

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Севастопольский государственный университет**



ОСВОЕНИЕ ИНТЕРФЕЙСА MATLAB

Методические указания

к лабораторной работе по дисциплине

«Теория вероятностей и математическая статистика»

методические указания

для выполнения студентами

всех форм обучения для направлений:

09.03.01 – “Информатика и вычислительная техника”,

09.03.02 – “Информационные системы и технологии”,

09.03.04 – “Управление в технических системах”

**Севастополь
2018**

УДК 519.2

Освоение интерфейса MATLAB: метод. указания к лабораторной работе по дисциплине «Теория вероятностей, вероятностные процессы и математическая статистика» методические указания к выполнению лабораторных и контрольных работ по дисциплине “Теория вероятностей и математическая статистика” студентами всех форм обучения для направлений: 09.03.01 – “Информатика и вычислительная техника”, 09.03.02 – “Информационные системы и технологии”, 09.03.04 – “Управление в технических системах” [Текст] / Разраб. П.П. Киже. – Севастополь: Изд-во СевГУ, 2018. – 44 с.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры Информационных систем,
протокол № 13 от 26 января 2018 г.

Допущено учебно-методическим центром СевГУ в качестве методических указаний.

Рецензент Кожаев Е.А., кандидат техн. наук, доцент кафедры Информатики и вычислительной техники.

5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЁТА

1. Цель работы.
2. Краткое теоретическое введение.
3. Перевод справки раздела MATLAB в соответствии с вариантом задания.
4. Перевод содержимого раздела **The Colon Operator** в окне **Help Desk** пакета MATLAB.
5. Перевод содержимого **Basic matrix operations** раздела **Matrices** в окне **Demo Window** пакета MATLAB.
6. Развернутый вывод по работе (краткое описание назначения переведённых разделов).

6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое MATLAB?
2. Пояснить назначение элементов строки заголовка.
3. Пояснить назначение элементов строки меню.
4. Пояснить назначение элементов панели инструментов.
5. Пояснить назначение элементов рабочей области.
6. Каково назначение опции Preferences?
7. Для чего служит команда helpwin?
8. Для чего служит команда helpdesk?
9. Для чего служит команда demo?
10. Каким образом можно получить справку о той или иной команде?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. MATLAB. Руководство пользователя. – Севастополь, СГТУ, 2000.–77с.
2. Потемкин В.Г. MATLAB 5 для студентов/ В.Г. Потёмкин. – М.: ДИЛОГ-МИФИ, 1998.– 314 с.
3. Потемкин В.Г. Система MATLAB. Справочное пособие/ В.Г. Потёмкин. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1997. – 350 с.
4. Лазарев Ю. MatLAB 5.x/ Ю. Лазарев. – К.: «Ирина», bhv, 2000. – 383 с.

Таблица 4.1 - Варианты задания

Вариант	Справка	Вариант	Справка
1	matlab\ general	21	powersys\powersys
2	matlab\ ops	22	toolbox\compiler
3	matlab\ lang	23	comm\comm
4	matlab\ elmat	24	toolbox\symbolic
5	matlab\ elfun	25	nag\nag
6	matlab\ matfun	26	map\map
7	matlab\ datafun	27	map\mapdisp
8	matlab\ funfun	28	map\mapproj
9	matlab\ graph2d	29	wavelet\wavelet
10	matlab\ graph3d	30	toolbox\pde
11	matlab\ specgraph	31	dspblks\dspblks
12	matlab\ graphics	32	fuzzy\fuzzy
13	matlab\ uitools	33	mpc\mpccmds
14	matlab\ strfun	34	fdident\fdident
15	matlab\ iofun	35	hosa\hosa
16	matlab\ timefun	36	toolbox\ncd
17	matlab\ datatypes	37	images\images
18	matlab\ winfun	38	nnet\nnet
19	matlab\ demos	39	toolbox\signal
20	database\database	40	toolbox\optim

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель работы.	4
2. Теоретический раздел.	4
2.1. Что такое MATLAB.	4
2.2. Система MATLAB.	5
2.3. Экранный интерфейс.	6
2.4. Строка заголовка.	7
2.5. Строка меню.	8
2.6. Панель инструментов.	16
3. Предварительная подготовка.	17
4. Ход работы	17
5. Содержание отчёта	19
6. Контрольные вопросы	19
Библиографический список	19

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Получение общего представления о математическом пакете MATLAB - одного из наиболее популярных представителей семейства систем автоматизации решений научно-технических задач. Изучение особенностей интерфейса, функциональных основных возможностей, формирования навыков практической работы в среде MATLAB, математических вычислений, моделирования, разработки приложений и анализа данных.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Что такое MATLAB?

MATLAB - это высокопроизводительный язык для технических расчетов, выполняемых на ЭВМ. Он включает в себя вычисления, визуализацию и программирование в удобной среде, где задачи и решения выражаются в форме, близкой к математической.

Система MATLAB (сокращение от MATrix LABoratory - МАТричная ЛАБоратория) разработана фирмой The MathWorks, Inc) (США, г. Нейтик, шт. Массачусетс). Она распространяется более 10 лет и постоянно совершенствуется. Ее первоначальная версия была написана в начале 80-х годов на языке FORTRAN. Современные версии MATLAB допускают возможность обращения к программам, написанным на языках FORTRAN, С и С++.

Типичное использование MATLAB - это:

1. математические вычисления;
2. создание алгоритмов;
3. моделирование;
4. анализ данных, исследования и визуализация;
5. научная и инженерная графика;
6. разработка приложений, включая графический интерфейс.

MATLAB - это интерактивная система, в которой основным элементом данных является *массив*. Это позволяет решать различные задачи, связанные с техническими вычислениями, особенно в которых используются *матрицы* и *вектора*, в несколько раз быстрее, чем при написании программ с использованием "скалярных" языков программирования, таких как С или PASCAL.

MATLAB развивался в течение ряда лет, ориентируясь на различных пользователей. В университетской среде он представлял собой стандартный инструмент для работы в различных областях математики, машиностроения и науки. Для промышленности - это высокопродуктивный инструмент исследований, разработок и анализа данных.

