

**УДК 004.5:510.8**

**Почтовюк Світлана Іванівна**, аспірантка Інституту інформатики Київського національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова

## **MATLAB – МАТЕМАТИЧНА КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ДЛЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИХ ТА ТЕХНІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ**

### **Анотація**

У даній статті мова йде про впровадження нових інформаційних технологій у процес навчання у вищих навчальних закладах I–II рівнів акредитації. Розглядаються основні компоненти системи комп'ютерної математики MATLAB.

**Ключові слова:** освітня система, навчальні заклади I–II рівнів акредитації, інформаційні технології, MATLAB.

Прийняття у 2002 році «Закону про вищу освіту», у якому викладені основи багатоступеневої системи підготовки фахівців, призвело до докорінного реформування вищої освіти й викликало цілу низку проблем. Це стосується розробки стратегічних напрямів розвитку вищої школи, удосконалення мережі вищих навчальних закладів, структури, змісту й технологій підготовки фахівців.

В Україні на сьогодні діє чотириступенева вища освіта: молодший спеціаліст – бакалавр – спеціаліст – магістр, тому є необхідність реформування освіти України, у тому числі реформування системи вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації [1].

На сьогодні вищі навчальні заклади I–II рівнів акредитації залишаються однією з важливих складових освітньої галузі України та займають особливе місце між школою та вищими навчальними закладами III–IV рівнів акредитації. Освітня система технікумів та коледжів носить характер перехідний від класно-урочної до системи лекційно-семінарських занять. Такий перехідний характер обумовлює і специфіку організації навчально-виховного процесу в цих закладах освіти. Найчастіше в навчальні заклади механічно переносяться форми, способи та прийоми організації навчально-виховного процесу, що характерні для загальноосвітніх шкіл та вищої освіти. Як результат – поєднання технологій навчання і виховання без урахування специфіки саме цього типу навчального закладу. Звідси постає необхідність розв'язання стратегічних завдань розвитку цієї ланки системи професійної освіти, та подолання суперечності дидактичного забезпечення навчально процесу, що

обумовлює постійний інтенсивний пошук сучасних підходів до вирішення висунутих часом завдань.

Важливим фактором підготовки фахівців у вищих навчальних закладах цього рівня є можливість одержання освіти у технікумах та коледжах, які входять до структури вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації.

Внаслідок узгодженості програм підготовки фахівців з'являється можливість підтримки безперервності освіти від етапу «молодший спеціаліст» до етапу одержання студентом кваліфікації «спеціаліст», а пізніше й «магістр», що відкриває нові можливості працевлаштування.

Держава потребує спеціалістів, які, маючи комплексну теоретичну і практичну підготовку з обраного фаху, могли б самостійно приймати рішення, пов'язані з професійною діяльністю.

Директор департаменту вищої освіти Ярослав Болюбаш у своїй доповіді щодо тенденцій розвитку коледжів і технікумів на засіданні Ради Всеукраїнської громадської організації «Асоціація працівників вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації» зазначив, що в коледжах, технікумах та училищах здобувають вищу професійну освіту, готують фахівців середньої ланки, підвищують освітній і культурний рівень особистості. Це зумовлює не тільки професійну, але й загальноосвітню цінність цього рівня вищої освіти [2].

Організації професійного навчання в технікумах та коледжах присвячені роботи таких науковців: К.Ф. Беркити, Ю.Л. Дещинського, Л.І. Литвина, В.І. Рябця та інших.

Здійснювати реформування освіти неможливо без активного впровадження в навчальний процес нових технологій навчання, інтерактивних методів викладання окремих дисциплін із застосуванням новітнього інформаційного і технологічного обладнання.

Навчальні плани в технічних коледжах містять дисципліни, у яких є розділи, що вимагають автоматизації обчислень. Наявність серед сучасних НІТ комп'ютерних математичних систем дозволяє виконувати обчислення, досягаючи необхідного ефекту при мінімальній попередній підготовці.

Питаннями розробки, застосування та створення відповідної методичної підтримки засобів навчання на основі комп'ютерної техніки присвячені роботи таких

науковців: А.Т. Ашеров, А.Ф. Верлань, Ю.В. Горошко, В.І. Ключко, В.В. Лапінський, Ю.І. Машбиць, Н.В. Морзе, С.А. Раков, Ю.С. Рамський, В.Д. Руденко, С.О. Семеріков, І.О. Теплицький, Ю.В. Триус та інші.

М.І. Жалдак зауважує, що важливу роль відіграє НІТ у фундаменталізації знань, різносторонньому і ґрунтовному вивченні відповідної предметної галузі, формуванні знань, необхідних для обґрунтованого пояснення відповідних зв'язків досліджуваних процесів і явищ, пізнанні законів реальної дійсності [3].

*Метою статті* є дослідження можливостей використання системи комп'ютерної математики MATLAB у вивченні фізико-математичних дисциплін у технічних коледжах.

Застосування комп'ютерної математичної системи MATLAB для вирішення навчальних задач може суттєво збагатити навчальну дисципліну, проілюструвати виклад теоретичного матеріалу прикладами розрахунків і комп'ютерно-графічними засобами і таким чином зробити вивчення дисципліни більш ефективним та цікавим.

Можна виділити такі напрями навчального процесу, пов'язані з використанням системи MATLAB:

- 1) підготовка користувачів системи;
- 2) застосування системи в дисциплінах фізико-математичного циклу під час лекційних, практичних і лабораторних занять, а також для організації самостійної роботи студентів;
- 3) застосування системи в процесі науково-дослідної роботи студентів для підготовки курсових і дипломних робіт, а також у роботі студентських наукових гуртків і проблемних груп.

