

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГАОУ ВПО
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Институт Информационных технологий и компьютерных наук (ИТКН)

Кафедра Инфокоммуникационных технологий (ИКТ)

Отчет по лабораторной работе №4
по дисциплине «Объектно-Оrientированное Программирование»
на тему «Разработка приложений с графическим интерфейсом пользователя.
Экранные формы»

Выполнил:
студент группы БИВТ-24-5

Черных Богдан

Проверил:
Стучилин В. В.

Москва, 2025

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Целью данной лабораторной работы является приобретение практических навыков работы с файлами, потоками и элементами графического интерфейса в среде Windows Forms на языке C#. Студент учится применять классы из пространства имен System.IO для ввода/вывода данных, реализовывать обработку текстовых файлов, а также осваивать создание и использование экранных форм с элементами управления (TextBox, RichTextBox, Button, Panel). Дополнительно задача направлена на развитие навыков визуализации данных посредством построения графиков и реализации диалогового режима в интерактивных играх.

2. ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ.

Задание I уровня предназначено для приобретения навыков использования текстовых полей форм Windows Forms для ввода и вывода данных.

Составить программы для решения указанных задач. В задачах 1–8 использовать элемент управления «Кнопка» (Button). В задачах 1, 2 использовать элемент управления TextBox. В задачах 3 – 8 использовать элемент управления RichTextBox.

1. Вычислить $c = a + b$, вводя исходные данные в два текстовых поля (TextBox), в третье – вывести результат.

Задание II уровня предназначено для приобретения навыков визуализации графических данных.

Составить программы для решения указанных задач. Построить график функции $z = f(x)$ при $a \leq x \leq b$, разбивая отрезок $[a, b]$ на n частей. График начертить точками или отрезками прямых линий по указанию преподавателя, выполнив предварительно масштабирование. При вычерчивании графика функции предусмотреть вывод координатных осей.

$$z = x \sin x; \quad a = 0, \quad b = 3\pi; \quad n = 20.$$

Задание III уровня предназначено для приобретения навыков решения задач с использованием диалогового режима. Требуется использование творческого подхода.

Составить схему игры, продумать организацию диалога. Выбрать способ представления данных. Разработать алгоритм, составить программу. В программе предусмотреть наглядный вывод результатов и соответствующих сообщений по ходу игры и после ее окончания.

1. Игра "Карусель-лото" (вариант 2). Перед игрой каждый из участников имеет 8 очков. Перед началом партии участник как бы "ставит" очко на выбранную комбинацию. В случае успеха он получает назад свое очко плюс приз в очках (см. условие задачи 8), в случае неудачи - теряет свое очко. При выпадении нуля теряются все поставленные в партии очки. Участник может пропускать партию, ставить несколько очков на одну комбинацию (в этом случае они считаются независимыми). Если у участника кончились очки, он выбывает из игры.

3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

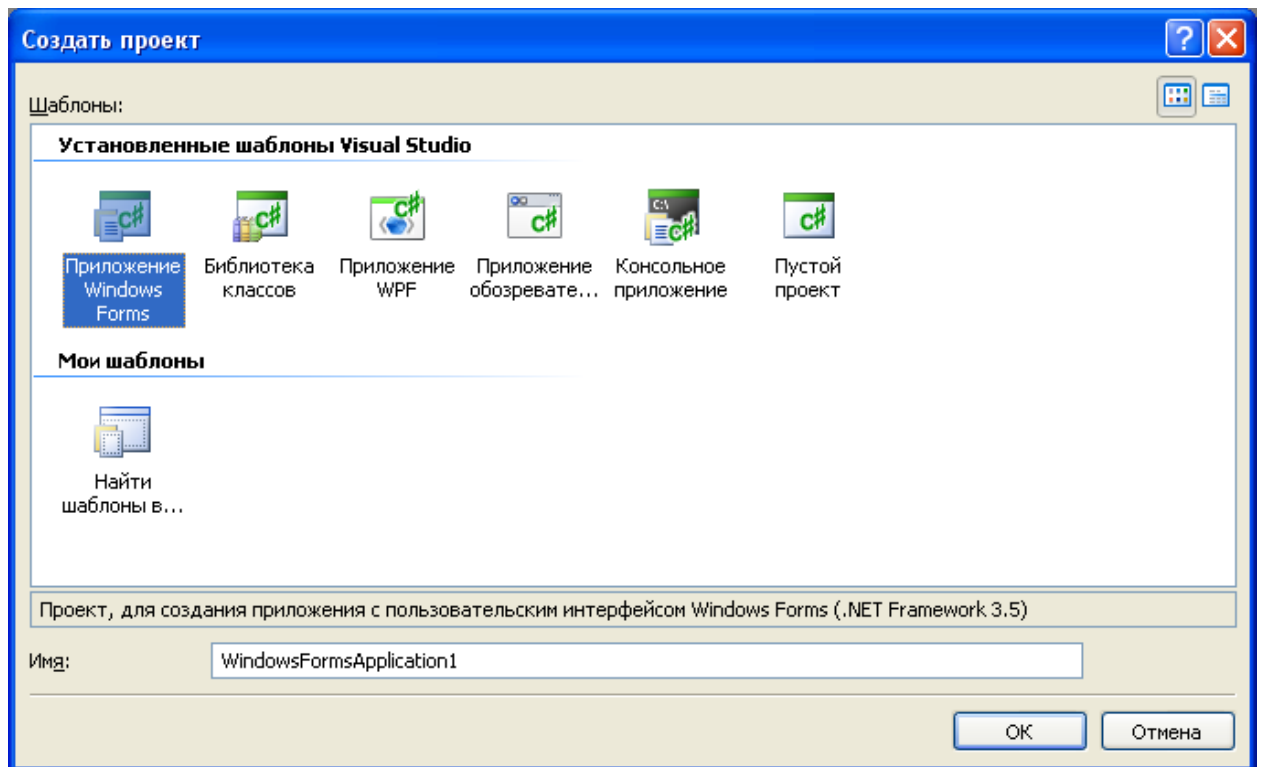
.....

.....

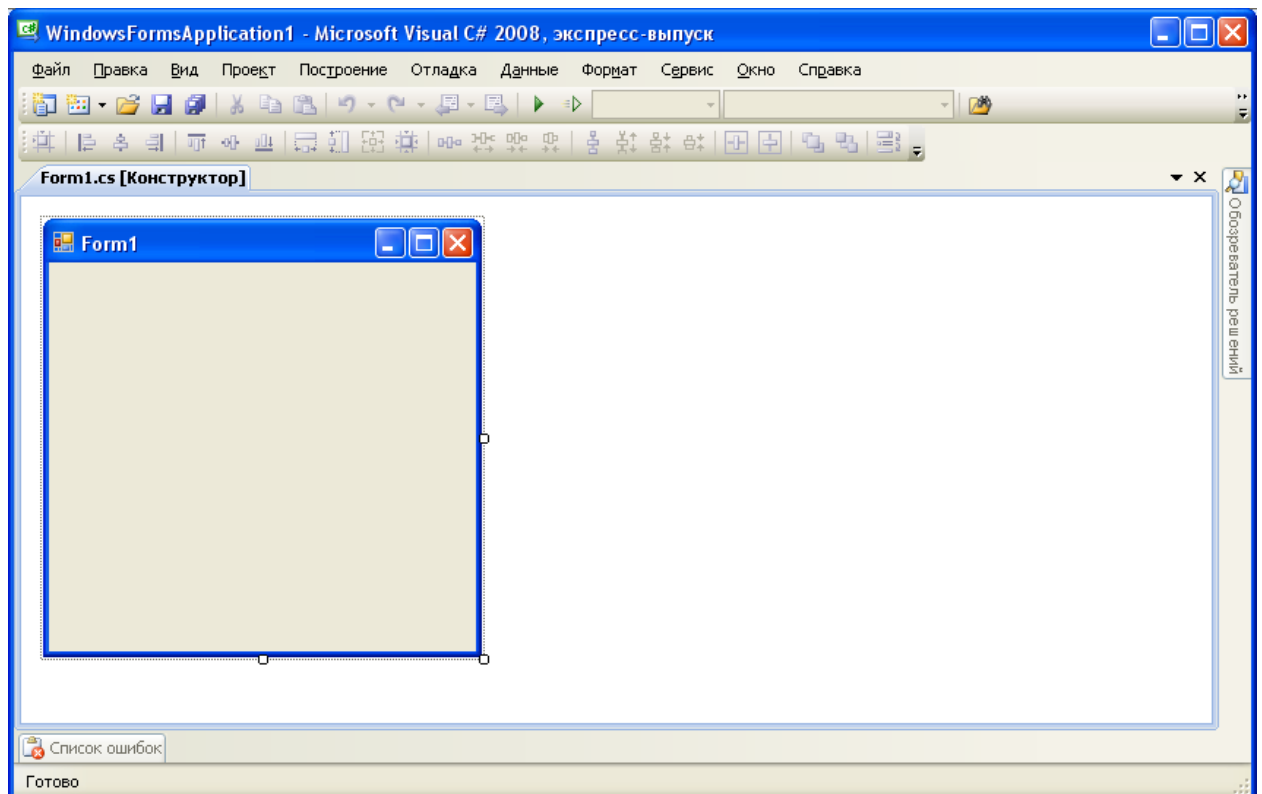
Теоретическое введение. При создании программы вместо стандартного окна для ввода и вывода можно использовать экранные формы, создаваемые специально для конкретной программы. Это позволяет обеспечить ввод данных и вывод результатов в том виде, который требуется в данной задаче, что создает необходимую гибкость и удобство в работе. Элементы управления, помещаемые на форму, обеспечивают возможность вызова метода, связанного программно с этим элементом, в любой удобный пользователю момент, что делает выполнение программы более наглядным.

Далее на наглядных примерах рассматриваются основные возможности, предоставляемые при использовании экранных форм, и их реализация.

- Войдите в C# Visual. В меню Файл выберите команду «Создать проект».

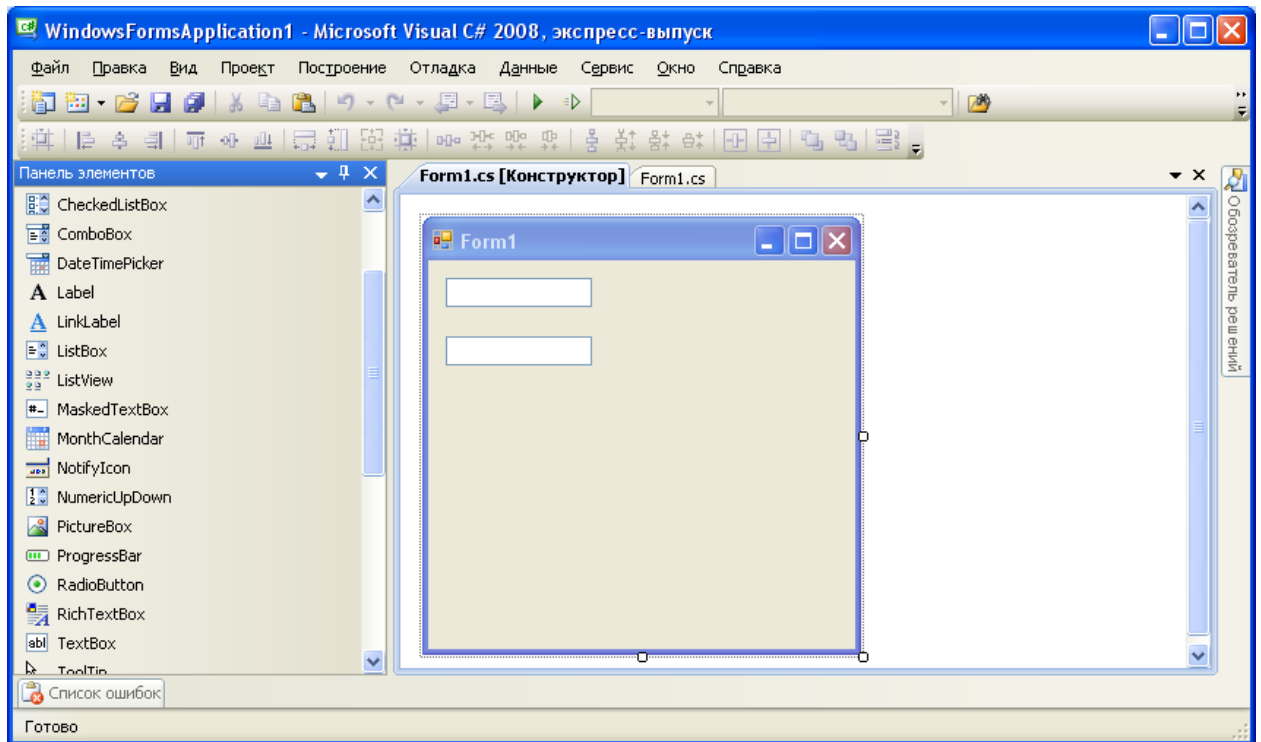


- Выберите шаблон Приложение Windows Forms (в поле «Имя» можно ввести любое имя проекта вместо стандартного) и нажмите кнопку «OK».
- Откроется конструктор Windows Forms с формой Windows. Это пользовательский интерфейс для создаваемого приложения.

