Аннотация

Программа для построения графиков функций «GraThing» (далее GraThing) применима для изучения школьниками математики, физики с помощью графиков функций.

В программе доступно рисование разнообразных графиков функций в прямоугольной и полярной системах координат, а также рисование параметрических функций.

## 

Содержание

[Аннотация 2](#_Toc164626306)

[Содержание 3](#_Toc164626307)

[Введение 4](#_Toc164626308)

[1. Назначение и область применения 5](#_Toc164626309)

[2. Постановка задачи 6](#_Toc164626310)

[3. Описание программы 7](#_Toc164626311)

[4. Программа и методика испытаний 12](#_Toc164626312)

[5. Руководство оператора 20](#_Toc164626313)

[Текст программы 23](#_Toc164626314)

[1. ГОСТ Р ИСО\_МЭК 25051-2017 Требования к качеству готового к использованию программного продукта (RUSP) и инструкции по тестированию. 24](#_Toc164626315)

## 

Введение

GraThing является программой для построения графиков функций в прямоугольной системе координат; полярной системе координат и от градуса, и от радиуса; а также параметрические функции.

Разработка GraThing проводилась на основе следующих документов:

1. Техническое задание.

1. Назначение и область применения

GraThing предназначена для обучения школьников системам координат и графикам функций. Пользователь вводит количество функций, систему координат и сами функции, программа выводит графики введённых функций. Можно легко переключаться между полярной и прямоугольной системами и смотреть как функции ведут себя в разных системах.

Существующими аналогами GraThing являются:

1. Графический калькулятор Desmos – <https://www.desmos.com/calculator>
2. Графический калькулятор MathWay – <https://www.mathway.com/Graph>
3. Umath построение графика функции онлайн – <https://umath.ru/calc/graph/>
4. WolframAlpha – <https://www.wolframalpha.com/>

2. Постановка задачи

Необходимо было разработать программу для построения графиков, удовлетворяющую следующим требованиям:

1. Корректное отображение графиков заданных пользователем функций
2. Одновременное рисование от 1 до 10 графиков функций
3. Масштабирование координатной сетки
4. Работа с прямоугольными координатами
5. Работа с полярными координатами
6. Работа с параметрическими функциями
7. Задание минимального и максимального значения Т в параметрических функциях
8. Рисование 1 графика не более чем за 1 минуту

3. Описание программы

**3.1 Общие сведения**

Наименование: «GraThing»

Язык разработки: C#

Инструменты разработки: Интегрированная среда разработки Visual Studio, Платформа разработки Windows Forms

Необходимое для работы ПО: Операционная система Windows 10

**3.2 Функциональное назначение**

Программа предназначена для визуализации математических функций.

**3.3 Описание логической структуры**

Ниже представлены различные диаграммы и схемы, описывающие работу программы



1. Структура



1. Функциональная схема



1. Диаграмма деятельности



1. Диаграмма вариантов использования



1. Диаграмма переходов состояний



1. Диаграмма классов

**3.4 Используемые технические средства**

Для использования GraThing необходимо любое устройство с установленной операционной системой Windows 10

**3.5 Вызов и загрузка**

Для запуска программы нужно 2 раза кликнуть либо на исполняемый файл программы в файловой системе, либо на иконку на рабочем столе

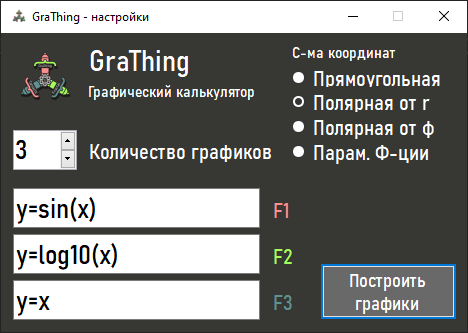


1. Исполняемый файл

**3.6 Входные и выходные данные**

Входные данные:

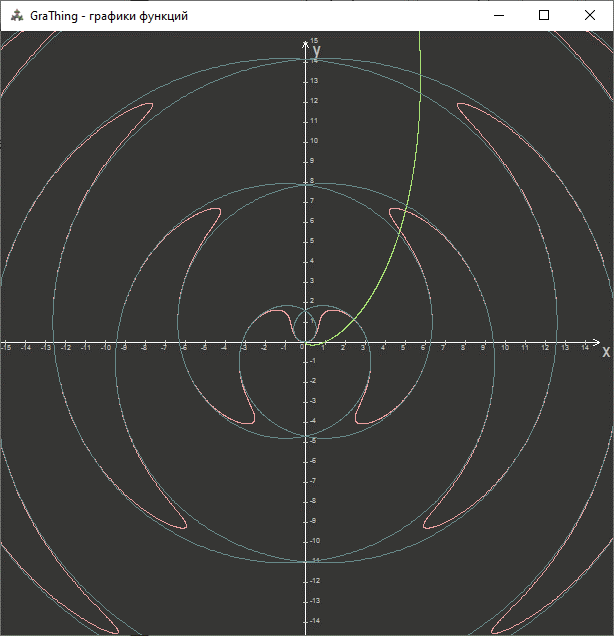
1. Количество графиков
2. Функции в строковом виде
3. Система координат



1. Пример ввода

Выходные данные:

1. Графики заданных функций в заданной системе координат



1. Пример вывода

4. Программа и методика испытаний

**4.1 Объекты испытаний**

Объектом для испытаний является программа для построения графиков функций «GraThing».

**4.2 Цель испытаний**

Испытания проводятся с целью проверки соответствия проекта требованиям, указанным в техническом задании.

**4.3 Требования к программе**

Данный программный продукт должен удовлетворять следующим требованиям:

* Корректное отображение графиков заданных пользователем функций
* Одновременное рисование от 1 до 10 графиков функций
* Масштабирование координатной сетки
* Работа с прямоугольными координатами
* Работа с полярными координатами
* Работа с параметрическими функциями
* Задание минимального и максимального значения Т в параметрических функциях
* Рисование 1 графика не более чем за 1 минуту

**4.4 Методы испытаний**

Методики выполнения испытаний:

1. Корректное отображение графиков заданных пользователем функций:

* Запустить рисование одних и тех же графиков функций в разных программах-аналогах и сравнить результат и/или самостоятельно построить графики функций

1. Одновременное рисование от 1 до 10 графиков функций:

* Запустить одновременное рисование 10 графиков

1. Масштабирование координатной сетки:

* Крутить колёсико мышки, пока одно деление координатных прямых не станет равно 1000, пока одно деление координатных прямых не станет равно 0.001

1. Работа с прямоугольными координатами:

* Методика номер 1 в прямоугольных координатах

1. Работа с полярными координатами:

* Методика номер 1 в полярных координатах

1. Работа с параметрическими функциями:

* Методика номер 1 с параметрическими функциями

1. Задание минимального и максимального значения Т в параметрических функциях:

* Задать Tmin и Tmax равные 2 и 6, -7 и 10, -234 и 461

1. Рисование 1 графика не более чем за 1 минуту

* Запустить рисование 3 разных графиков в разных системах и замерить время отрисовки

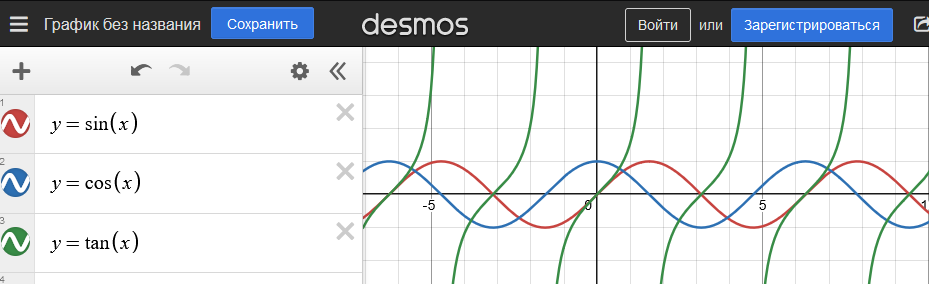
**4.5 Тестовый пример**

1. Корректное отображение графиков заданных пользователем функций

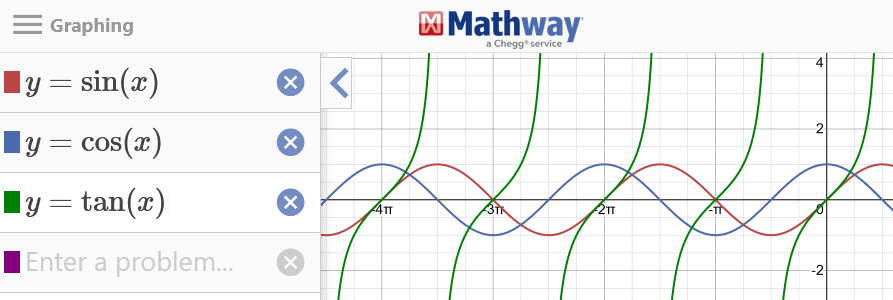
Функции синуса, косинуса и тангенса в разных системах:



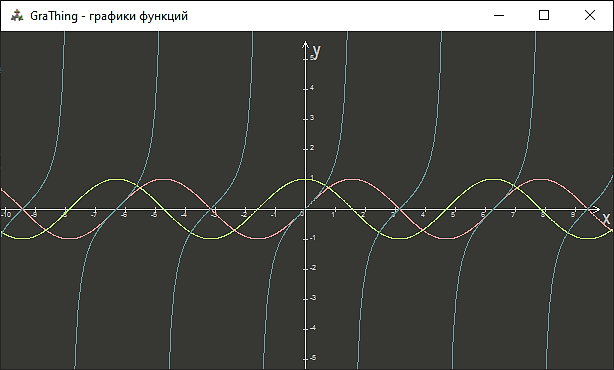
1. Графики синуса, косинуса, тангенса в WolframAlpha



1. Графики синуса, косинуса, тангенса в Desmos

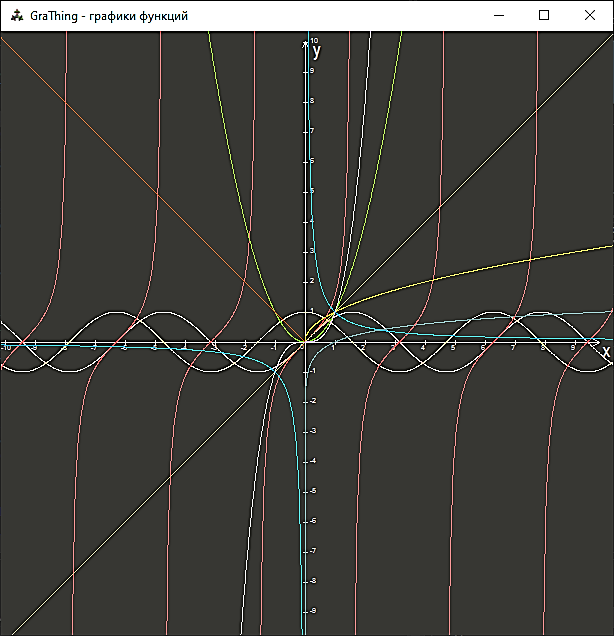


1. Графики синуса, косинуса, тангенса в MathWay

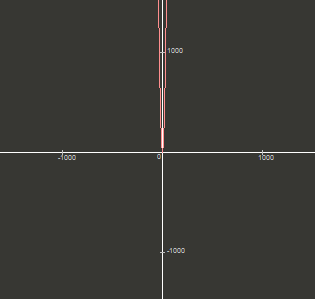


1. Графики синуса, косинуса, тангенса в GraThing

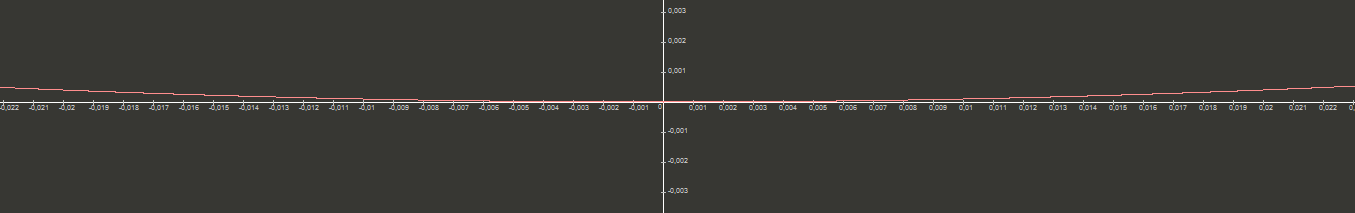
1. Одновременное рисование от 1 до 10 графиков функций



