**УДК 517.9**

# MATLAB КОЛДОНМО ПАКЕТИНДЕ ЭКИ ЖАНА ҮЧ ӨЛЧӨМДҮҮ ГРАФИКТЕРДИН ТУРГУЗУЛУШУ

***Пирматов А.З. – ф. – м.и.к., доцент***
***E-mail: pirmatov@mail.ru***
***Эрматали уулу Баяман, Анарбеков А. – магистранттар,***
***Б.Осмонов атындагы ЖАМУ., Кыргызстан, Жалал-Абад ш., Ленин к. 57***
***E-mail:ermatalievbayaman@gmail.com***

***Аннотация:*** *Бул макалада MATLAB колдонмо пакети боюнча маалыматтар жана колдонмо пакетте эки жана үч өлчөмдүү графиктердин декарттык жана уюлдук координаталар системасында сызыктуу масштабдуу, сызыктуу, каркастуу жана контурдуу бет түрүндөгү сүрөттөлүшүн алуу жолдору, мисалдар жана графиктерин, деңгээл сызыктарын сүрөттөө каралды.*

***Ачкыч сөздөр:*** *MATLAB колдонмо пакети, функциянын графиктери, декарттык жана уюлдук координаталар системасы, символдор, команда жазылуучу терезе, жумушчу стол, графикалык сүрөттөлүш, деңгээл сызык, контурдук бет, каркастуу бет, ачык каркастуу бет, сызыктуу масштабдуу график*

# ПОСТРОЕНИЕ ДВУМЕРНОЙ И ТРЕХМЕРНОЙ ГРАФИКИ В ПАКЕТЕ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ MATLAB

***Пирматов А.З. – к.ф.-м.н, доцент***
***E-mail: pirmatov@mail.ru***
***Эрматали уулу Баяман, Анарбеков А. – магистранты,***
***ЖАГУ им. Б.Осмонова, Кыргызстан, г.Джалал-Абад, ул. Ленина 57.***
***E-mail: ermatalievbayaman@gmail.com***

***Аннотация:*** *В данной статье, в пакете прикладных программ MATLAB, рассмотрено построение о двух-и трехмерной графики в декартовой и полярных системах координат в виде линейного масштаба, линейной, каркасной и контурной поверхности и их примеры, описания графики и линий уровня.*

***Ключевые слова:*** *Пакет прикладных программ MATLAB, графики функций, декартова и полярная система координат, символы, рабочий стол, графическое представление, линия уровня, контурная страница, каркасная страница, открытая каркасная страница, линейный масштабируемый график*

# CONSTRUCTION OF TWO-DIMENSIONAL AND THREE-DIMENSIONAL GRAPHICS IN THE MATLAB APPLICATION SOFTWARE PACKAGE

***Pirmatov A.Z. Ph.D.-M.N., Associate Professor***
***E-mail: pirmatov@mail.ru***
***Ermatali uulu Bayaman, Anarbekov A. – master students,***
***JASU named after B.Osmonov, Kyrgyzstan, city Jalal-Abad, Lenin street 57.***
***E-mail: ermatalievbayaman@gmail.com***

***Abstract:*** *In this article, in the MATLAB application software package, the construction of two- and three-dimensional graphics in Cartesian and polar coordinate systems in the form of*

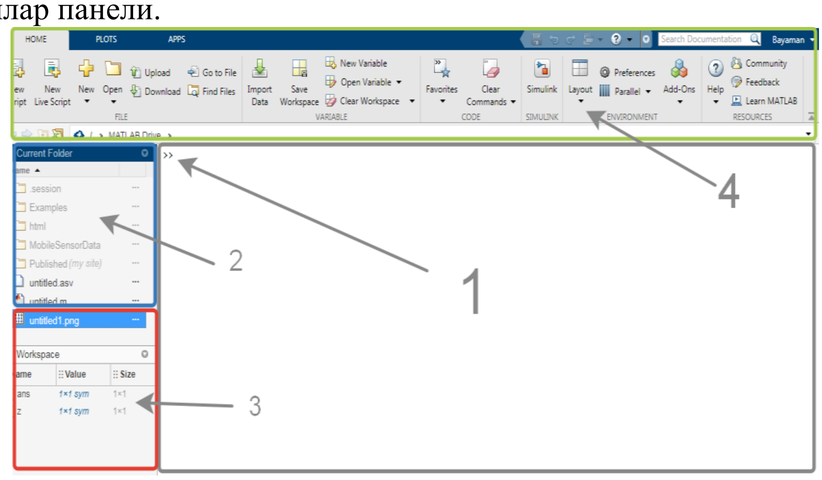
*linear scale, linear, wireframe and contour surfaces and their examples, descriptions of graphics and level lines are considered.*