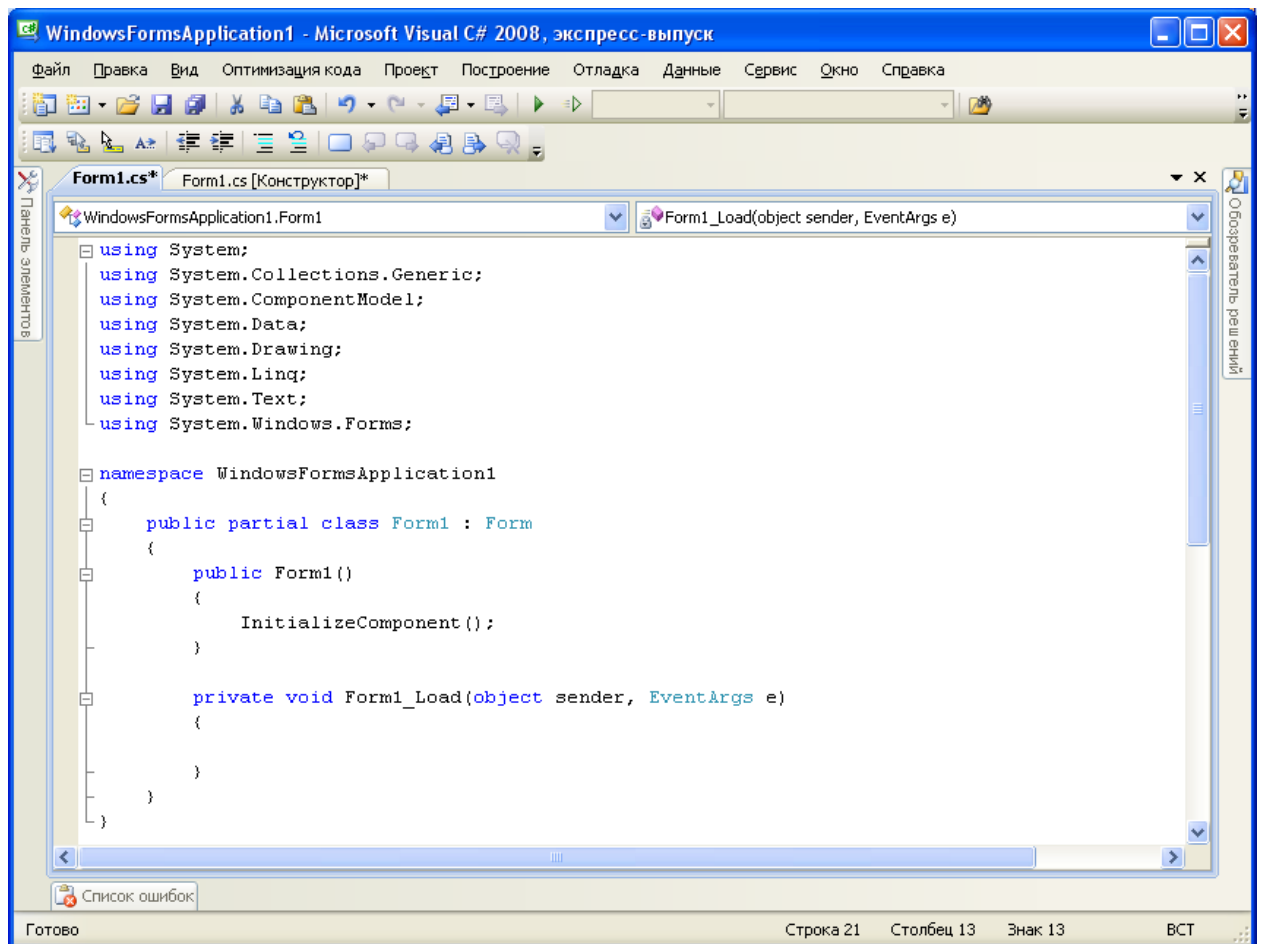


- В меню **Вид** выберите команду **Панель элементов**, чтобы открыть список элементов управления.

- Разверните список **Стандартные элементы управления** и перетащите два элемента управления **TextBox** на форму.



Дважды щелкните на форму Windows (Form1), чтобы открыть редактор кода. Visual C# вставил метод с именем `Form1_Load`, который выполняется при загрузке формы, – обработчик события `Load`, связанного с запуском приложения. Откроется редактор кода, при этом положение курсора окажется внутри обработчика событий. Обработчик событий — это метод, определяющий действия, которые требуется выполнить при возникновении события. События позволяют [классу](#) или объекту уведомлять другие классы или объекты о возникновении каких-либо ситуаций.



З а м е ч а н и е . При двойном щелчке на форму подпись метода и его содержимое (пустые кавычки { })

```
private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)

{

}
```

генерируются автоматически. Одновременно автоматически генерируется код для вызова метода, который помещается в файл Form1.Designer.cs. Поэтому, если попытаться просто набрать код (без щелчка мышью) самостоятельно, это не даст нужного эффекта (код для вызова метода не будет сгенерирован) и приведет к ошибке.

Работа с элементом управления TextBox

Текстовые поля форм Windows Forms используются для приема данных, вводимых пользователем, или для отображения текста. В текстовых полях можно выводить несколько строк текста, размещать текст в соответствии с размером элемента управления и применять основные

элементы форматирования. Для вывода числовых данных в текстовое окно необходимо получить их строковое представление. После ввода числовых данных в текстовое окно необходимо использовать метод `Parse` для получения числового значения из строкового представления.

Пример 10.1.

```
using System;

using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication1
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();

            private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
            {
                int b = 2;

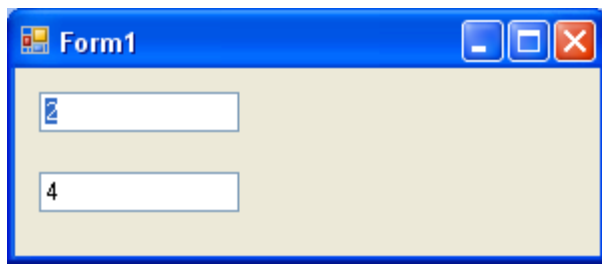
                textBox1.Text = b.ToString();

                int a = int.Parse(textBox1.Text);

                a += 2;

                textBox2.Text = a.ToString();
            }
        }
    }
}
```

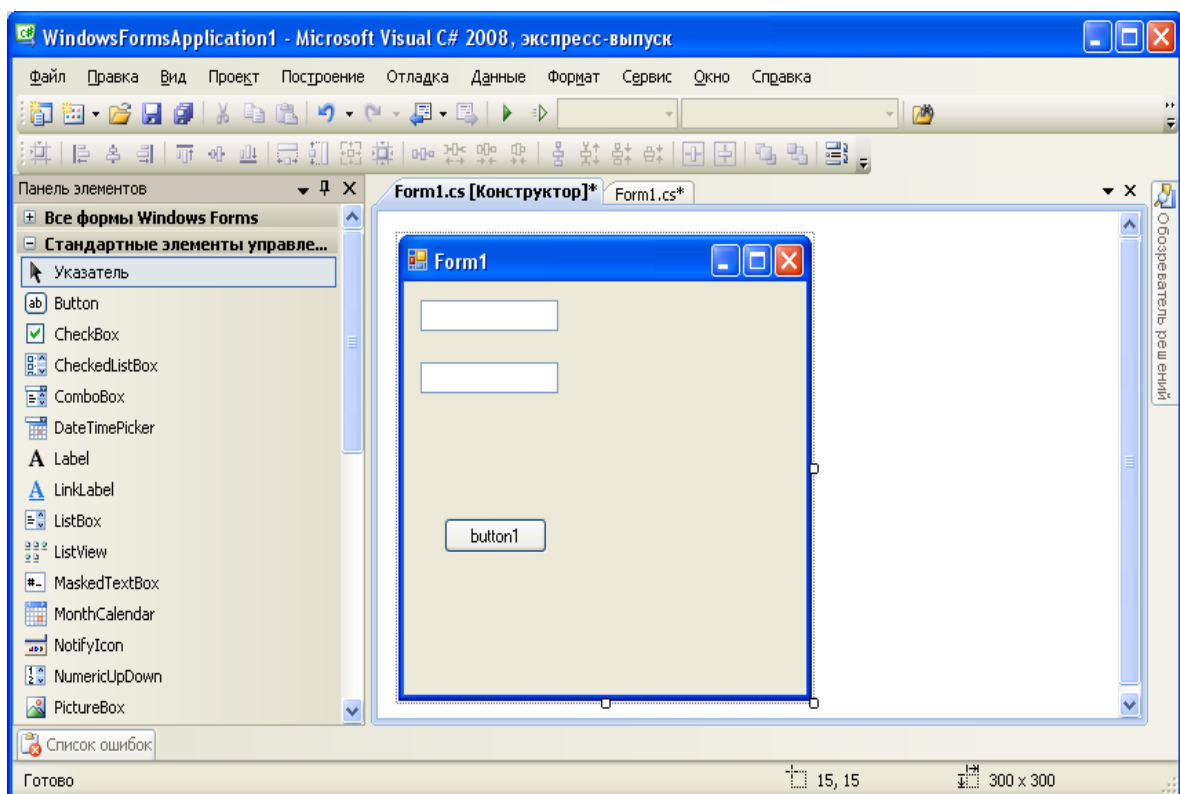
`TextBox` – это класс пространства имен: [System.Windows.Forms](#). Экземпляр класса `textBox1` создается при добавлении элемента управления на форму. Здесь `Text` – это свойство, которое имеет тип `string` и возвращает или задает текст.