В MATLAB важная роль отводится специализированным группам программ, называемых *toolboxes* ("ящики с инструментами"). В нашей

Таблица 2.7 – Назначение инструментов командного окна MATLAB

New File	Создание нового М-файла
Open File	Открытие существующего М-файла
Cut	Удаление фрагмента
Copy	Копирование фрагмента
Paste	Вставка фрагмента
Undo	Отмена последней выполненной операции
Workspace Browser	Просмотр рабочей области
Path Browser	Просмотр путей доступа
New Simulink Model	Новая модель Simulink
Help Window	Окно справки

3. ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

1. Ознакомиться с назначением окон, панелей и кнопок системы MATLAB, указанных в данном пособии.
2. Начертить (но *не копировать с экрана!*) командное окно MATLAB и меню команд **File** с переводом на русский язык.

4. ХОД РАБОТЫ

1. Запустить MATLAB.
2. Вызвать окно **MATLAB Help Window**.
3. В соответствии с вариантом задания (таблица 4.1) вызвать справку о разделе MATLAB и выполнить ее перевод.
4. Вызвать окно **MATLAB Help Desk** и в нём – раздел и далее **The Colon Operator**. Выполнить перевод содержимого последнего.
5. В окне **MATLAB Demo Window** в разделе **Matrices** открыть Basic matrix operations и внем дать перевод слайдов 2-10.
6. Оформить отчёт. Защитить работу.

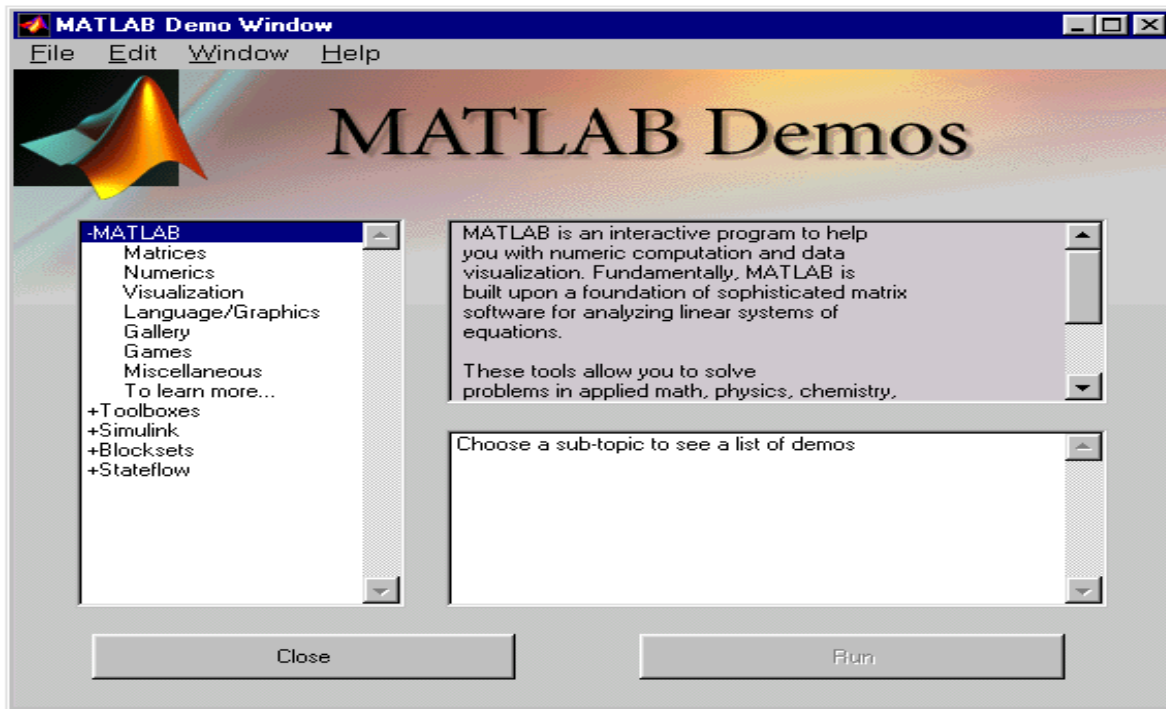


Рисунок 2.12 - Окно системы демонстрации **MATLAB Demos**

2.6 Панель инструментов

Панель инструментов командного окна содержит кнопки для быстрого доступа к наиболее часто используемым командам меню. При помощи щелчка мышью по какой-либо кнопке можно получить быстрый доступ к соответствующей команде. Назначение этих команд следующее:

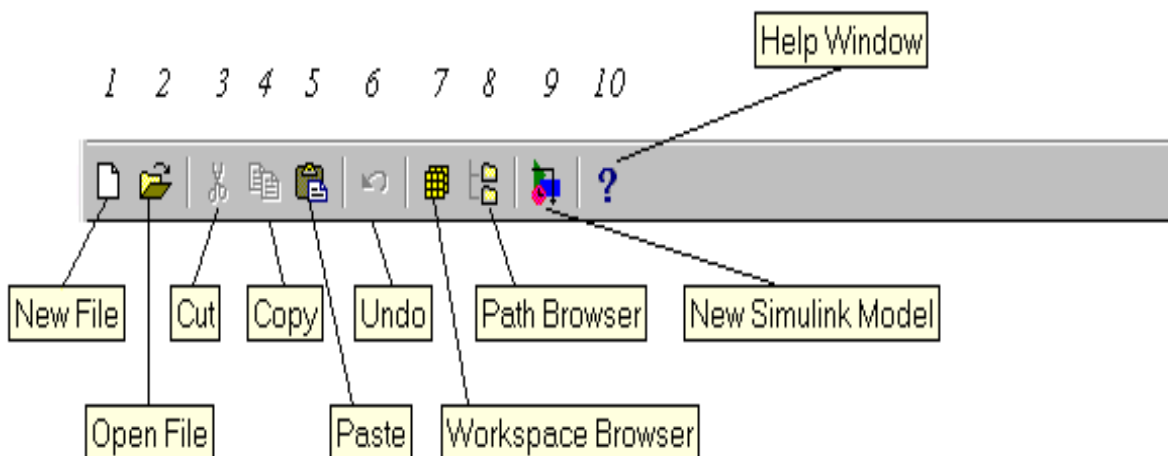


Рисунок 2.13 - Панель инструментов командного окна MATLAB

литературе их принято называть пакетами прикладных программ (ППП). Они очень важны для большинства пользователей MATLAB, так как позволяют применять высокоэффективные специализированные методы. Toolboxes это всесторонняя коллекция функций MATLAB (М-файлов), которые позволяют решать частные классы задач. Эти ППП применяются для обработки сигналов, анализа и синтеза систем контроля, нейронных сетей, нечеткой логики, вейвлетов, моделирования и т.д.