***Key words:*** *MATLAB application software package, function graphs, Cartesian and polar coordinate system, symbols, desktop, graphical representation, level line, contour page, wireframe page, open wireframe page, linear scalable graph*

MATLAB (кыс. англ. Сөзү *«Matrix Laboratory»*) — техникалык маселелерди чыгаруу үчүн колдонмо программалык пакет. Бул пакетти миллиондогон инженерлер жана илимий кызматкерлер колдонушат жана көптөгөн заманбап Linux, macOS, Solaris, Windows операциондук системаларында иштейт [4].

MATLAB программасын ишке киргизип ачуу менен экранда жумушчу стол пайда болот. Бул жумушчу стол төмөнкү негизги панелдерден турат (сүрөт 1).

1. Команда жазылуучу терезе;
2. Учурдагы же каралып жаткан папка;
3. Жумуш орду;
4. Функциялар панели.




Сүрөт 1. MatLab программасынын жумушчу столу

MatLab программасында эки өлчөмдүү жана үч өлчөмдүү графиктерди түзүү башка математикалык пакеттерге караганда бир кыйла артыкчылыктуу жана жеңил.

Эки өлчөмдүү графиктерди MatLab программасында сүрөттөө үчүн төмөнкүдөй түрлөргө бөлүүгө болот:

1. **plot**-сызыктуу масштабдуу графиктер;
2. **loglog** –логарифмалык масштабдуу графиктер;
3. **polar** –уюлдуу координаталар системасындагы графиктер;
4. **plotyy** –эки вертикалдык окту камтыган графиктер;

Программада сызыктуу масштабдуу графиктер төмөнкүдөй командалардын жардамында тургузулат:

**plot(y)** -командасы сызыктуу функциялардын графиктерин сүрөттөйт;

**plot(x,y)** -командасы эки өлчөмдүү графиктердин сүрөттөлүшүн камсыздайт;

**plot(x,y,s)** -командасы эки өлчөмдүү графиктердин сүрөттөлүшүн **s** параметринин жардамында сүрөттөлүшүн камсыздайт;

Жогорудагы **s** параметри төмөнкү таблица (2-таблица) боюнча маанилерди камтыйт. Мисалы, параметрдин мааниси маркердин тиби, сызыктардын түстөрү жана сызыктардын тиби боюнча маанилерди камтыйт.

2-таблица.

| **График түсү** | | **Маркердин тиби** | | **Сызыктын тиби** | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | | 3 | |
| y | Сары | . | Чекит | - | Тыгыз |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| m | Роза | 0 | Тегерекче | : | Пунктирлүү |
| c | Көк | x | Кайчылаш | -. | Штрих-пунктир |
| r | Кызыл | + | + белгиси | -- | штрихтүү |
| g | Жашыл | s | Квадрат | | |
| w | Ак | d | Ромб | | |
| k | Кара | v | Чокусу төмөн караган үч бурчтук | | |
| | | ^ | Чокусу жогору караган үч бурчтук | | |
| | | < | Чокусу сол багыттуу үч бурчтук | | |
| | | > | Чокусу оң багыттуу үч бурчтук | | |
| | | p | Беш чокулуу үч бурчтук | | |

**plot(x1, y1, s1, x2, y2, s2, …)** - командасы бир нече функциялардын графиктердин бир координата системасында же программанын бир эле жумушчу столунда сүрөттөлүшүн камсыз кылат.

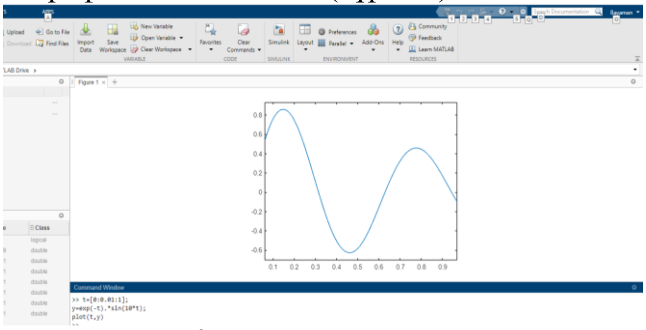
Жогорудагы каралган маалыматтарды мисалдарда карайлы.