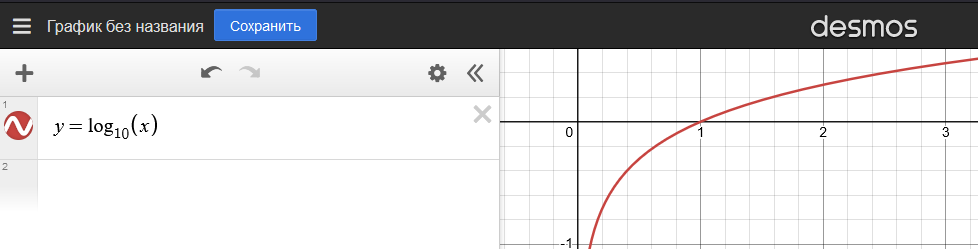
1. 10 графиков функций
2. Масштабирование координатной сетки



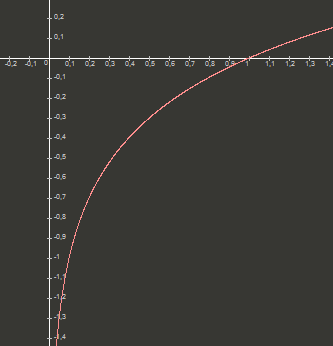
1. Одно деление равно 1000



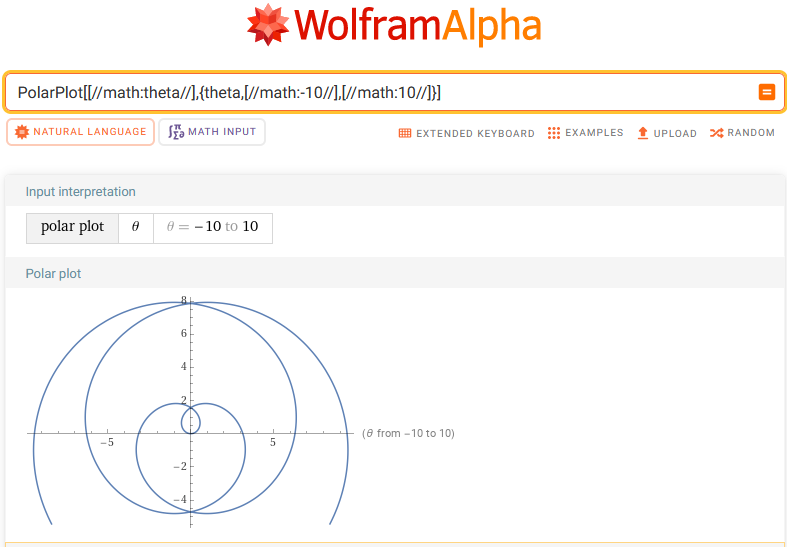
1. Одно деление равно 0.001
2. Работа с прямоугольными координатами