### **Призначення системи комп'ютерної математики MATLAB**

Комп'ютерна математична система MATLAB (**Matrix Laboratory**) є універсальним програмним середовищем для виконання науково-дослідницьких та технічних розрахунків практично необмеженої складності. Як мова програмування, MATLAB була розроблена Клівом Моулером у кінці 1970-х років, у той час, коли він був деканом факультету комп'ютерних наук в Університеті Нью-Мексико. Метою цієї розробки була задача дати студентам факультету можливість використовування програмних бібліотек Linpack і Eispack без необхідності вивчення мови програмування FORTRAN. Незабаром нова мова розповсюдилася серед інших

університетів і була з великим інтересом прийнята вченими, що працюють в галузі прикладної математики. Дотепер в Інтернеті можна знайти версію 1982 року, написану на мові FORTRAN, яка розповсюджена з відкритим вихідним кодом [4]. У 1983 році під час візиту Кліва Моулера в Стенфордський Університет відбулося його знайомство з інженером Джоном Літлом. Спільними зусиллями вони переписали MATLAB на мову C і заснували в 1984 компанію The MathWorks для подальшого розвитку цієї програми. Переписані на C бібліотеки довгий час були відомі під ім'ям JASCRAS. Спочатку система MATLAB широко використовувалася для викладання лінійної алгебри та чисельних методів, а також для проектування систем управління, але швидко завоювала популярність в багатьох інших наукових та інженерних галузях.

Нині система може використовуватися для розрахунків у багатьох галузях науки і техніки, таких як електро- і радіотехніка, динаміка, акустика, енергетика, економіка та ін. MATLAB є незамінним помічником у виконанні матричного аналізу, під час розв'язування завдань математичної фізики, статистичних, оптимізаційних і фінансово-економічних завдань, у дослідженні й обробці сигналів і зображень, візуалізації даних, наукової і технічної графіки.

Проте найбільшою мірою система орієнтована на виконання інженерних розрахунків, оскільки її математичний апарат спирається на обчислення з матрицями і комплексними числами. MATLAB містить багато процедур і функцій, необхідних під час виконання складних числових розрахунків і моделювання технічних і фізичних систем.

Основною перевагою системи MATLAB є її відкритість. Іншими словами, процедури і функції MATLAB можна не тільки використовувати, але і модифікувати. Користувач має можливість вводити в систему нові команди або функції, створювати власні програми і процедури або адаптувати існуючі процедури відповідно до своїх потреб. Цьому сприяє проста вбудована мова програмування системи MATLAB. Проте набір вбудованих функцій MATLAB настільки обширний, що для розв'язання більшості завдань важко не знайти відповідну функцію.

Більшість команд і функцій системи зберігаються у вигляді текстових файлів із розширенням .m (так званих m-файлів). Зустрічаються також файли на мові C. Усі ці файли, як уже наголошувалося, доступні для редагування. Користувач може створювати як

окремі файли, так і цілі бібліотеки файлів, що робить число команд і функцій практично необмеженим, так що MATLAB можна розглядати як майже відкритий програмний продукт. Згадані m-файли можна створювати як за допомогою редактора m-файлів системи MATLAB, так і будь-якого іншого текстового редактора, наприклад в Microsoft Word. Створені користувачем m-файли використовуються так само, як і вбудовані в MATLAB процедури і функції.

Крім роботи з програмами, обчислення за допомогою середовища MATLAB можна виконувати «в режимі калькулятора», тобто отримувати результат відразу ж після введення потрібного оператора або команди.

Графічна галерея системи пропонує величезний набір різних дво- і тривимірних графіків, достатній для візуалізації найрізноманітніших даних. З її допомогою можна малювати лінії, поверхні, стовпчикові, кругові та інші діаграми. Водночас допускається вибір кольору, заливки, способу відображення ліній, поверхонь, масштабу, системи координат і безліч інших параметрів, необхідних для тонкого настроювання графіків. Зображення можна додатково забезпечувати поясненнями, графічними елементами і навіть складними математичними формулами, а після зберігати їх у внутрішньому форматі (з розширенням .fig) або в популярних графічних форматах.

Система MATLAB містить розроблені пакети розширень з додатковими функціями для їх використання під час розв'язування спеціалізованих завдань. Такі пакети називаються Toolboxes. Після встановлення системи MATLAB користувач може вибірково завантажити потрібні йому пакети.

### **Склад системи MATLAB**

Система MATLAB є об'єднанням математичного ядра, що включає мову програмування високого рівня, бібліотеки стандартних функцій, графічного інтерфейсу користувача і довідкової системи (рис. 1).

*Application Development Tools* – інструментальні засоби розробки додатків, що дозволяють створювати незалежні програмні продукти. До складу інструментальних засобів входять: MATLAB Compiler, MATLAB Web Server, MATLAB Runtime Server, MATLAB COM Builder і MATLAB Excel Builder.

За допомогою MATLAB Compiler, значно вдосконаленого в останній версії, майже будь-яку (з дуже незначними обмеженнями) програму на мові MATLAB можна на вибір перетворити у виконуваний модуль, бібліотеку C і C++, надбудову

Microsoft Excel і COM-об'єкт (для створення двох останніх необхідні модулі Builder for Excel і Builder for COM відповідно).

