазинах стройматериалов района

Магазин	Кол-во (мешки по 50 кг), шт.	Кол-во (мешки по 25 кг), шт.	Вес, т
№ 1	27	84	
№ 2	74	23	
№ 3	36	43	
№ 4	41	37	
№ 5	53	46	
Итого:			

Вычислить итоговые данные об общем количестве мешков и суммарном весе цемента.

Полученные значения веса цемента в каждом магазине вывести в виде гистограммы.

Вариант 7

Сведения о реализации товаров

Наименование товара	Цена за единицу, у.е.	Торговая наценка, %	Кол-во, шт.	Стоимость товара с учетом торговой наценки, у.е.
Товар 1	45	30	120	
Товар 2	32	15	40	
Товар 3	21	0	60	
Товар 4	18	20	45	
Товар 5	79	30	20	
Итого:				

Вычислить итоговые данные о количестве всех товаров, стоимости каждого вида товара и общей их стоимости.

Полученные значения стоимости каждого вида товара вывести в виде гистограммы.

Вариант 8

Нормы внесения удобрений на поля

Поля	Норма, ц/га	Площадь, га	Вес, т
Поле 1	15	35	
Поле 2	22	42	
Поле 3	18	25	
Поле 4	24	18	
Поле 5	16	59	
Всего:			

Вычислить значения веса вносимых удобрений на каждом из пяти полей, а также общую площадь всех полей и суммарный вес вносимых удобрений.

Полученные значения веса вносимых удобрений на каждом из пяти полей вывести в виде гистограммы.

Вариант 9*Показатели деятельности агрофирмы*

№ п/п	Вид продукции	Стоимость 1 кг продукции, руб.	Объем произведенной продукции, т	Стоимость произведенной продукции, руб.
1	Картофель	1800	15	
2	Морковь	900	13	
3	Капуста	1300	15	
4	Лук репчатый	1800	7	
5	Свекла	680	10	
Итого:				

Вычислить итоговые данные об общем объеме произведенной продукции, стоимости каждого вида продукции и общей стоимости.

Полученные значения стоимости каждого вида продукции вывести в виде гистограммы.

Вариант 10*Результаты вступительной комиссии в ВУЗ*

Шифр абитуриента	Бел. язык	Математика	Физика	Балл аттестата	Общий балл
1234567	45	32	12	91	
1234568	70	75	65	80	
1234569	54	40	24	70	
1234571	69	70	40	75	
Средний балл:					

Вычислить общие баллы, полученные абитуриентами, средние баллы по каждому предмету, средний балл аттестата.

Построить гистограмму, отражающую общие баллы, полученные абитуриентами.

Вариант 11*Расчет кварт. платы за июль*

№ п/п	Вид услуги	Ед. изм.	Количество	Тариф, руб.	Начислено, руб.
1	Техобслуживание	кв.м	70,5	622	
2	Вода-канализация	куб.м	13	502	
3	Подогрев воды	Гкал	0,45	43458	
4	Вывоз ТБО	куб.м	0,3	3411	
5	Плата за лифт	чел.	2	1421	
Итого:					

Вычислить итоговые данные о начислениях по каждому виду услуги и общую сумму начислений.

Построить гистограмму, отражающую начисления по каждому виду услуг.

Вариант 12*Наличие компьютерной техники на складе*

Наименование	Кол-во на начало месяца, шт.	Приход, шт.	Продано, шт.	Кол-во на конец месяца, шт.
Мониторы	40	120	60	
Принтеры	8	70	28	
Клавиатуры	50	210	52	
Сканеры	14	50	34	
Мыши	42	320	350	
Итого:				

Рассчитать значения в графе «Кол-во на конец месяца» для каждого вида техники и в графе «Итого».

Построить гистограмму по данным из графы «Кол-во на конец месяца».

Вариант 13

Объем товарооборота магазинов города по кварталам

Магазин	I кв. тыс. руб.	II кв. тыс. руб.	III кв. тыс. руб.	IV кв. тыс. руб.	Годовой объем товарооборота, тыс. руб.
№ 1	2450	2119	2854	3210	
№ 2	3200	2900	3000	3981	
№ 3	2345	2401	2014	2900	
№ 4	4445	4296	3976	4960	
Итого:					

Вычислить годовой объем товарооборота каждого магазина, итоговые значения по кварталам и общий годовой товарооборот.

Построить гистограмму, отражающую годовой объем товарооборота по магазинам.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ PASCAL. ПРОГРАММИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ ЛИНЕЙНОЙ СТРУКТУРЫ

Цель работы – научиться составлять схемы алгоритмов линейной структуры и программы на языке *Pascal* для решения практических задач.

1. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Понятие, свойства и способы описания алгоритма

Под алгоритмом понимается «точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от варьируемых начальных данных к искомому результату». Алгоритм включает систему правил, определяющих содержание и конечную последовательность действий (шагов и операций), выполняемых над некоторыми объектами с целью переработки исходных и промежуточных данных в искомый результат. Это предписание конкретному исполнителю о том, какие действия, над какими объектами и в каком порядке следует выполнять для решения поставленной задачи.

При разработке алгоритмов следует учитывать ряд требований, совокупность которых формирует его свойства: определенность, дискретность, конечность, результативность, массовость.

Указания, составляющие алгоритм, должны быть четкими и однозначными, не допускать произвольного или двойного толкования. Это свойство называют **определенностью**. Вычислительный процесс после выполнения заданной алгоритмом конечной последовательности действий должен заканчиваться выдачей результатов или сообщением о невозможности решить задачу. Эти взаимосвязанные свойства алгоритма называются **конечностью** и **результативностью**.

Для иллюстрации этих свойств алгоритма рассмотрим вычисление значения функции $\text{Sin}(x)$ методом разложения ее в ряд по степеням. Очевидно, что при расчете по подобной формуле окончательного ответа мы не получим, поскольку в условии задачи ничего не говорится о количестве членов ряда, которые необходимо учитывать при вычислениях. Без подобных указаний вычислительный процесс может продолжаться сколь угодно долго, то есть «бесконечно». Чтобы этого не произошло, следует ввести некоторые ограничения, обеспечивающие свойство **конечности** алгоритма, в частности задать некоторое допустимое число шагов выполнения алгоритма. Например, суммирование продолжать до тех пор, пока значение очередного, учитываемого в сумме члена ряда не станет меньше некоторого ε , равного 10^4 . В этом случае за некоторое конечное число шагов будет получен результат, и алгоритм вычисления функции приобретет свойство **результативности**.

Наконец, алгоритмы должны обладать свойством **массовости**, чтобы их можно было использовать для решения множества однотипных задач с различными исходными данными. Так, алгоритм Евклида позволяет найти НОД для любой пары натуральных чисел.

Разработанные алгоритмы могут быть представлены на физическом носителе информации различными способами, наиболее известными из которых являются: словесный (средствами языка человеческого общения с тщательно отобранным набором слов и фраз), структурно-стилизированный (языком псевдокодов), графический (схемами из графических блок-символов) или программный (текстами программ).

Наиболее распространенным способом представления алгоритма является **графический**. В графическом представлении алгоритмы изображаются в виде блок-схемы, дополненной элементами словесной или математической записи. Схема алгоритма включает геометрические фигуры (блочные символы), соединенные между собой стрелками (линиями), указывающими порядок выполнения операций. Блочные символы стандартизированы и различаются по типу выполняемых действий (ГОСТ 19.701–90, международные стандарты ИСО 5807–85).

В схеме начало и завершение алгоритма, а также вход и выход из вспомогательных алгоритмов отмечаются соответственно блочными символами «начало» и «конец» (рисунок 3.1, *а, б*, блоки 1 и 2). Эти блоки, в отличие от большинства других, используются по одному в алгоритме и отмечают как бы начало и конец пути обработки информации. Каждая схема обязательно должна начинаться и заканчиваться этими символами.

Изображенные на рисунке 3.1, *в, г* блочные символы в виде параллелограмма (блоки 3 и 4) используют для обозначения операций ввода/вывода данных.

Блок, отражающий вычислительный процесс, применяют для обозначения одной или группы операций, изменяющих значение, форму представления или размещения данных (рисунок 3.1, *д*, блок 5). Производимые операции в этом блоке записывают в любой форме с использованием математических формул, выражений и пояснений на естественном языке.

Логический блочный символ «решение» (рисунок 3.1, *е–и*), блоки 6–9 соответственно) используют для обозначения выбора направления выполнения алгоритма в зависимости от некоторого условия (условий). В блоке указывают условие, вопрос или решение, определяющие дальнейшее направление выполнения алгоритма. Условия могут быть простыми (рисунок 3.1, *е*, блок 6) и составными (рисунок 3.1, *з*, блок 8). В них должны быть учтены абсолютно все возможные варианты следования процесса при решении задачи.

Из блока проверки условия может выходить два, три и более (блок 9) информационных потоков, что отличает его от других блочных символов, имеющих не более одного выхода. Выходящие из блока линии должны снабжаться пояснениями о направлениях исполнения алгоритма при выполнении или невыполнении приведенного условия (например, «да», «нет», «<0», «=0», «>0», «=1», «+» «-» или др.).

Блочный символ модификации (рисунок 1, *к, л*, блоки 10 и 11) символизирует начало циклических вычислений (заголовок цикла), для управления которыми он используется. Внутри блока указывается переменная цикла и параметры, характеризующие закон ее изменения, например,

$$I = A_{\text{нач}}, A_{\text{кон}}, \Delta A,$$

где I – переменная цикла;

$A_{\text{нач}}$ и $A_{\text{кон}}$ – начальное и конечное значения переменной цикла;

ΔA – шаг ее изменения (переменная цикла изменяется от $A_{\text{нач}}$ до $A_{\text{кон}}$ с шагом ΔA).

Если шаг равен 1, то ΔA можно не указывать. Кроме входящей линии блок модификации имеет одну выходящую (обозначенную «Вых» на рисунке 1, *л*), а также линии, отмечающие передачу вычислительного процесса на обработку для циклических вычислений «Цикл» и возврат в начало для изменения переменной цикла «Изм. пер».

Для обращения к вычислению по подпрограмме (стандартной или разработанной пользователем) в схеме используют блок-символ «предопределенный процесс», изображенный на рисунке 3.1, м (блок 12). Он как бы заменяет алгоритм подпрограммы (вспомогательный алгоритм) и указывает, что информационный поток передается подпрограмме. По завершении вычислительного процесса в подпрограмме результаты расчета возвращаются в основной алгоритм, в котором процесс вычислений возобновляется с блока, следующего за блоком обращения к подпрограмме. Блок «предопределенный процесс» используют при организации вспомогательных алгоритмов, оформленных автономно в виде отдельного модуля, или при обращении к библиотечным подпрограммам.