**Мисал 1.** **y(t)=$e^{-t}$ ·sin(10·t)** функциясы берилсин. Берилген функцияны **t∈**[0,1] интервалы боюнча 0,01 кадамы менен графигин тургузуу талап кылынсын.

Алгач программаны ачып, команда жазылуучу терезеге мисалда берилген функциянын берилишин 2-таблицаны колдонуу менен символдук жазылышын төмөнкүдөй киргизебиз.

```
≫t=[0:0.01:1];
 y=exp(-t).*sin(10*t);
 plot(t,y)
```

Символдук жазылышын киргизген соң компютердин “enter” клавишасын басабыз натыйжада функциянын графиги пайда болот (сүрөт 2).



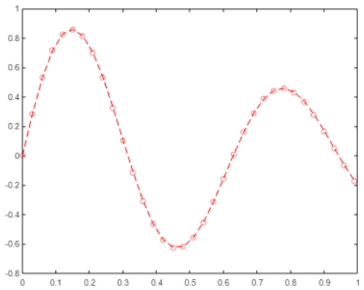
Сүрөт 2. **y(t)= $e^{-t}$ ·sin(10·t)** функциясынын графиги

**Мисал 3.** **y(t)= $e^{-t}$ ·cos(10·t)** функциясынын графигин **t∈**[0,1] интервалы боюнча 0,03 кадамы менен штрихтелген кызыл сызыктуу жана айлана түрүндөгү маркер менен сүрөттөгүлө.

Команда жазылуучу терезеге мисалда берилген функциянын символдук жазылышын төмөнкүдөй киргизебиз. Сүрөттөлүш параметр түрүндө берилгендиктен 2-таблицаны колдонобуз. Сызык түсү кызыл таблица боюнча “r”, сызыктын тиби штирх таблица боюнча “—“ , маркердин тиби айлана түрүндө таблица боюнча “0”.

```
≫t=[0:0.03:1];
 y=exp(-t).*sin(10*t);
 plot(t,y,'ro--')
```

Символдук жазылышын киргизген соң компютердин “enter” клавишасын басабыз натыйжада функциянын графиги пайда болот (сүрөт 4).



Сүрөт 4. $y(t)=e^{-t}\cdot\cos(10\cdot t)$ функциясынын графиги

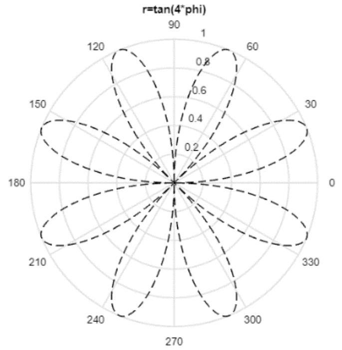
Уюлдуу координаталар системасында графиктерди **polar(phi,r) и polar(phi,r,s)** – командаларынын жардамында r=r(phi) функциясынын графигин уюлдуу координаталар системасында түзүүгө болот. Мында phi-берилүүчү бурч жана r-радиус.

**Мисал 4. r=tg(4φ)** функциясынын графигин тургузгула.

Команда жазылуучу терезеге функциянын символдук жазылышын киргизебиз.

```
≫ phi=0:0.01:2*pi;
polar(phi, sin(4*phi),'--k' );
title('r=tan(4*phi)');
```

Символдук жазылышын киргизген соң компютердин “enter” клавишасын басабыз натыйжада функциянын графиги пайда болот (сүрөт 5).




Сүрөт 5. **r=tg(4φ)** функциясынын графиги

Үч өлчөмдүү графиктерди MatLab программасында сүрөттөө үчүн төмөнкүдөй түрлөргө бөлүүгө болот:

**plot3 (x,y,z)-** командасынын жардамында үч өлчөмдүү график түзүлөт;

**contour-** командасы менен үч өлчөмдүү мейкиндиктеги графиктин деңгээл сызыгы сүрөттөлөт;

**mesh-** командасы менен үч өлчөмдүү клеткалуу бет сүрөттөлөт;

**surfc-** командасынын жардамында түстүү жана клеткалуу бетте функциянын графигинин деңгээ сызыгы проекцияланат [5].;

Функциянын графигинин сызыктуу бет түрүндө сүрөттөөдө төмөнкү функцияларды колдонобуз:

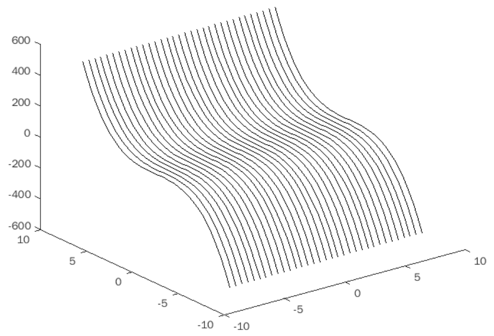
**plot3(…) жана contour3(…).**

**Мисал 5.** $z(x,y)=x+y^3$ функциясы берилсин. Берилген функциянын графигин тургузгула. Мында **x** жана **y** өзгөрмөлөрү [-8,8] интервалында 0,5 кадамы менен өзгөрүлсүн жана сызык үзгүлтүксүз кара түс менен сүрөттөлсүн.