2.2 Система MATLAB

Система MATLAB состоит из пяти основных частей:

Язык MATLAB. Это язык матриц и массивов высокого уровня с управлением потоками, функциями, структурами данных, вводом-выводом, обладающий особенностями объектно-ориентированного программирования. Это позволяет программировать как в "небольшом" масштабе для быстрого создания черновых программ, так и в "большом" для создания больших и сложных приложений.

Среда MATLAB. Это набор инструментов и приспособлений, с которыми работает пользователь или программист MATLAB. Она включает в себя средства для управления переменными в рабочем пространстве MATLAB, вводом и выводом данных, а также создания, контроля и отладки М-файлов и приложений MATLAB.

Управляемая графика. Это - графическая система MATLAB, которая включает в себя команды высокого уровня для визуализации двух- и трехмерных данных, обработки изображений, анимации и иллюстрированной графики. В нее входят также команды низкого уровня, позволяющие полностью редактировать внешний вид графики, так же, как при создании Графического Пользовательского Интерфейса (GUI) для MATLAB - приложений.

Библиотека математических функций. Это обширная коллекция эффективных вычислительных алгоритмов, начиная от элементарных функций (сумма, тригонометрические функции, комплексная арифметика) и кончая сложными (обращение матриц, нахождение собственных значений и собственных векторов, функции Бесселя, преобразование Фурье и т.д.)

Программный интерфейс. Это библиотека, которая позволяет писать программы на C и FORTRAN, которые взаимодействуют с MATLAB. Она включает средства для вызова программ из MATLAB (динамическая связь), вызывая MATLAB как вычислительный инструмент и для чтения-записи MAT-файлов.

Системе MATLAB сопутствует программа **Simulink** - интерактивная система для моделирования нелинейных динамических систем. Она представляет собой среду, управляемую мышью, которая позволяет моделировать процесс путем перетаскивания блоков диаграмм на экране и их манипуляцией. Simulink работает с линейными, нелинейными, непрерывными, дискретными,

многомерными системами.

Дополнениями к Simulink являются **Blocksets** ("Наборы блоков"), обеспечивающие библиотеки блоков для специализированных приложений, таких как связь, обработка сигналов, энергетические системы.

Программа **Real-Time Workshop** позволяет генерировать С - код из блоков диаграмм и запускать их на выполнение на различных системах реального времени.

Ниже будет рассматриваться работа с версией системы MATLAB 5.2, которая является одной из самых последних. Она обладает огромными возможностями, которые, естественно, не могут быть достаточно полно описаны в ограниченном пособии. Поэтому здесь рассмотрим лишь некоторые, наиболее важные особенности MATLAB, позволяющие произвести начальное освоение и изучение этой системы. При этом будем предполагать, что сама система уже инсталлирована в компьютер.

2.3 Экранный интерфейс

Системе MATLAB присущи все особенности Windows-приложений и все удобства работы с ними.

Чтобы запустить MATLAB, дважды щелкните по пиктограмме



MATLAB на рабочем столе Windows-98. При этом на экране появится командное окно MATLAB (рисунок 2.1).

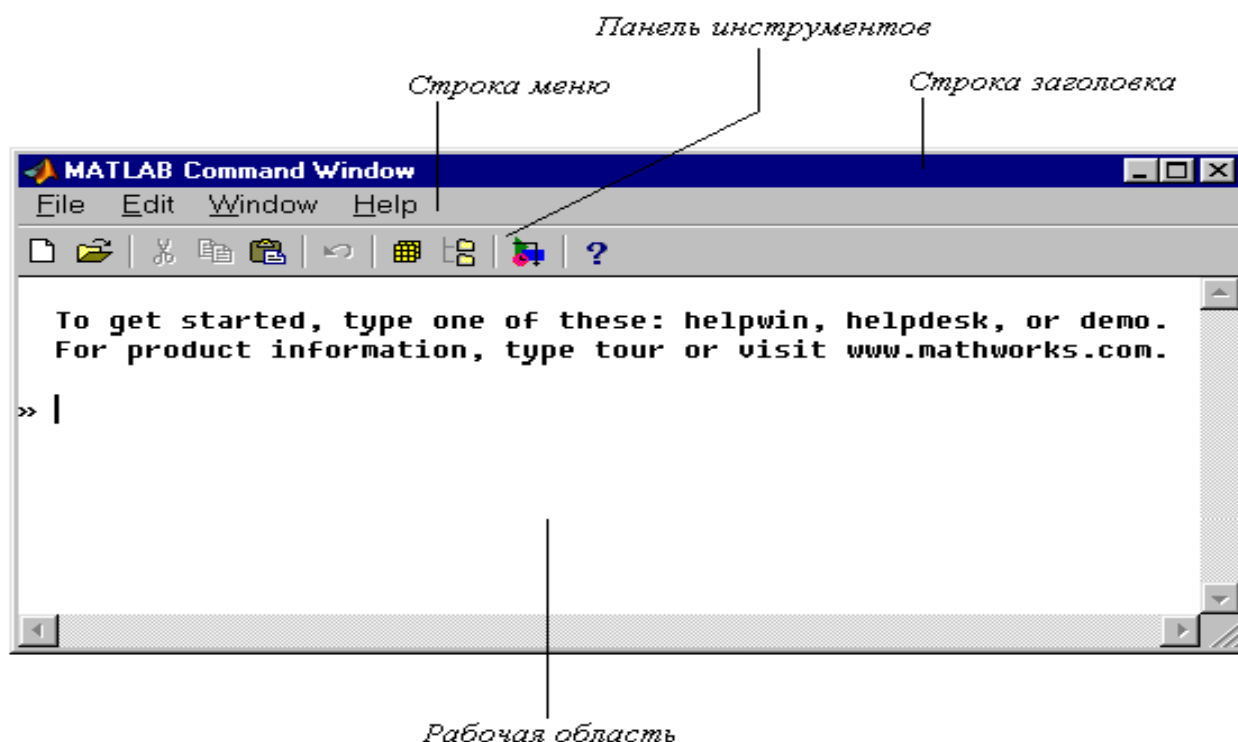


Рисунок 2.1 - Командное окно MATLAB

Щелкнув по панели **Go to Help Desk** окна **Help Window**, перейдем к справочным системам на жестком диске или CD-ROM. Смысл остальных надписей: **See also** – «смотри также», **Back** – «назад», **Forward** – «вперед», **Home** – «вернуться к началу», **Tips** – «советы», **Close** – «заккрыть».