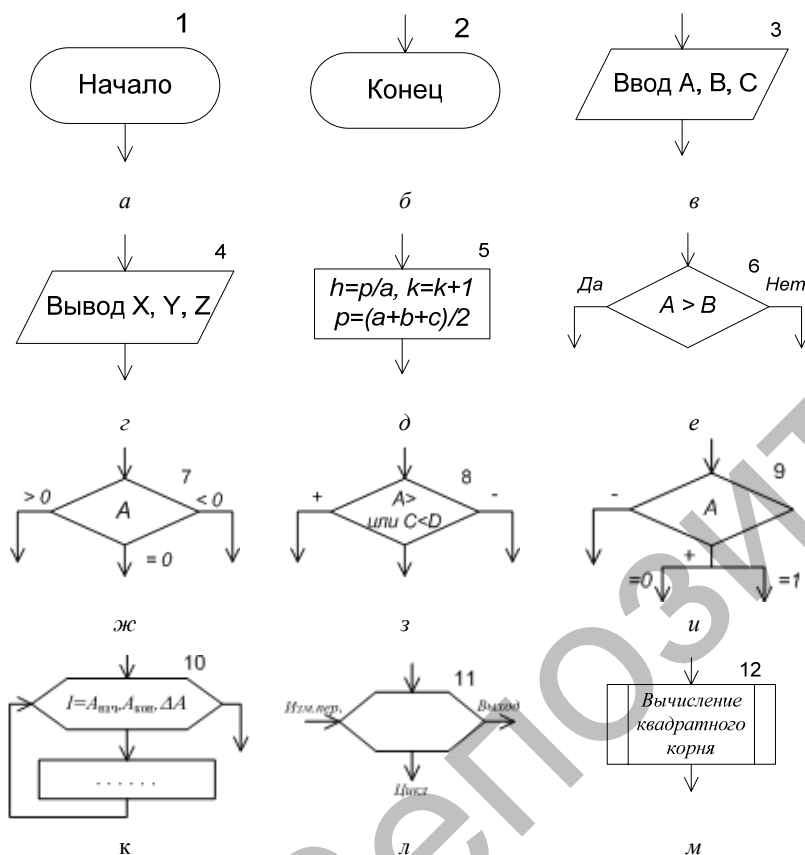


Рис. 3.1. Наиболее употребляемые в схемах алгоритмов блок-символы

Схема является самым наглядным и простым способом представления алгоритма. В ней четко прослеживаются порядок выполнения действий, потоки информации и пути их следования, которые отмечаются линиями со стрелками (стрелки допускается опускать, если потоки направлены сверху вниз и слева направо). Линии по отношению к блокам могут быть входящими и выходящими. Количество входящих линий для всех блоков не ограничено – их может быть одна, две, три и более. Выходящая же линия для большинства блоков может быть только одна (исключение – блоки проверки условия). В схеме блоки, за исключением соединителей, могут нумероваться для простоты дальнейшего описания их работы, организации комментариев и использования соединителей. Номера проставляют в верхней части графического символа в разрыве его начертания, как это сделано на рисунке 3.1.

Внутри блоков и рядом с ними делаются записи и обозначения, уточняющие выполняемые функции. Эти записи могут производиться в любой, удобной для разработчика форме. Они не имеют каких-либо существенных ограничений (на язык, обозначения, символы и др.), однако должны быть понятны всем, кто будет пользоваться алгоритмом. Единственное ограничение накладывается на последовательность записей – они должны читаться (использоваться при работе алгоритма) слева направо и сверху вниз независимо от направления потоков информации.

Алгоритмы целесообразно разрабатывать поэтапно (по шагам). Сложные задачи следует разбивать на достаточно простые, легко воспринимаемые части. Логика алгоритма должна опираться на минимальное число достаточно простых управляющих базовых структур. При разработке схем алгоритмов необходимо соблюдать некоторые требования:

- в схеме алгоритма все линии от блока «начало» до блока «конец» не должны иметь разрывов, не помеченных соединителями. Все линии, указывающие последовательность выполнения действий, должны быть замкнутыми;
- в схеме должны четко прослеживаться потоки информации. Блоки следует размещать таким образом, чтобы избежать пересечения линий. При передаче управления в схеме «снизу-вверх» или «справа-налево» линии обязательно помечают стрелками;
- не допускается передача управления в никуда. «Источник» передачи управления и «получатель» должны быть четко обозначены.

1.2. Основы программирования на языке Pascal

Алгоритмический язык *Pascal* широко используется как для обучения основам программирования, так и для создания программных продуктов профессионального назначения.

Классификация данных

Компьютер выполняет действия с данными: читает данные из памяти, производит с ними нужные действия и результаты вновь заносит в память. Какие действия и с какими данными выполнять, куда записывать результат – указывается в программе. Данные могут представлять собой числа, буквы (символы), текст – в зависимости от решаемой задачи.

Одно и то же число на языке *Pascal* можно записать различными способами (таблица 3.1).

Таблица 3.1

Запись чисел различными способами

Математическая запись	Запись на языке <i>Pascal</i>		
	Целое	Действительное (вещественное)	
		В форме с фиксированной точкой	В форме с плавающей точкой
25	25	25.0	2.5E01
-892	-892	-892.0	8.92E02
0	0	0.0	0.0E00
-4,3	-	-4.3	-4.3E00
$-3,56 \cdot 10^8$	-	-356000000.0	-3.56E08
$27,84 \cdot 10^{-6}$	-	0.00002784	27.84E-06

Все данные в *Pascal* относятся к определенному типу. Тип данных показывает, какие значения принимают данные, какие операции можно с ними выполнять и как данные представляются в памяти компьютера. Типы данных указываются в специальном разделе программы, который называется *раздел объявлений (описаний)*.

В программе обычно используется много данных. Чтобы указать, с какими данными требуется выполнить действия, данные обозначаются *именами*. Имя может содержать буквы и цифры, не должно разделяться промежутками и должно начинаться с буквы, например: *primer1*.

Иногда в программах на *Pascal* используются данные, которые получают значение в начале программы и не изменяют своего зна-

чения в процессе ее выполнения. Такие данные называются *константами*. Константы указываются в разделе объявлений после слова **CONST**, например:

```
CONST
a = 50;           {целая константа}
DELTA = 1.7E-8;  {действительная константа}
FLAG = TRUE;     {логическая константа}
SYMBOLE = 'h';   {символьная константа}
STROKA = 'PASCAL'; {строковая константа}
```

Константу $\pi = 3.14159$ указывать в разделе объявлений не нужно, в программе в качестве ее используется имя **Pi**.

Данные, значения которых могут изменяться при выполнении программы, называются *переменными*. Типы *всех переменных, используемых в программе*, указываются в разделе объявлений **VAR** после имени переменной и двоеточия, например:

```
VAR
Index: integer;   {переменная целого типа}
SUM, MIM: real;   {переменные действительного типа}
PRIZN: boolean;   {переменная логического типа}
SYM: char;        {переменная символьного типа}
ST1, ST2: string; {переменные строкового типа}
```

Эти типы данных чаще всего используются в языке *Pascal*.

Все данные, с которыми работает программа, хранятся в соответствующих полях памяти компьютера. Эти поля выделяются при трансляции программы в соответствии с типом данных и закрепляются за данными в течение всего времени выполнения программы. Так происходит при статическом распределении памяти, динамическое выделение памяти здесь не рассматривается. Доступ к содержимому поля памяти осуществляется с помощью имени соответствующего данного.

Оператор присваивания

Для изменения содержимого переменной используется *оператор присваивания*. Оператор содержит операцию присваивания, которая обозначается двумя символами := (двоеточие и равенство). Слева от операции присваивания указывается имя той переменной, которой нужно присвоить новое значение, справа – значение, которое следует присвоить указанной переменной. Один оператор отделяется от другого с помощью символа ; (точка с запятой), например:

```
Index := 5; Min := Max;
```

Выражения и стандартные функции языка Pascal

Действия, которые должен выполнить компьютер, указываются в выражениях. *Выражение* задает порядок выполнения действий над данными и состоит из операндов, круглых скобок и знаков операций. *Операнды* – это константы, переменные и функции языка Pascal. Круглые скобки используются для изменения последовательности выполнения операций в выражении. *Операции* – это действия, выполняемые над операндами. В арифметических выражениях используются арифметические операции, представленные в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Используемые в языке Pascal арифметические операции

Операция	Действие	Тип операндов	Тип результата
+	Сложение	Целый, действительный	Целый, действительный
-	Вычитание	Целый, действительный	Целый, действительный
*	Умножение	Целый, действительный	Целый, действительный
/	Деление	Целый, действительный	Целый, действительный
Div	Целочисленное деление	Целый	Целый
Mod	Остаток от деления	Целый	Целый

Результат вычисления выражения заносится в переменную с помощью оператора присваивания:

```
Z:=sin(x)+2*a*b;
```

Рекомендуется следить за тем, чтобы тип переменной совпадал с типом выражения. При несовпадении типов компьютер попытается преобразовать тип результата вычисления арифметического выражения к типу переменной. Если переменная действительного типа (*real*), а выражение целого типа (*integer*), то оператор присваивания выполняется успешно. Если переменная целого типа (*integer*), а выражение действительного типа (*real*), компьютер выведет сообщение об ошибке преобразования типа.

Пример 1

Записать оператор для вычисления выражения

$$Y = a^4 + b^3.$$

В языке *Pascal* отсутствует операция возведения в степень, поэтому вместо нее чаще всего используют многократное умножение операндов на свое собственное значение:

$$Y := a * a * a * a + b * b * b;$$

В выражениях могут использоваться функции языка *Pascal*. Некоторые наиболее часто используемые функции языка *Pascal* приведены в таблице 3.3.