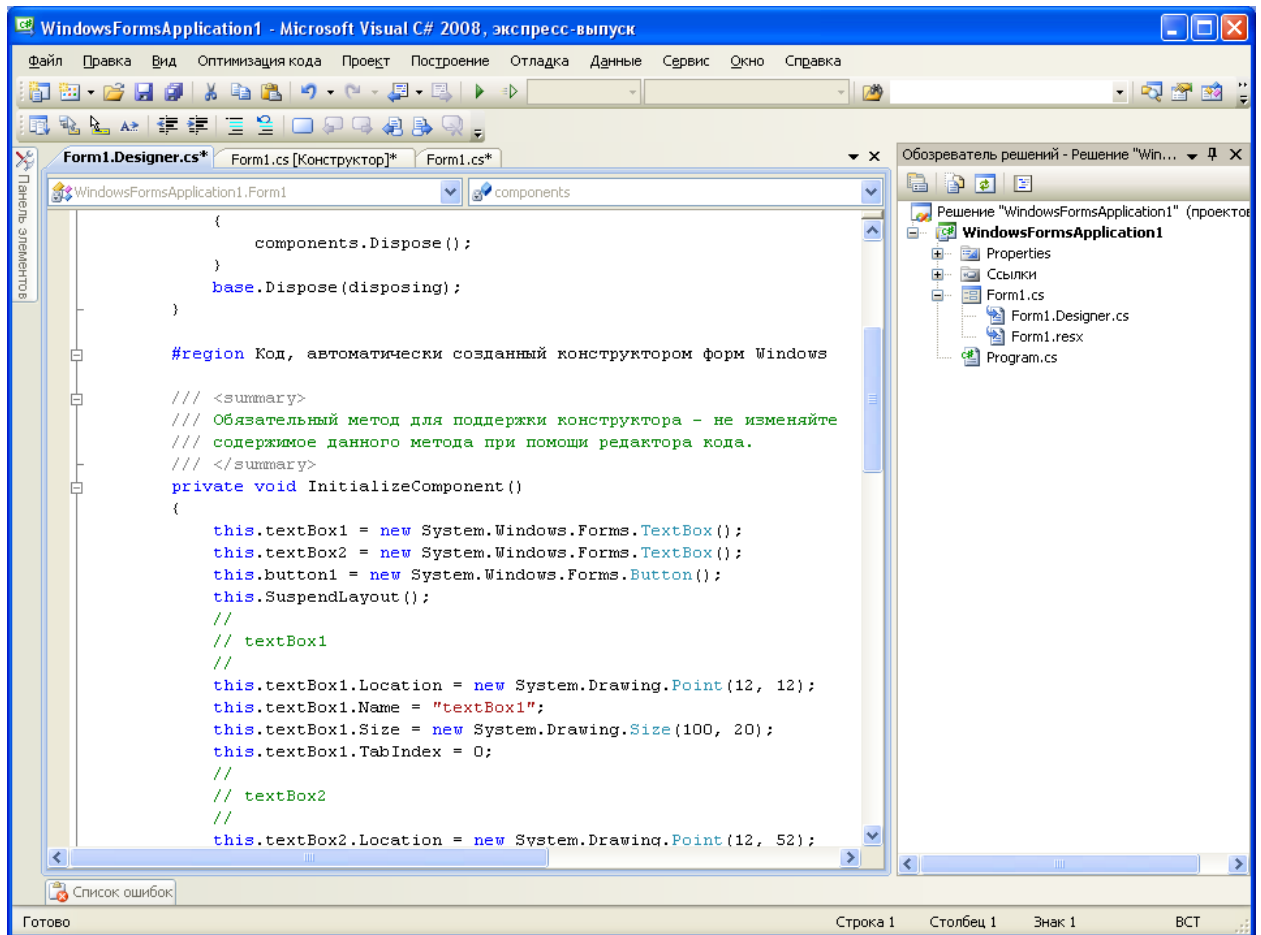
Работа с элементом управления Button

Button – класс пространства имен [System.Windows.Forms](#), представляет элемент управления Windows «Кнопка».

1. В меню **Вид** выберите команду **Панель элементов**, чтобы открыть список элементов управления.
2. Разверните список **Стандартные элементы управления** и перетащите элемент управления **Button** на форму.



При добавлении кнопки на форму автоматически создается экземпляр класса `Button` с именем `button1`. Можно открыть файл `Form1.Designer.cs` и посмотреть соответствующий код.



3. Дважды щелкните на кнопку, чтобы открыть редактор кода. Visual C# вставил метод с именем `button1_Click`, который выполняется при нажатии на кнопку – обработчик события `Click`.

Пример 10.2. Изменение цвета кнопки после нажатия на нее.

```

using System;

using System.Drawing;

using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication1
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }
    }
}

```

```
private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
    textBox1.Text = "2";

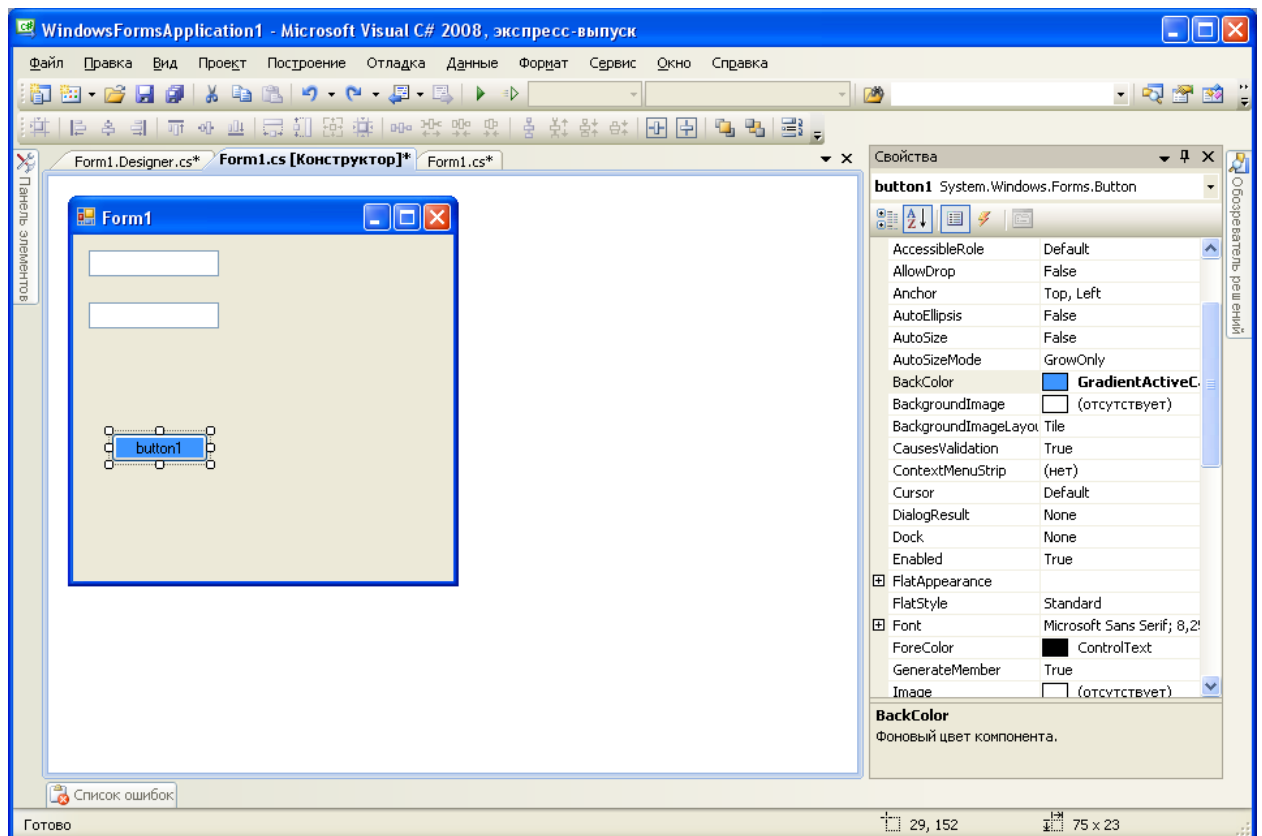
    int a = int.Parse(textBox1.Text);

    a += 2;

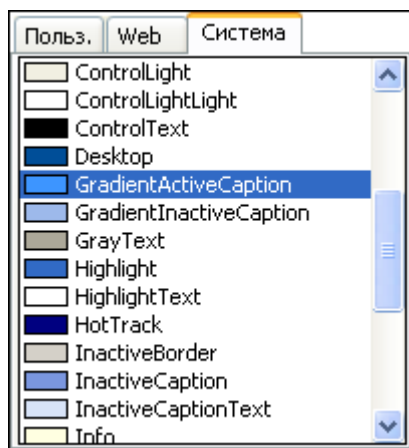
    textBox2.Text = a.ToString();
}

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    button1.BackColor = Color.Blue;
}
}
```

Изменить свойства элемента управления можно как программно, так и с использованием интегрированной среды разработки. В последнем случае необходимо перейти из окна редактора кода в конструктор Windows Forms с формой Windows и в меню Вид выбрать команду «Окно свойств».



Выделить кнопку, нажав на нее мышью и в окне «Свойства» выбрать необходимое свойство и назначить ему нужное значение. Например, изменить фоновый цвет кнопки.



Вернемся к примеру, демонстрирующему работу с текстовым окном.

Пример 10.3.

```
using System;

using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication1
```

```

{

    public partial class Form1 : Form

    {

        public Form1()

        {

            InitializeComponent();

        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)

        {

            textBox1.Text = "2";

            int a = int.Parse(textBox1.Text);

            a += 2;

            textBox2.Text = a.ToString();

        }

    }

}

```

Если пользователю необходимо вводить исходные данные в элемент управления формы Текстовое поле, то необходимо изменить пример и перенести код из обработчика события формы Load в обработчик события Click кнопки.

Пример 10.4

```

using System;

using System.Drawing;

using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication1

{

    public partial class Form1 : Form

    {

```

```

public Form1()
{
    InitializeComponent();
}

private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
}

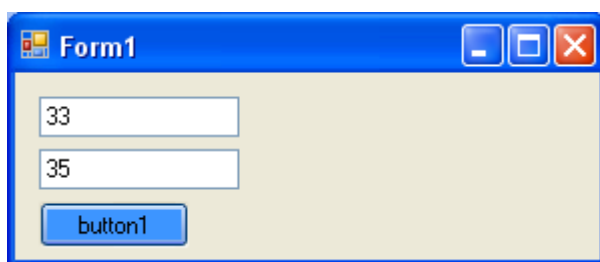
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    int a = int.Parse(textBox1.Text);

    a += 2;

    textBox2.Text = a.ToString();
}
}

```

Щелчок мышью по кнопке `button1` является событием, которое вызывает выполнение метода `button1_Click`, соответствующего этому событию. При этом текст, введенный в текстовое поле `textBox1`, преобразуется в целое число и присваивается переменной `a`, значение которой далее увеличивается на 2 и выводится в текстовое поле `textBox2`.



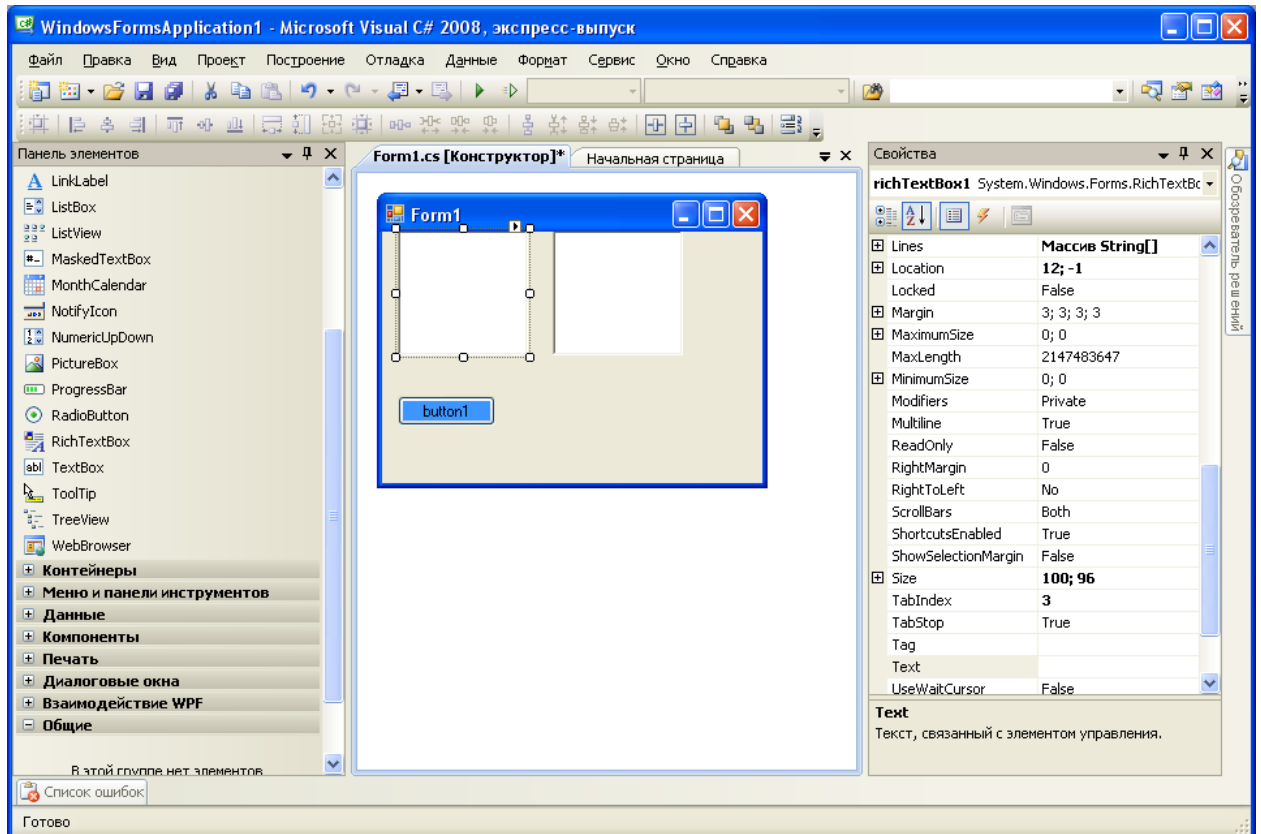
Работа с элементом управления RichTextBox

Элемент управления Windows Forms `RichTextBox` используется для отображения, ввода и изменения текста (если необходимо, с форматированием). Методы этого класса предоставляют возможности схожие с возможностями текстовых редакторов, например, таких как Microsoft Word.