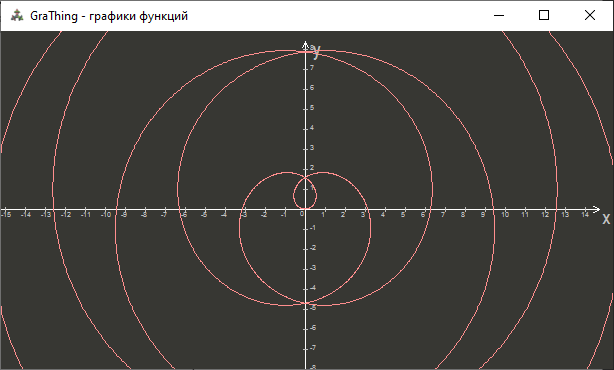
1. График логарифма от 10 в Desmos



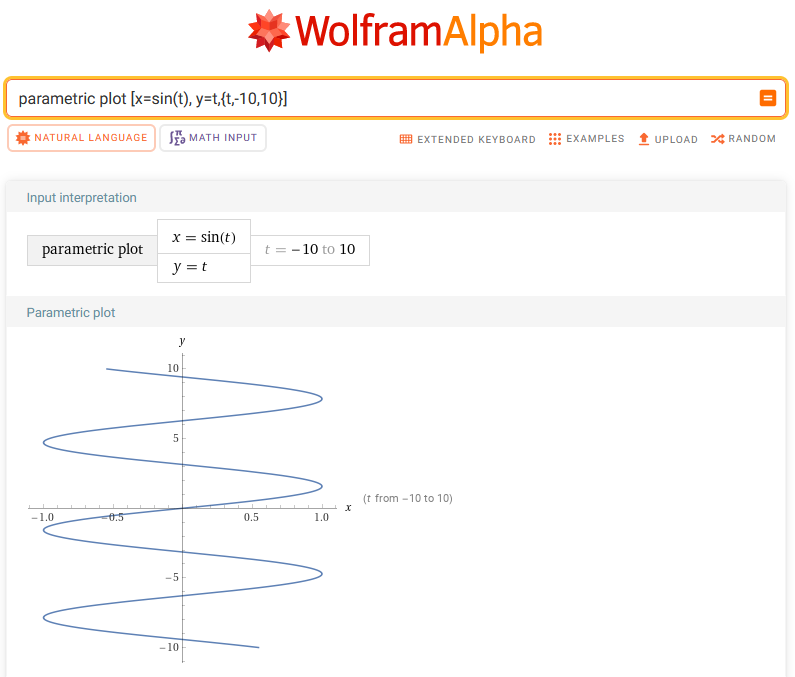
1. График логарифма от 10 в GraThing
2. Работа с полярными координатами



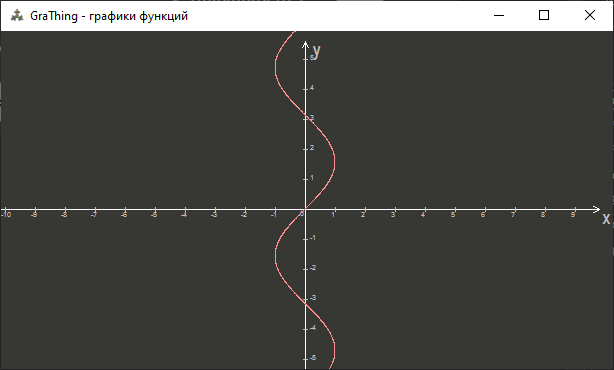
1. График Фи равно Р в WolframAlpha



1. График Фи равно Р в GraThing
2. Работа с параметрическими функциями

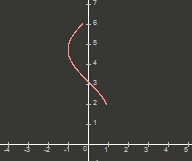


1. X=sin(T) Y=T в WolframAlpha

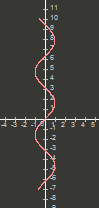


1. X=sin(T) Y=T в GraThing
2. Задание минимального и максимального значения Т в параметрических функциях:

* Задать Tmin и Tmax равные 2 и 6, -7 и 10, -234 и 461



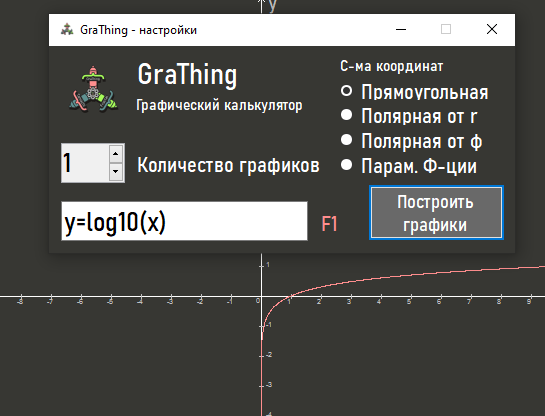
1. Tmin и Tmax равные 2 и 6



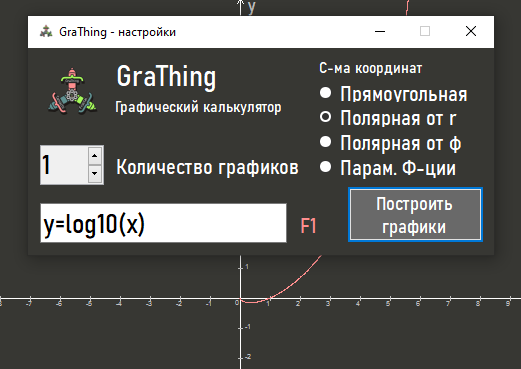
1. Tmin и Tmax равные -7 и 10



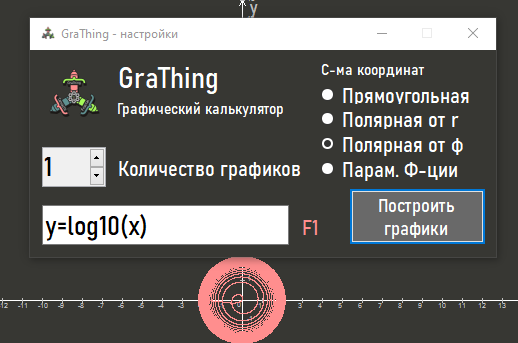
1. Tmin и Tmax равные -234 и 461
2. Рисование 1 графика не более чем за 1 минуту