Если в командном окне MATLAB ввести команду **helpdesk** (стол справки), на экране появится окно рисунок 2.11. Однократно щелкая левой кнопкой мыши по его различным заголовкам, можно получить в формате HTML подробную информацию по любому разделу системы MATLAB.



Рисунок 2.11 - Окно справочной системы **MATLAB Help Desk**

Введя в командном окне MATLAB команду **demo** (демонстрационный пример), откроем окно рисунок 2.12. Оно предназначено для мультипликационной презентации возможностей системы MATLAB. Для его применения достаточно выделить в левом столбце интересующую нас тему, щелкнуть на ней левой кнопкой мыши, выбрать в правом столбце открывшегося окна нужную подтему и дважды щелкнуть на ней. Откроется **Slideshow Player** (устройство демонстрации слайдов) выбранной подтемы. Нажимая соответствующие электронные кнопки в правой части окна, можно ознакомиться с кратким содержанием подтемы и увидеть соответствующие иллюстрации, в том числе и движущиеся.

Выделяя любую из строк списка в рабочем поле этого окна одним щелчком левой кнопки мыши и дважды щелкнув по ней этой кнопкой, можно переходить к развернутым спискам выделенных разделов. В свою очередь, дважды щелкнув по выделенной строке списка (например, по **matlab\specfun**), откроем окно, дающее развернутое содержание этой строки (рисунок 2.9). Вновь выделив в нем интересующую строку (например, **besseli**) и дважды щелкнув по ней, получим полное описание выделенной функции (рисунок 2.10).

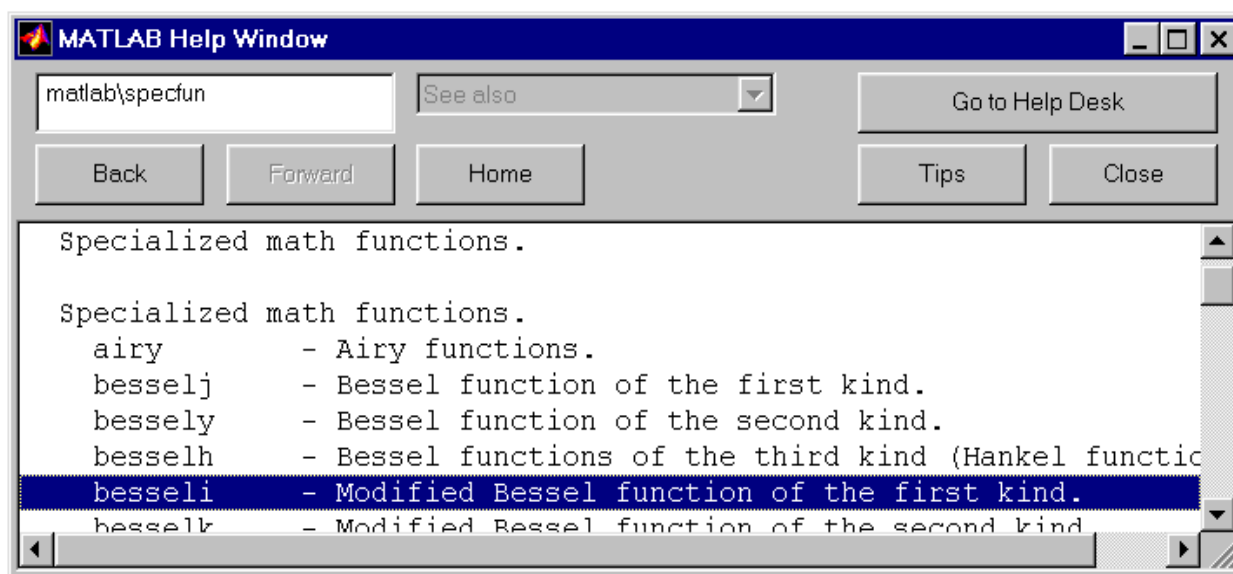


Рисунок 2.9 - Окно справки **matlab\specfun**

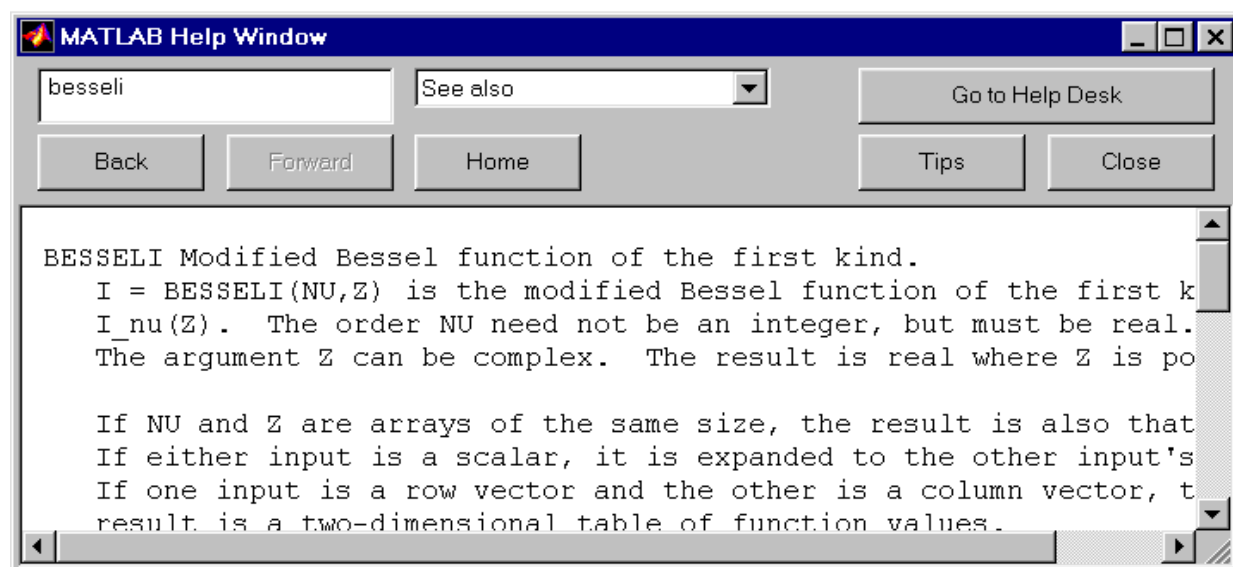


Рисунок 2.10 - Окно **besseli**

В окне имеются две надписи. Первая: "чтобы понять, как начать, наберите на клавиатуре одно из перечисленного: **helpwin** (текущая справка в отдельном окне), **helpdesk** (документация и диагностика в гипертексте) или **demo** (демонстрационные примеры)". Вторая надпись: "Для получения информации наберите на клавиатуре **tour** (экскурсия) или обратитесь в **www.mathworks.com**." Выполнение этих указаний позволяет обратиться к обширной документации о системе MATLAB и отдельных ее элементах, функциях и командах.