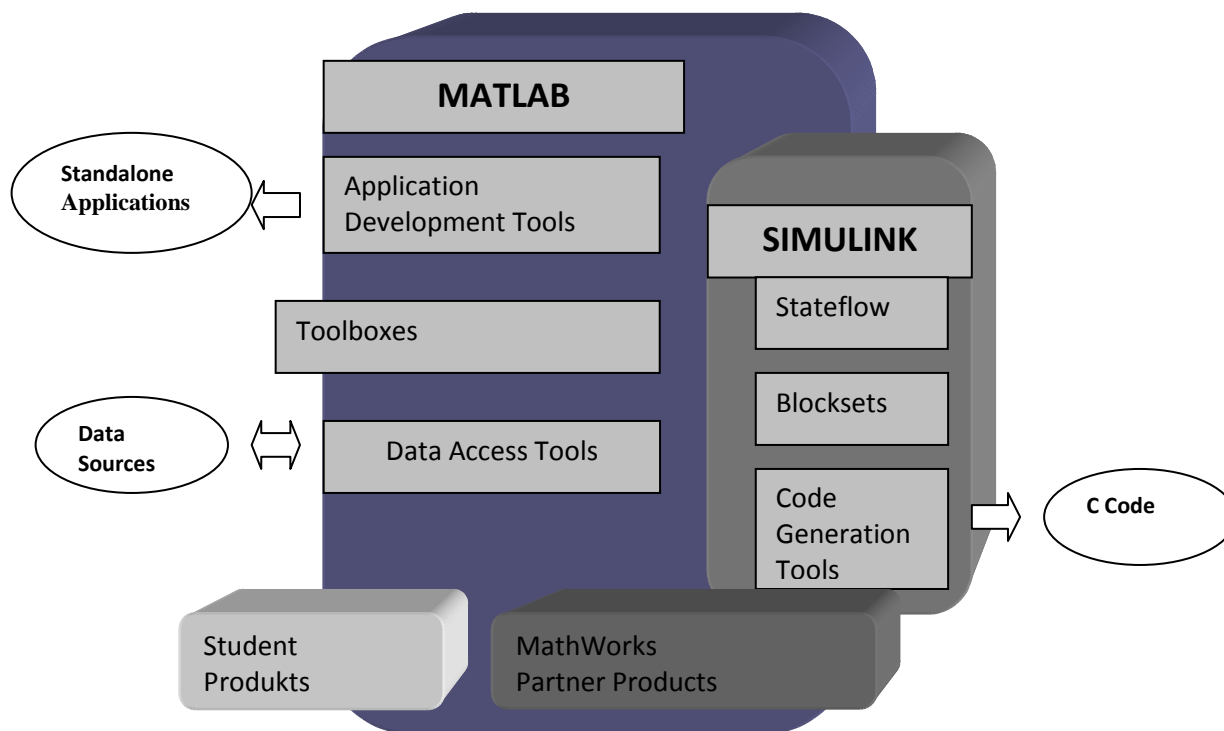


Рис. 1. Склад системи MATLAB

Модуль MATLAB Web Server дозволяє користувачам системи MATLAB розробляти додатки для роботи у Web, що використовують стандартні компоненти MATLAB. HTML-документи служать графічним інтерфейсом для розподілених додатків MATLAB. Таким чином, користувачам додатку не обов'язково знати систему MATLAB, більш того, сама система у них може бути навіть не встановлена.

MATLAB RunTime Server – це обчислювальний процесор системи MATLAB, поширюваний разом із додатком MATLAB для підтримки його функціонування. Він дозволяє будь-який створений користувачем додаток MATLAB легко і без великих витрат перетворити на незалежний продукт і поширювати, не турбуючись про збереження кодів.

*Toolboxes* – пакети розширення, які призначені для збільшення можливостей систем MATLAB і SIMULINK у спеціалізованих галузях: Математика (Math and Analysis), Імпорт даних (Data acquisition and import), Обробка сигналів і зображень (Signal and Image Processing), Проектування систем управління (Control Design), Фінансові додатки (Financial Modelling and Analysis).

*Data Acquisition and Access Tools* – інструментальні засоби обміну даними, що застосовуються для обміну даних із зовнішніми пристроями (осцилографами, генераторами періодичних сигналів та ін.), базами даних (Oracle, Access) і іншими додатками.

*MATLAB Student Version* – студентська версія системи MATLAB, яка дає можливість студентам придбати MATLAB, SIMULINK і пакети символічної математики Symbolic/Extended Math Toolbox із значними знижками. Інформацію про вартість студентських версій системи MATLAB можна отримати на сайті <http://www.mathworks.com>.

*Simulink* – інтерактивний інструмент для моделювання, імітації та аналізу динамічних систем. Він дає можливість будувати графічні блок-діаграми, імітувати динамічні системи, досліджувати працездатність систем і вдосконалювати проекти.

*Stateflow* – середовище розробки і моделювання кінцевих автоматів.

*Blocksets* – набори спеціалізованих блоків, що розширюють можливості використання стандартної версії SIMULINK. Їх використання дозволяє моделювати складні механічні системи, системи гідро-, пневмо- і електроавтоматики.

*Code Generation Tools* – інструментальні засоби створення коду призначені з метою перетворення блок-схеми моделі, реалізованої в Simulink, в оптимальний код на мові програмування C для його подальшого запису у вмонтовані додатки.

*Math Works Partner Products* – пакети розширення, випущені партнерами фірми MathWorks Inc. Вони є надбудовою над стандартним набором пакетів розширення, що входять в систему MATLAB.

### **Інтерфейси системи MATLAB**

У даний час найбільш популярними є такі версії системи MATLAB: MATLAB 7 (випуск 14), MATLAB 6.5 (випуск 13) і MATLAB 6.0 (випуск 12).

Версія MATLAB 6.5 з'явилась в серпні 2002 року, а її модифікація – MATLAB 6.5.1, яка зазнала з часу виходу лише декілька незначних змін, у вересні 2003 року. Остання версія системи MATLAB – MATLAB 7 – існує з червня 2004 року.

Версії MATLAB 6\* і MATLAB 7 характеризуються більш зручним інтерфейсом користувача. Новий інтерфейс став багатовіконним: він включає вікно команд (*Command Window*), вікно історії команд (*Command History*), браузер робочої області (*Workspace*) і редактор масивів (*Variable Editor*). Крім того, в MATLAB 7 у рядку меню з'явилося дві

нових команди – Desktop, що дозволяє відображати та приховувати вікна і панелі інструментів робочого столу MATLAB, і *Debug*, елементи якого служать для налагодження програми MATLAB. А ось меню View, яке постійно відображалося на екрані у попередніх версіях, тепер з'являється лише тоді, коли є активним вікно Workspace чи Current Directory.