Если операнды выражений содержат другие функции, необходимо использовать известные математические соотношения, например:

- для вычисления логарифма с произвольным основанием *a* используется соотношение:

$$\log_a(x) = \frac{\ln(x)}{\ln(a)}$$

- для возведения положительного числа *x* в действительную степень *a* используется соотношение:

$$x^a = e^{a \cdot \ln(x)}$$

Таблица 3.3

Основные функции алгоритмического языка *Pascal*

Математическая запись	Действие	Запись на языке Pascal	Пример
$ x $	Вычисление абсолютного значения <i>x</i>	Abs(x)	Abs(-4) = 4
x^2	Вычисление квадрата <i>x</i>	Sqr(x)	Sqr(5) = 25
\sqrt{x}	Вычисление квадратного корня из <i>x</i>	Sqrt(x)	Sqrt(25) = 5
e^x	Вычисление экспоненты <i>x</i>	Exp(x)	Exp(1) = 2,7183...
Ln <i>x</i>	Вычисление натурального логарифма	Ln(x)	Ln(Exp(1)) = 1
Sin <i>x</i>	Вычисление синуса <i>x</i>	Sin(x)	Sin(Pi/6) = 0,5
Cos <i>x</i>	Вычисление косинуса <i>x</i>	Cos(x)	Cos(Pi/3) = 0,5
Arctg <i>x</i>	Вычисление арктангенса <i>x</i>	Arctan(x)	Arctan(1) = pi/4 = 0,7854...
	Округление <i>x</i> до целого	Round(x)	Round(2.5) = 3
	Вычисление целой части <i>x</i> , результат – действительный	Int(x)	Int(2.5) = 2,0
	Вычисление целой части <i>x</i> , результат – целый	Trunc(x)	Trunc(2.5) = 2
	Вычисление дробной части <i>x</i>	Frac(x)	Frac(2.5) = 0,5
	<i>True</i> , если <i>x</i> – нечетный; <i>False</i> , если <i>x</i> – четный	Odd(x)	Odd(3) = true

Пример 2

Вычислить значение выражения

$$\varphi = \frac{(y^b + |b| - \sqrt[3]{a})(e^a - \sqrt{a} + \cos y)}{\lg a - x^2 \ln y + \arcsin a}$$

при $a = 0,56$, $b = 2,734$, $x = 1,8 \cdot 10^{-3}$, $y = 0,35 \cdot 10^2$.

Так как функция **arcsin** в языке *Pascal* отсутствует, для ее вычисления используем известное соотношение:

$$\arcsin x = \arctg \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}.$$

Для уменьшения вероятности ошибок и упрощения отладки программы запишем заданное выражение в виде нескольких операторов присваивания:

```
a:=0.56; b:=-2.734; x:=1.8e-3; y:=0.35e2;
Fi:=(Exp(b*Ln(y))+Abs(b)-Exp(Ln(a)/3));
Fi:= Fi*(Exp(a)-Sqrt(a)+Cos(y));
Fi:=Fi/(Ln(a)/Ln(10)-x*x*Ln(y)+Arctan(a/Sqrt(1-
a*a)));
```

В этих операторах переменные a , b , x , y являются исходными данными, а переменная Fi – результатом вычислений. Наиболее часто численные значения исходных данных вводятся с клавиатуры, а результаты вычислений выводятся на экран дисплея. Для этого в языке *Pascal* служат операторы ввода и вывода, которые будут подробнее рассмотрены далее.

Операторы ввода данных

Для **ввода данных** в *Pascal* применяют операторы **Read** или **Readln**, которые имеют одинаковый формат записи:

```
Read(список ввода);
```

```
Readln(список ввода);
```

В операторе после ключевого слова **Read** следует заключенный в круглые скобки список переменных, в котором переменные друг от друга отделяются запятыми. Оператор завершается точкой с запятой. Например:

```
Var a,b,c: Real;
. . . . .
Read(a,b,c);
```

После запуска программы на выполнение осуществляется ввод данных, например:

```
0.5 6.25 -2.5E-2
```

При выполнении оператора **Read** программа приостанавливает свои действия в ожидании ввода значений, которые по очереди в соответствии с приведенным в операторе списком будут присвоены переменным. Значения переменных могут вводиться с клавиатуры во время исполнения программы или читаться из файла. При вводе числовых значений (типы **Integer**, **Real**, **Byte**) их отделяют друг от друга как минимум одним пробелом или размещают в разных строках. В пределах одного числа пробелы между цифрами недопустимы. Тип вводимых значений должен соответствовать типу переменных, которым они будут присвоены. В Паскале допускается ввод данных типов **Integer**, **Real**, **Char**, **Byte**.

Оператор **Readln** по своим действиям аналогичен оператору **Read**, за исключением того, что по окончании чтения значения последней переменной из списка ввода он дает указание на переход к началу новой строки для чтения данных последующими операторами **Read** или **Readln**. Оператор **Readln** может быть применен и без списка переменных, тогда будет произведен переход на новую строку. Например:

```
VAR a,b:real;
    i,k:integer;
    .....
    Read(a,b);
    Readln;
    Read(i,k);
```

или

```
Readln(a,b);
Read(i,k);
```

После запуска программы на выполнение данные для ввода должны быть расположены следующим образом:

```
1.5 7.48
6 -1
```

Операторы вывода данных

Вывод данных организуется операторами **Write** и **Writeln**, формат записи которых имеет вид:

```
Write(список вывода);
Writeln(список вывода);
```

В списке вывода приводят разделенные запятыми переменные, выражения и заключенные в кавычки строки символов. Например: по умолчанию в строке вывода для данных целого типа отводится 13 позиций (мест для размещения цифр и знака «±» числа). Вещественные числа выводятся в экспоненциальном виде с плавающей точкой по формату $\pm \#.#####E\pm##$ (знаком # отобрано место для цифр мантииссы и степени числа). Формат выводимых данных может быть изменен явным указанием числа отводимых позиций. Для этого после идентификаторов переменных (выражений, констант) в списке вывода указывается отведенная ширина поля для выводимой информации и точность представления числа (только для вещественных чисел). Эти две величины должны быть целыми и положительными, отделяться от имен переменных (выражений, констант) и друг от друга двоеточием. Они соответственно указывают количество позиций в строке, отводимых под значение переменной (выражения, константы), и количество мест под цифры дробной части числа. Например:

```
Write(' I=' , I:3 , ' K=' , K:4:2 ) ;
```

На экране появится **I=-12 K=3.25**

В отличие от **Write**, оператор **Writeln** автоматически организует перевод курсора на новую строку. При его использовании последующий оператор **Write** или **Writeln**, если он присутствует в программе, начинает вывод информации с новой строки. Оператор **Writeln** может применяться и без списка вывода, что приведет к переходу курсора на новую строку (если следует после **Write**) или к пропуску пустой строки (если следует после **Writeln**). Например, после выполнения операторов

```
WRITELN (' ЗАДАЧА ' ) ;
WRITELN (' I=' , I:3 , ' K=' , K:4:2 ) ;
WRITELN (' Z=' , Z:4:1 ) ;
WRITELN (' Y=' , Y ) ;
```

на экране появится следующая информация:

```
ЗАДАЧА
I=-12 K= 3.25
Z=-9.5
Y=3.7800E+02
```

Очистка экрана выполняется оператором **CLRSCR**, который удаляет всю имеющуюся на экране информацию и устанавливает курсор в его левый верхний угол.

Структура программы

Программа в языке *Pascal* структурно состоит из заголовка, области описания данных, разделов процедур и функций, а также операторов, составляющих ее тело.

```
PROGRAM имя ;
LABEL метка [ , метка ] . . . ;
CONST имя константы = значение константы ;
TYPE имя типа = значение констант типа ;
VAR имя [ , имя ] . . . : тип данных ;
PROCEDURE имя процедуры [ список формальных параметров
с указанием типа ] ;
    [Блок процедуры] ;
FUNCTION имя функции [ список формальных параметров с
указанием типа ] : тип значения функции ;
    [Блок функции] ;
BEGIN { начало тела программы }
    оператор [ ; оператор ] ;
END .
```

В заголовке программы после служебного слова **PROGRAM** указывается ее имя, образованное по тем же правилам, что и имя переменных. Заголовок оформляется в виде отдельной строки и оканчивается «;».

В языке *Pascal* в обязательном порядке указывается тип всех используемых в программе данных. Область описания данных включает разделы описания меток (**LABEL**), констант (**CONST**), типов (**TYPE**) и переменных (**VAR**). Каждый из них, а также операторы внутри разделов отделяются друг от друга точкой с запятой «;». Если в программе данные каких-либо типов отсутствуют, то и соответствующий раздел описания данных не приводится.

Любой оператор в программе может быть выделен меткой, которая обозначается либо натуральным числом, либо именем, образованным по тем же правилам, что и имя переменной. Метка отделяется от оператора двоеточием, например:

```
30 : Writeln(' C=' , C ) ;
```

На метки в программе могут быть сделаны ссылки, в частности, в операторе безусловного перехода. Все используемые метки должны быть перечислены в разделе **LABEL** области описания данных, например:

LABEL 5,20,30,100;

Если в программе используются константы, имеющие достаточно громоздкую запись, либо сменные константы (для разных вариантов программы), то такие константы целесообразно описать в разделе **CONST**, например:

CONST N=100;

Следует отметить, что в разделе **CONST** используется знак равенства «=», а не присваивания «:=».

Все переменные, встречающиеся в программе, должны быть описаны в разделе **VAR**, где после имени переменной (или разделенных запятыми нескольких имен) и двоеточия приводится одно из служебных слов: **Integer** (целочисленный), **Real** (вещественный), **Boolean** (логический), **Char** (символьный).

В разделе **TYPE** описываются типы переменных, отличные от стандартных. Например:

TYPE COLOR=(RED, GREEN, BLUE, YELLOW);

За область описания данных следует раздел операторов. Он начинается с ключевого слова **BEGIN** и заканчивается словом **END**, после которого ставится точка. Программа при отсутствии явных команд, изменяющих последовательность ее действий, выполняется построчно по мере следования операторов (слева направо и сверху вниз). В каждой строке программы может присутствовать несколько операторов, отделенных друг от друга точкой с запятой «;». Перед **END** (после последнего используемого оператора) разделитель операторов «;», как правило, не ставят, однако его наличие не является ошибкой.

Раздел описания переменных **VAR** и раздел операторов должны присутствовать всегда, остальные разделы могут отсутствовать.

1.3. Алгоритмы линейной структуры и их программирование

Линейными называют алгоритмы, в которых операции выполняются последовательно одна за другой, в естественном и единственном порядке.

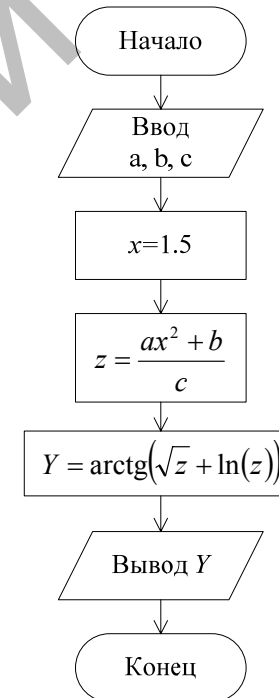
Рассмотрим реализацию простейшего линейного алгоритма и приведем полный текст программы на языке *Pascal*. В таких алгоритмах все блоки имеют последовательное соединение логической связью передачи информационных потоков. В них могут использоваться все блоки, за исключением блоков проверки условия и модификации. Линейные алгоритмы, как правило, являются составной частью любого алгоритмического процесса.