Командное окно включает следующие составные части:

1. Строка заголовка.
2. Строка меню.
3. Панель инструментов.
4. Рабочая область.

Рассмотрим их более подробно.

2.4 Строка заголовка

Непосредственно над верхней границей окна располагается прямоугольная область, содержащая название окна. Она называется *строкой заголовка* или *заголовком*. В ней написано MATLAB Command Window, что означает "Командное окно MATLAB". Можно перемещать это окно по экрану, ухватившись мышью за заголовок.

Слева в строке заголовка находится значок системного меню, повторяющий в миниатюре пиктограмму MATLAB. Щелчок по нему открывает список простейших команд управления окном, с помощью которых можно перемещать его и изменять его размеры. Аналогичных результатов можно добиться, действуя мышью. Поэтому это системное меню обычно не применяется.

У правой границы заголовка располагается кнопка с крестиком (рисунок 2.2). Щелчок по этой кнопке закрывает MATLAB и завершает его работу. Еще один способ закрыть окно - нажать Alt+F4.

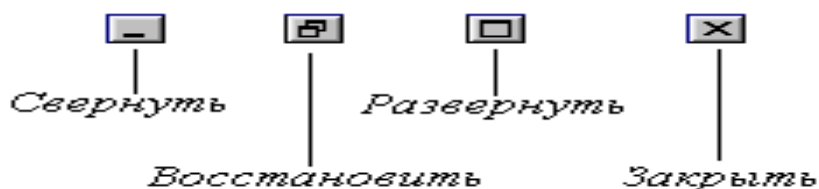


Рисунок 2.2 - Кнопки заголовка

Слева от закрывающей кнопки располагаются еще две кнопки из набора, представленного на рис.2.2. Щелчок по сворачивающей кнопке убирает командное окно с рабочего стола Windows, оставляя лишь кнопку на его панели задач. При этом система MATLAB остается открытой и продолжается выполнение ее работы.

Можно снова развернуть это окно щелчком по соответствующей ему кнопке на панели задач или при помощи "ручного переключателя" Alt+Tab.

Кнопка "Развернуть" увеличивает командное окно до размеров экрана. При этом появляется возможность работы с системой, максимально используя всю полезную площадь экрана. Кнопка "Восстановить" переводит окно в промежуточное состояние - оно по-прежнему будет присутствовать на экране, однако его размер не будет максимально возможным. Такое состояние полезно в тех случаях, когда необходимо видеть на экране несколько окон одновременно.

2.5 Строка меню

Меню включает четыре команды, обращение к которым вызывает выпадающие подменю (рисунок 2.3, рисунок 2.7). Эти команды: **File** (Файл), **Edit** (Правка), **Window** (Окно), **Help** (Помощь).

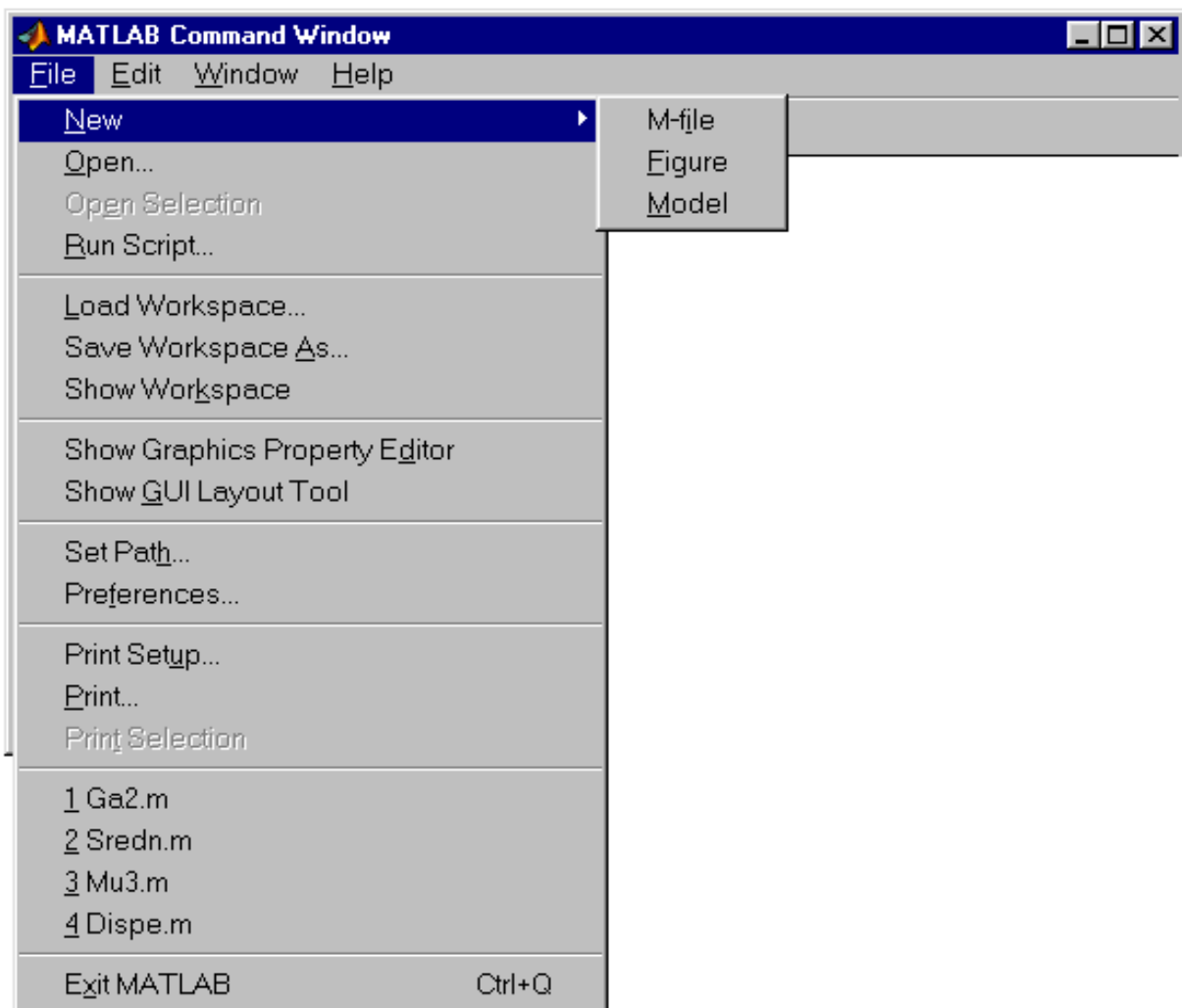
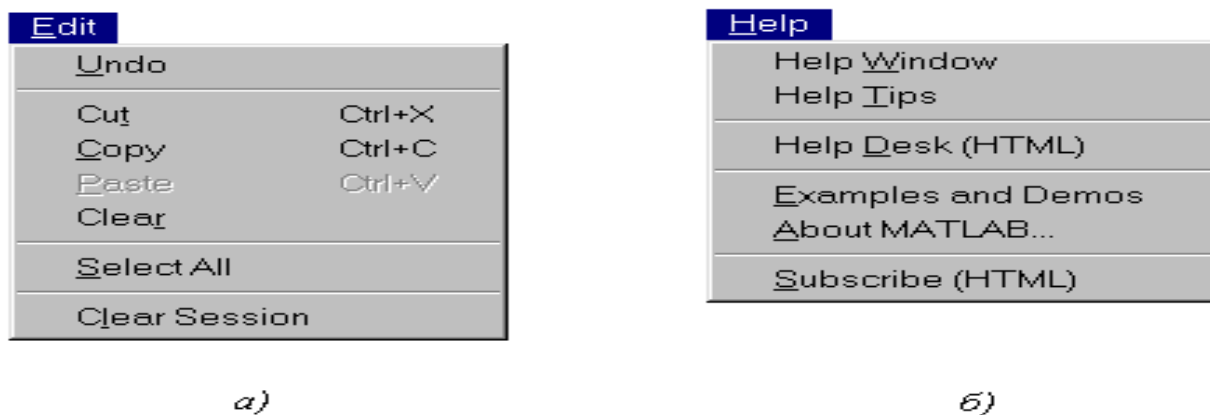


