

## ПРИМЕНЕНИЕ ВСТРОЕННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ БИБЛИОТЕКИ .NET FRAMEWORK ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ

При решении целого ряда задач различной направленности одним из важнейших условий качественного и подробного анализа полученных результатов является корректная визуализация данных.

Мы, как правило, привыкли ассоциировать визуализацию результатов с графиками либо диаграммами, поэтому способы их построения изучаются в различных разделах информатики, в том числе и в алгоритмизации и программировании.

В школьном учебнике предложена пиксельная прорисовка графиков и диаграмм с использованием методов классов Graphics и Bitmap [1].

Следует отметить, что этот процесс вызывает у учащихся некоторые сложности. Это связано с необходимостью пересчёта координат в нужном масштабе, а также перевертыванием графика для использования привычных нам декартовых осей координат.

Кроме того, получаемые таким образом графики имеют низкую степень информативности, без градуировки осей, их подписей и оформления графиков следует выполнять дополнительно с помощью вывода текстовых областей.

Мы предлагаем более простой подход с использованием подключения библиотеки System.Windows.Forms.DataVisualization и элемента Chart (Диаграмма) из WindowsForms [2].

Библиотека .NET Framework имеет мощный элемент управления Chart для отображения на экране графической информации, работа с данным элементом не изучается в школьном курсе информатики, но может гораздо упростить построение декартовых графиков и диаграмм, без пересчёта координат, рисования осей координат и нанесения шкалы.

Поскольку данный класс не входит в пространства имен, подключаемых по умолчанию, следует выполнить дополнительные действия. Во-первых, подключить сборку визуализации (рисунок 1).

При построении диаграмм для ввода исходных данных наилучшим образом подходит элемент DataGridView. Он предоставляет мощный и гибкий способ отображения данных в табличном формате. Элемент управления DataGridView можно использовать для отображения представлений небольшого объема данных только для чтения либо можно масштабировать его для отображения редактируемого представления очень больших наборов данных.

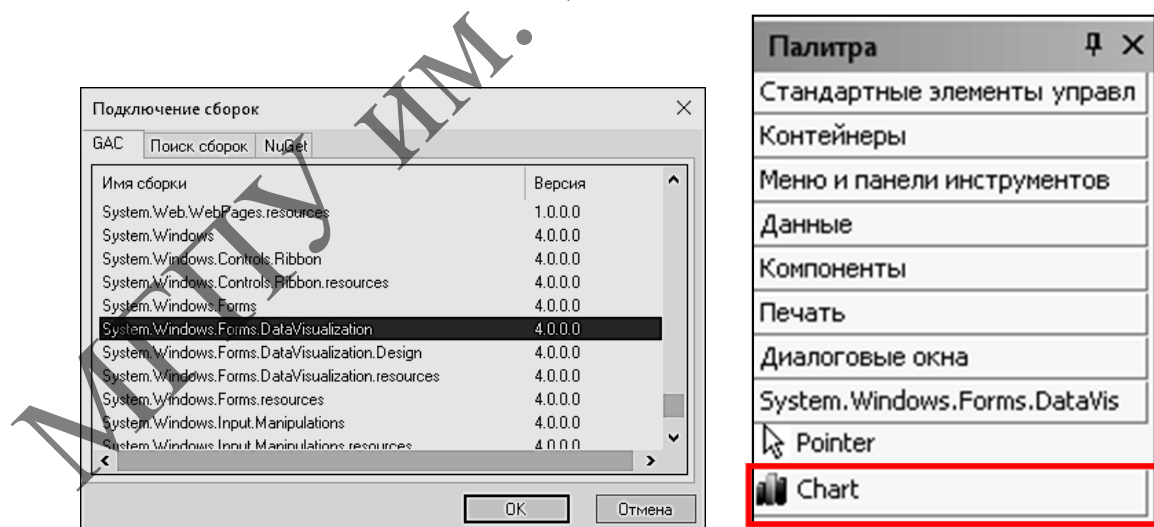


Рисунок 1 – Диалоговое окно подключения библиотеки System.Windows.Forms.DataVisualization