У більш ранніх версіях MATLAB (до MATLAB 6 ) під час запуску програми відображалося тільки вікно Command Window. Оновлений робочий стіл дозволяє легко управляти вікнами документів, приєднувати графічні вікна до головного вікна програми (щоб вони постійно були видні на екрані), зберігати настройки робочого столу, створювати на панелі кнопки для швидкого виклику команд, що часто використовуються.

Взагалі, вдосконалений інтерфейс MATLAB 7 містить багато нових програмних і налагоджувальних інструментів. З'явилася можливість автоматичного аналізу коду, а також збереження файлів програми безпосередньо в HTML- і Word-форматах. Нові інтерактивні інструменти для побудови графіків забезпечують використання їх для швидкої і зручної будови графіків, включаючи можливість генерації коду для повторного багаторазового створення графіків.

В останню версію були внесені й інші суттєві зміни. Зокрема, у версії MATLAB 7 підвищена швидкість і надійність обчислень з числами подвійної точності, а також вдосконалена підтримка інших типів даних – цілочислових та одинарних точностей. Тепер стало можливим і виконання обчислень з цими типами даних. Обробка нових типів даних не вимагає їх переведення в числа подвійної точності, що значно підвищує продуктивність і зменшує обсяг використовуваної пам'яті. Це дозволяє працювати з великими наборами даних. MATLAB тепер використовує бібліотеку цілочислових алгоритмів Intel MMX, що підвищує швидкість обчислень; завдяки новим FFT-алгоритмам швидкість перетворень Фур'є одинарної точності підвищена в середньому на 20%.

Покращений і оновлений компілятор MATLAB Compiler, який тепер повністю підтримує мову MATLAB, а також більшість пакетів розширень (Toolboxes) системи MATLAB, дозволяє розробникам ефективніше створювати незалежні додатки, або включати їх в Excel, C, C++.



Графічний інтерфейс користувача MATLAB 7, представлений на рис. 2, складається з 4 незалежних вікон, що мають такі назви: *Workspace*, *Command Window*, *Command History*, *Current Directory*.

Вікно *Workspace* використовується для відображення стану зарезервованої області пам'яті комп'ютера, в якій зберігаються значення змінних, використовуваних в даному сеансі роботи.