Пример 3

Вычислить значение функции

$$Y = \arctg \left[\sqrt{\frac{ax^2 + b}{c}} + \ln \left(\frac{ax^2 + b}{c} \right) \right].$$

Очевидно, что функцию Y целесообразно вычислять в такой последовательности: предварительно введя исходные данные a, b, c и присвоив значение переменной x , вначале найдем значение выражения, которое обозначим переменной z , и далее определим выражение Y . Используя общепринятые символы блоков (рисунок 3.1), изобразим схему разрабатываемого алгоритма (рисунок 3.2) и составим программу при значении аргумента $x=1.5$ и произвольных значениях переменных a, b, c .



```
Program Primer3;  
Var b,c:integer;  
    a,x,y,z:real;  
BEGIN  
  Writeln('ВВЕДИТЕ a,b,c');  
  Readln(a,b,c);  
  x:=1.5;  
  z:=(a*x*x+b)/c;  
  y:=Arctan(Sqrt(Z)+Ln(z));  
  Writeln('Y=',y:8:4);  
END.
```

Рис. 3.2. Схема алгоритма линейной структуры

После запуска программы на выполнение вводим численные значения исходных данных a , b , c с клавиатуры, разделяя числа пробелами. После выполнения программы на экране появится результат вычислений. Результат выполнения программы представлен на рисунке 3.3.

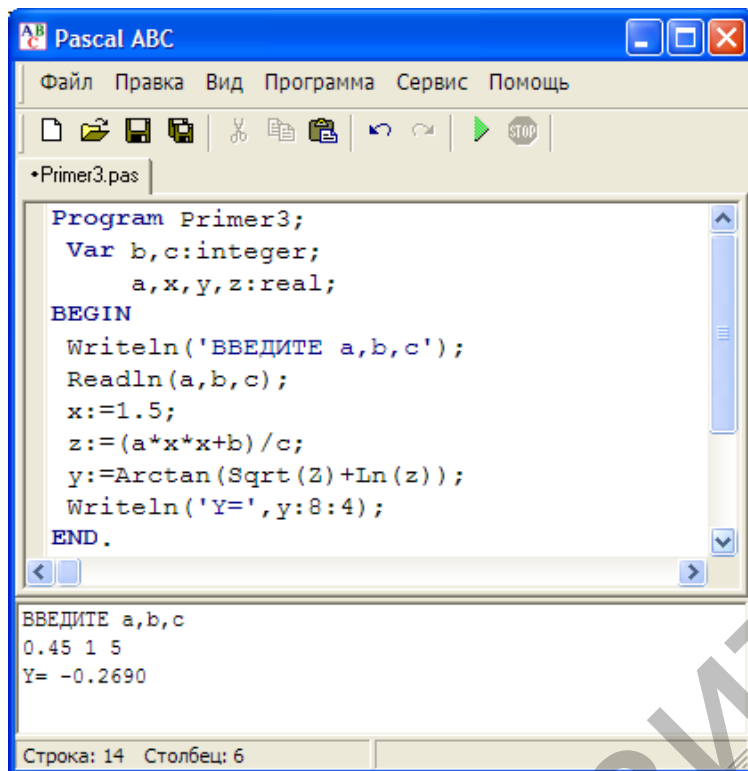


Рис. 3.3. Результат выполнения Примера 3

Рассмотрим реализацию простейшего линейного алгоритма на языке *Pascal* и приведем полный текст программы.

Пример 4

Вычислить значение функции Y по формуле

$$Y = \sin a^2 + 4ax^3 + |a - b|$$

для заданных переменных a , x , b ($a = 1.5$, $x = 2$, $b = 5$).

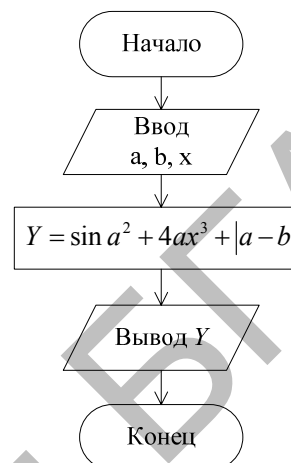


Рис. 3.4. Схема алгоритма линейной структуры Примера 4

После запуска программы на выполнение вводим численные значения исходных данных a , b , x с клавиатуры, разделяя числа пробелами. Результат выполнения программы представлен на рисунке 3.5.

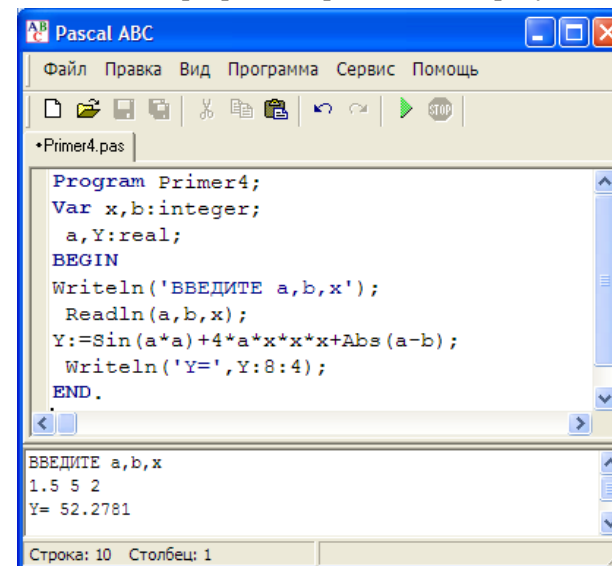


Рис. 3.5. Результат выполнения Примера 5

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Составить схемы алгоритмов решения задач (используя графический способ описания алгоритма). Записать пояснения к схемам алгоритмов.

2. Составить программы на языке Turbo Pascal.

3. Проверить выполнение составленных программ на конкретном примере, приняв упрощенные значения исходных данных по своему усмотрению.

Наиболее наглядным способом составления алгоритма является графический, т. е. изображение алгоритма решения задачи в виде схемы. При составлении алгоритмов разветвляющейся структуры необходимо указать дальнейшее направление вычислительного процесса по одному из нескольких заранее определенных направлений в зависимости от выполнения некоторого логического условия.

При составлении схем алгоритма:

- четко определите для себя, что является исходными данными и в каком виде должен получиться результат решения задачи;
- попытайтесь словесно сформулировать действия, которые на ваш взгляд необходимо выполнить для получения результата решения задачи, а потом запишите последовательность действий с помощью блоков в виде схемы алгоритма.

Вариант 1

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$D = 2 \operatorname{tg} x + \frac{z + x^2 - |x - y|}{6 + x^3}.$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = 4,2$, $y = 3,1$, $z = 6$ результат вычисления $D = 3,837$.

2. Для уборки зерна используется D комбайнов производительностью R га/ч. Определить, какую площадь S (га) уберут комбайны за 16 часов.

Вариант 2

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$V = 4^{-x} \sqrt{y + 1/z - \cos^2 x}.$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = 1,5$, $y = 4,7$, $z = 0,3$ результат вычисления $V = 0,3542$.

2. Прямоугольный участок со стороной B м и длиной X м надо огородить сеткой. Определить, сколько метров сетки для этого потребуется, если на участке имеется калитка шириной C м.

Вариант 3

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$Q = 7 \operatorname{tg} x + \frac{z^3 + \sqrt{y}}{|x - y|}.$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = 0,3$, $y = 9$, $z = 2,2$ результат вычисления $Q = 3,7341$.

2. Ферма содержит в хозяйстве M коров и N телят. Суточное потребление сена коровой составляет A кг, теленка – в 2 раза меньше. Определить, сколько килограммов сена необходимо для коров и телят на 30 дней.

Вариант 4

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$W = |\sin x - \sin z| \left(\frac{y^2}{2} + \frac{y^6}{6} \right).$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = 0,5$, $y = 1,8$, $z = 4$ результат вычисления $W = 9,0105$.

2. Лесное озеро имеет форму круга. Лесник обходит периметр озера со средней скоростью X км/ч за T часов. Определить площадь озера.

Вариант 5

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$P = \frac{\sqrt[3]{x + \sqrt{y + 7}}}{\sin(z/2) + 1} + |x - z|.$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = 8,4$, $y = 9$, $z = 12$ результат вычисления $P = 6,8121$.

2. За один день грузовой автомобиль проезжает по городу N км, а по трассе – Z км. Средний расход топлива по городу составляет 22 литра на 100 км, по трассе – 18 литров на 100 км. Определить, сколько топлива расходует грузовой автомобиль за рабочую неделю.

Вариант 6

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$S = \operatorname{tg} \frac{x}{2} + |x - y|^3 - e^{\ln z}.$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = 6$, $y = 5,5$, $z = 2$ результат вычисления $S = -2,0175$.

2. Ячменем засеяна площадь S га. Урожайность этой культуры составляет N ц/га. Для доставки зерна на элеватор используются автомобили грузоподъемностью M тонн. Определить, сколько автомобилей требуется для доставки на элеватор всего ячменя. $1 \text{ т} = 10 \text{ ц}$.

Вариант 7

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$H = \frac{\sqrt{2x + \sin y}}{\cos^2 x + 10z} - 6^z.$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = 6,3$, $y = 4$, $z = 0,25$ результат вычисления $H = -0,5817$.

2. Автохозяйство имеет M грузовых автомобилей. Плановый пробег за месяц эксплуатации одного автомобиля составляет L км. Норма расхода дизтоплива для грузового автомобиля составляет 22 литра на 100 км. Определить годовую потребность P автохозяйства в топливе в литрах.

Вариант 8

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$R = \frac{\cos x^2 - \sin^2 y}{(y - x)^2} + \sqrt[4]{z + x}.$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = 2,1$, $y = 4,6$, $z = 3,7$ результат вычисления $R = 1,3462$.

2. Для уборки зерна используется R комбайнов производительностью W га/ч. Продолжительность рабочего дня комбайнов составляет K часов. Определить, какую площадь S га уборут комбайны за 5 дней.

Вариант 9

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$F = \frac{x(\operatorname{tg} z - \pi/4)}{|y| + z^2} - \sqrt{x^4}.$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = 0,6$, $y = -3,2$, $z = 4$ результат вычисления $F = -0,3484$.

2. Садовый участок имеет форму прямоугольника, ширина которого A м, длина – B м. Участок по периметру огорожен забором, высота которого 1,8 м. Определить, сколько килограммов краски потребуется для окрашивания забора. Расход краски составляет P грамм на 1 м^2 .