По сравнению с классом `TextBox` он обладает более широкими возможностями. В частности, позволяет считывать данные из файла, а также выводить в файл.

Откройте окно конструктора Windows Forms с формой `Windows`

1. В меню **Вид** выберите команду **Панель элементов**, чтобы открыть список элементов управления.
2. Разверните список **Стандартные элементы управления** и перетащите два элемента управления `RichTextBox` и кнопку на форму.



3. Дважды щелкните на кнопку, чтобы Visual C# вставил метод с именем `button1_Click` и дважды щелкните на форму `Windows (Form1)`, чтобы Visual C# вставил метод с именем `Form1_Load`.

Пример 10.5. Координаты произвольного количества точек на плоскости размещены в файле `Koord.txt`, сохраненном на диске `C` в папке (директории) `st` по два числа (значения x и y) в строке. В первой строке файла размещено одно число — радиус окружности r . Требуется определить, сколько точек попадет в круг радиуса r .

```
using System.Text;
```

```
namespace WindowsFormsApplication1
```

```

{

    public partial class Form1 : Form
    {

        public Form1()
        {

            InitializeComponent();

        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
        {

            string path = "c:\\st \\Koord.txt";

            //метод читает данные из файла в элемент управления
richTextBox1.LoadFile(path, RichTextBoxStreamType.PlainText);

        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {

            string text = richTextBox1.Text;

            string[] s = text.Split(' ', '\n');

            int r = int.Parse(s[0]);

            int n = 0;

            richTextBox2.AppendText("Координаты точек" + "\n");

            for (int i = 1; i < 6; i += 2)
            {

                int x = int.Parse(s[i]);

                int y = int.Parse(s[i + 1]);

                richTextBox2.AppendText(x.ToString()+"
+y.ToString()+"\n");

                if (x * x + y * y < r * r) n = n + 1;

            }

        }

    }

}

```

```

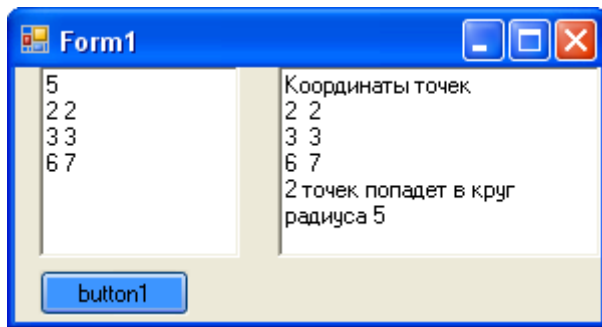
        richTextBox2.AppendText(n.ToString() + " точек попадет в
круг радиуса " + r.ToString() + "\n");

    }

}

}

```



Пример 10.6. Превращение вещества A в вещество B при химической реакции описывается следующими формулами:

$$C_a = C_a^0 \cdot e^{-k \cdot t},$$

$$C_b = C_b^0 + C_a^0 (1 - e^{-k \cdot t}),$$

где C_a^0 и C_b^0 - начальные концентрации веществ A и B ,

C_a и C_b - концентрации этих же веществ в момент времени t ,

k - константа скорости химической реакции.

Построить таблицу распределения концентраций веществ A и B от начала реакции до момента полного превращения вещества A в вещества B .

Полагая $C_b^0 = 0$, в текстовое поле `textBox1` будем вводить начальную концентрацию вещества A , а в текстовое поле `textBox2` – константу скорости химической реакции k .

В текстовое поле `RichTextBox1` будем выводить время реакции t , а в текстовое поле `RichTextBox2` – концентрации веществ A и B в момент времени t от начала реакции и до полного превращения вещества A в вещество B .

```
using System;
```

```
using System.Drawing;
```



```

using System.Text;

using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication3
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
        {
        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            int t = 0;

            double Ca0, Ca, Cb, k;

            richTextBox1.AppendText("Время" + "\n");

            richTextBox2.AppendText("Вещество A" + "    Вещество B" +
"\n");

            Ca0 = double.Parse(textBox1.Text);

            k = double.Parse(textBox2.Text);

            do
            {
                Ca = Ca0 * Math.Exp(-k * t);

                Cb = Ca0 * (1 - Math.Exp(-k * t));

                richTextBox1.AppendText(t.ToString() + "\n");
            }
        }
    }
}

```

```

        richTextBox2.AppendText(Ca.ToString("f2") + "    " +
Ca.ToString("f2") + "\n");

        t++;

    } while (Math.Abs(Ca) > 0.01);

}

}

}

```

Время	Вещ. А	Вещ. В
0	1000,00	1000,00
1	670,32	670,32
2	449,33	449,33
3	301,19	301,19
4	201,90	201,90
5	135,34	135,34

button1

1000 0,4

Пример 10.7.. Коэффициент диффузии газа D вычисляется по формуле:

$$D = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{\frac{8 \cdot R \cdot T}{\pi \cdot \mu}} \cdot \frac{k \cdot T}{\sqrt{2} \cdot \pi \cdot \sigma^2 \cdot p},$$

где μ – молярная масса газа,

σ – диаметр молекул,

k – постоянная Больцмана,

R – газовая постоянная,

T – температура газа,

p – давление газа.

Построить таблицу изменения коэффициента диффузии D газа от температуры T , изменяющейся от $100\text{ }^{\circ}\text{K}$ до $600\text{ }^{\circ}\text{K}$ с шагом $20\text{ }^{\circ}\text{K}$.

Для азота: $\mu = 0,028\text{ кг/моль}$, $k = 1,38 \cdot 10^{-23}\text{ Дж/К}$, $\sigma = 0,3\text{ нм}$, $p = 10^5\text{ Па}$, $R = 8,31\text{ Дж/(моль}\cdot\text{K)}$.

```
using System;

using System.Drawing;

WindowsFormsApplication2

using System.Text;

using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication2

{

    public partial class Form1 : Form

    {

        public Form1()

        {

            InitializeComponent();

        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)

        {

        }

        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)

        {

            int T, Tn = 100, Tk = 600, dT;

            double D, mu = 0.032, R = 8.31, sgm = 0.3e-9, k = 1.38e-23, p

            = 1e5;

            dT = (Tk - Tn) / 25;

            richTextBox1.AppendText("Температура" + "\n");
```

```

richTextBox2.AppendText("Коэффициент" + "\n");

richTextBox2.AppendText("Диффузии" + "\n");

for (T = Tn; T <= Tk; T = T + dT)
{
    D = Math.Sqrt(8 * R * T / (Math.PI * mu)) / 3 * k * T /
(Math.PI * Math.Sqrt(2) * sgm* sgm * p);

    richTextBox1.AppendText(T.ToString()+ "\n");

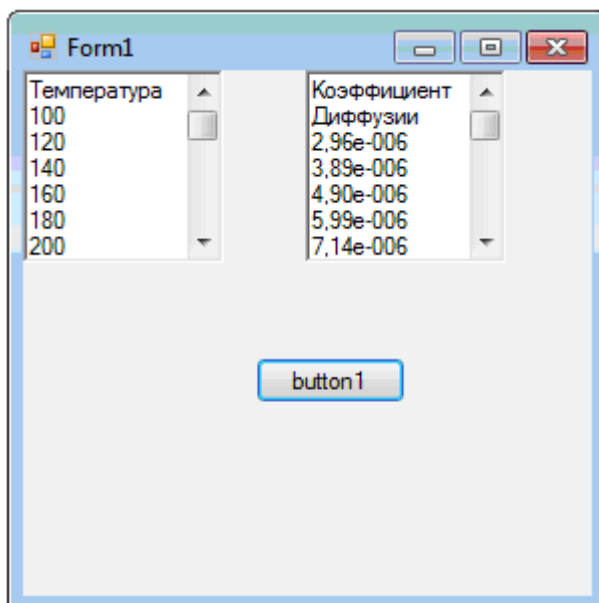
    richTextBox2.AppendText(D.ToString("e2") + "\n");

}

}

}
}

```




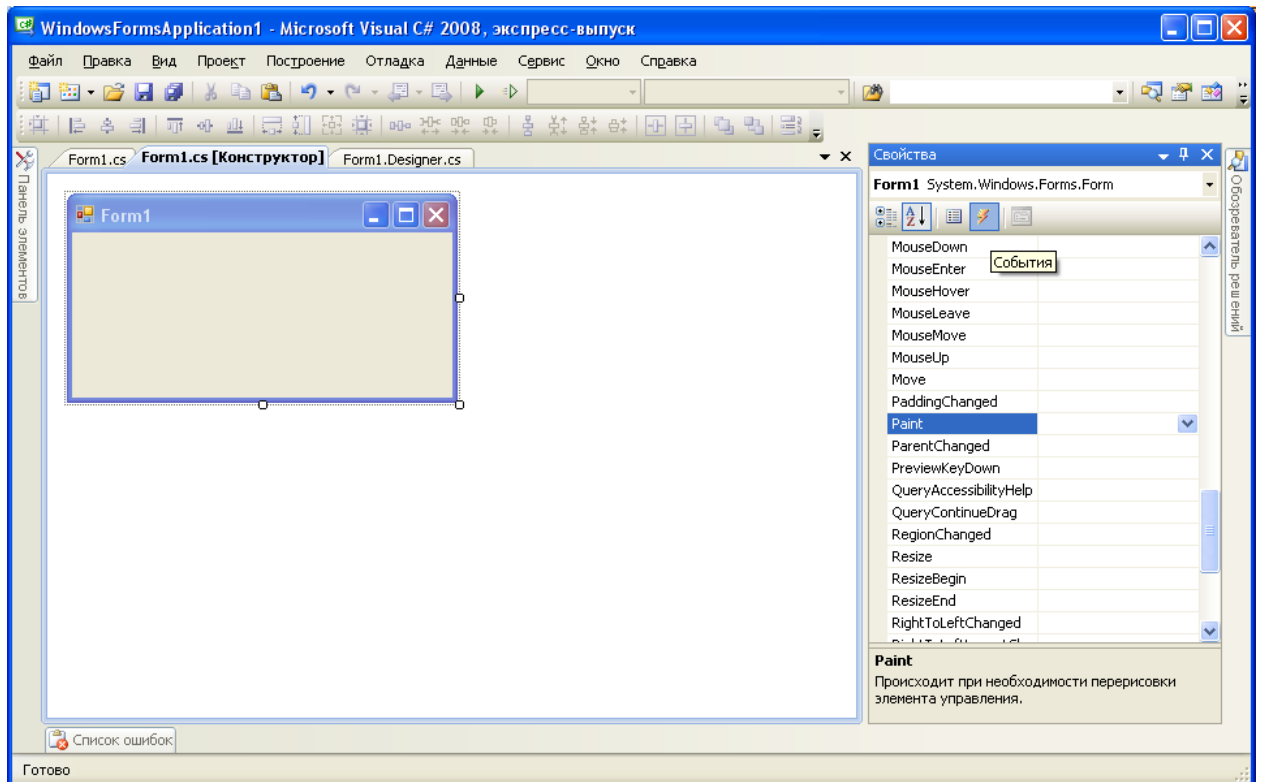
Создание объекта `Graphics` пространства имен `System.Drawing` для рисования

Класс [Graphics](#) является основой интерфейса GDI+ (GDI+ специальная библиотека). Этот класс непосредственно выполняет рисование прямых и кривых линий, геометрических фигур, вывод рисунков и текста.