Для того чтобы реализовать пользовательское поведение в приложениях, элемент управления DataGridView можно расширить несколькими способами. Например, можно программно задать собственные алгоритмы сортировки, можно создать собственные типы ячеек. Для построения диаграммы удобно использовать подход, в котором исходные данные вводятся пользователем непосредственно в ячейки элемента DataGridView, затем они с помощью встроенных методов класса заполняют массивы данных, на основании которых строится либо график, либо диаграмма (рисунок 2).

```

implementation
var
    x: array [1..100] of string;
    y: array [1..100] of real;
procedure Form1.textBox1_TextChanged(sender: Object; e: EventArgs);
begin
    DataGridView1.RowCount:=strtoint(textBox1.Text);
    DataGridView1.ColumnCount:=2;
end;

procedure Form1.button1_Click(sender: Object; e: EventArgs);
begin
    for var i:=0 to DataGridView1.RowCount-1 do begin
        x[i+1]:=DataGridView1.Item[0,i].Value.ToString();
        y[i+1]:=strtofloat(DataGridView1.Item[1,i].Value.ToString());
    end;
    for var i:=1 to DataGridView1.RowCount do begin
        Chart1.Series['Series1'].Points.AddXY(x[i],y[i]);
    end;
end;
end;

```

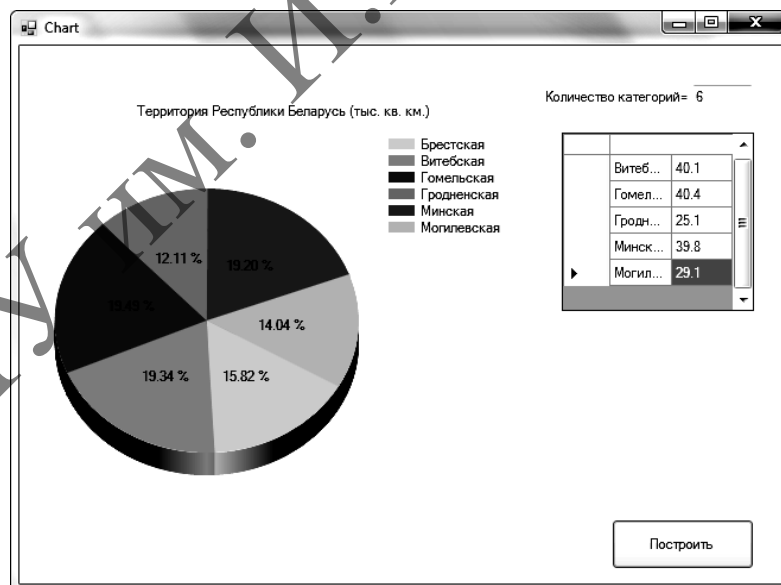
**Рисунок 2 – Фрагмент основного листинга проекта формы, отвечающий за считывание данных из элемента DataGridView, их запись в массивы и построение на их основе диаграммы**

Внешний вид элемента управления DataGridView легко настраивается заданием значений нескольких свойств. В качестве источника данных могут использоваться хранилища данных различных типов, также элемент управления DataGridView может работать без привязанного к нему источника данных.

Предварительная настройка элемента Chart осуществляется достаточно просто, аналогично, например, построению диаграммы в Excel.

Пользователь определяет тип графика либо диаграммы; задает параметры осей, подписи данных и др.

Эти команды можно осуществлять как программно, так и с помощью пользовательских диалоговых окон среды (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Окончательный вид диаграммы на Windows Forms с использованием элемента Chart**

Таким образом, использование библиотеки System.Windows.Forms.DataVisualization и элемента Chart для построения графиков и диаграмм гораздо упрощает процесс визуализации данных на Windows Forms и может использоваться при изучении основ программирования управляющих элементов на дисциплинах, связанных с программированием и алгоритмизацией как в учреждениях высшего образования, так и в общеобразовательных школах.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь по договору №1410гр/2024.*

### Список использованных источников

1. Информатика : учеб. пособие для 11 класса учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / В. М. Котов [и др.]. – Минск : Народная асвета, 2021. – 112 с.
2. Описание классов приложения. Описание класса Graphics [Электронный ресурс] – Режим доступа : [https://studwood.net/1812613/informatika/opisanie\\_klassov\\_prilozheniya](https://studwood.net/1812613/informatika/opisanie_klassov_prilozheniya) – Дата доступа : 25.02.2024.