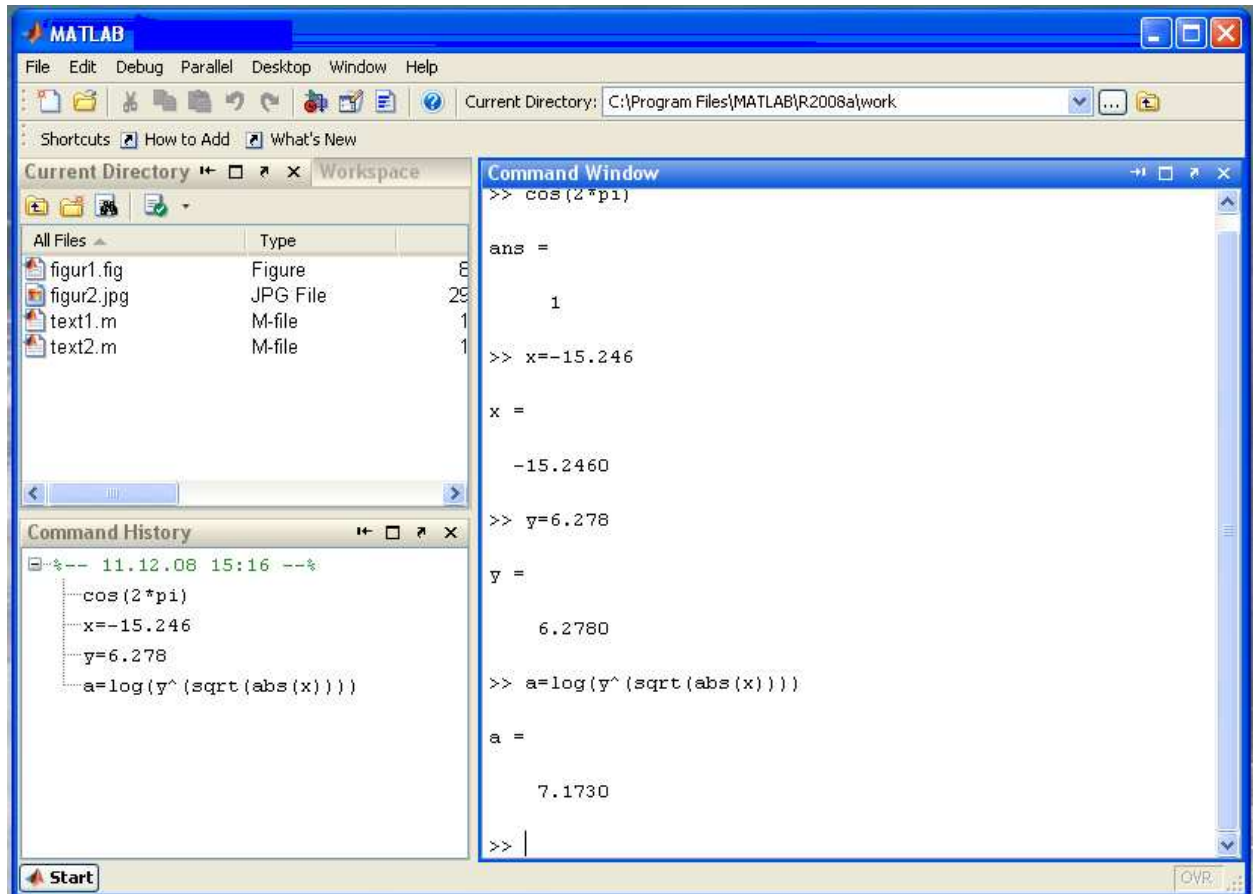


Рис. 2. Графічний інтерфейс користувача

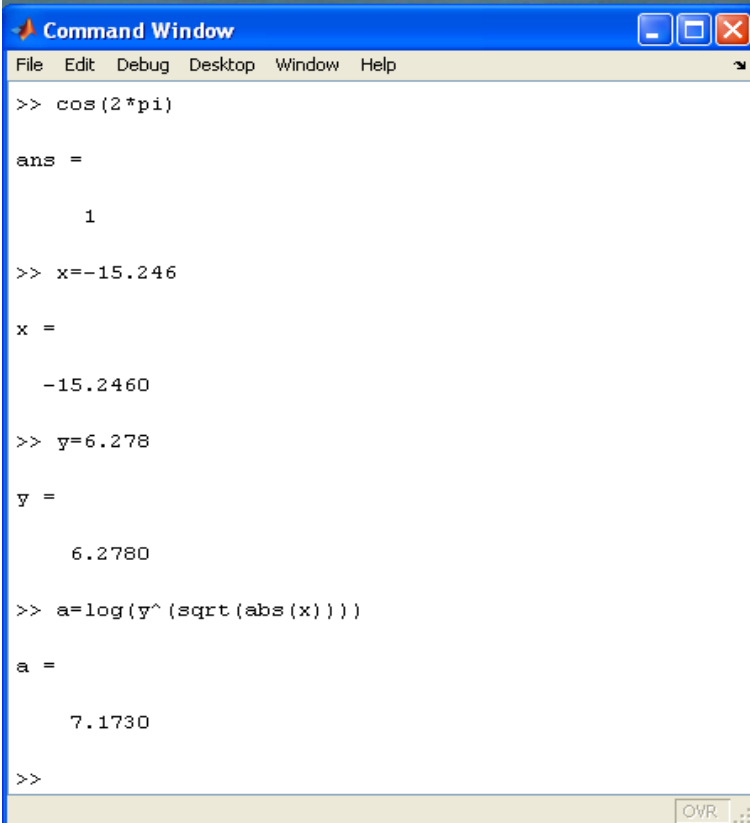
Вікно *Command Window* є основним вікном, в якому вводяться команди і відображаються результати обчислень.

Вікно *Command History* використовується для відображення вмісту буфера, в якому зберігаються виконані раніше команди пакета.

У вікні *Current Directory* відображується список файлів і вкладених папок активного в даний момент каталогу.

Структура вікна *Command Window*, що представлена на рис. 3, аналогічна структурі Windows-додатків та складається з рядка меню, робочої області та рядка стану.

У робочій області вікна Command Window знаходиться рядок введення команд, відмічений знаком `>>`, в якому можна вводити числа, імена змінних і знаки операцій. Імена змінних повинні починатися з букви і складатися з букв, цифр і розділових знаків. MATLAB розпізнає в іменах змінних до 31 символу, і розрізняє регістр символів. Простими знаками операцій є всім добре відомі знаки арифметичних операцій `+` і `-`. Знак `=` відповідає операції присвоювання. Натиснення клавіші «Enter» є для системи MATLAB завданням виконати введену команду і відобразити отриманий результат.



```
Command Window
File Edit Debug Desktop Window Help
>> cos(2*pi)
ans =
    1
>> x=-15.246
x =
   -15.2460
>> y=6.278
y =
    6.2780
>> a=log(y^(sqrt(abs(x))))
a =
    7.1730
>>
```

Рис. 3. Вікно Command Window

Після відображення результату обчислення в командному вікні створюється новий рядок введення команд, відмічений знаком `>>`.

Для перегляду виконаних команд і результатів обчислень, що не вміщуються в командному вікні, є смуги горизонтального і вертикального прокручування. Використання смуг прокручування не відрізняється від інших Windows-додатків. Також можна здійснювати прокручування вмісту командного вікна MATLAB за допомогою клавіш клавіатури PageUp, PageDown, Ctrl+Home і Ctrl+End.

Необхідно відзначити, що в MATLAB клавіші управління курсором «`↑`» і «`↓`», використовуються інакше, ніж у текстовому редакторі. У MATLAB клавіші «`↑`», «`↓`»

використовуються для повернення в рядок введення раніше виконаних команд, кожна з яких перед її виконанням запам'ятовується в стеку команд. Стек команд – це область оперативної пам'яті комп'ютера, відведена для зберігання виконаних в даному сеансі роботи команд. При цьому перегляд стека здійснюється з його кінця, тобто остання виконана команда відобразиться в рядку команд першої. У разі натиснення на клавішу « ↓ » здійснюється прокрутка команд, розташованих у стеку у зворотному напрямі.

Командне вікно MATLAB розділене на дві принципово різних зони: зону перегляду і зону редагування. Виправлення інформації в зоні перегляду неможливе, не дивлячись на те, що в будь-який рядок, що знаходиться в даній зоні можна помістити курсор. Будь-яка спроба редагування тексту, розміщеного в зоні перегляду, приведе до автоматичного переміщення курсору в рядок введення, розташований в зоні редагування. У зоні перегляду, як і у відомих текстових редакторах, можна за допомогою миші виділити будь-який фрагмент тексту, потім скопіювати його в буфер обміну операційної системи Windows, а потім вставити даний фрагмент в командний рядок MATLAB або документ, створений в будь-якому додатку, що працює під управлінням операційної системи Windows.

Зона редагування знаходиться в рядку командного вікна MATLAB, відміченому знаком >>. Відзначимо, що є можливість «подовження» командного рядка за рахунок розміщення команди, що вводиться, на декількох фізичних рядках командного вікна. Такий рядок називається логічним рядком введення. Під час введення команди, що розміщується на декількох фізичних рядках, кожен поточний рядок завершується трьома крапками і натисненням на клавішу «Enter».