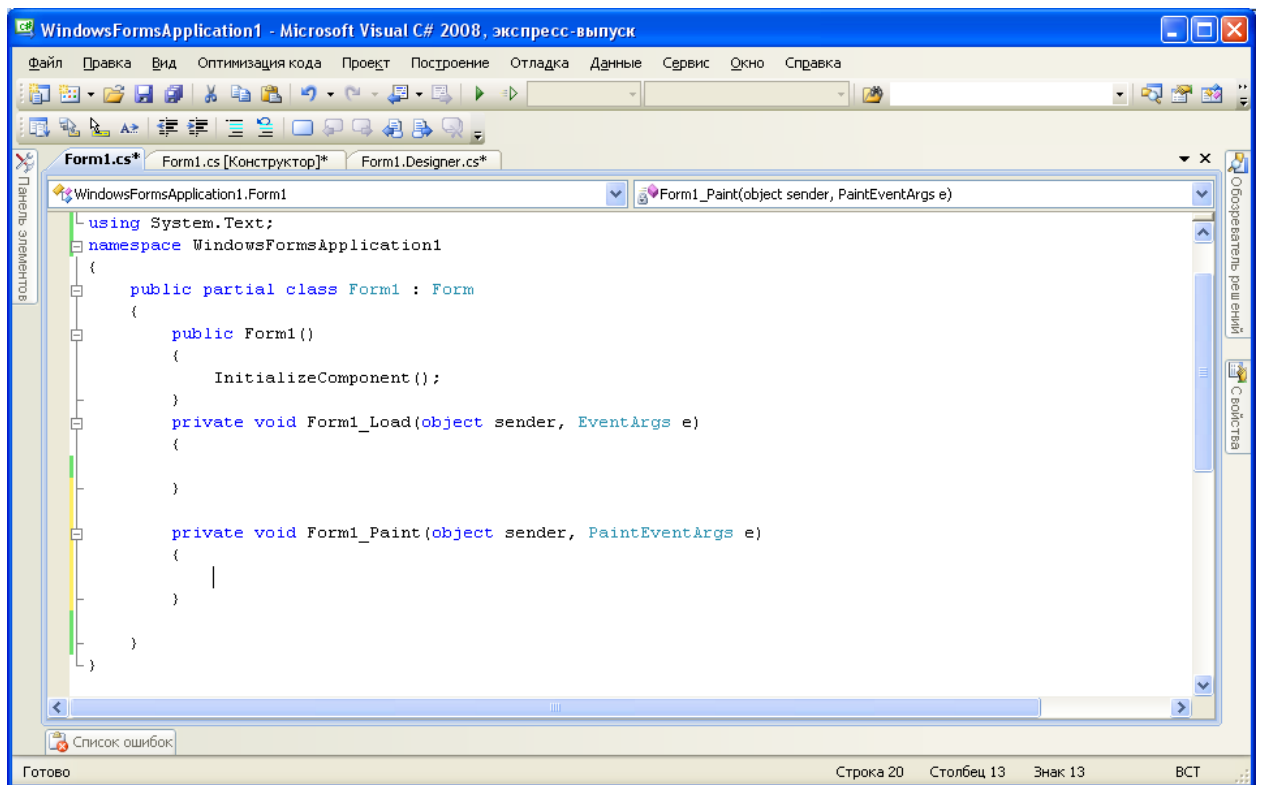
Перед тем как рисовать линии и фигуры, отображать текст, выводить изображения и управлять ими, необходимо создать объект класса [Graphics](#). Объект [Graphics](#)

представляет поверхность рисования и является объектом, который используется для создания графических изображений.

Откройте окно конструктора Windows Forms с формой Windows. Выделите форму. В окне Свойства нажмите значок событие .



Выберите из списка событие Paint и дважды нажмите мышью строку списка



Visual C# вставил метод с именем Form1_Paint, который выполняется при перерисовке элемента управления. Далее необходимо получить ссылку на объект Graphics из объекта PaintEventArgs в событии Paint:

1. Объявите объект [Graphics](#).
2. Присвойте переменной ссылку на объект [Graphics](#), передаваемый как часть [PaintEventArgs](#). PaintEventArgs – класс, предоставляет данные для события [Paint](#)
3. Вставьте код для рисования формы или элемента управления.

Пример 10.8. Рисование линии на форму.

```
using System;

using System.Drawing;

using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication1
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
```

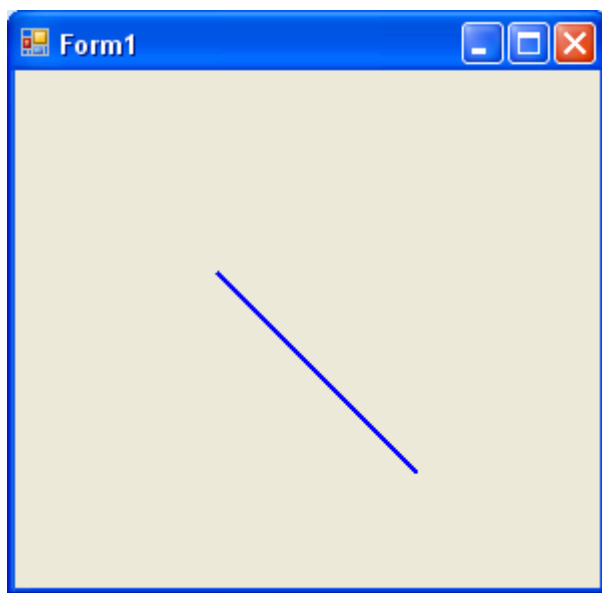
```

    {
        InitializeComponent();
    }

    private void Form1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
    {
        Graphics g = e.Graphics;

        g.DrawLine(new Pen (Color.Blue, 2.0f), 100, 100, 200, 200);
    }
}

```



З а м е ч а н и я . 1. При создании экземпляра `g` класса `Graphics` ему передается ссылка на форму, куда нужно выводить рисунок (график). Информация о форме содержится в свойстве `Graphics` экземпляра `e` класса `PaintEventArgs`.

2. Метод `DrawLine` предназначен для вывода линии, `Pen` – класс, предоставляющий перо для вычерчивания линии. Первый аргумент задает цвет линии, второй – ее толщину, выраженную числом типа `float`. Остальные параметры задают координаты начала и конца линии.

При рисовании графика необходимо иметь в виду, что координата $(0, 0)$ формы находится в верхнем левом углу. Перенести точку $(0, 0)$ начала координат можно используя метод `TranslateTransform`, указав в качестве аргументов величину сдвига вдоль осей X и Y . Ось OY

направлена вниз. Поэтому необходимо отразить график относительно оси OY , поставить перед координатой y знак минус.

Пример 10.9. Построить по точкам график функции $y = x^2$ при $x = -10, -9, -8, \dots, 10$.

```
using System;

using System.Drawing;

using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication1
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void Form1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
        {
            Graphics g = e.Graphics;

            int xc = this.Width / 2; // this в данном случае - форма
            int yc = this.Height / 2;

            g.TranslateTransform(xc, yc);

            g.DrawEllipse(new Pen(Color.Red, 8.0f), 0, 0, 1, 1);

            int x, y;

            //вычерчивание осей координат

            g.DrawLine(new Pen(Color.Brown, 1.0f), -200, 0, 200, 0);

            g.DrawLine(new Pen(Color.Brown, 1.0f), 0, -200, 0, 200);

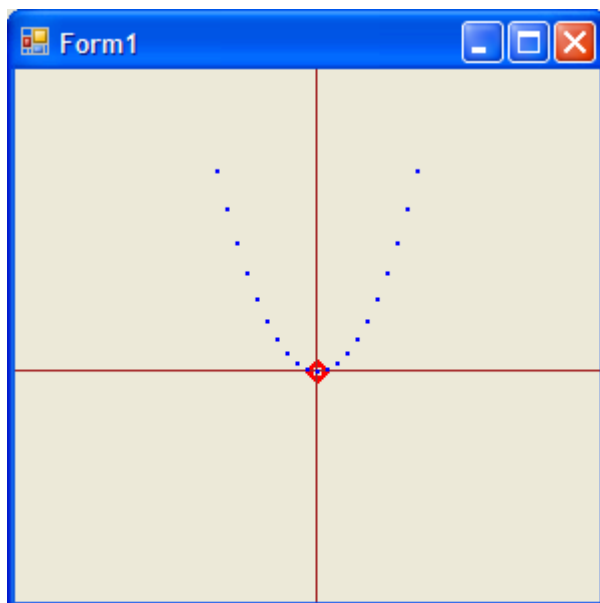
            for (x = -10; x <= 10; x += 1)
```



```

    {
        y = x*x;
        g.DrawEllipse(new Pen(Color.Blue, 2.0f), x*5, -y, 1,
1);
    }
}
}
}
}

```



З а м е ч а н и я . 1. Здесь введен масштаб по оси x , растягивающий ось в 5 раз.

1. Метод `DrawEllipse` рисует окружность, вписанную в квадрат со сторонами 1, 1 (последние два аргумента метода `DrawEllipse`, определяющие толщину точки) для каждой точки графика.

