

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)
Кафедра информационной безопасности электронно-вычислительных систем
(КИБЭВС)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой КИБЭВС

_____ А.А. Шелупанов

«___» _____ 20__ г.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ
«ВЫЧИСЛЕНИЕ КОРНЕЙ КВАДРАТНОГО УРАВНЕНИЯ»
Курсовая работа по дисциплине «Основы программирования»
Пояснительная записка

СОГЛАСОВАНО

Младший научный сотрудник

_____ Д.С. Никифоров

«___» _____ 20__ г.

РАЗРАБОТЧИК

Студентка гр.726-2

_____ А.В. Кравцова

«___» _____ 20__ г.

Томск 2017

Реферат

Курсовая работа содержит 29 стр., 16 рис., 1 табл., 4 источника, 2 прил.

КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ТРЕНАЖЁР, КАЛЬКУЛЯТОР,
ВЫЧИСЛЕНИЕ, ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ.

Объектом разработки является программа «Квадратные уравнения».

Цель работы: разработка программы, вычисляющей корни квадратных уравнений.

Разработка программы проводилась на языке C++ с помощью среды разработки Visual Studio 2015.

В результате работы была создана программа «Квадратные уравнения», реализующая не только расчёт корней квадратного уравнения, но и проверку знаний пользователя, относительно решения квадратных уравнений.

Достигнутые технико-эксплуатационные показатели: высокая скорость вычисления корней квадратных уравнений.

Степень внедрения: планируется использование школьниками и студентами.

Рекомендуется к внедрению в систему компьютеров ТУСУРа.

Область применения программы – выполнение расчётов, включающих в себя решение квадратных уравнений; подготовка к проверочным работам по школьной программе, связанных с квадратными уравнениями.

В дальнейшем планируется развитие программы путём добавления коэффициентов квадратных уравнений в текстовый файл, прилагаемый к программе.

Пояснительная записка выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word 2016.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)
Кафедра информационной безопасности электронно-вычислительных систем
(КИБЭВС)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой КИБЭВС

_____ А.А. Шелупанов

«___» _____ 20__ г.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ
«ВЫЧИСЛЕНИЕ КОРНЕЙ КВАДРАТНОГО УРАВНЕНИЯ»
Курсовая работа по дисциплине «Основы программирования»
Техническое задание

СОГЛАСОВАНО

Младший научный сотрудник

_____ Д.С. Никифоров

«___» _____ 20__ г.

РАЗРАБОТЧИК

Студентка гр.726-2

_____ А.В. Кравцова

«___» _____ 20__ г.

1 Введение

1.1 Наименование программы

Программа: «Вычисление корней квадратного уравнения».

1.2 Краткая характеристика области применения

Программа предназначена для вычисления корней квадратных уравнений, заданных пользователем (режим работы «Калькулятор»). Также есть режим работы программы «Тренажер» предназначенный для генерации квадратных уравнений.

2 Основания для разработки

2.1 Документ, на основании которого ведется разработка

Задание на курсовую работу по дисциплине «Основы программирования».

2.2 Организация, утвердившая документ

Разработка программы «Вычисление корней квадратного уравнения» ведётся на основании учебного плана, утвержденного федеральным государственным бюджетным учреждением высшего образования Томским Государственным Университетом Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУРОм), кафедрой информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС).

3 Назначение разработки

Основное назначение программы «Вычисление корней квадратного уравнения» - расчёт корней квадратного уравнения и проверка знаний пользователя относительно решения квадратных уравнений.

4 Требования к программе

4.1 Требования к функциональным характеристикам

Программа должна предусматривать выбор режима работы (калькулятор/тренажер) и выводить справочную информацию о себе по запросу пользователя. Должно быть реализовано оповещение об ошибке («Введены некорректные данные!», при введении недопустимых входных данных. В режиме «Калькулятор» программа должна с помощью введённых коэффициентов высчитывать корни уравнения. В режиме «Тренажер» программа должна обращаться к текстовому файлу, брать из него случайные коэффициенты для квадратного уравнения и выводить на экран в виде уравнения, затем решать его и сверять с ответом, введённым пользователем.