УДК 372.862

Е. В. ДАНЧЕНКО, Л. К. МЕДЕЛЬ

ГУО «Средняя школа № 12 г. Новополоцка» (г. Новополоцк, Беларусь)

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТЕХНИКА КАК ОСНОВА ВЫБОРА БУДУЩЕЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ПРОФЕССИИ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 29 июля 2021 г. №292, определено приоритетное направление в системе общего среднего образования: продолжение работы по повышению гибкости и вариативности учебных планов, позволяющих выстроить индивидуальную образовательную траекторию учащихся, способствующую их ранней профессиональной ориентации и профессиональному самоопределению [1].

Одним из мировых трендов развития образования является объединение предметных и метапредметных знаний, позволяющих каждому ребенку стать успешным и востребованным в будущем. Предполагается, что учащийся должен не только изучить математику, физику, информатику и другие учебные предметы, но и научиться применять знания и навыки в реальной жизни.

Робототехника является одной из самых важных областей инженерии, которая стремительно развивается и вносит существенный вклад в современные технологии, а также предполагает огромные перспективы для раскрытия потенциала будущих инженеров.

В нашем учреждении образования проводятся занятия по образовательной робототехнике по программам факультативных занятий, утвержденным Министерством образования РБ.

1. «Первые шаги в образовательную робототехнику с Wedo», 4 класс.

Занятия по данной программе проводятся с 2017/2018 учебного года. Данное направление весьма востребовано, количество желающих обучаться направлению постоянно увеличивается.

Такие занятия предполагают работу с конструктором Lego WEDO. Цель занятий – знакомство учащихся с основами образовательной робототехники, закрепления знаний и умений, связанных с конструированием, моделированием и разработкой алгоритмов [2].

Особенностью проведения данных занятий является «работа в команде». Учащиеся работают в паре, четко распределяя обязанности и контролируя работу напарника на каждом этапе – будь то сборка или программирование робота.

2. «Основы робототехники с EV3», 5 класс.

Работа по данному направлению ведется с 2018/2019 учебного года.

Для изучения программы факультативных занятий необходимо программное обеспечение Lego EV3-G (для программирования), Lego Digital Designer (для моделирования) и робототехнический конструктор Lego education EV3 (по одному на двух учащихся) [2].

При конструировании и программировании моделей у учащихся активизируется познавательная мотивация в индивидуальной и коллективной деятельности, развивается самостоятельность, формируются межличностные коммуникации, интерес к техническому творчеству в проектной и исследовательской деятельности.

3. «Изучение основ робототехники (на примере комплектов Robbo)» 2 класс, 5 и 6 классы.

Весной 2021/2022 учебного года в нашем учреждении образования появилось новое робототехническое оборудование РОББО. В комплект поставки вошли семь наборов, включающих РОББО-лабораторию, РОББО-платформу, набор «Схемотехника», комплект расширений и 3D-принтер. Так начался наш путь в РОББО. Уже с 2022/2023 учебного года мы начали проводить занятия с использованием данного оборудования на занятиях объединений по интересам. А после разработки Министерством образования Республики Беларусь программы факультативных занятий были организованы факультативы в указанных параллелях.

Оборудование РОББО позволяет обучать детей различных возрастных категорий с 5 до 15 лет. Концепция РОББО основана на 4 ступенях: ИГРАЮ-УЧУСЬ-СОЗДАЮ-ИЗОБРЕТАЮ. Оно позволяет обучить будущих инженеров: спроектировать робота, распечатать детали на 3D-принтере, оснастить робота микроконтроллером и различными датчиками для обработки информации.

Факультативные занятия по робототехнике способствуют формированию инженерно-технических компетенций, изучению современных цифровых технологий, развитию интереса к математике, естественным наукам и научно-исследовательской работе, а также развитию способностей мыслить критически, работать как в команде, так и самостоятельно.