Вариант 10

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$D = \frac{0,7 + \cos^2 y}{\sin(x - \pi/4)} + z \cdot \left(1 - \frac{z^7}{|x - y|} \right).$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = 12$, $y = 6$, $z = 0,37$ результат вычисления $D = -1,2917$.

2. Поле имеет форму квадрат со стороной C м. На ручной уборке картофеля задействована группа из 25 студентов. Скорость уборки картофеля одним студентом составляет $R \text{ м}^2$ за 1 час. Определить, сколько дней D необходимо запланировать на уборку поля, если продолжительность рабочего дня составляет 8 часов.

Вариант 11

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$C = y^x \sqrt{z^2 + \cos x} + \sin y^2.$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = 0,2$, $y = 4,1$, $z = 6,7$ результат вычисления $C = 8,089$.

2. На молочно-товарной ферме 200 коров. Удой каждой коровы составляет Z литров в сутки. При охлаждении молока на каждый литр расходуется 6 литров холодной воды. Определить, сколько литров L воды будет израсходовано за месяц.

Вариант 12

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$T = \left(1 + \frac{z^2}{4 - z/6}\right) \frac{2 \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)}{y^4}.$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = -0,5$, $y = 1,8$, $z = 2$ результат вычисления $T = 0,3496$.

2. Комнату, ширина которой составляет A м, длина – L м, необходимо обклеить обоями. Высота потолков в комнате – B м. Определить, сколько потребуется трубок обоев. Длина трубки обоев – 10,5 м, ширина трубки – X см.

Вариант 13

1. Составить схему алгоритма и программу для вычисления выражения

$$U = (\sin^2 z + 2)^x - \sqrt[4]{10 + |x - y|}.$$

Убедиться, что при заданных численных значениях исходных данных $x = -0,2$, $y = 1,7$, $z = 4$ результат вычисления $U = -0,6832$.

2. Участок имеет форму прямоугольника. Ширина участка составляет R метров, площадь участка – S м². Определить, сколько потребуется пролетов забора для ограждения участка, если длина одного пролета составляет 3 метра.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ПРОГРАММИРОВАНИЕ РАЗВЕТВЛЯЮЩИХСЯ АЛГОРИТМОВ

Цель работы – научиться составлять схемы алгоритмов разветвляющейся структуры и программы на языке *Pascal* для решения практических задач.

1. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Для программирования разветвляющихся алгоритмов в языке *Pascal* используются условные и безусловные операторы перехода, которые позволяют изменять последовательность выполнения операторов программы. Операторы перехода, обеспечивающие выполнение той или иной ветви алгоритма в зависимости от выполнения некоторого условия, называются **условными**. Эти операторы содержат **условие перехода** на соответствующую ветвь алгоритма.

1.1. Оператор безусловного перехода GOTO

Общий вид оператора: **GOTO <метка>;**

Метка ставится перед оператором, которому передается управление, и отделяется от него двоеточием. Метка должна быть описана в разделе **LABEL**. Например:

```
.....  
GOTO 50;  
10: S:=S+A;  
.....  
50: WRITELN (Y);  
.....
```

Необходимо помнить, что оператор, следующий непосредственно за **GOTO**, всегда должен иметь метку, в противном случае он никогда не будет выполняться.

1.2. Оператор условного перехода IF

Для программирования разветвляющихся алгоритмов используются операторы перехода, которые позволяют изменять последовательность выполнения операторов программы. Операторы перехода, обеспечивающие выполнение той или иной ветви алгоритма в зависимости от выполнения некоторого условия, называются условными.

Условный оператор **IF** записывается в следующем виде:

```
IF <логическое выражение> THEN <оператор 1>
      ELSE <оператор 2>;
```

и может быть представлен следующей схемой (рисунок 4.1). Если логическое выражение истинно, то выполняется оператор 1, если нет – оператор 2. В качестве операторов 1, 2 могут использоваться другие операторы **IF**. В этом случае каждое **ELSE** относится к ближайшему слева **IF**. Рекомендуется слово **ELSE** писать под соответствующим ему словом **THEN** для удобства восприятия программы. Перед **ELSE** «;» никогда не ставится.

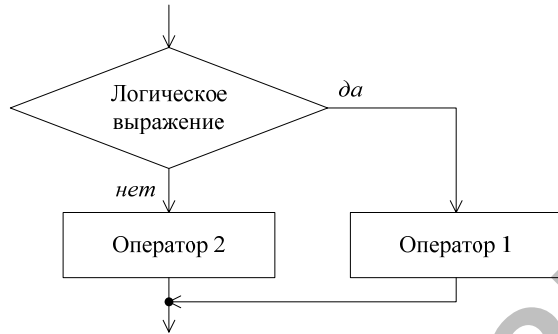


Рис. 4.1. Схема оператора условного перехода IF

Если на ветви «Да» или на ветви «Нет» расположены несколько операторов, эти операторы необходимо заключить в операторные скобки **begin ... end**;

В логических выражениях используются операции отношения (таблица 4.1). Результатом вычисления логического выражения могут быть только два значения: истина (**TRUE**) или ложь (**FALSE**).

Операции отношения алгоритмического языка Pascal

Операция	Действие	Выражение	Результат
=	Равно	A=B	True, если A=B
<>	Не равно	A<>B	True, если A<B или A>B
<	Меньше	A<B	True, если A	Больше	A>B	True, если A>B
<=	Меньше или равно	A<=B	True, если A<B или A=B
>=	Больше или равно	A>=B	True, если A>B или A=B

Пример 5

При заданных значениях переменных *a* и *b* вычислить *Y* по одной из формул:

$$Y = \begin{cases} \sin a, & \text{если } a > b \\ \cos b, & \text{если } a \leq b. \end{cases}$$

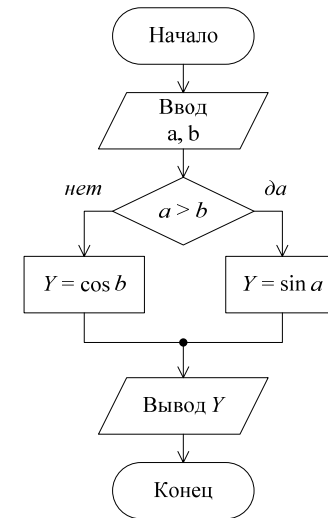


Рис. 4.2. Схема алгоритма решения Примера 5

```

Program Primer5;
Var a,b,Y:real;
BEGIN
Writeln('Введите a,b');
Readln(a,b);
If a>b then Y:=Sin(a)
           else Y:=Cos(b);
Writeln('Y=',Y:10:6);
END.

```

У оператора **IF** ветвь **ELSE** может отсутствовать, тогда оператор записывается в следующем виде:

IF <логическое выражение> **THEN** <оператор 1>;
и реализующая его схема имеет вид (см. рисунок 4.3).

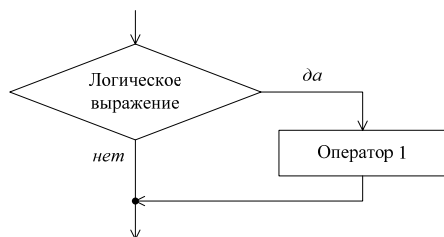


Рис. 4.3. Схема условного оператора IF при отсутствии ветви ELSE

В логических выражениях для записи сложных условий кроме операций отношения могут использоваться логические операции (таблица 4.2).

Таблица 4.2

Логические операции алгоритмического языка Pascal

Операция	Действие	Выражение	A	B	Результат
Not	Отрицание	Not A	True		False
And	И	A and B	True	True	True
			True	False	False
			False	True	False
			False	False	False
Or	ИЛИ	A or B	True	True	True
			True	False	True
			False	True	True
			False	False	False
Xor	Исключающее ИЛИ	A xor B	True	True	False
			True	False	True
			False	True	True
			False	False	False

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Студенту следует для двух задач, условия которых приведены ниже, выполнить следующие задания:

- составить схему алгоритма решения задачи;
- составить программу на языке *Pascal*;
- проверить выполнение составленной программы на контрольном примере, приняв значения исходных данных по своему усмотрению.

Вариант 1

1. Вычислить **R** при любых заданных значениях **x** и **a**:

$$R = \begin{cases} \frac{a^2}{\sin x^2 + 1}, & \text{если } x < 0; \\ \frac{a^6}{|x - 4| + a}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

2. Взвешивание поросенка показало, что его масса за **n** дней увеличилась с **m1** до **m2** кг. Определить, достигнет ли среднесуточный привес поросенка запланированной нормы **d** кг.

Вариант 2

1. Вычислить **Z** при любых заданных значениях **a**, **b**, **t**:

$$Z = \begin{cases} \sqrt{at^2 + b \sin t + 1}, & \text{если } t \leq 0,1; \\ at + b, & \text{если } t > 0,1. \end{cases}$$

2. Даны три числа **a**, **b**, **c**. Вывести на экран те из них, которые меньше 10.

Вариант 3

1. Вычислить **S** при любых заданных значениях **a**, **b**, **c**:

$$S = \begin{cases} \frac{a}{3 - c} + bc^2 + a, & \text{если } c < 3; \\ c - \cos a, & \text{если } c \geq 3. \end{cases}$$

2. Даны две фигуры: квадрат со стороной a и круг с радиусом r . Определить, какая из фигур имеет большую площадь, и вывести эту площадь на печать.

Вариант 4

1. Вычислить D при любых заданных значениях a, c, x :

$$D = \begin{cases} \frac{c^5}{x^2 + 2}, & \text{если } x < 0; \\ \frac{a + \sin x}{|x - 2| + a}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

3. Определить, можно ли огородить изгородью длиной Z два земельных участка, имеющих форму прямоугольника со сторонами c, d и квадрата со стороной a .

Вариант 5

1. Вычислить Z при любых заданных значениях a, b, t :

$$Z = \begin{cases} t^2 + 2a - b, & \text{если } t \leq 1; \\ \frac{b}{|t - 10| + 2}, & \text{если } t > 1. \end{cases}$$

2. Даны три числа a, b, c . Напечатать те из них, которые больше 15.

Вариант 6

1. Вычислить C при любых заданных значениях x, a, b :

$$C = \begin{cases} a^3 - b^2 + 2 \sin x, & \text{если } x \leq 0; \\ a - 2b^4 + \cos x, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

2. Даны две фигуры: квадрат с периметром Z и круг с длиной окружности C . Определить, какая из фигур имеет большую площадь, вывести эту площадь на печать.

Вариант 7

1. Вычислить D при любых заданных значениях x, a :

$$D = \begin{cases} (x - a)^2, & \text{если } x < 0; \\ \frac{a^2 - x}{8}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

2. Даны две фигуры: квадрат со стороной a и прямоугольник со сторонами c, d . Определить, какая из фигур имеет больший периметр, вывести сообщение об этом на экран.