Далее приведены программы графического вывода для примеров 10.6 и 10.7.

```

using System;

using System.Drawing;

```

```

using System.Text;

using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication1
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
        {

        }

        private void Form1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
        {
            Graphics g = e.Graphics;

            int x, y, z, t=0;

            int xc = this.Width / 2;

            int yc = this.Height / 2;

            double Ca, Cb, Ca0 = 1000, Cb0 = 0, k = 0.4;

            g.TranslateTransform(xc, yc);

            g.DrawLine(new Pen(Color.Brown, 1.0f), -200, 0, 200, 0);

            g.DrawLine(new Pen(Color.Brown, 1.0f), 0, -200, 0, 200);

            do
            {
                Ca = Ca0 * Math.Exp(-k * t);
            }
        }
    }
}

```

```

        Cb = Cb0 + Ca0 * (1 - Math.Exp(-k * t));

        x = (int)(t / 30.0*120);

        y = (int)(Ca / Ca0 *120);

        z = (int)(Cb / Ca0 *120);

        g.DrawEllipse(new Pen(Color.Red, 3.0f), x, -y, 1, 1);

        g.DrawEllipse(new Pen(Color.Blue, 3.0f), x, -z, 1, 1);

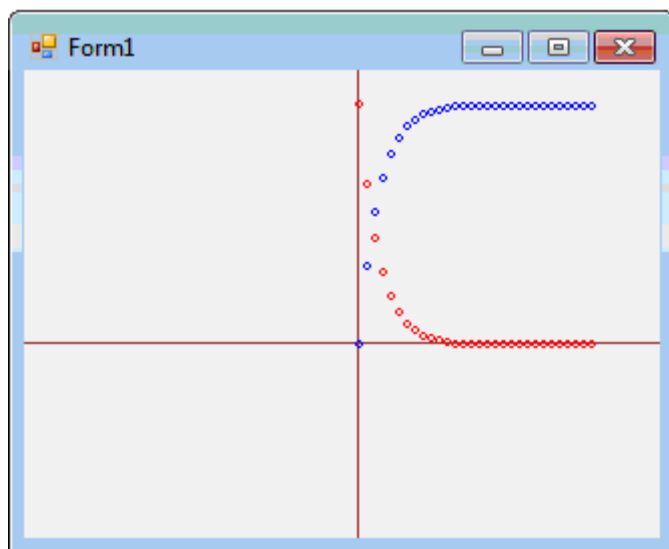
        t++;

    } while (Math.Abs(Ca) > 0.01);

}

}
}

```



```

using System;

using System.Drawing;

using System.Text;

using System.Windows.Forms;

namespace WindowsFormsApplication1
{

```

```

public partial class Form1 : Form
{
    public Form1()
    {
        InitializeComponent();
    }

    private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
    {
    }

    private void Form1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
    {
        Graphics g = e.Graphics;

        int x, y;

        int xc = this.Width / 2;

        int yc = this.Height / 2;

        int T, Tn = 100, Tk = 600, dT;

        double D, mu = 0.028, R = 8.31, sgm = 0.3e-9, k = 1.38e-23, p
= 1e5;

        dT = (Tk - Tn) / 25;

        g.TranslateTransform(xc, yc);

        g.DrawEllipse(new Pen(Color.Red, 8.0f), 0, 0, 1, 1);

        g.DrawLine(new Pen(Color.Brown, 1.0f), -200, 0, 200, 0);

        g.DrawLine(new Pen(Color.Brown, 1.0f), 0, -200, 0, 200);

        for (T = Tn; T <= Tk; T = T + dT)
        {
            D = Math.Sqrt(8 * R * T / (Math.PI * mu)) / 3 * k * T /
(Math.PI * Math.Sqrt(2) * sgm * sgm * p);

            x = (int)(120 * T / 600);

```

```

        y = (int)(120 * D / 4.5e-5);

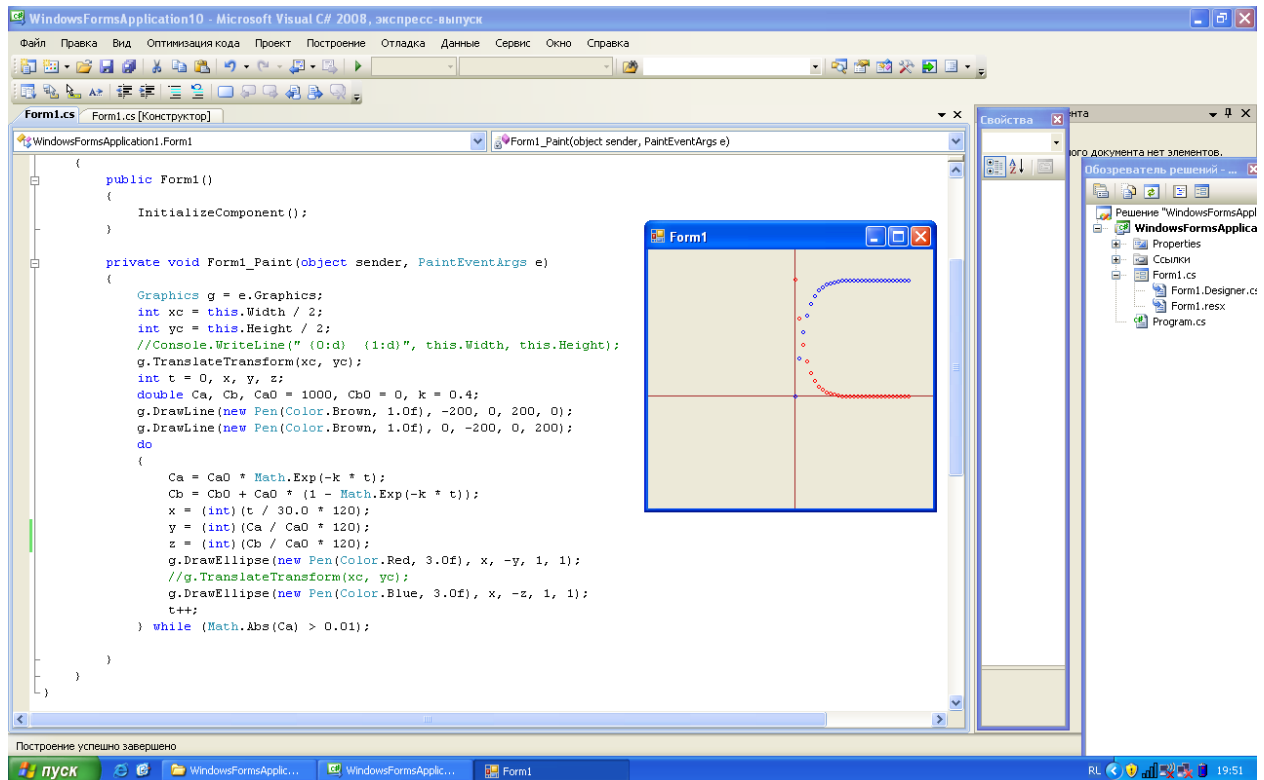
        g.DrawEllipse(new Pen(Color.Red, 3.0f), x, -y, 1, 1);

    }

}

}

```



5. ЛИСТИНГ ПРОГРАММЫ

.....

Form1.cs

```

using System;
using System.Drawing;
using System.Windows.Forms;
using static System.Windows.Forms.VisualStyles.VisualStyleElement;

namespace WindowsFormsApp1
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        // Поля для игры (Task III)
        private int gamePoints = 8;
        private Random random = new Random();
    }
}

```

```

public Form1()
{
    InitializeComponent();
    // Инициализация начального значения очков игры
    labelPointsValue.Text = gamePoints.ToString();
}

// ===== Задача I: Сложение двух чисел (с TextBox) =====
private void buttonCalculate_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        double a = double.Parse(textBoxA.Text);
        double b = double.Parse(textBoxB.Text);
        double c = a + b;
        textBoxResult.Text = c.ToString();
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show("Ошибка ввода: " + ex.Message);
    }
}

// ===== Задача II: Построение графика функции  $z = x * \sin(x)$  =====
// a = 0; b = 3pi; n = 20
private void panelGraph_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
    Graphics g = e.Graphics;
    int w = panelGraph.Width;
    int h = panelGraph.Height;
    // Устанавливаем систему координат с началом в левом нижнем углу
    g.TranslateTransform(0, h);
    g.ScaleTransform(1, -1);

    double a = 0;
    double b = 3 * Math.PI;
    int n = 20;
    double step = (b - a) / n;

    // Для масштабирования берём примерно:
    //  $f(x) = x \cdot \sin(x)$  на  $[0, 3\pi]$  имеет минимальное значение около -4.71 и
    // максимальное около 7.85
    double minY = -4.71;
    double maxY = 7.85;
    double xScale = w / (b - a);
    double yScale = h / (maxY - minY);

    // Рисуем оси: ось X проходит на уровне  $y = -\min Y$ , ось Y - по  $x=0$ 
    float xAxisY = (float)(-minY * yScale);
    g.DrawLine(Pens.Black, 0, xAxisY, w, xAxisY);
    g.DrawLine(Pens.Black, 0, 0, 0, h);

    // Вычисляем точки графика
    PointF[] points = new PointF[n + 1];
    for (int i = 0; i <= n; i++)
    {
        double x = a + i * step;
        double y = x * Math.Sin(x);
        float px = (float)(x * xScale);
        // Смещаем y так, чтобы минимальное значение оказалось на нуле
        float py = (float)((y - minY) * yScale);
        points[i] = new PointF(px, py);
    }
    // Рисуем ломаную линию графика
    if (points.Length > 1)
    {
        g.DrawLines(Pens.Blue, points);
    }
}

```

```

    }
    // Отмечаем точки маленькими кружками
    foreach (PointF p in points)
    {
        g.FillEllipse(Brushes.Red, p.X - 2, p.Y - 2, 4, 4);
    }
}

// ===== Задача III: Игра "Карусель-лото" =====
// Обработчик кнопки "Сделать ставку"
private void buttonBet_Click(object sender, EventArgs e)
{
    int bet;
    if (!int.TryParse(textBoxBet.Text, out bet))
    {
        MessageBox.Show("Неверная ставка!");
        return;
    }
    if (bet < 1)
    {
        MessageBox.Show("Ставка должна быть не менее 1 очка.");
        return;
    }
    if (bet > gamePoints)
    {
        MessageBox.Show("Недостаточно очков для такой ставки.");
        return;
    }

    int chosen;
    if (!int.TryParse(textBoxCombination.Text, out chosen))
    {
        MessageBox.Show("Неверная комбинация!");
        return;
    }
    // Допустим, комбинация должна быть от 1 до 9
    if (chosen < 1 || chosen > 9)
    {
        MessageBox.Show("Комбинация должна быть от 1 до 9.");
        return;
    }

    // Ставка списывается сразу
    gamePoints -= bet;
    UpdatePointsDisplay();

    // Симулируем выпадение случайного числа от 0 до 9
    int result = random.Next(0, 10);
    richTextBoxGameLog.AppendText("Выпало число: " + result +
Environment.NewLine);

    if (result == 0)
    {
        // При выпадении 0 все поставленные очки теряются (ставка уже
        списана)
        richTextBoxGameLog.AppendText("Выпал ноль! Все поставленные очки
        проиграны." + Environment.NewLine);
    }
    else if (result == chosen)
    {
        // В случае успеха игрок получает возвращённую ставку плюс приз.
        // Пусть приз будет равен удвоенной ставке (то есть чистая прибыль
        = 2 * bet)
        int winAmount = bet * 2;
        // Возвращаем поставленные очки и добавляем выигрыш
        gamePoints += bet + winAmount;
    }
}

```

```

        richTextBoxGameLog.AppendText("Угадали комбинацию! Вы выигрываете
" + winAmount + " очков." + Environment.NewLine);
    }
    else
    {
        // Ставка проиграна - ничего не возвращается
        richTextBoxGameLog.AppendText("Не угадали. Ставка проиграна." +
Environment.NewLine);
    }

    UpdatePointsDisplay();
    CheckGameOver();
}

// Обработчик кнопки "Пропустить раунд"
private void buttonSkip_Click(object sender, EventArgs e)
{
    richTextBoxGameLog.AppendText("Раунд пропущен." +
Environment.NewLine);
}

// Метод обновления отображения текущих очков
private void UpdatePointsDisplay()
{
    labelPointsValue.Text = gamePoints.ToString();
}

// Проверка на окончание игры
private void CheckGameOver()
{
    if (gamePoints <= 0)
    {
        MessageBox.Show("Очки закончились! Игра окончена.");
        buttonBet.Enabled = false;
        buttonSkip.Enabled = false;
    }
}
}
}

```

Form1.Designer.cs

```

namespace WindowsFormsApp1
{
    partial class Form1
    {
        /// <summary>
        /// Обязательная переменная конструктора.
        /// </summary>
        private System.ComponentModel.IContainer components = null;

        /// <summary>
        /// Освободить все используемые ресурсы.
        /// </summary>
        /// <param name="disposing">истинно, если управляемый ресурс должен быть
удален; иначе ложно.</param>
        protected override void Dispose(bool disposing)
        {
            if (disposing && (components != null))
            {
                components.Dispose();
            }
            base.Dispose(disposing);
        }
    }
}