Организация входных данных: ввод данных подразумевает под собой ввод с клавиатуры соответствующих коэффициентов (режим «Калькулятор») или корней уравнения (режим «Тренажер»). Все входные данные должны быть типа `double` в диапазоне от $-9e+20$ до $9e+20$. Все входные данные должны представлять собой вещественные числа без каких-либо знаков, кроме запятой (показывающей конец целой и начало дробной частей) и минуса (перед числом).

Организация выходных данных: в результате работы в режиме «Калькулятор» программа должна выводить на экран корни квадратного уравнения или запись «Нет действительных корней»; в режиме «Тренажер» программа должна сначала выводить уравнение, а затем выводить запись «Верно!» или «Неверно!» в зависимости от правильности введённых корней. Корни квадратного уравнения должны быть типа `double` в диапазоне от $-9e+20$ до $9e+20$, а все записи (в том числе и уравнение, выводимое в режиме «Тренажер») должны представлять собой строку типа `string`. Временные характеристики: решение одного уравнения не должно превышать 1 мс, время чтения уравнения из файла и вывода на экран не должно превышать 2 мс.

4.2 Требования к надежности

Требования к обеспечению надежного функционирования программы: надежное (устойчивое) функционирование программы должно быть обеспечено выполнением совокупности организационно-технических мероприятий, перечень которых приведен ниже:

- организация бесперебойного питания технических средств;
- испытание программных средств на наличие компьютерных вирусов.

Контроль входной информации: при вводе недопустимых символов должна выводиться на экран запись об ошибке. Допустимыми символами являются цифры (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0), знак «-» и запятая.

Время восстановления после отказа должно быть не более 1 секунды.

4.3 Условия эксплуатации

Климатические условия эксплуатации: климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к техническим средствам в части условий их эксплуатации.

Требования к видам обслуживания: программа не требует проведения каких-либо видов обслуживания.

Требования к численности и квалификации персонала: для работы с программой требуется один пользователь, обладающий навыками работы с компьютерами и представлением о квадратных уравнениях.

4.4 Требования к составу и параметрам технических средств

Для работы программы требуется персональный компьютер с характеристиками, оптимальными для работы операционной системы Windows 7 и выше:

- 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц или выше.
- 1 ГБ (для 32-разрядного процессора) или 2 ГБ (для 64-разрядного процессора) ОЗУ.
- 16 ГБ (для 32-разрядной системы) или 20 ГБ (для 64-разрядной системы) свободного места на жестком диске.
- Графическое устройство DirectX 9 с драйвером WDDM 1.0 или более поздней версии.

А также устройства ввода-вывода:

- мышь;
- клавиатура;
- монитор.

4.5 Требования к информационной и программной совместимости

Требования к программным средствам, используемым программой: для функционирования программы необходимо наличие операционной системы Windows 7 (Домашняя базовая) с установленными Microsoft.NET Framework 4 (или выше).

Требования к исходным кодам и языкам программирования: исходные коды программы должны быть реализованы на языке C++.

Требования к защите информации и программ: не предъявляются.

4.6 Требования к маркировке и упаковке

Цифровой носитель с программой должен быть приложен к пояснительной записке в конверте.

5 Требования к программной документации

Состав программной документации:

- техническое задание (ТЗ);
- пояснительная записка (ПЗ).

Документация должна быть оформлена с использованием:

- ГОСТ 19.201-78;
- ГОСТ 19.701-90 для схем алгоритмов, программ, данных и систем;
- ОС ТУСУР 01-2013 для пояснительной записки.

6 Стадии и этапы разработки

Стадии работы и её временные рамки представлены в таблице 1.

ТЗ – техническое задание, ПЗ – пояснительная записка.