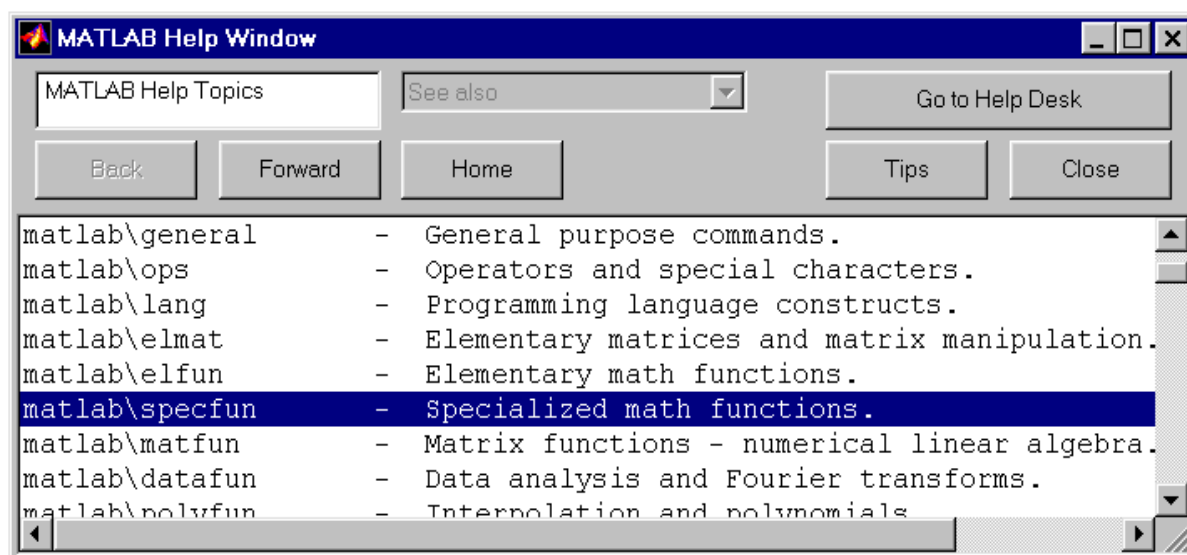
Рисунок 2.3 - Выпадающее меню команд **File** (Файл)

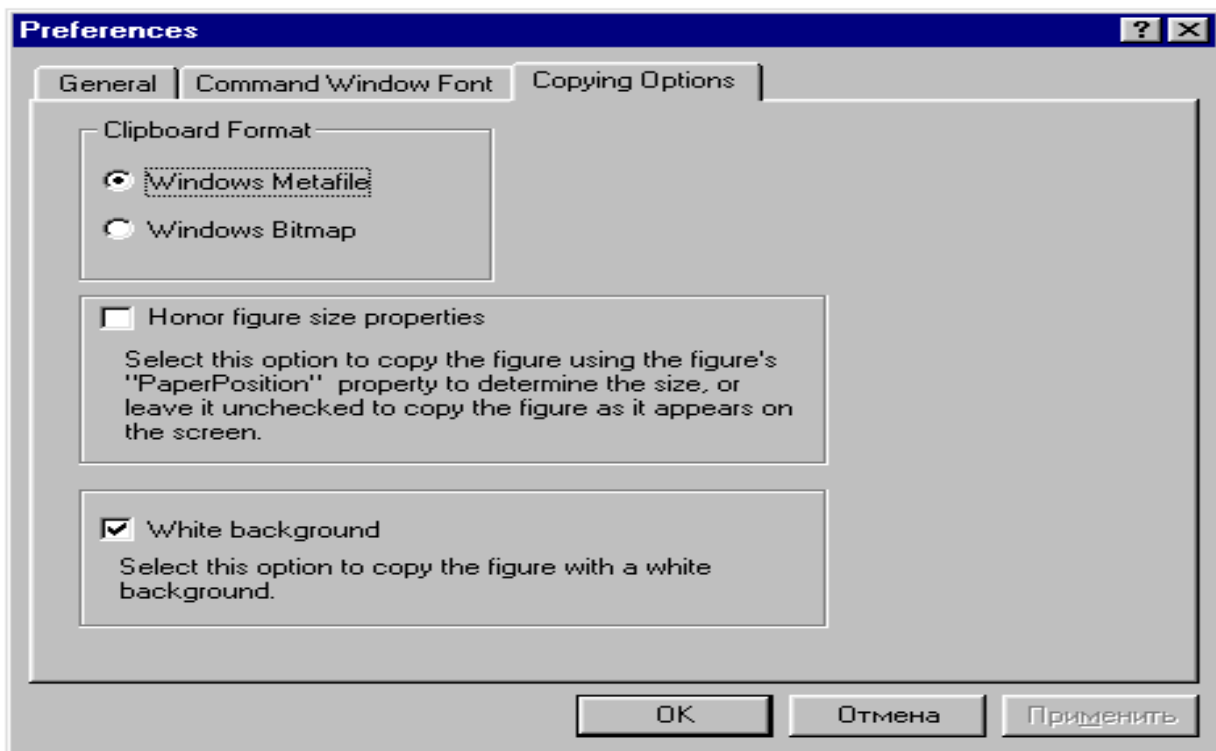
Рисунок 2.7 - Окна опций **Edit** и **Help**Таблица 2.6 – Назначение опций окна **Edit**