```



```

#region Код, автоматически созданный конструктором форм Windows

private void InitializeComponent()
{
    this.tabControlMain = new System.Windows.Forms.TabControl();
    this.tabPageTask1 = new System.Windows.Forms.TabPage();
    this.labelA = new System.Windows.Forms.Label();
    this.textBoxA = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.labelB = new System.Windows.Forms.Label();
    this.textBoxB = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.buttonCalculate = new System.Windows.Forms.Button();
    this.labelResult = new System.Windows.Forms.Label();
    this.textBoxResult = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.tabPageTask2 = new System.Windows.Forms.TabPage();
    this.panelGraph = new System.Windows.Forms.Panel();
    this.tabPageTask3 = new System.Windows.Forms.TabPage();
    this.labelPoints = new System.Windows.Forms.Label();
    this.labelPointsValue = new System.Windows.Forms.Label();
    this.labelBet = new System.Windows.Forms.Label();
    this.textBoxBet = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.labelCombination = new System.Windows.Forms.Label();
    this.textBoxCombination = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.buttonBet = new System.Windows.Forms.Button();
    this.buttonSkip = new System.Windows.Forms.Button();
    this.richTextBoxGameLog = new System.Windows.Forms.RichTextBox();
    this.tabControlMain.SuspendLayout();
    this.tabPageTask1.SuspendLayout();
    this.tabPageTask2.SuspendLayout();
    this.tabPageTask3.SuspendLayout();
    this.SuspendLayout();
    //
    // tabControlMain
    //
    this.tabControlMain.Controls.Add(this.tabPageTask1);
    this.tabControlMain.Controls.Add(this.tabPageTask2);
    this.tabControlMain.Controls.Add(this.tabPageTask3);
    this.tabControlMain.Dock = System.Windows.Forms.DockStyle.Fill;
    this.tabControlMain.Location = new System.Drawing.Point(0, 0);
    this.tabControlMain.Name = "tabControlMain";
    this.tabControlMain.SelectedIndex = 0;
    this.tabControlMain.Size = new System.Drawing.Size(600, 450);
    this.tabControlMain.TabIndex = 0;
    //
    // tabPageTask1
    //
    this.tabPageTask1.Controls.Add(this.labelA);
    this.tabPageTask1.Controls.Add(this.textBoxA);
    this.tabPageTask1.Controls.Add(this.labelB);
    this.tabPageTask1.Controls.Add(this.textBoxB);
    this.tabPageTask1.Controls.Add(this.buttonCalculate);
    this.tabPageTask1.Controls.Add(this.labelResult);
    this.tabPageTask1.Controls.Add(this.textBoxResult);
    this.tabPageTask1.Location = new System.Drawing.Point(4, 22);
    this.tabPageTask1.Name = "tabPageTask1";
    this.tabPageTask1.Padding = new System.Windows.Forms.Padding(3);
    this.tabPageTask1.Size = new System.Drawing.Size(592, 424);
    this.tabPageTask1.TabIndex = 0;
    this.tabPageTask1.Text = "Задача I: Сложение";
    this.tabPageTask1.UseVisualStyleBackColor = true;
    //
    // labelA
    //
    this.labelA.AutoSize = true;
    this.labelA.Location = new System.Drawing.Point(20, 20);
    this.labelA.Name = "labelA";
    this.labelA.Size = new System.Drawing.Size(59, 13);
    this.labelA.TabIndex = 0;
}

```

```

this.labelA.Text = "Число A:";
//
// textBoxA
//
this.textBoxA.Location = new System.Drawing.Point(100, 17);
this.textBoxA.Name = "textBoxA";
this.textBoxA.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.textBoxA.TabIndex = 1;
//
// labelB
//
this.labelB.AutoSize = true;
this.labelB.Location = new System.Drawing.Point(20, 50);
this.labelB.Name = "labelB";
this.labelB.Size = new System.Drawing.Size(59, 13);
this.labelB.TabIndex = 2;
this.labelB.Text = "Число B:";
//
// textBoxB
//
this.textBoxB.Location = new System.Drawing.Point(100, 47);
this.textBoxB.Name = "textBoxB";
this.textBoxB.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.textBoxB.TabIndex = 3;
//
// buttonCalculate
//
this.buttonCalculate.Location = new System.Drawing.Point(20, 80);
this.buttonCalculate.Name = "buttonCalculate";
this.buttonCalculate.Size = new System.Drawing.Size(180, 30);
this.buttonCalculate.TabIndex = 4;
this.buttonCalculate.Text = "Вычислить сумму";
this.buttonCalculate.UseVisualStyleBackColor = true;
this.buttonCalculate.Click += new
System.EventHandler(this.buttonCalculate_Click);
//
// labelResult
//
this.labelResult.AutoSize = true;
this.labelResult.Location = new System.Drawing.Point(20, 120);
this.labelResult.Name = "labelResult";
this.labelResult.Size = new System.Drawing.Size(61, 13);
this.labelResult.TabIndex = 5;
this.labelResult.Text = "Результат:";
//
// textBoxResult
//
this.textBoxResult.Location = new System.Drawing.Point(100, 117);
this.textBoxResult.Name = "textBoxResult";
this.textBoxResult.ReadOnly = true;
this.textBoxResult.Size = new System.Drawing.Size(100, 20);
this.textBoxResult.TabIndex = 6;
//
// tabPageTask2
//
this.tabPageTask2.Controls.Add(this.panelGraph);
this.tabPageTask2.Location = new System.Drawing.Point(4, 22);
this.tabPageTask2.Name = "tabPageTask2";
this.tabPageTask2.Padding = new System.Windows.Forms.Padding(3);
this.tabPageTask2.Size = new System.Drawing.Size(592, 424);
this.tabPageTask2.TabIndex = 1;
this.tabPageTask2.Text = "Задача II: График";
this.tabPageTask2.UseVisualStyleBackColor = true;
//
// panelGraph
//
this.panelGraph.BackColor = System.Drawing.Color.White;

```

```

        this.panelGraph.BorderStyle =
System.Windows.Forms.BorderStyle.FixedSingle;
        this.panelGraph.Location = new System.Drawing.Point(10, 10);
        this.panelGraph.Name = "panelGraph";
        this.panelGraph.Size = new System.Drawing.Size(560, 400);
        this.panelGraph.TabIndex = 0;
        this.panelGraph.Paint += new
System.Windows.Forms.PaintEventHandler(this.panelGraph_Paint);
        //
        // tabPageTask3
        //
        this.tabPageTask3.Controls.Add(this.labelPoints);
        this.tabPageTask3.Controls.Add(this.labelPointsValue);
        this.tabPageTask3.Controls.Add(this.labelBet);
        this.tabPageTask3.Controls.Add(this.textBoxBet);
        this.tabPageTask3.Controls.Add(this.labelCombination);
        this.tabPageTask3.Controls.Add(this.textBoxCombination);
        this.tabPageTask3.Controls.Add(this.buttonBet);
        this.tabPageTask3.Controls.Add(this.buttonSkip);
        this.tabPageTask3.Controls.Add(this.richTextBoxGameLog);
        this.tabPageTask3.Location = new System.Drawing.Point(4, 22);
        this.tabPageTask3.Name = "tabPageTask3";
        this.tabPageTask3.Padding = new System.Windows.Forms.Padding(3);
        this.tabPageTask3.Size = new System.Drawing.Size(592, 424);
        this.tabPageTask3.TabIndex = 2;
        this.tabPageTask3.Text = "Задача III: Игра";
        this.tabPageTask3.UseVisualStyleBackColor = true;
        //
        // labelPoints
        //
        this.labelPoints.AutoSize = true;
        this.labelPoints.Location = new System.Drawing.Point(20, 20);
        this.labelPoints.Name = "labelPoints";
        this.labelPoints.Size = new System.Drawing.Size(44, 13);
        this.labelPoints.TabIndex = 0;
        this.labelPoints.Text = "Очки:";
        //
        // labelPointsValue
        //
        this.labelPointsValue.AutoSize = true;
        this.labelPointsValue.Location = new System.Drawing.Point(80, 20);
        this.labelPointsValue.Name = "labelPointsValue";
        this.labelPointsValue.Size = new System.Drawing.Size(13, 13);
        this.labelPointsValue.TabIndex = 1;
        this.labelPointsValue.Text = "8";
        //
        // labelBet
        //
        this.labelBet.AutoSize = true;
        this.labelBet.Location = new System.Drawing.Point(20, 50);
        this.labelBet.Name = "labelBet";
        this.labelBet.Size = new System.Drawing.Size(45, 13);
        this.labelBet.TabIndex = 2;
        this.labelBet.Text = "Ставка:";
        //
        // textBoxBet
        //
        this.textBoxBet.Location = new System.Drawing.Point(80, 47);
        this.textBoxBet.Name = "textBoxBet";
        this.textBoxBet.Size = new System.Drawing.Size(50, 20);
        this.textBoxBet.TabIndex = 3;
        this.textBoxBet.Text = "1";
        //
        // labelCombination
        //
        this.labelCombination.AutoSize = true;
        this.labelCombination.Location = new System.Drawing.Point(20, 80);

```

```

        this.labelCombination.Name = "labelCombination";
        this.labelCombination.Size = new System.Drawing.Size(83, 13);
        this.labelCombination.TabIndex = 4;
        this.labelCombination.Text = "Комбинация:";
        //
        // textBoxCombination
        //
        this.textBoxCombination.Location = new System.Drawing.Point(120, 77);
        this.textBoxCombination.Name = "textBoxCombination";
        this.textBoxCombination.Size = new System.Drawing.Size(50, 20);
        this.textBoxCombination.TabIndex = 5;
        this.textBoxCombination.Text = "1";
        //
        // buttonBet
        //
        this.buttonBet.Location = new System.Drawing.Point(20, 110);
        this.buttonBet.Name = "buttonBet";
        this.buttonBet.Size = new System.Drawing.Size(150, 30);
        this.buttonBet.TabIndex = 6;
        this.buttonBet.Text = "Сделать ставку";
        this.buttonBet.UseVisualStyleBackColor = true;
        this.buttonBet.Click += new System.EventHandler(this.buttonBet_Click);
        //
        // buttonSkip
        //
        this.buttonSkip.Location = new System.Drawing.Point(180, 110);
        this.buttonSkip.Name = "buttonSkip";
        this.buttonSkip.Size = new System.Drawing.Size(150, 30);
        this.buttonSkip.TabIndex = 7;
        this.buttonSkip.Text = "Пропустить раунд";
        this.buttonSkip.UseVisualStyleBackColor = true;
        this.buttonSkip.Click += new
System.EventHandler(this.buttonSkip_Click);
        //
        // richTextBoxGameLog
        //
        this.richTextBoxGameLog.Location = new System.Drawing.Point(20, 150);
        this.richTextBoxGameLog.Name = "richTextBoxGameLog";
        this.richTextBoxGameLog.Size = new System.Drawing.Size(540, 250);
        this.richTextBoxGameLog.TabIndex = 8;
        this.richTextBoxGameLog.Text = "";
        //
        // Form1
        //
        this.ClientSize = new System.Drawing.Size(600, 450);
        this.Controls.Add(this.tabControlMain);
        this.Name = "Form1";
        this.Text = "Лабораторная работа - Решение задач";
        this.tabControlMain.ResumeLayout(false);
        this.tabPageTask1.ResumeLayout(false);
        this.tabPageTask1.PerformLayout();
        this.tabPageTask2.ResumeLayout(false);
        this.tabPageTask3.ResumeLayout(false);
        this.tabPageTask3.PerformLayout();
        this.ResumeLayout(false);
    }

#endregion

private System.Windows.Forms.TabControl tabControlMain;
private System.Windows.Forms.TabPage tabPageTask1;
private System.Windows.Forms.TabPage tabPageTask2;
private System.Windows.Forms.TabPage tabPageTask3;
private System.Windows.Forms.Label labelA;
private System.Windows.Forms.TextBox textBoxA;
private System.Windows.Forms.Label labelB;

```

```
private System.Windows.Forms.TextBox textBoxB;  
private System.Windows.Forms.Button buttonCalculate;  
private System.Windows.Forms.Label labelResult;  
private System.Windows.Forms.TextBox textBoxResult;  
private System.Windows.Forms.Panel panelGraph;  
private System.Windows.Forms.Label labelPoints;  
private System.Windows.Forms.Label labelPointsValue;  
private System.Windows.Forms.Label labelBet;  
private System.Windows.Forms.TextBox textBoxBet;  
private System.Windows.Forms.Label labelCombination;  
private System.Windows.Forms.TextBox textBoxCombination;  
private System.Windows.Forms.Button buttonBet;  
private System.Windows.Forms.Button buttonSkip;  
private System.Windows.Forms.RichTextBox richTextBoxGameLog;  
    }  
}
```

6. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ (СКРИНШОТЫ)

.....
.....