Команда жазылуучу терезеге функциянын символдук жазылышын киргизебиз.

```
≫ [x,y]=meshgrid(-8:0.5:8);
  z=x+y.^3;
  plot3(x,y,z,'k')
```

Символдук жазылышын киргизген соң компютердин “enter” клавишасын басабыз натыйжада функциянын графиги пайда болот (сүрөт 6).

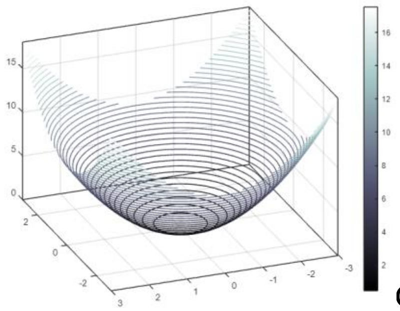


Сүрөт 6. **$z(x,y)=x+y^3$** функциясынын графигинин сызыктуу бет түрүндө сүрөттөлүшү

**Мисал 5.** **$z(x,y)= x^2 + y^2$** функциясы берилсин. Берилген функциянын графигин тургузгула. Мында **x** жана **y** өзгөрмөлөрү [-3,3] интервалында 0,3 кадамы менен өзгөрүлсүн жана сызыктардын саны 40 болсун.

Алгач программаны ачып, команда жазылуучу терезеге мисалда берилген функциянын символдук жазылышын төмөнкүдөй киргизебиз. Кошумча катары сызыктардын санын **contour3 (x,y,z,40)** функциясынын жардамында кошобуз жана графикке түстүү шкаланы кошуу үчүн **colormap (bone)** жана **colorbar** функцияларын колдонобуз.

Символдук жазылышын киргизген соң компютердин “enter” клавишасын басабыз натыйжада функциянын графиги пайда болот (сүрөт 7).



Сүрөт 7. **$z(x,y)= x^2 + y^2$** функциясынын графиги

Функциянын графигин каркастуу бет түрүндө сүрөттөөдө **plot3(…)** функциясын колдонобуз.

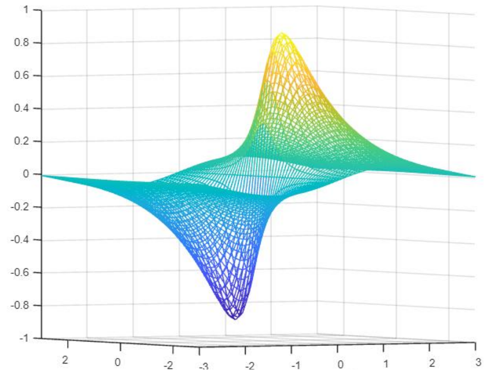
Функциянын графигин ачык каркастуу бет түрүндө сүрөттөөдө **hidden off** функциясын колдонобуз.

**Мисал 7.** **$z=\sin(x)/(x^2+y^2+0,3)$** функциясы берилсин. Берилген функциянын графигин тургузгула. Мында **x** жана **y** өзгөрмөлөрү [-3, 3] интервалында 1 кадамы менен өзгөрүлсүн жана функциянын графигин ачык каркастуу бет түрүндө сүрөттөгүлө**.**

Команда жазылуучу терезеге символдук жазылышын киргизебиз.

```
>>[x,y]=meshgrid(-3:0.1:3);
z=sin(x)./(x.^2+y.^2+0.3);
mesh(x,y,z)
hidden off
```

Символдук жазылышын киргизген соң компютердин “enter” клавишасын басабыз натыйжада функциянын графиги пайда болот (сүрөт 9).