Вариант 8

1. Вычислить Y при любых заданных значениях x, a :

$$Y = \begin{cases} ax^2 - 4, & \text{если } x < 2; \\ \sqrt{x^4 - 1}, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$$

2. В квадрат со стороной x вписан круг. Определить, превышает ли площадь круга заданную величину Z . Вывести соответствующее сообщение на экран. Значение Z вводится с клавиатуры.

Вариант 9

1. Вычислить D для любых произвольных значений x, c :

$$D = \begin{cases} 0,6c^2 + |x - 3|, & \text{при } x < 3; \\ \cos^3 x, & \text{при } x \geq 3. \end{cases}$$

2. Даны две фигуры: квадрат с диагональю d и прямоугольная трапеция со сторонами x, y, z . Определить, какая из фигур имеет больший периметр, сообщение вывести на экран.

Вариант 10

1. Вычислить C при любых заданных значениях x, d :

$$C = \begin{cases} \cos x^2 + d + 1, & \text{при } d < 1; \\ \frac{2x^2 + 4dx}{2}, & \text{при } d \geq 1. \end{cases}$$

2. Имеются два результата t_1 и t_2 (сек.) в беге на 100 метров. Вывести на экран результат и номер победителя.

Вариант 11

1. Вычислить F при любых заданных значениях x, c :

$$F = \begin{cases} |x| + cx^2 - 4, & \text{при } x \leq 0.2; \\ \sin^2 x - 1, & \text{при } x > 0.2. \end{cases}$$

2. Суточная норма кормления одной коровы составляет a кг сена, одной лошади – b кг сена. Определить, можно ли прокормить k коров и m лошадей в течение n дней, располагая массой p кг сена, если нет, то определить, сколько кг сена не хватает.

Вариант 12

1. Вычислить S при любых заданных значениях x, c :

$$S = \begin{cases} |cx - 3|, & \text{при } x < 2; \\ \frac{4}{c + x^2}, & \text{при } x \geq 2. \end{cases}$$

2. Определить, можно ли огородить изгородью длиной r земельный участок, имеющий форму равнобедренной трапеции с основаниями c, d и высотой h .

Вариант 13

1. Вычислить D при любых заданных значениях a, x :

$$D = \begin{cases} |x| + a - 4, & \text{при } a \leq 2; \\ \frac{x^2 + 2ax}{3}, & \text{при } a > 2. \end{cases}$$

2. Даны две фигуры: квадрат со стороной a и круг с длиной окружности L . Определить, какая из фигур имеет большую площадь, вывести эту площадь на печать.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

АЛГОРИТМЫ ЦИКЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ НА ЯЗЫКЕ PASCAL

Цель работы

1. Изучить приемы составления схем алгоритмов циклической структуры, операторы организации циклов и условных переходов.
2. Приобрести умения составлять программы реализации алгоритмов циклической структуры и проводить по ним расчет на компьютере.

1. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

При составлении алгоритмов решения задач возникает необходимость неоднократного повторения одних и тех же действий. Участок алгоритма, где многократно повторяются вычисления при различных значениях используемых в нем величин, называют циклом, а сам алгоритм, содержащий циклы, – циклическим. Циклические алгоритмы позволяют существенно сократить объем программы за счет многократного выполнения группы повторяющихся вычислений. Специально изменяемый по заданному закону параметр, входящий в тело цикла, называется *переменной цикла*. Переменная цикла используется для подготовки очередного повторения цикла. В качестве переменной цикла могут использоваться индексы массивов, аргументы вычисляемых функций и другие величины. Во время выполнения тела цикла параметры переменной цикла изменяются с заданным шагом. Следовательно, при организации циклических вычислений необходимо предусмотреть задание начального значения переменной цикла, закона ее изменения и проверку на окончание цикла, при выполнении которой произойдет завершение цикла. Циклы, в теле которых нет разветвлений и других встроен-

ных в них циклов, называют *простыми*. В противном случае их относят к *сложным*.

Циклические алгоритмы разделяют на *детерминированные* и *итерационные*.

Циклы, в которых число повторений заранее известно из исходных данных или определено в ходе решения задачи, называют *детерминированными*. Для организации детерминированных циклов наиболее целесообразно использовать блок модификации, внутри которого указывается переменная цикла, ее начальное и конечное значения, а также шаг ее изменения (если шаг изменения равен 1, то его допускается не указывать). Организовать подобный цикл возможно и при использовании блока проверки условия вместо блока модификации, однако при этом несколько усложняется алгоритм и теряется его рациональность.

В алгоритмическом языке *Pascal* имеются три вида операторов цикла, которые используются для реализации алгоритмов циклической структуры:

- 1) оператор **FOR** – оператор цикла с параметром;
- 2) оператор **WHILE** – оператор цикла с предварительным условием;
- 3) оператор **REPEAT** – оператор цикла с последующим условием.

1.1. Оператор цикла FOR

Оператор цикла **FOR** используют для программирования детерминированных циклов, т. е. в том случае, когда заранее известно число повторений цикла, а параметр цикла либо возрастает с шагом 1, либо убывает с шагом -1.

Общий вид оператора **FOR**:

For i:=N1 TO N2 do <оператор цикла>; или

For i:=N1 TO N2 do begin
 <блок операторов цикла>;
end;

где **i** – параметр цикла;

N1 – начальное значение параметра цикла;

N2 – конечное значение параметра цикла.

Параметры **i**, **N1**, **N2** должны быть одного и того же скалярного типа, но не **Real**. Параметр цикла **i** принимает последовательные значения от **N1** до **N2**, увеличиваясь на 1. Схема, реализующая действие оператора **FOR**, имеет вид, представленный на рисунке 5.1.

Например, при реализации следующего оператора:

For k:=1 to 50 do Writeln(K:3);

на печать будут выданы натуральные числа от 1 до 50.

Если параметр цикла изменяется от большей величины к меньшей, уменьшаясь на 1 (т. е. шаг изменения параметра -1), то оператор цикла **FOR** будет иметь вид:

For i:=N1 downto N2 do <оператор цикла>;

Например, при выполнении оператора:

For k:=100 downto 50 do Writeln(k:3);

на печать будут выданы натуральные числа от 100 до 50.

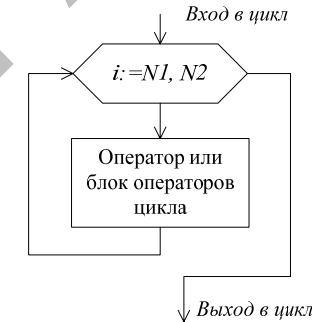


Рис. 5.1. Схема оператора цикла FOR

Пример 6

Вычислить значение факториала $P = n!$ при заданном n . Факториал n – это произведение первых n натуральных чисел, т. е. $P = 1 * 2 * 3 * \dots * n$.

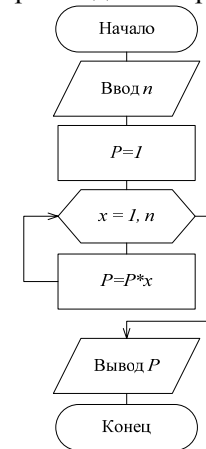


Рис. 5.2. Схема алгоритма решения Примера 6

```
Program Primer6;
Var x,n,P:integer;
BEGIN
Writeln('Введите число n');
Readln(n);
P:=1;
For x:=1 to n do P:=P*x;
Writeln('ФАКТОРИАЛ=',P);
END.
```


1.2. Оператор цикла WHILE

Операторы **WHILE** и **REPEAT** используются для программирования итерационных циклов, т. е. если необходимо произвести некоторые повторяющиеся вычисления, но число повторов заранее неизвестно, а также для программирования детерминированных циклов, если шаг изменения параметра цикла отличен от 1 и -1.

Общий вид оператора **WHILE**:

```

WHILE <логическое выражение> DO <оператор цикла>;
        или
WHILE <логическое выражение> DO BEGIN
        <блок операторов цикла>;
        END ;
    
```

Схема, реализующая оператор **WHILE**, является схемой итерационного цикла с предусловием и имеет следующий вид (рисунок 5.3).

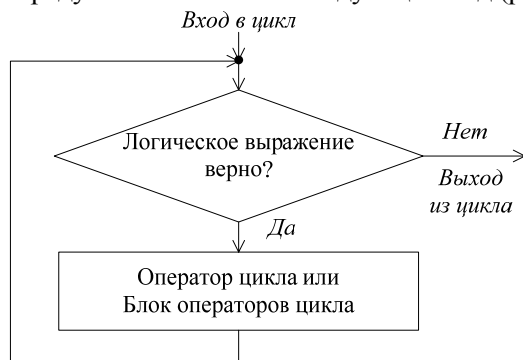


Рис. 5.3. Схема оператора цикла WHILE

Оператор цикла **WHILE** действует следующим образом: проверяется логическое выражение, и пока оно истинно (ветвь «Да»), выполняются все операторы цикла, записанные после слова **DO**. Как только логическое выражение становится ложным (ветвь «Нет»), происходит выход из цикла. Если с самого начала логическое условие ложно, то цикл не выполняется ни разу.

Пример 7

Вычислить и вывести на печать все значения аргумента x и функции $y = x^2 + 1/x$ при изменении x от 5 до 20 с шагом 0,25. Найти количество полученных значений y .

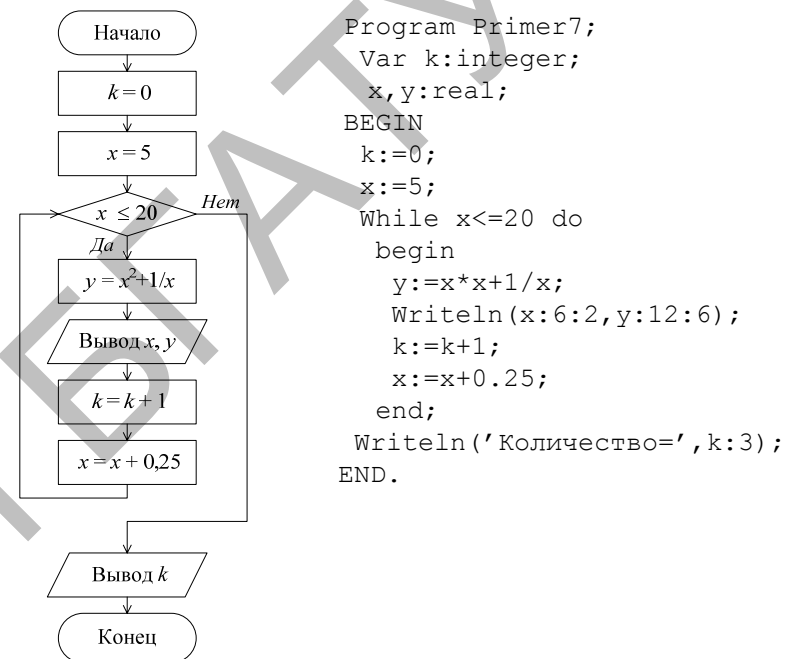


Рис. 5.4. Схема алгоритма решения Примера 7

1.3. Оператор цикла REPEAT

Общий вид оператора **REPEAT**:

```

REPEAT
    <блок операторов цикла>;
UNTIL <логическое выражение>;
    
```

Схема, реализующая оператор цикла **REPEAT**, является схемой итерационного цикла с постусловием и имеет вид, представленный на рисунке 5.5.