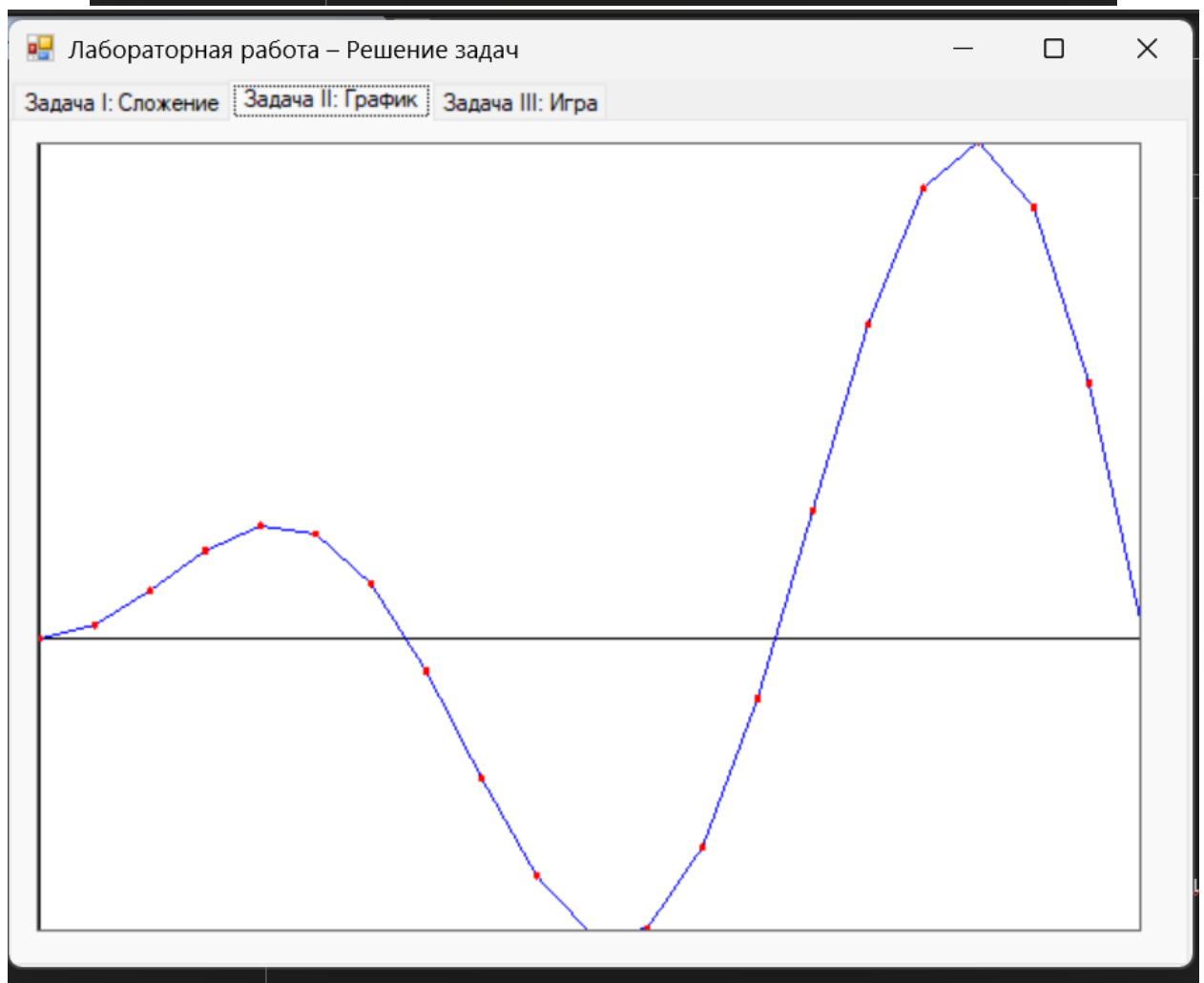
Лабораторная работа – Решение задач

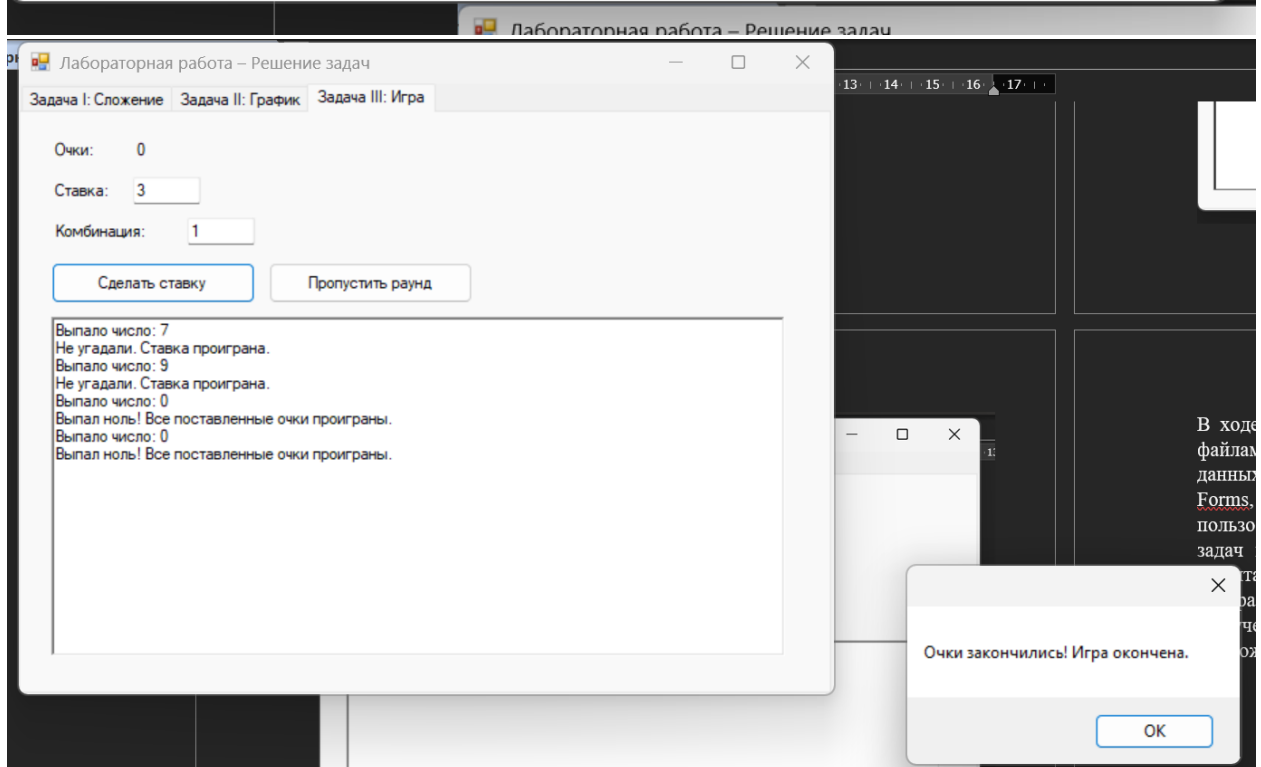
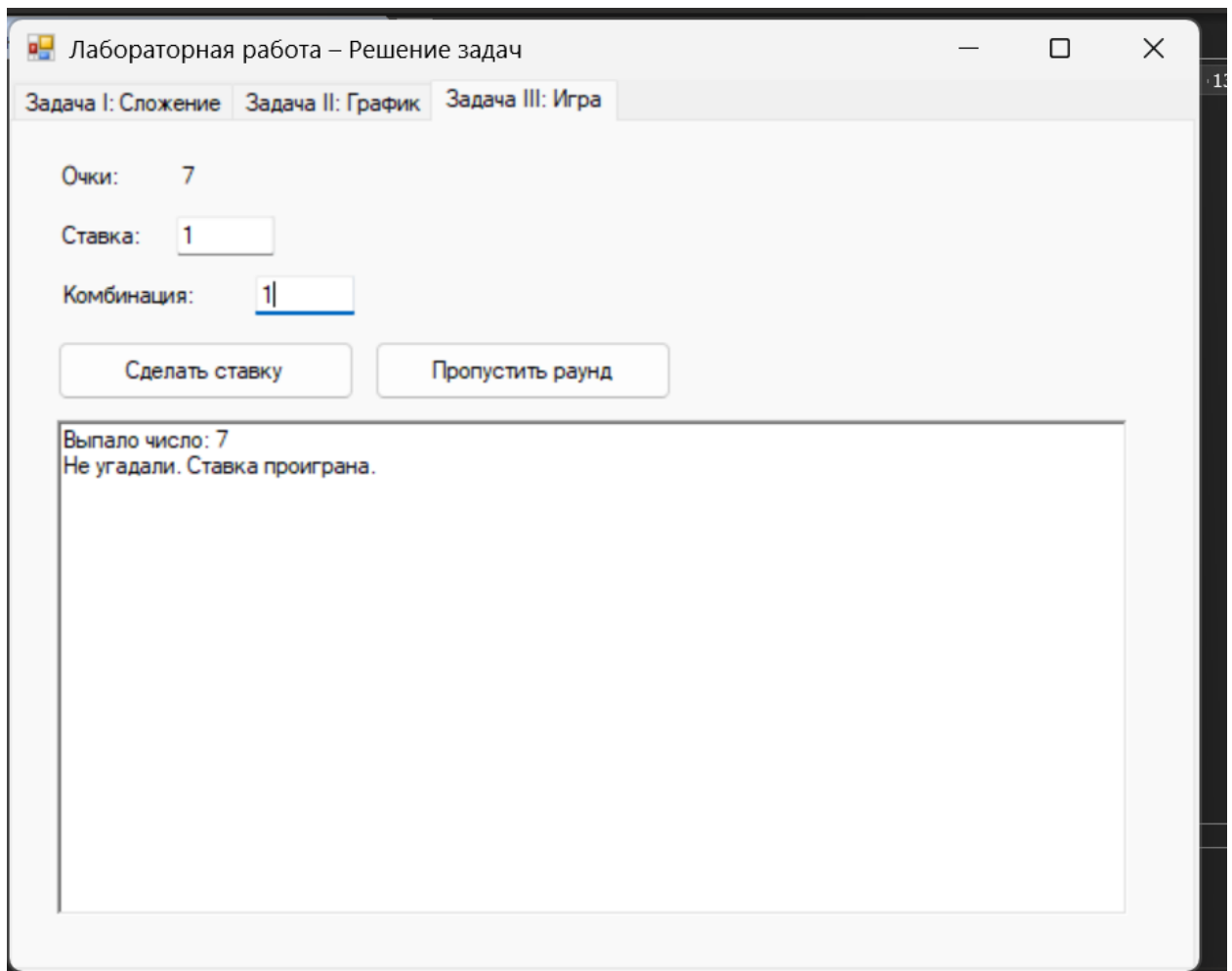
Задача I: Сложение Задача II: График Задача III: Игра

Число A:

Число B:

Результат:





7. ВЫВОД

.....

.....

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены основы работы с файлами и потоками, что позволяет эффективно организовывать ввод-вывод данных в приложениях на C#. Освоены методы работы с элементами Windows Forms, что обеспечило возможность создания удобного и наглядного пользовательского интерфейса. Практическая реализация включала решение задач по арифметическим вычислениям, построению графика функции с масштабированием и рисованием координатных осей, а также разработку интерактивной игры с элементами случайности и диалоговым режимом. Полученные навыки являются важной основой для дальнейшей разработки приложений с графическим интерфейсом и работы с данными в среде .NET.