U ndo	отменить последнее действие
C ut (Ctrl+X)	вырезать выделенный фрагмент в буфер
C opy (Ctrl+C)	скопировать выделенный фрагмент в буфер без удаления его из рабочей области.
P aste (Ctrl+V)	вставить содержимое буфера, начиная от текущего курсора
C lear	полное уничтожение выбранного фрагмента
S elect All	выделить все
C lear Session	прекратить сеанс

Ниспадающее меню опции **Help** (**Помощь, Справка**) изображено на рисунке 2.7 б. Его подопции:

Help Window - окно помощи. Щелкнув по этой надписи, откроем его начальное окно **MATLAB Help topics** (**Темы справки MATLAB**) (рисунок 2.8).

Рисунок 2.8 - Окно справки **MATLAB**

Рисунок 2.6 - Окно опции **Copying Option**Таблица 2.5 - Назначение опций **Copying Option**

Clipboard Format	Формат копирования в буфер обмена. Имеется два формата: Windows Metafile и Widows Bitmap.
Honor figure size properties	Маркер выбора размеров рисунка. Надпись в этом поле означает: "Выберите эту опцию при копировании рисунка, если вы назначаете его размер с помощью свойств "Paper Position", или откажитесь от нее, сняв флажок и копируя рисунок так, как он появляется на экране".
White background	Белый фон. Надпись: "Выберите эту опцию для копирования рисунка с белым фоном". Иначе фон будет черным.

Перейдем к опции **Edit (Правка)** командного окна MATLAB. Ее ниспадающее меню представлено на рисунке 2.7 а. В это меню входят следующие подопции:

Если щелкнуть левой кнопкой мыши команду **File**, появится ниспадающее меню, показанное на рисунке 2.3. Оно отвечает сложившемуся стандарту и включает следующие подкоманды:

Таблица 2.1 – Подкоманды меню **File**

<u>N</u>ew	открытие нового документа
<u>O</u>pen...	открытие документа, сохраненного на диске
<u>O</u>pen <u>S</u>election	открытие файла, выделенного в произвольной строке командного окна
<u>R</u>un <u>S</u>cript	вызов окна для запуска Script-файла (файла-сценария)
<u>L</u>oad <u>W</u>orkspace...	вызов окна загрузки MAT-файла
<u>S</u>ave <u>W</u>orkspace <u>A</u>s...	вызов окна сохранения MAT-файла
<u>S</u>how <u>W</u>ork<u>s</u>pace	вызов средства просмотра рабочей области Workspace Browser
<u>S</u>how <u>G</u>raphics <u>P</u>roperty <u>I</u>ditor	вызов редактора графических свойств
<u>S</u>how <u>G</u>UI <u>L</u>ayout <u>T</u>ool	вызов средства компоновки GUI
<u>S</u>et <u>P</u>ath...	вызов средства просмотра путей доступа Path Browser
<u>P</u>references...	выбор характеристик
<u>P</u>rint <u>S</u>etup...	выбор опций принтера
<u>P</u>rint ...	установка опций вывода на печать
<u>P</u>rint <u>S</u>election	печать выделенного фрагмента
<u>E</u>xit MATLAB Ctrl+C	выход из MATLAB

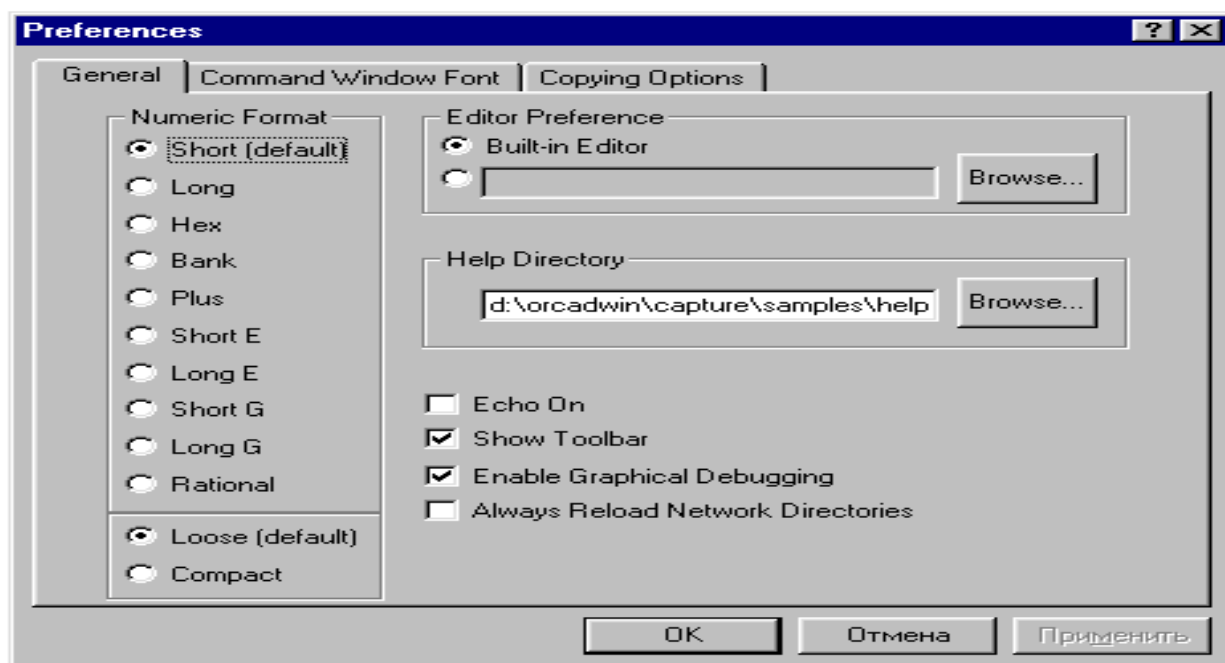
Под номерами 1, 2, 3 и 4 находятся имена файлов, которые последними применялись пользователем. Щелкнув по ним, можно их вновь вызвать вместе с окном редактора/отладчика.