Оператор **REPEAT** действует следующим образом: выполняются все операторы циклической части, записанные между операторами **REPEAT** и **UNTIL**. Затем проверяется логическое выражение и если оно ложно (ветвь «Нет»), то вновь выполняются все операторы цикла до тех пор, когда логическое выражение станет истинным (ветвь «Да»). Если логическое выражение истинно с самого начала, то операторы циклической части выполняются один раз.

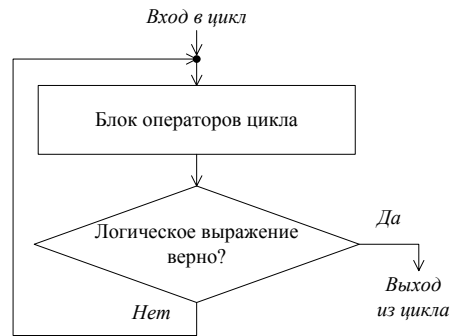


Рис. 5.5. Схема оператора REPEAT

Используем оператор цикла **REPEAT** для решения примера 7. Тогда схема алгоритма и программа будут иметь следующий вид:

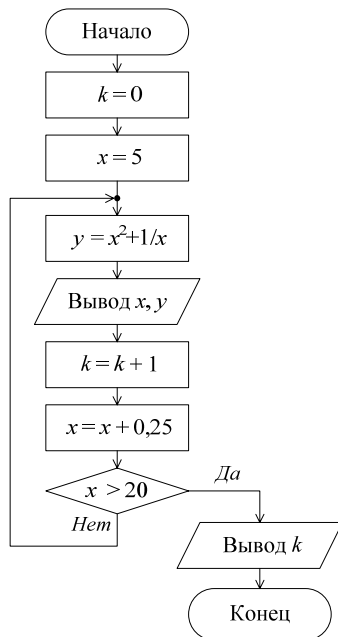


Рис. 6. Схема алгоритма решения Примера 7

```

Program Primer7;
  Var k:integer;
      x,y:real;
BEGIN
  k:=0;
  x:=5;
  Repeat
    y:=x*x+1/x;
    Writeln(x:6:2,y:12:6);
    k:=k+1;
    x:=x+0.25;
  Until x>20;
  Writeln('Количество=',k:3);
END.

```

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Студенту следует для задач своего варианта, условия которых приведено ниже, выполнить следующие задания:

- составить схему алгоритма задачи;
- записать пояснения к схеме алгоритма;
- составить программу на языке *Pascal*;
- проверить выполнение составленного алгоритма на контрольном примере, приняв упрощенные значения исходных данных по своему усмотрению.

Задание № 1

Вычислить сумму ряда. Варианты индивидуальных заданий представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Варианты индивидуальных заданий	
Вариант задания	Ряд
1	$S = 1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 20$
2	$S = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \dots + 10^2$
3	$S = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots + \frac{1}{10}$
4	$S = \frac{1}{\cos 1} + \frac{1}{\cos 2} + \frac{1}{\cos 3} + \dots + \frac{1}{\cos 8}$
5	$S = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{8^2}$

Окончание табл. 1

Вариант задания	Ряд
6	$S = 3 \sin x + 4 \sin x + 5 \sin x + \dots + 12 \sin x$
7	$S = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{n(n+1)}$
8	$S = \frac{x}{2} + \frac{x}{3} + \frac{x}{4} + \dots + \frac{x}{10}$
9	$S = \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots + \frac{10}{11}$
10	$S = \frac{a}{2^2} + \frac{a}{3^2} + \frac{a}{4^2} + \dots + \frac{a}{10^2}$
11	$S = x+3 + x+5 + x+6 + \dots + x+20 $
12	$S = \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{4}} + \frac{1}{\sqrt{5}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{25}}$
13	$S = 4x + 5x + 6x + \dots + 22x$

Задание № 2

Выполнить задание № 2 с использованием операторов WHILE и REPEAT по плану.

1. Составить схемы алгоритмов решения задачи (используя графический способ записи) для:

- оператора цикла REPEAT,
- оператора цикла WHILE.

2. Составить программы на языке *Pascal*.

3. Проверить выполнение составленных программ на контрольном примере, используя значения исходных данных из таблицы 5.2.

Вычислить и вывести на печать значения функции f на отрезке $[a, b]$ с постоянным шагом h , при разбиении отрезка на n равных частей. Шаг h вычисляется по формуле $h = \frac{b-a}{n}$.

Исходные данные приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Варианты индивидуальных заданий

Номер варианта	Функция f	Границы отрезка $[a, b]$	Кол-во частей разбиения n
1	$f = 2 \sin x + \frac{1}{x}$	[1; 5]	5
2	$f = \sqrt{\frac{1}{x}} + \cos x$	[2; 4]	6
3	$f = x^3 + \sin x$	[0; 4]	5
4	$f = x^2 + 2^x$	[0; 3]	4
5	$f = \cos x^3 + (x+1)^2$	[0; π]	6
6	$f = \sin^2 x + 1$	[2; 5]	4
7	$f = 1 - \sin x$	[2; 4]	5
8	$f = x - \cos x$	[1; 3]	6
9	$f = 3 + \cos x$	[$\pi/2$; π]	5
10	$f = x \sin x$	[1; 4]	5
11	$f = 5 - \cos x$	[0; $\pi/2$]	8
12	$f = \sin x + 2x$	[0, 10]	7
13	$f = x \cos x$	[1, 5]	6

**Примеры тестовых заданий
для контроля результатов обучения**

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аляев, Ю. А.* Практикум по алгоритмизации и программированию на языке Паскаль : учеб. пособие / Ю. А. Аляев, В. П. Гладков, О. А. Козлов. – Москва : Финансы и статистика, 2004. – с.
2. Информатика. Базовый курс / С. В. Симонович [и др.]; под ред. С. В. Симоновича. – Санкт-Петербург : Питер, 2010. – 640 с.
3. *Прищепов, М. А.* Программирование на языках Basic, Pascal и Object Pascal в среде Delphi : учеб. пособие / М. А. Прищепов, Е. В. Севернева, А. И. Шакирин. – Минск : Тетра Системс, 2006. – 318 с.
4. *Прищепов, М. А.* Экзамен по информатике. Основы алгоритмизации и программирования : учеб. пособие / М. А. Прищепов, Е. В. Севернева, В. П. Степанцов. – Минск : Тетра Системс, 2001. – 312 с.
5. *Рудикова, Л. В.* Microsoft Excel для студента : учебник / Л. В. Рудикова. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. – 368 с.: ил.
6. *Севернева, Е. В.* Основы алгоритмизации и программирования : учебно-методический комплекс / Е. В. Севернева, Н. М. Жалобкевич. – Минск : БГАТУ, 2009. – 112 с.
7. *Силкович, Ю. Н.* Аппаратное и программное обеспечение персональных компьютеров : учебно-методический комплекс по дисциплине «Информатика» / Ю. Н. Силкович, А. И. Шакирин, О. М. Львова. – Минск: БГАТУ, 2009. – 162 с.

1. СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ЧЕРЕЗ ADSL-СОЕДИНЕНИЕ РАВНА 256000 БИТ/С. ПЕРЕДАЧА ФАЙЛА ЧЕРЕЗ ЭТО СОЕДИНЕНИЕ ЗАНЯЛА 2 МИНУТЫ. ОПРЕДЕЛИТЕ РАЗМЕР ФАЙЛА В КИЛОБАЙТАХ:

- 3750;
- 4000;
- 37;
- 1975.

2. КАКИЕ ВИДЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ РАЗЛИЧАЮТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ?

- Векторная графика.
- Пиксельная графика.
- Растровая графика.
- Фрактальная графика.
- Точечная графика.

3. НА КАКИЕ ЦВЕТОВЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ МОЖНО РАЗЛОЖИТЬ ПРОИЗВОЛЬНЫЙ ЦВЕТ В КОДИРОВКЕ **RGB**?

- Красный, зеленый, синий.
- Красный, зеленый, черный.
- Лиловый, белый, черный.
- Красный, серый, голубой.

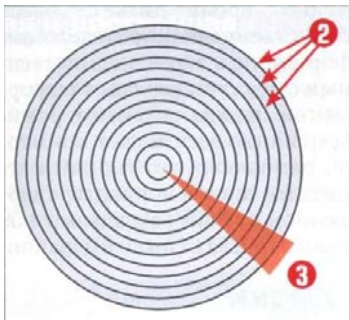
4. КАК НАЗЫВАЕТСЯ УСТРОЙСТВО ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА, ВЫПОЛНЯЮЩЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКИЕ И ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ И УПРАВЛЯЮЩЕЕ ДРУГИМИ УСТРОЙСТВАМИ?

- Контроллер жесткого диска.
- Материнская плата.
- Процессор.
- Чипсет.

5. КАКИЕ УСТРОЙСТВА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ?

- Оперативная память.
- Кэш-память.
- Внешние запоминающие устройства.
- Постоянное запоминающее устройство – ПЗУ.

6. НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕН СХЕМАТИЧЕСКИЙ РИСУНОК ОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ МАГНИТНОГО ДИСКА. ЧТО ТАКОЕ 3?



- Дорожка.
- Сектор.
- Цилиндр.
- Питы.