Сүрөт 9. **z=sin(x)/( $x^2$+ $y^2$+0,3)** функциясынын ачык каркастуу бет түрүндө сүрөттөлүшү

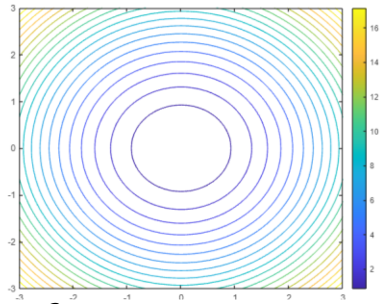
Функциянын графигин контур түрүндө сүрөттөөдө **contour(…)** жана **contourf(…)** функцияларын колдонобуз.

**Мисал 8. z(x,y)= $x^2$ + $y^2$** функциясы берилсин. Берилген функциянын графигин контур түрүндө тургузгула. Мында **x** жана **y** өзгөрмөлөрү [-3,3] интервалында 0,1 кадамы менен өзгөрүлсүн жана сызыктардын саны 20 болсун.

Алгач программаны ачып, команда жазылуучу терезеге мисалда берилген функциянын символдук жазылышын төмөнкүдөй киргизебиз.

```
≫ [x,y]=meshgrid(-3:0.1:3);
  z=x.^2+y.^2;
  contour(x,y,z,20)
  colorbar
```

Символдук жазылышын киргизген соң компютердин “enter” клавишасын басабыз натыйжада функциянын графиги пайда болот (сүрөт 10).



Сүрөт 10. **z(x,y)= $x^2$ + $y^2$** функциясынын контур түрүндөгү графиги

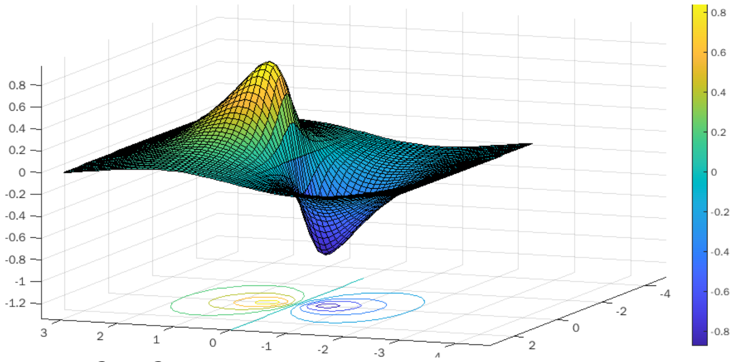
Функциянын деңгээл сызыгын сүрөттөөдө **surfc(...)** функциясын колдонобуз.

**Мисал 9. z=sin(x)/($x^2$ + $y^2$+0,3)** функциясы берилсин. Берилген функциянын деңгээл сызыгын тургузгула. Мында **x** жана **y** өзгөрмөлөрү [-2, 2] интервалында 1 кадамы менен өзгөрүлсүн.

Команда жазылуучу терезеге функциянын символдук жазылышын киргизебиз.

```
≫ [x,y]=meshgrid(-3:0.1:3);
z=sin(x)./(x.^2+y.^2+0.3);
mesh(x,y,z)
hidden off
surfc(x,y,z)
colorbar
```

Символдук жазылышын киргизген соң компютердин “enter” клавишасын басабыз натыйжада функциянын графиги пайда болот (сүрөт 11).




Сүрөт 11. **$z=\sin(x)/(x^2+y^2+0,3)$** функциясынын деңгээл сызыгынын сүрөттөлүшү

Функциянын графигине анимация берүү үчүн **comet(…)** функциясын колдонобуз.

## Колдонулган адабияттар

1. Ануфриев И. Е. Самоучитель MatLab 5.3/6.x.- СПб. : БХВ-Петербург, 2002. – 710 с.
2. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика.- М.: Нолидж, 2001. – 1295с.
3. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник.- СПб.: ПИТЕР, 2002. – 602с.
4. Бондаренко В.Ф., Дубовец В.Д. MATLAB. Основы работы и программирования. Компьютерная математика. Учебный курс / В.Ф. Бондаренко, В.Д. Дубовец.– Минск: Харвест, 2010. – 256с.
5. Потемкин В.Г. MATLAB: среда проектирования инженерных приложений. – М.: Диалог-МИФИ, 2003. – 447 с.
6. Потемкин В.Г. Справочник по MATLAB. – СПб.: Питерпресс, 2002. –248 с.
7. Кучеренко Н.Л. MATLAB: ТИПЫ ДАННЫХ, МАССИВЫ, РАБОТА С ФАЙЛАМИ,ГРАФИКА, ИНТЕРФЕЙС: Учебно-методическое пособие. –Бишкек: КРСУ, 2011. – 95