У цьому випадку зона редагування розповсюджується тільки на рядок, у якому знаходиться курсор. Його переміщення на обраний рядок можна здійснювати, як в будь-якому текстовому редакторі, за допомогою миші, після чого можна використовувати клавіші управління курсором « → », « ← ». Сумарна довжина логічного рядка введення не може перевищувати 256 символів.

Очищення командного вікна MATLAB здійснюється командою `clc`, яка, проте, залишає незмінним вміст буфера команд і робочої області системи MATLAB.

Значення змінних, обчислених протягом поточного сеансу роботи, зберігаються в спеціально зарезервованій області оперативної пам'яті комп'ютера, яка має назву робочого простору MATLAB (MATLAB Workspace).

Для того щоб дізнатися поточне значення будь-якої змінної, розміщеної в робочому просторі MATLAB, досить набрати в командному рядку ім'я змінної і натиснути клавішу «Enter». Проте зручнішим, на наш погляд, є використання вікна Workspace, в якому відображуються всі змінні, використані в даному сеансі роботи із системою.

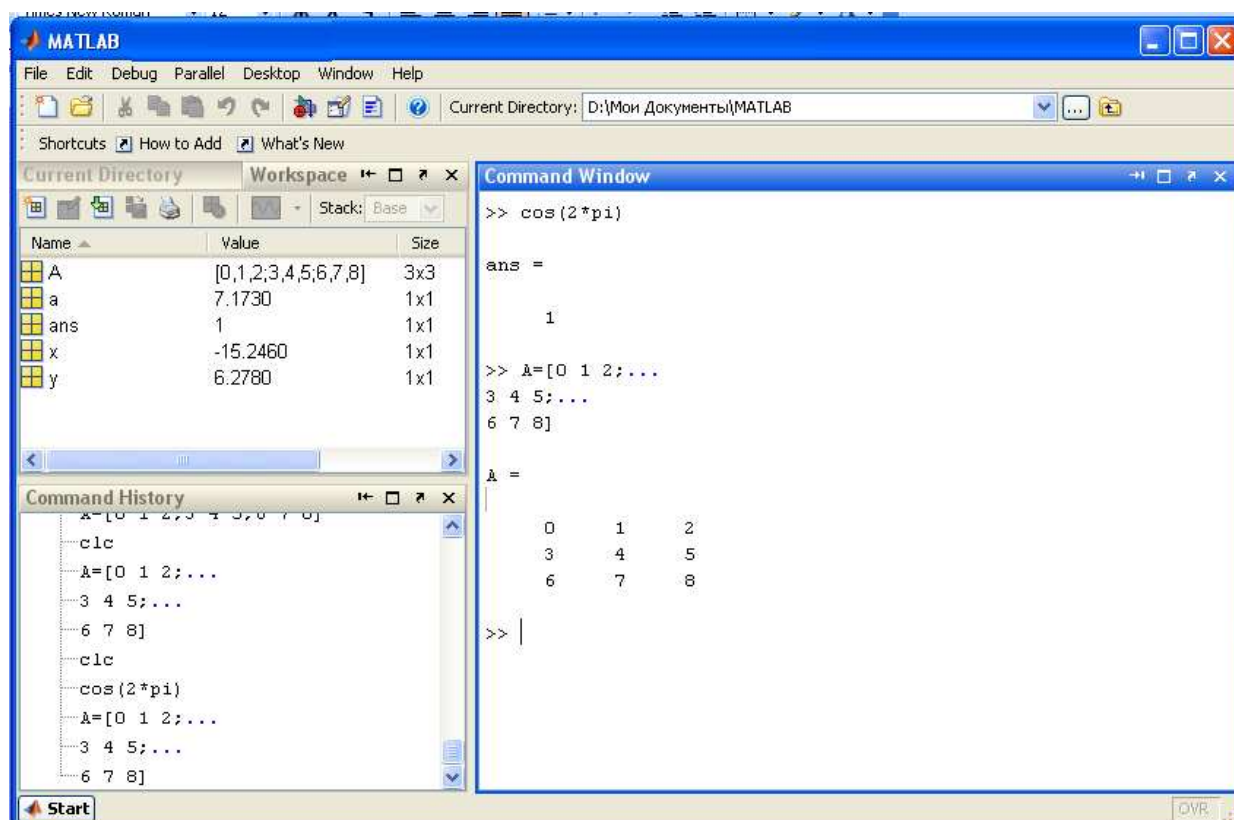


Рис. 4. Робота в командному вікні

Звертання до імені змінної приводить до появи вікна Variable Editor, представленому на рис. 5, в якому можна переглядати чи змінювати значення обраної змінної.

Відзначимо, що ефективність роботи системи буде знижуватися у міру збільшення обсягу робочого простору, тому у разі зникнення необхідності зберігання змінних, їх слід видаляти з пам'яті комп'ютера командою, що має такий синтаксис: `clear name 1, name 2 ...`

Для відображення імен змінних, розміщених у даний момент у робочому просторі, потрібно виконати команду `who`.

Дана команда відображає в робочому вікні список усіх змінних, що знаходяться в робочому просторі MATLAB.

Після завершення сеансу роботи із системою MATLAB значення всіх раніше обчислених змінних не зберігаються. Для збереження у файлі на диску комп'ютера вмісту робочого простору, потрібно звернутися до команди меню **File** → **Save Workspace as...**, після чого з'являється стандартне діалогове вікно операційної системи Windows для вибору каталогу на диску та імені файлу. Для файлів, у яких MATLAB зберігає значення змінних із робочого простору, повинно використовуватися розширення **mat**, тому такі файли прийнято називати «MAT-файлами».

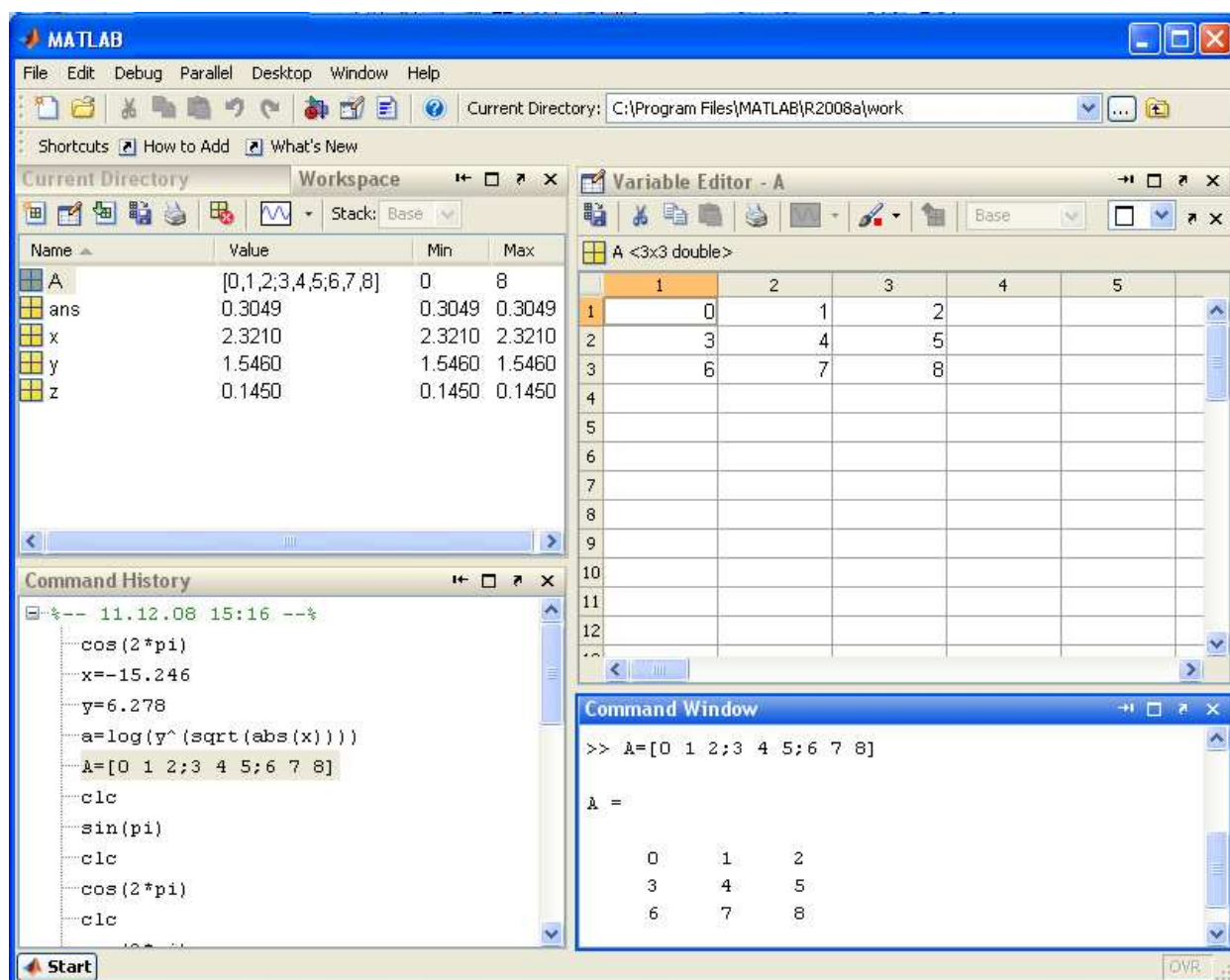


Рис. 5. Вікно Variable Editor

У системі MATLAB до частини команд можна звертатися декількома способами: за допомогою меню головного (командного) вікна, за допомогою кнопок на панелі інструментів і за допомогою введення з клавіатури ключових (зарезервованих) слів із подальшим натисненням клавіші «Enter». Наприклад, для збереження вмісту робочого простору замість використання розглянутої команди меню **Save Workspace as** можна безпосередньо в командному вікні MATLAB вказати шлях до папки, в якій

буде розміщений даний файл введенням команди: `>> save path'`, шлях до каталогу `\ ім'я MAT-файла '`. Якщо шлях до файлу, що зберігається, не вказаний, то він буде збережений в поточному робочому каталозі. Відзначимо, що отримати ім'я поточного каталогу можна, виконавши команду `cd`, а змінити поточний каталог введенням команди: `>> cd шлях до нового каталогу`.

У кожному сеансі роботи з MATLAB доцільно як поточний каталог задавати той каталог, з файлами якого належить працювати найчастіше.

Для завантаження в подальших сеансах роботи в оперативну пам'ять комп'ютера раніше збереженого файлу, що містить робочий простір MATLAB, потрібно безпосередньо в командному вікні MATLAB ввести команду: `>> load ім'я MAT-файла`.

Є можливість зчитати із записаного на диску MAT-файла в робочий простір значення окремих змінних. Для цього використовується попередня команда, доповнена іменами відповідних змінних: `>> load ім'я MAT-файла, name1`. У результаті її виконання з MAT-файлу будуть прочитані змінні з ім'ям `name1`.

Про використання будь-якої команди системи MATLAB можна отримати швидку довідку. Для цього у командному необхідно ввести команду `>> help ім'я команди`. Але простіше отримати доступ до внутрішньої впорядкованої довідкової інформації по всіх командах і функціях ядра MATLAB, можна звернувшись до команди меню `Help` → `Product Help`, внаслідок чого з'явиться діалогове вікно, представлене на рис. 6.

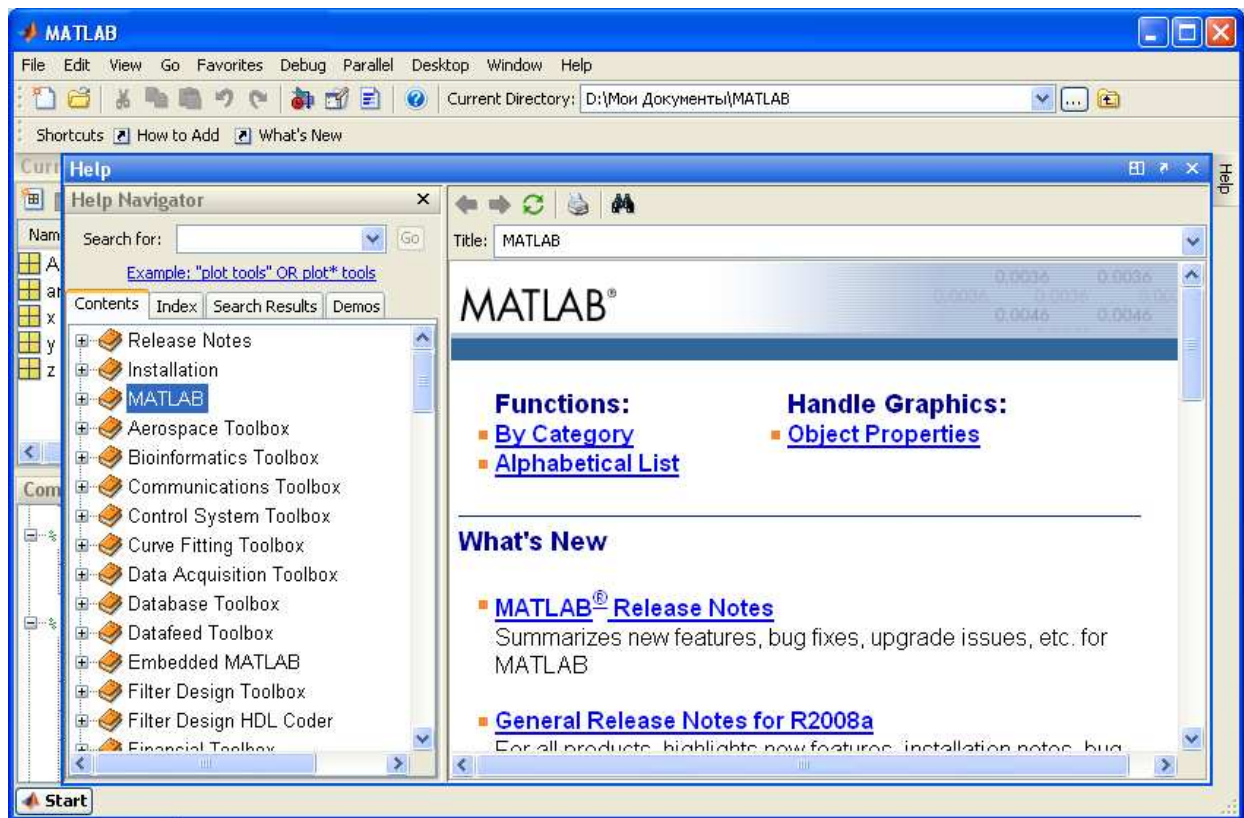


Рис. 6. Вікно довідкової системи

**Висновки.** У статті запропоновано систему комп'ютерної математики MATLAB як середовище для підтримки студентських науково-дослідницьких та технічних розрахунків.

MATLAB є високоефективним засобом для розв'язання широкого спектра обчислювальних завдань і моделювання складних процесів. Водночас пакет достатньо простий, оскільки виконання великого числа операцій здійснюється в звичайному середовищі для користувача, яке потребує лише знань, що відповідають певній дисципліні.

Впровадження системи MATLAB у вищі навчальні заклади I–II рівнів акредитації сприятиме підвищенню якості навчання дисциплін фізико-математичного циклу, розвитку у студентів творчих здібностей, набуванню досвіду використання сучасних інформаційних технологій, що забезпечить успіх у їх професійній діяльності, та знадобиться в подальшому навчанні у вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації.

#### Список використаних джерел

1. Закон України «Про вищу освіту» від 17.01.02. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gdo.kiev.ua/files/2002/08/327>.

2. Тенденції розвитку коледжів і технікумів [Електронний ресурс]: Сайт Міністерства освіти і науки України. – Режим доступу: [http://www.mon.gov.ua/main.php?query=newstmp/2008/29\\_12/1](http://www.mon.gov.ua/main.php?query=newstmp/2008/29_12/1).

3. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 182 с.

4. Кривилев А. В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB / А. В. Кривилев. – М.: Лекс-Книга, 2005. – 496 с.

5. Поршнева С. В. MATLAB 7. Основы работы и программирования / С. В. Поршнева. – М.: Бином-Пресс, 2006. – 320 с.

## **MATLAB – МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ**

*Почтовюк С.И.*

### **Аннотация**

В данной статье речь идет о внедрении новых информационных технологий в процесс обучения в высших учебных заведениях I–II уровней аккредитации. Рассматриваются основные компоненты системы компьютерной математики MATLAB.

**Ключевые слова:** образовательная система, учебные заведения I–II уровней аккредитации, информационные технологии, MATLAB.

## **MATLAB – IS THE MATHEMATICAL COMPUTER SYSTEM FOR SCIENTIFIC RESEARCH AND TECHNICAL CALCULATIONS**

*Pochtovyuk S.*

### **Resume**

In the article the implementation of new informational technology into the educational system of higher institutions and the main components of the computer mathematics system are considered.

**Keywords:** educational system, higher educational institutions, information technologies, MATLAB.