Команда **New** имеет три подопции:

Таблица 2.2 – опции команды **New**

<u>M</u> - <u>f</u>ile	открытие в редакторе/отладчике нового M файла
<u>F</u>igure	открытие графического окна
<u>M</u>odel	открытие библиотеки Simulink

Для нас пока наибольшее значение будет иметь опция **Preferences...** (**Выбор характеристик**), которая включает три окна. Сначала рассмотрим окно **General** (**Общее**) (рисунок 2.4). В этом окне можно видеть 3 поля и 4 маркера, имеющие следующие назначения:

Рисунок 2.4 - Окно General опции **Preferences General**Таблица 2.3 – Назначение опций **Preferences General**

Numeric Format	<p>Выбор формата чисел и межстрочного пробела. Форматы чисел: Short (Короткий), Long (Длинный), Hex (Шестнадцатиричный), Bank (Банковский, т.е. с сохранением двух знаков после запятой), Plus (Сохранение только знака числа), Short E (Короткий E), Long E (Длинный E), Short G (Короткий G), Long G (Длинный G), Rational (В виде отношения целых чисел). По умолчанию (default) применяется формат Short.</p> <p>Форматы межстрочного пробела: Loose (Широкий) и Compact (Компактный). По умолчанию - пробел Loose</p>
Editor Preference	Выбор текстового редактора. По умолчанию - встроенный редактор Built-in Editor.
Help Directory	Каталог справки Help
Echo on	Показывать (не показывать) на экране команды исполняемого Script - файла сценария.
Show Toolbar	Показывать (не показывать) на экране инструментальную панель
Enable Graphical Debugging	Поддерживать (не поддерживать) отладку графики
Always Reload Network Directories	Всегда перезагружать (не перезагружать) директории сети

Далее рассмотрим окно **Command Window Font (Шрифт для командного окна)** (рисунок 2.5). В этом окне 6 полей и 1 маркер. Они имеют следующие назначения:

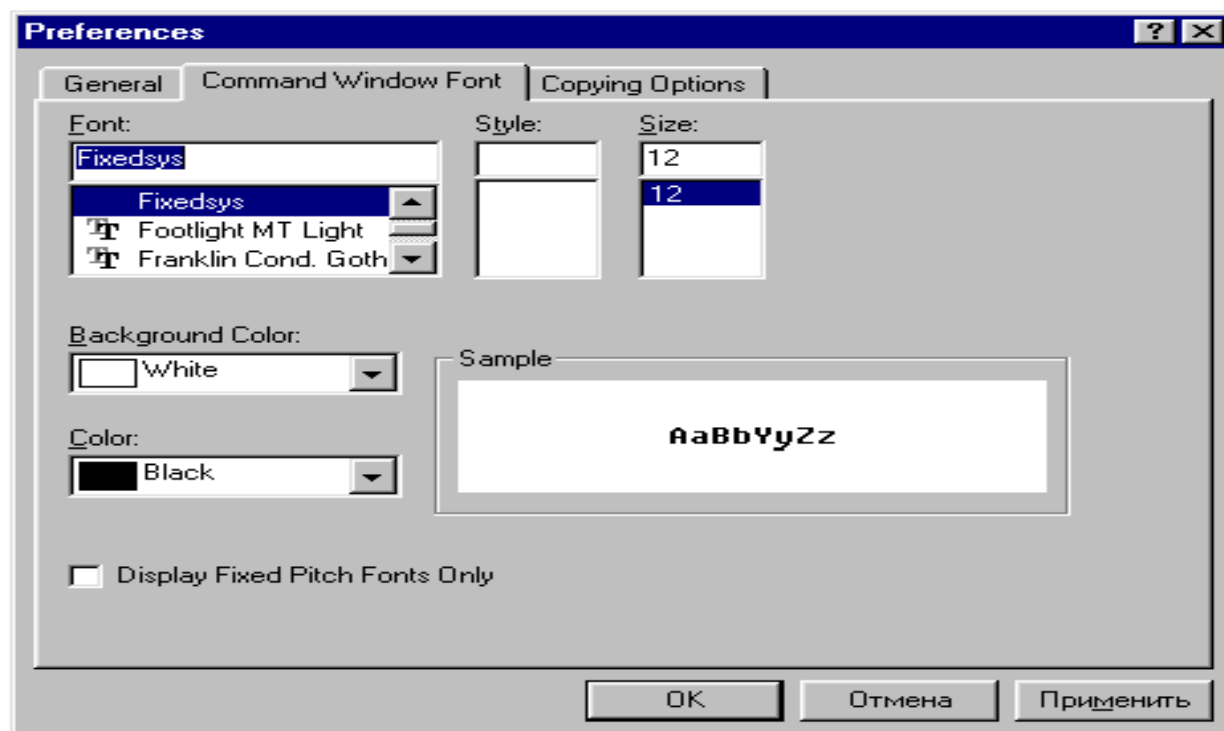


Рисунок 2.5 - Окно опции **Command Window Font**

Таблица 2.4 - Назначение опций **Command Window Font**

Font	шрифт для ввода текста в командном окне
Style	тип шрифта
Size	размер шрифта
Background Color	цвет фона
Color	цвет символа; оба эти цвета могут быть непосредственно вызваны в своих окнах.
Sample	образец фона и шрифта
Display Fixed Pitch Fonts Only	показать только шрифты с фиксированным шагом (если снять флажок - будут показаны все шрифты).

И, наконец, рассмотрим окно **Copying Option (Опции копирования)** (рисунок 2.6). В этом окне имеется 3 поля, имеющие следующие назначения: