Использование графических возможностей языка программирования

(точка, отрезок, окружность, прямоугольник)

При работе в графическом режиме изображение на экране строится не из символов, а из точек – **пикселов**. *Каждый пиксель (точка) имеет две координаты: x и y*

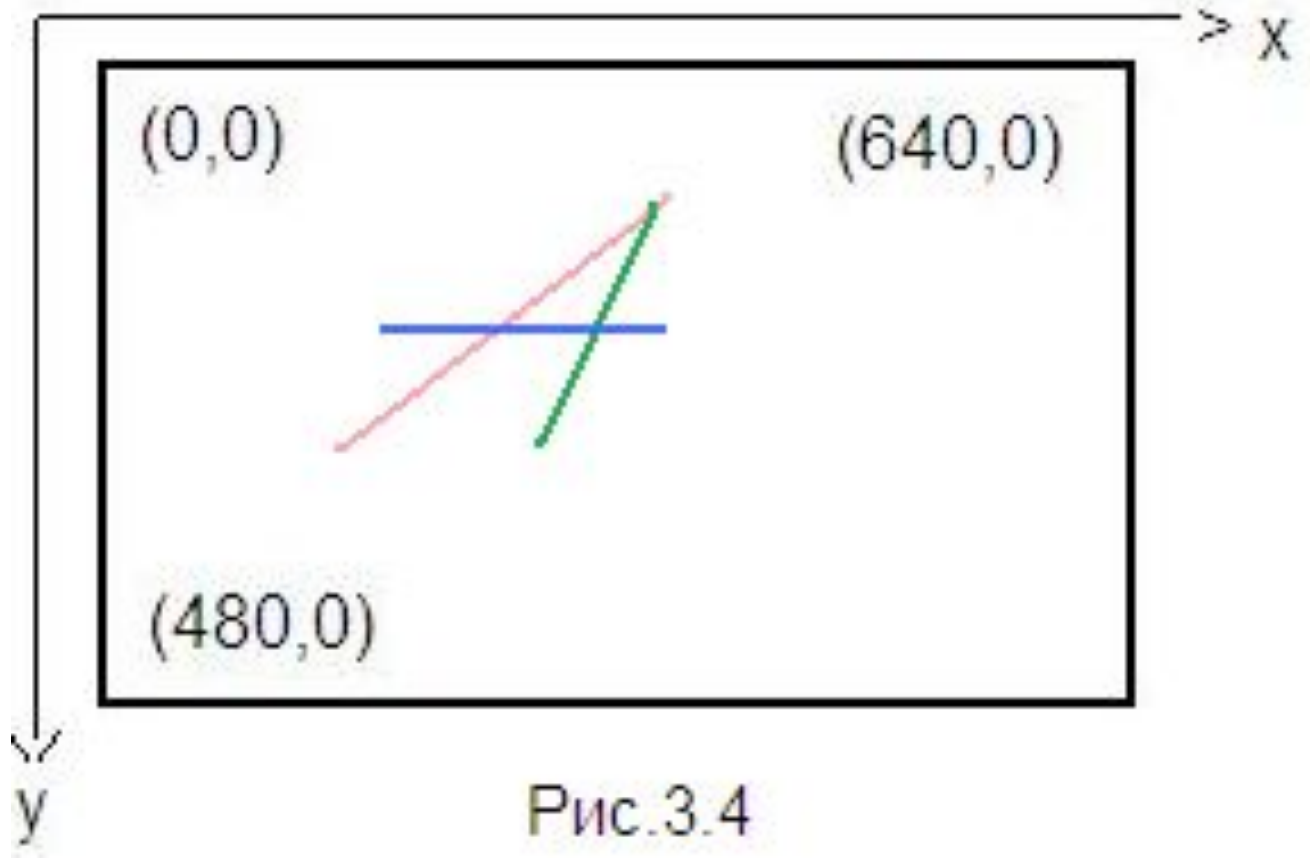


Рис.3.4

Геометрические размеры пикселя определяются *разрешением* монитора. Разрешение монитора задается в виде *x* x *y*, где *x* – количество возможных пикселов на экране по горизонтали, а *y* – количество пикселов по вертикали. Например, известны следующие разрешения мониторов:

- 320x200;
- 640x480;
- 800x600;
- 1024x768;
- 1280x1024 – и т.д.

Любая графическая картинка формируется из простых геометрических фигур. Это точки, отрезки (линии), прямоугольники, окружности и т.д. Из геометрии известно, что положение геометрического объекта и его форма задаются координатами его точек.

Графические координаты задают положение точки на экране монитора. Поскольку минимальным элементом, к которому имеет доступ программист, является пиксель, *в качестве графических координат используют порядковые номера пикселов*.

Началом отсчета является левый верхний угол экрана. Значения *x* – координаты отсчитывается слева направо, а значения *y* – координаты – сверху вниз

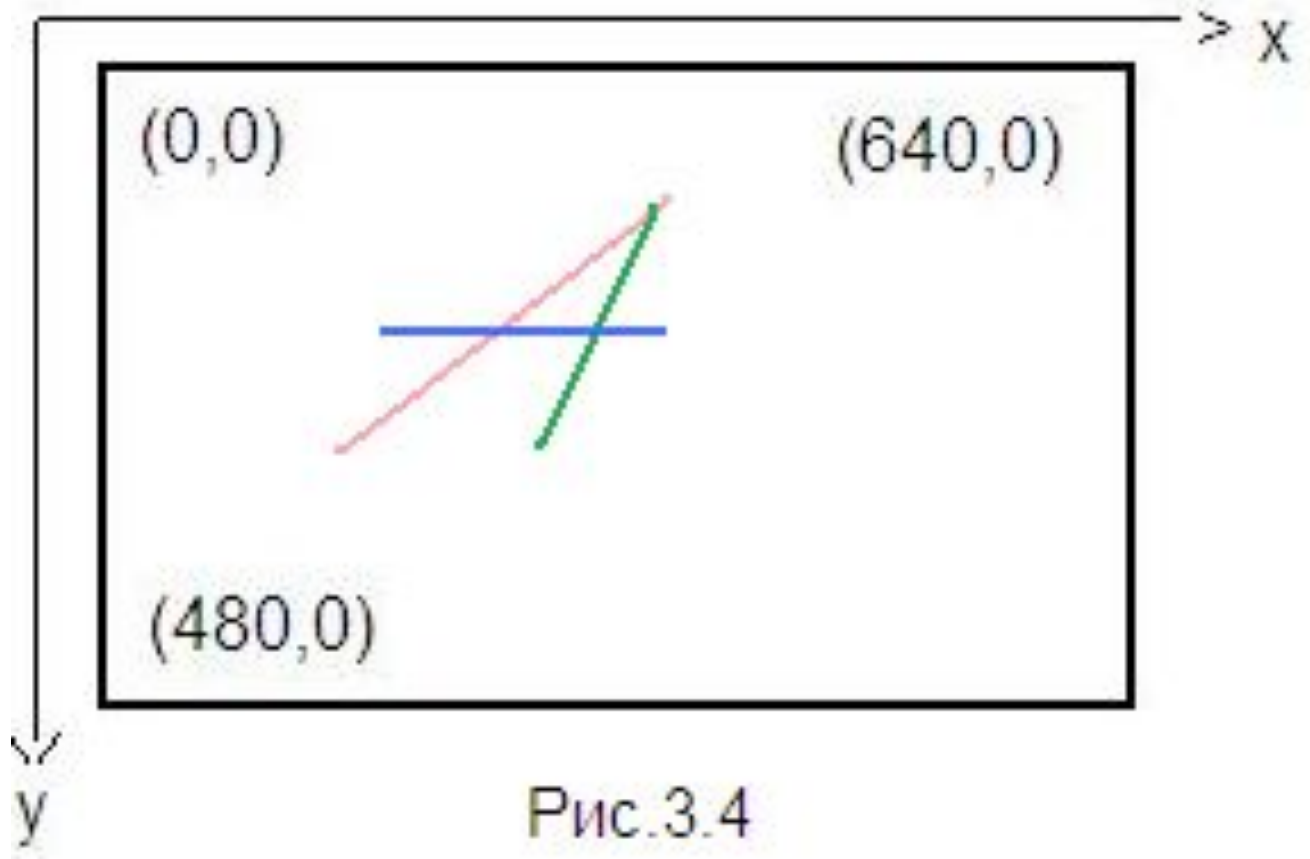


Рис.3.4

Важно помнить:

1. Графические координаты принимают только целочисленные значения.
2. Графические координаты принимают значения, ограниченные как снизу (нулевым значением), так и сверху (значением разрешения экрана монитора).
3. Графическая координата y отсчитывается сверху вниз.

Рисование различных геометрических фигур осуществляется с помощью специальных стандартных команд (процедур).

Команды *для работы в графическом режиме* **хранятся в библиотечном модуле GraphAbc**.

Подключение графического модуля:

uses GraphABC;

В модуле GraphAbc с помощью команды **setwindowsize(X,Y)** *можно задавать размеры графического окна.*

По умолчанию графическое окно будет принимать размеры экрана компьютера.

Рисование точки

setpixel(x:integer,y:integer,c:color) – рисует пиксел (точку) с координатами **(x,y)** цветом **c**.

Стандартные цвета **c** задаются символическими константами:

clBlack – черный
clPurple – фиолетовый
clWhite – белый
clMaroon – темно-красный
clRed – красный
clNavy – темно-синий
clGreen – зеленый
clBrown – коричневый
clBlue – синий
clSkyBlue – голубой
clYellow – желтый
clCream – кремовый

clAqua – бирюзовый
clOlive – оливковый
clFuchsia – сиреневый
clTeal – сине-зеленый
clGray – темно-серый
clLime – ярко-зеленый
clMoneyGreen – цвет зеленых денег
clLtGray – светло-серый
clDkGray – темно-серый
clMedGray – серый
clSilver – серебряный

Пример 1. **Демонстрация подключения модуля GraphAbc**

```
program tochka;
uses graphabc;          {подключение модуля GraphAbc}
begin
setwindowsize(640,480); {устанавливает размеры
                         графического окна}
setpixel(100,120,clBlack); {устанавливает черный цвет пера
                            и рисует точку с координатами (100,120)}
end.
```

Рисование линий

Общий вид команды:

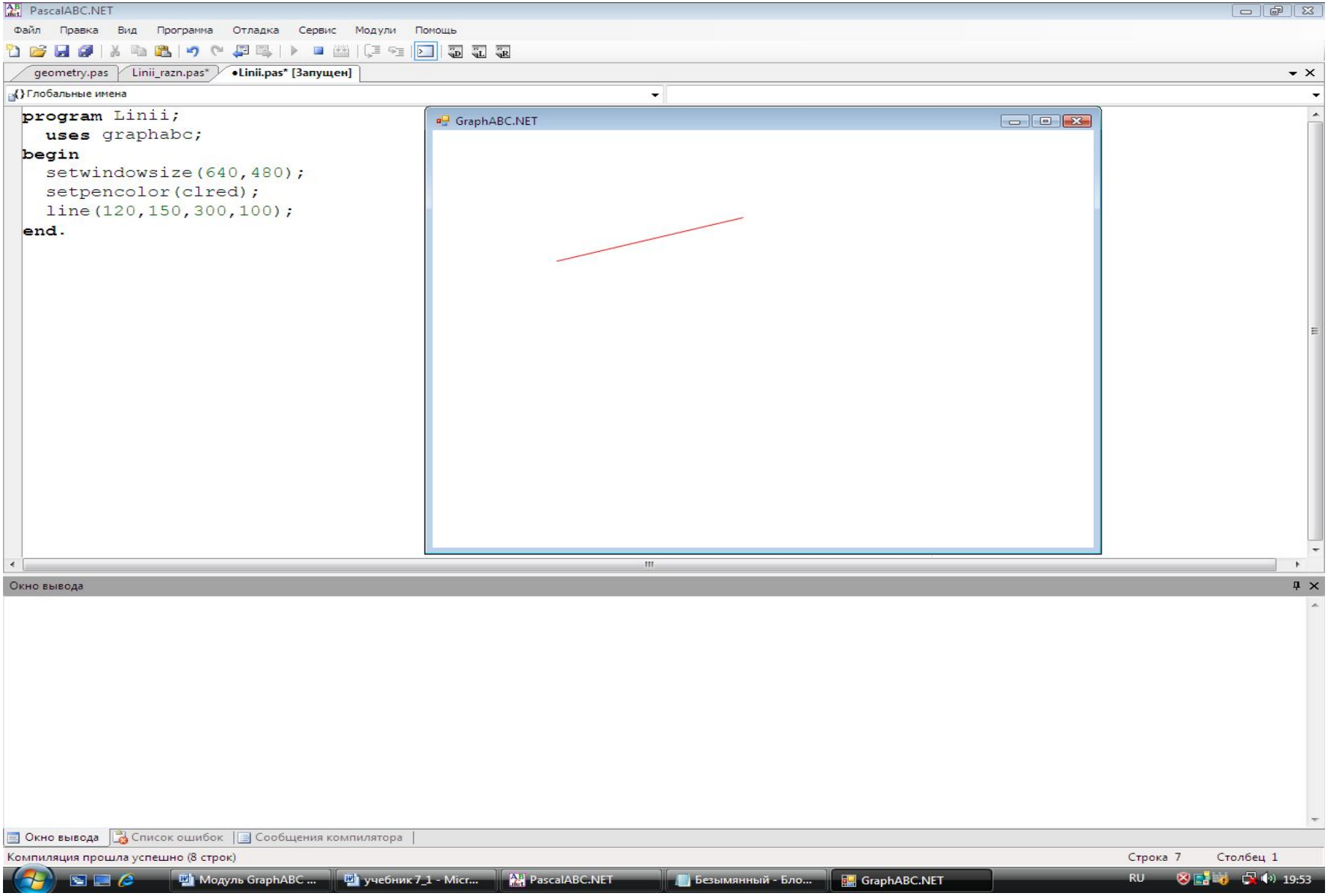
Line(x1,y1,x2,y2), где **(x1,y1)** и **(x2,y2)** - координаты точек отрезка, которого соединяет линия.

Пример 2. **Демонстрация рисования линии**

Программа рисования отрезка, соединяющего две точки с координатами (120,150) и (150,80) красным цветом пера, может выглядеть так:

```
program Linii;
 uses graphabc;
begin
   setwindowsize(640,480);
   setpencolor(clred);        {устанавливает красный цвет пера}
   line(120,150,300,100); {рисует отрезок от точки с
                           координатами(120,150)до точки с
                           координатами с координатами
(300,100)}
end.
```

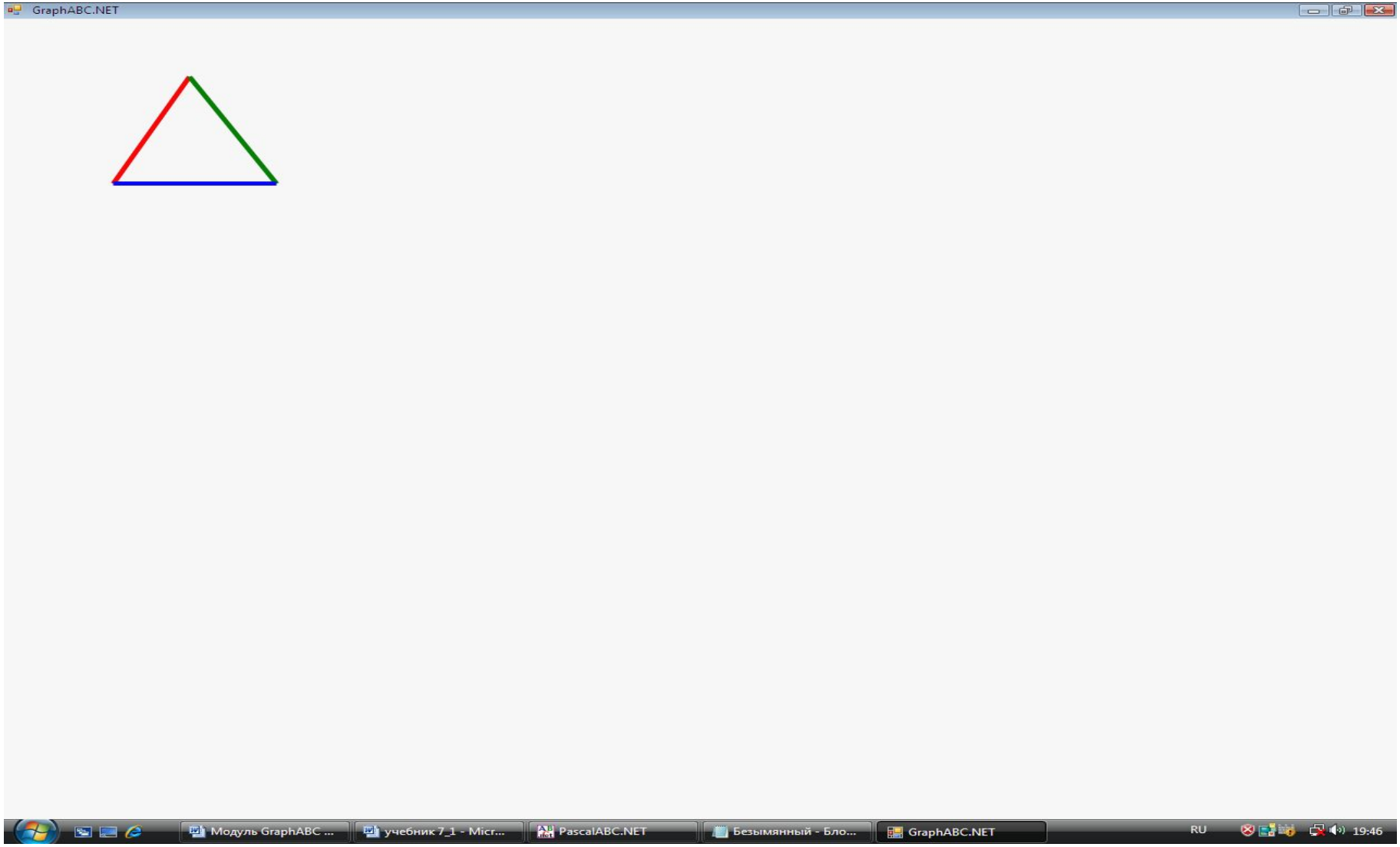
И вот что мы увидим на экране монитора после выполнения данной программы:



Пример 3. **Демонстрация рисования линий разным цветом пера**

```
program treugolnik;
uses graphabc;
begin
  setwindowsize(640,480);
  setpenwidth(5);          {устанавливает ширину текущего пера. В скобках
      указывается количество пикселей,  образующих ширину линии}
  setpencolor(clred);      {устанавливает красный цвет пера}
  line(100,200,170,70);    {рисует отрезок от точки с координатами (100,200)до
                 точки с координатами с координатами (170,70)}
  setpencolor(clGreen);  {устанавливает зеленый цвет пера}
  line(170,70,250,200);    {рисует отрезок от точки(170,70) до точки(250,200)}
  setpencolor(clBlue);     {устанавливает синий цвет пера}
  line(250,200,100,200);  {рисует отрезок от точки(250,200) до точки(100,200)}
    {результат - треугольник со сторонами разных цветов}
end.
```

После выполнения программы на экране монитора появится графическое окно со следующим рисунком:



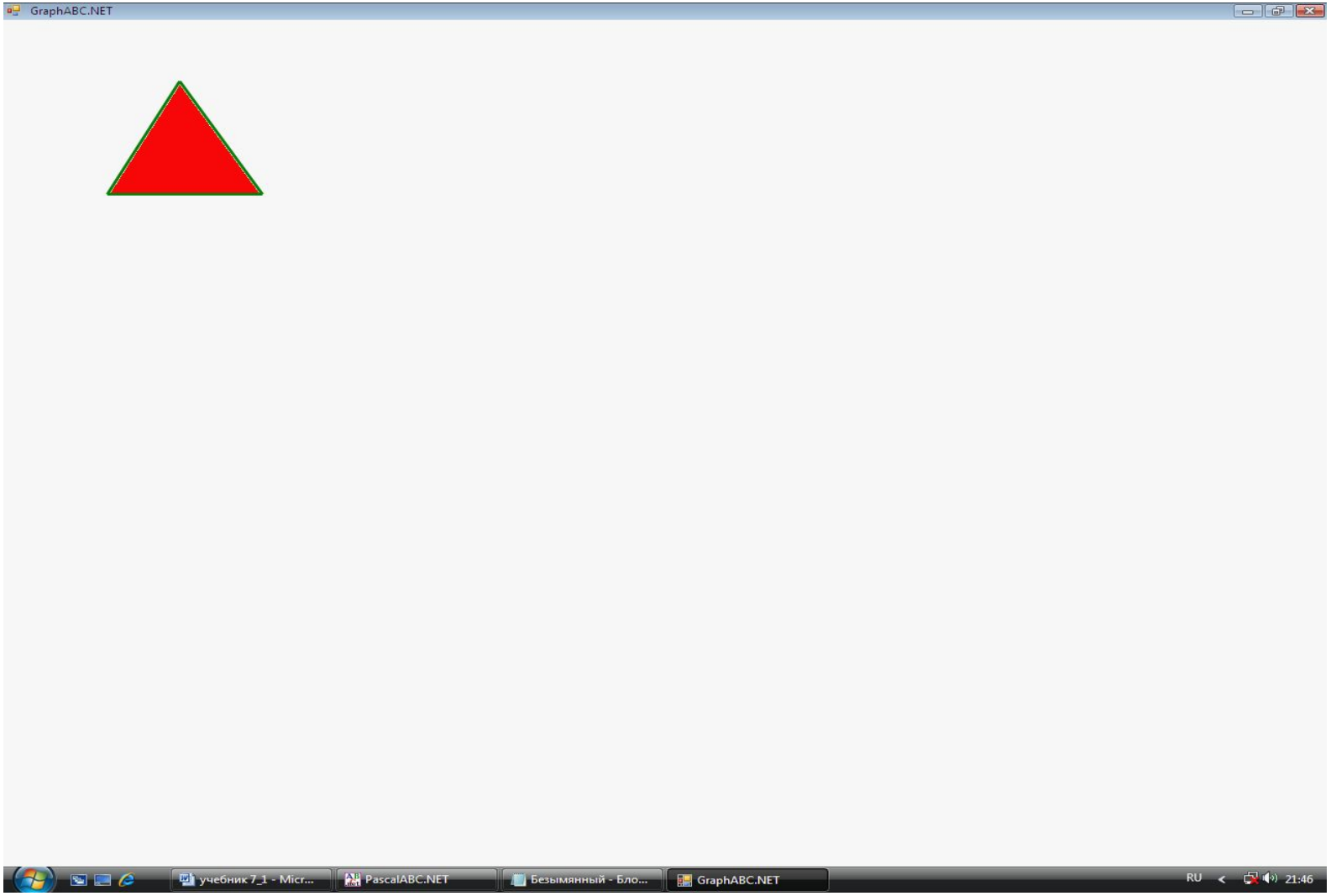
Важно помнить:

1. Рисуя линии, можно задавать ее размер (координатами ее концов), цвет, ширину (толщину) и стиль.
2. Для задания стиля линии в модуле GraphAbc существует процедура SetPenStyle (Style), где Style - константы стилей пера (см. Приложение к главе 3).
3. Линия может быть сплошной, пунктирной, штрихпунктирной, штриховой.

Пример 4. **Демонстрация рисования замкнутых фигур с помощью линий и их закрашивание**

```
Program treug_zakrash;
  uses graphabc;
begin
  setwindowsize(640,480);
  clearwindow(clWhite);      {очищает графическое окно белым
     цветом}
  setpenwidth(3);            {устанавливает ширину текущего пера}
  setpenstyle(pssolid);      {устанавливает стиль линии –
                              сплошная линия}
  setpencolor(clgreen);      {устанавливает зеленый цвет пера}
  line(100,200,170,70);      {рисует линии зеленым цветом}
  line(170,70,250,200);
  line(250,200,100,200);
  floodfill(440,120,clred);  {Закрашивает треугольник  красным
     цветом}
end.
```

В результате выполнения программы на экране монитора в графическом окне появится треугольник, нарисованный зеленым и закрашенный красным цветом:



Важно помнить:

1. Закрашивать можно только замкнутые фигуры, контур которых нарисован одним цветом.
2. В процедуре заливки **floodfill(x,y,c)** указывается координата точки (x,y), которая обязательно должна попасть во внутреннюю область закрашиваемой фигуры.

Рисование прямоугольников и окружностей

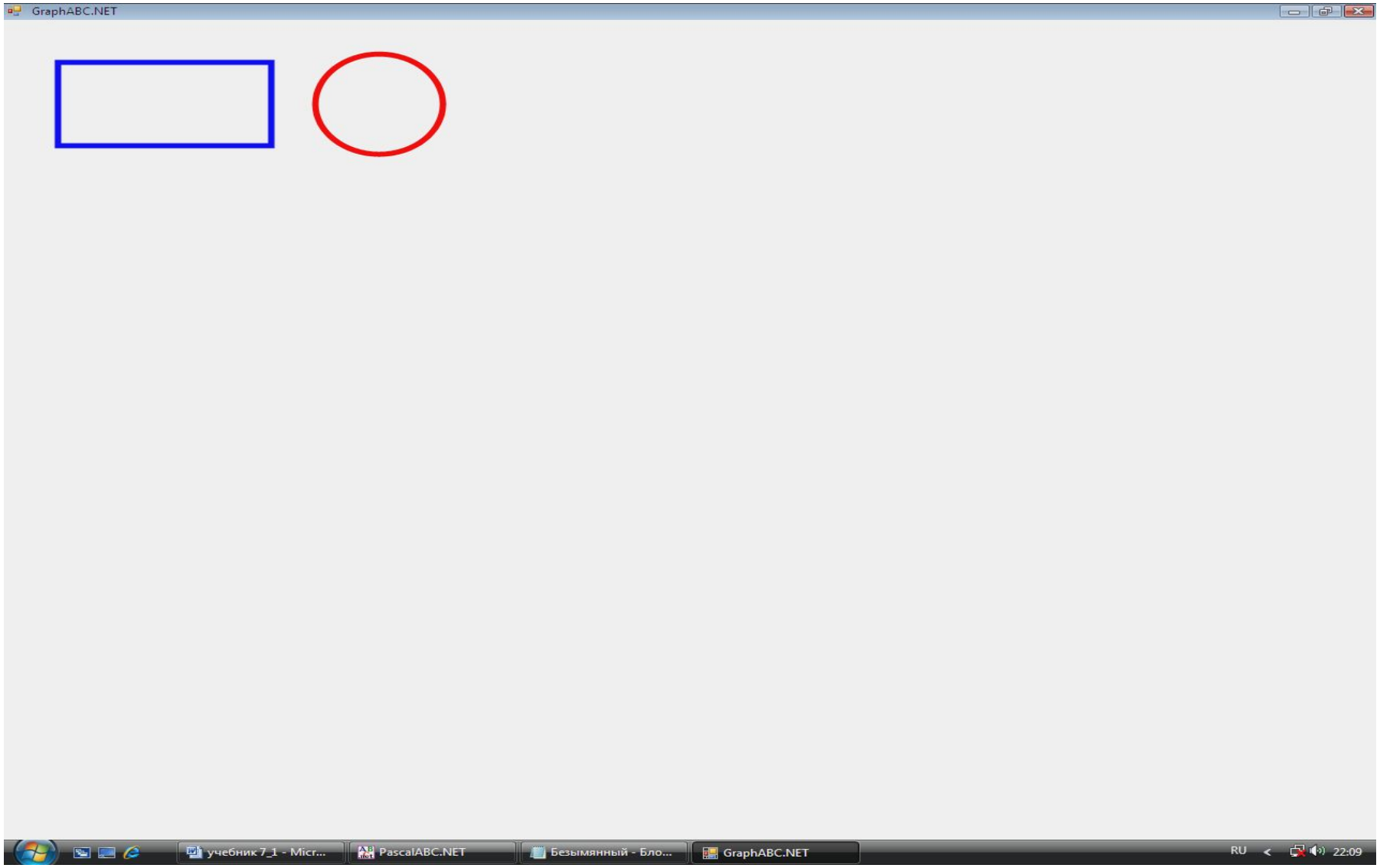
Прямоугольники можно рисовать с помощью команды **rectangle(x1,y1,x2,y2)**

Окружности можно рисовать с помощью команды **circle(x,y,r)**

Пример 5. **Демонстрация рисования прямоугольника и окружности**

```
program gemetry;
uses graphabc;
begin
  setwindowsize(640,480);
  setpencolor(clBlue);          {устанавливает голубой цвет пера для
                                 рисования контура прямоугольника}
  setpenwidth(6);               {устанавливает ширину пера}
  rectangle(50,50,250,150);     {рисует прямоугольник, заданный
                                 координатами противоположных вершин}
  setpencolor(clred);           {устанавливает красный цвет пера
                                 для рисования контура окружности}
  circle(350,100,60);           {рисует окружность с центром в точке
                                 с координатами (350,100) и радиусом 60}
end.
```

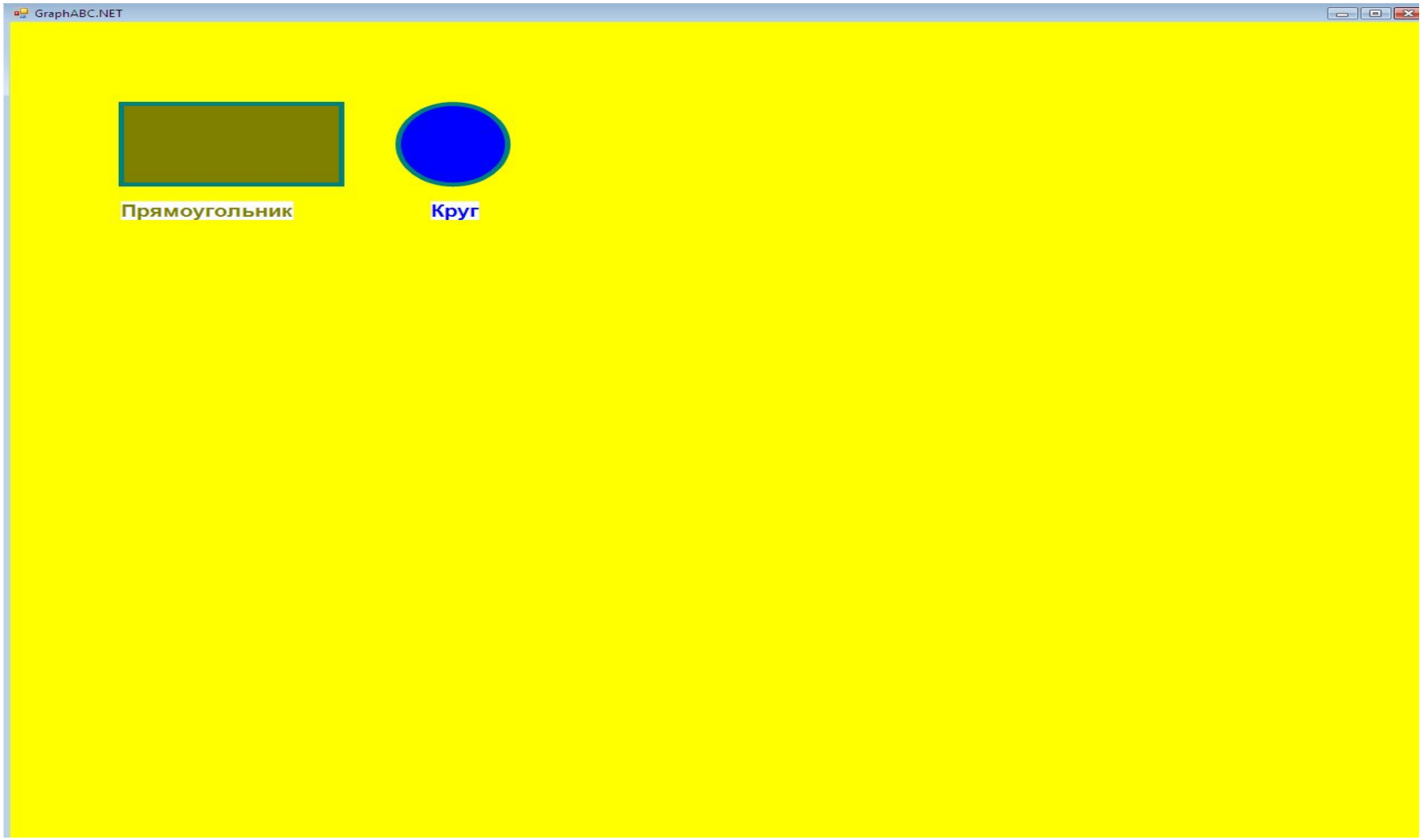
Результат выполнения программы



Пример 6. **Демонстрация закрашивания прямоугольника и окружности и их надписи**

```
program gemetry3;
uses graphabc;
Begin
  setwindowsize(640,480);
  clearwindow(clYellow);                {устанавливает желтый цвет фона}
  setpencolor(clteal);                  {устанавливает сине-зеленый цвет пера}
   setpenwidth(5);                      {устанавливает ширину линии}
   setbrushcolor(clolive);              {устанавливает оливковый цвет кисти}
   rectangle(100,100,300,200);          {рисует закрашенный оливковым цветом прямоугольник}
   setbrushcolor(clblue);               {устанавливает синий цвет кисти}
   circle(400,150,50);                  {рисует закрашенный синим  цветом   круг}
   setfontstyle(fsbold);                {устанавливает стиль шрифта}
   setfontsize(15);                     {устанавливает размер шрифта}
   setbrushcolor(clwhite);              {устанавливает белый цвет кисти}
   setfontcolor(clolive);               {устанавливает оливковый цвет  шрифта}
   textout(100,220,'Прямоугольник');    {делает надпись}
   setfontcolor(clblue);                {устанавливает синий цвет шрифта}
   textout(380,220,'Круг');             {делает надпись}
end.
```

После выполнения программы графическое окно на экране монитора будет выглядеть так:

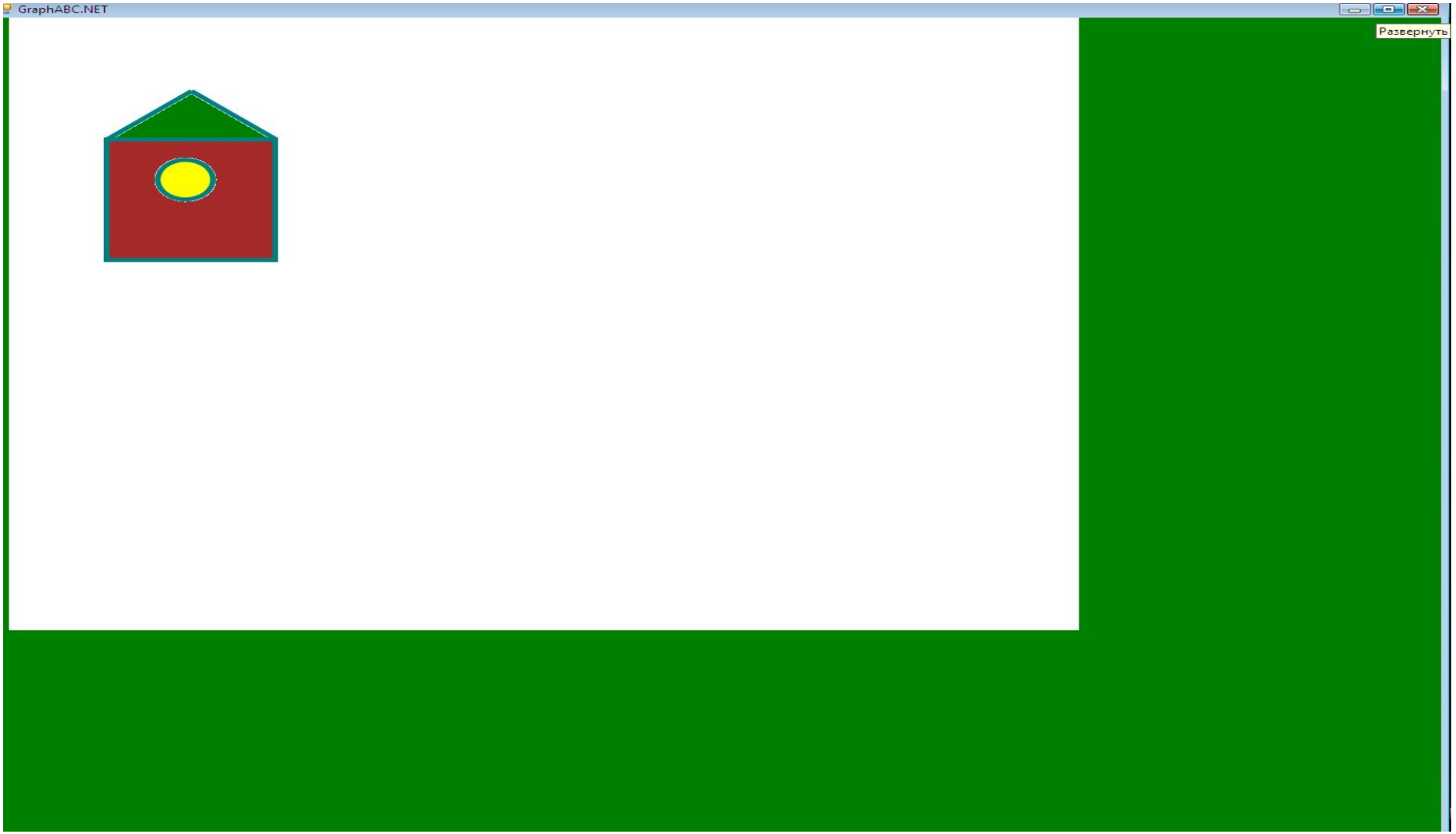


Из приведенного выше примера видно, что рисовать можно на «холсте» определенного цвета, который задается с помощью *процедуры установки цвета графического окна* **clearwindow(color**).

Закрасить прямоугольник и круг можно, используя процедуру закраски кистью **setbrushcolor (color)**

С помощью процедур **setfontcolor, setfontstyle, setfontsize, setbrushcolor, textout** рисунки можно подписать.

Создать такую картинку:



```
program skvoreshnik;
uses graphabc;
begin
  setwindowsize(1280,1024);
  clearwindow(clwhite);    {устанавливает белый цвет фона}
  setpencolor(clteal);     {устанавливает сине-зеленый цвет пера}
  setpenwidth(5);          {устанавливает ширину линии}
  rectangle(100,150,250,300); {рисует прямоугольник}
  setbrushcolor(clyellow); {устанавливает желтый цвет кисти для
        закраски круга}
  circle(170,200,25);      {рисует закрашенный желтым цветом круг}
floodfill(150,160,clBrown);  {закрашивает коричневым цветом
        прямоугольник - стену скворечника}
  line (100,150,175,90);       {эти линии рисуют крышу}
  line (175,90,250,150);
  floodfill(175,100,clgreen);  {Закрашивает треугольник (крышу)
        коричневым цветом}
end.
```

В модуле **graphabc** имеется еще и другие команды рисования графических примитивов, например, команда рисования эллипса. Зная основы работы в графическом режиме, их вы сможете изучить самостоятельно (см. Приложение к главе 3).