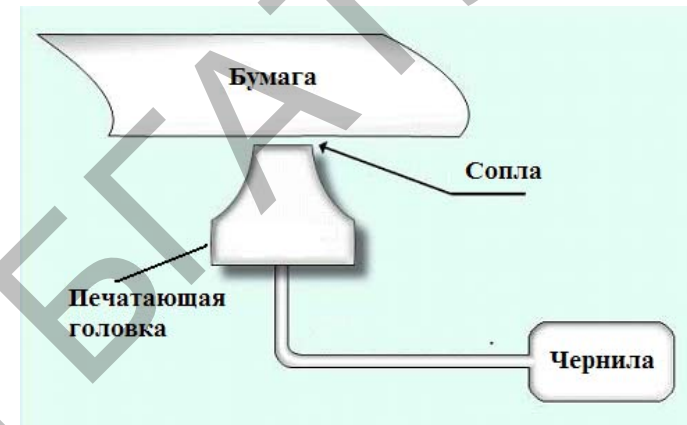
7. КАКОЕ УСТРОЙСТВО ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО СЧИТЫВАНИЯ МАШИНОПИСНЫХ ТЕКСТОВ И РИСУНКОВ С БУМАЖНЫХ НОСИТЕЛЕЙ И ВВОДА ИХ В ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР?

- Плоттер.
- Сенсорный экран.
- Сканер.
- Принтер.

8. ИЗ СПИСКА ВЫБЕРИТЕ УСТРОЙСТВА, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ.

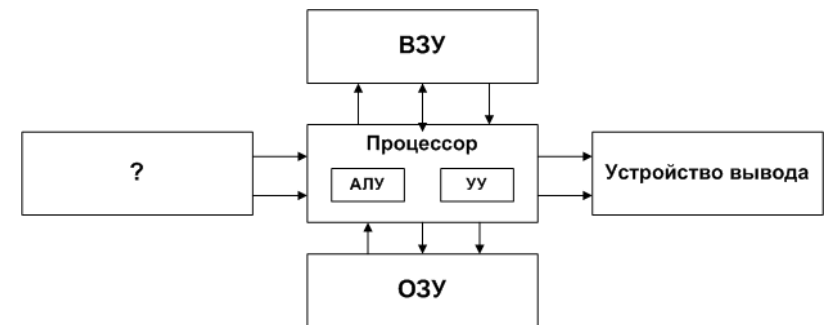
- Монитор.
- Винчестер.
- Сканер.
- Принтер.
- Клавиатура.

9. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КАКОГО УСТРОЙСТВА ИЗОБРАЖЕН НА РИСУНКЕ?



- Матричного принтера.
- Струйного принтера.
- Лазерного принтера.
- Сканера.

10. НАЗВАНИЕ КАКОГО УСТРОЙСТВА СЛЕДУЕТ ВПИСАТЬ В ПУСТОЙ БЛОК «ФОН-НЕЙМАНОВСКОЙ» АРХИТЕКТУРЫ ЭВМ?



- Устройство ввода.
- Материнская плата.
- Дисковод.
- Системная шина.

11. НА КАКИЕ КЛАССЫ ПОДРАЗДЕЛЯЕТСЯ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА?

- Системное программное обеспечение.
- Техническое программное обеспечение.
- Прикладное программное обеспечение.
- Пакеты прикладных программ.
- Инструментальное программное обеспечение.

12. КАКОЙ КЛАСС ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ КОМПЬЮТЕРА И СОЗДАНИЯ СРЕДЫ РАБОТЫ ДРУГИХ ПРОГРАММ?

- Системное программное обеспечение.
- Прикладное программное обеспечение.
- Инструментальное программное обеспечение.

13. НАЗВАНИЯ КАКИХ ПРОГРАММ СЛЕДУЕТ ВПИСАТЬ В ПУСТЫЕ БЛОКИ СТРУКТУРЫ СИСТЕМНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ?



- Издательские системы.
- Операционные системы.
- Системы телекоммуникаций.
- Программы диагностики работоспособности компьютера.
- Драйверы устройств.
- Экспертные системы.

14. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА – ЭТО ...

- комплекс программ, обеспечивающий работу всех аппаратных устройств компьютера и доступ пользователя к ним;
- комплекс программ, необходимых для хранения информации;
- программы, необходимые для включения компьютера;
- программы, созданные корпорацией Microsoft.

15. ФАЙЛ – ЭТО ...

- данные, размещенные в памяти и используемые какой-либо программой;
- именованная последовательность данных, размещенных на внешнем носителе;
- имя, данное программе или данным, хранящимся на компьютере;
- программа, размещенная в памяти и готовая к исполнению.

16. ПО СРЕДЕ ОБИТАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ВИРУСЫ КЛАССИФИЦИРУЮТСЯ НА:

- резидентные и нерезидентные;
- неопасные, опасные, очень опасные;
- паразиты, репликаторы, черви, троянцы;
- сетевые, файловые, загрузочные, макровирусы.

17. К КАКОМУ КЛАССУ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТНОСЯТСЯ ГРАФИЧЕСКИЕ РЕДАКТОРЫ?

- Системное программное обеспечение.
- Прикладное программное обеспечение.
- Инструментальное программное обеспечение.
- Мультимедиа.

18. СЕТЕВОЙ ПРОТОКОЛ – ЭТО ...

- набор соглашений о взаимодействиях в компьютерной сети;
- правила установления связи между двумя компьютерами;
- последовательная запись событий, происходящих в компьютерной сети;
- правила интерпретации данных, передаваемых по сети.

19. ГЛОБАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ – ЭТО ...

- система обмена информацией на определенную тему;
- совокупность локальных сетей и компьютеров, расположенных на больших расстояниях и соединенных каналами связи в единую систему;
- множество компьютеров, связанных каналами передачи информации в пределах одного здания.

20. КАК НАЗЫВАЕТСЯ СПЕЦИАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР, ВЫДЕЛЕННЫЙ ДЛЯ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧАСТНИКАМИ СЕТИ?

- Администратор.
- Сервер.
- Клиент.
- Провайдер.

21. АЛГОРИТМ – ЭТО ...

- подробный перечень правил выполнения определенных действий;
- последовательность команд для компьютера;
- описание последовательности действий в виде геометрических фигур, соединенных линиями и стрелками;
- предписание конкретному исполнителю о том, какие действия, над какими объектами и в каком порядке следует выполнять для решения поставленной задачи.

22. ЧТО ОЗНАЧАЕТ СВОЙСТВО АЛГОРИТМА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ?

- При точном исполнении всех команд алгоритма процесс должен прекратиться за конечное число шагов, приведя к определенному результату.
- Алгоритм должен иметь дискретную структуру (должен быть разбит на последовательность отдельных шагов).
- Алгоритм должен быть применим к множеству однотипных задач.
- Число шагов в алгоритме всегда конечно.

23. КАКИЕ АЛГОРИТМЫ НАЗЫВАЮТСЯ ЛИНЕЙНЫМИ?

- Алгоритмы, в которых операции выполняются последовательно одна за другой, сверху вниз.

- Алгоритмы, в которых в зависимости от выполнения некоторого условия производится вычисление по одному из нескольких заранее определенных направлений.
- Алгоритмы, содержащие группу многократно повторяющихся операторов.

24. ЗАДАН ОПЕРАТОР: **WRITELN('X=',X:10:3);** СКОЛЬКО ПОЗИЦИЙ ПРИ ВЫВОДЕ НА ЭКРАН БУДЕТ ЗАНИМАТЬ ПЕРЕМЕННАЯ X, ВКЛЮЧАЯ ЦЕЛУЮ ЧАСТЬ, ДРОБНУЮ ЧАСТЬ, ЗНАК ЧИСЛА И ДЕСЯТИЧНУЮ ТОЧКУ?

- 3.
- 10.
- 7.
- 13.

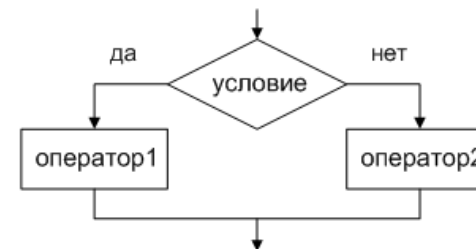
25. ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КАКИХ ДАННЫХ В ЯЗЫКЕ ПАСКАЛЬ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ТИП *REAL*?

- Целых.
- Вещественных.
- Реальных.
- Дробных.

26. КАКИЕ АЛГОРИТМЫ НАЗЫВАЮТСЯ ЦИКЛИЧЕСКИМИ?

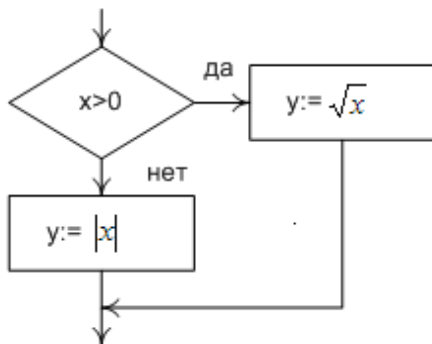
- Алгоритмы, в которых операции выполняются последовательно одна за другой, сверху вниз.
- Алгоритмы, в которых в зависимости от выполнения некоторого условия производится вычисление по одному из нескольких заранее определенных направлений.
- Алгоритмы, содержащие группу многократно повторяющихся операторов.

27. АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ КАКОГО ТИПА ИЗОБРАЖЕНА НА ФРАГМЕНТЕ БЛОК-СХЕМЫ?



- Альтернативная.
- Циклическая.
- Линейная.
- Разветвляющаяся.
- Условная.

28. ДАН ФРАГМЕНТ БЛОК-СХЕМЫ АЛГОРИТМА. ОПРЕДЕЛИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ ПРОГРАММЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ПРИВЕДЕННОЙ БЛОК-СХЕМЕ.



- If $x > 0$ then $y := \text{sqrt}(x)$ else $y := \text{abs}(x)$;
- If $x > 0$ then $y := \text{sqrt}(x)$; If $x < 0$ then $y := \text{abs}(x)$;
- If $x > 0$ then $y := \text{sqrt}(x)$; $y := \text{abs}(x)$;
- If $x > 0$ then $y := \text{sqrt}(x)$; else $y := \text{abs}(x)$;

29. СТАНДАРТНАЯ ФУНКЦИЯ **SQRT(X)** ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ...

- вычисления квадратного корня из X;
- вычисления абсолютного значения числа X;
- округления числа X до ближайшего целого;
- возведения X в квадрат.

30. КАКИМ СЛУЖЕБНЫМ СЛОВОМ НА ЯЗЫКЕ ПАСКАЛЬ НАЧИНАЕТСЯ РАЗДЕЛ ОПИСАНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ?

- Program
- Var
- Const
- Begin
- End

Учебное издание

ИНФОРМАТИКА

Практикум

Составители:

Севернева Елена Васильевна,
Львова Ольга Михайловна,
Цубанова Ирина Александровна

Ответственный за выпуск Н. Г. Серебрякова
Корректор Н. А. Антипович
Компьютерная верстка А. И. Стебули

Подписано в печать 10.05.2011 г. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 6,04. Уч.-изд. л. 4,72. Тираж 250 экз. Заказ 453.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».

ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.

ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.

Пр. Независимости, 99–2, 220023, Минск.