1. Время рисования: 0,3 секунды



1. Время рисования: 0,1 секунда



1. Время рисования: 3 секунды

Заключение тестирования: в ходе прохождения тестирования исправностей не было выявлено. Программа соответствует требованиям из технического задания.

5. Руководство оператора

**5.1 Выполнение программы**

1. Запуск программы

Для запуска программы нужно 2 раза кликнуть либо на исполняемый файл программы в файловой системе, либо на иконку на рабочем столе

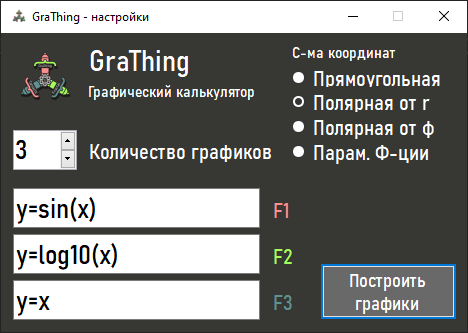


1. Исполняемый файл
2. Ввод данных

Входные данные:

* Количество графиков с помощью элемента управления "вверх-вниз"[3]
* Функции в строковом виде
* Система координат с помощью радиокнопок [4]

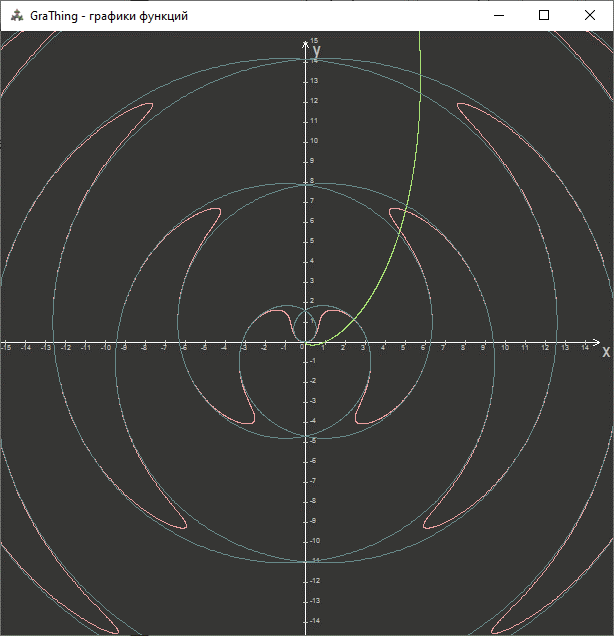
Для запуска рисования нажмите «Построить графики»



1. Пример ввода

Выходные данные:

* Графики заданных функций в заданной системе координат



1. Пример вывода
2. Завершение программы

Чтобы завершить выполнение GraThing, нажмите Х в верхнем правом углу любого из двух окон.



1. Х в вернем правом углу экрана

**5.2 Сообщение оператору**

Специальных сообщений нет.

6. Мероприятия по информационной безопасности

GraThing не представляет ни каких угроз информационной безопасности.

Для сохранности исходного кода, необходимо разместить исходный проект в системе контроля версий «GitHub» [5], а также сделать резервные копии на нескольких устройствах.

Заключение

**Приложения**

Приложений нет.

**Источники, использованные при разработке**

1. ГОСТ Р ИСО\_МЭК 25051-2017 Требования к качеству готового к использованию программного продукта (RUSP) и инструкции по тестированию.
2. ЕСПД Единая система программной документации.

**Internet – ресурсы**

1. NumericUpDown Класс – Microsoft Learn [электронный ресурс] – режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.windows.forms.numericupdown?view=windowsdesktop-8.0>
2. Радиокнопка – Википедия [электронный ресурс] – режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиокнопка>
3. GitHub – Википедия [электронный ресурс] – режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/GitHub>