Таблица 1 – Стадии и этапы разработки

№ этапа	Содержание этапа или стадии	Срок		Форма отчетности
		Начало	Конец	
1	Составление технического задания	24.09.17	02.10.17	ТЗ
2	Проектирование программы	3.10.17	11.10.17	Алгоритм
3	Составление программы	12.10.17	7.11.17	Код программы
4	Тестирование программы	7.11.17	8.11.17	Отчёт о тестировании
5	Составление пояснительной записки	9.11.17	19.12.17	ПЗ
6	Сдача проекта	21.12.17	29.12.17	Оценка

7 Порядок контроля и приёмки

В состав приемной комиссии войдут сотрудники Томского Государственного Университета Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР) Факультета Безопасности (ФБ) с кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС).

Прием данной системы будет осуществляться в Томском Государственном Университете Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР) на кафедре Комплексной Информационной Безопасности Электронно-Вычислительных Систем (КИБЭВС) в установленные планом сроки.

Предварительные испытания на этапе тестирования:

1. Проверка работы выбора режима, запуск каждого режима.
2. Ввод различных коэффициентов (целых, вещественных) и сравнение результата работы программы с правильным ответом, ввод некорректных значений (буквы, недопустимые символы) для проверки отображения ошибки (режим «Калькулятор»).
3. Проверка работы генератора случайных уравнений, ввод корней уравнения и сравнения результата работы программы с верным ответом, добавление в программу новых уравнений и проверка генератора на их выбор (режим работы «Тренажер»).
4. Проверка вывода справочной информации по запросу пользователя.

Приёмочные испытания на этапе сдачи проекта:

1. Запуск каждого режима (в соответствии с ТЗ каждый режим должен работать корректно согласно своему предназначению).
2. Ввод корректных данных (проверка корректной работы программы при условии ввода правильных исходных данных, соответствующих п. 4.1.).
3. Ввод некорректных данных (проверка защиты «от дурака»).
4. Запуск на разных ПК (проверка переносимости программы между компьютерами с разными техническими характеристиками, соответствующими п. 4.4.).

Оглавление

1 Введение.....	15
2 Входные и выходные данные программы.....	16
3 Описание проекта программы.....	17
3.1 Проектирование программы.....	17
3.2 Реализация проекта программы.....	17
4 Описание интерфейса программы.....	19
5 Тестирование программы.....	21
5.1 Тестирование работы режима «Калькулятор».....	21
5.2 Тестирование работы режима «Тренажёр».....	23
5.3 Тестирование работы дополнительных функций программы.....	25
6 Заключение.....	27
Список использованных источников.....	28
Приложение А (справочное) Проект программы.....	29
Приложение Б (справочное) Алгоритм работы программы.....	30
Приложение В (обязательное) Диск с программой.....	31

1 Введение

Цель работы: разработка программы, вычисляющей корни квадратных уравнений («Калькулятор») и сверяющей введённые пользователем корни с верными («Тренажёр»).

Область применения программы – выполнение расчётов, включающих в себя решение квадратных уравнений; подготовка к проверочным работам по школьной программе, связанных с квадратными уравнениями.

2 Входные и выходные данные

Входными данными являются введённые пользователем числа, которые могут содержать знак «-» и запятую для отделения целой части от дробной. Выходными данными является отображение результата выполнения расчёта – числовые данные формата double.

В режиме «Тренажёр» входными данными являются коэффициенты квадратного уравнения, записанные по три в строку в текстовый файл «Тренажёр.txt», и корни квадратного уравнения, введённые пользователем в соответствующие поля для ввода. Выходными данными являются сгенерированное квадратное уравнение и результат «Верно!»/«Неверно!», отображаемый после нажатия кнопки «Проверить».

Программа выводит окно со справочным материалом после нажатия на знак вопроса в левом верхнем углу экрана. При вводе недопустимых данных программа выводит сообщение об ошибке.

3 Описание проекта программы

3.1 Проектирование программы

В основу программы была положена идея двухрежимной работы программы для увеличения круга пользователей. Также для увеличения базы уравнений предполагалось создание возможности добавления новых коэффициентов квадратного уравнения в текстовый файл. На основе этих идей и ТЗ был составлен проект программы в виде блок-схемы (приложение А).

3.2 Реализация проекта программы

После анализа проекта программы была составлена более подробная блок-схема с генерацией уравнений и проверкой введённых данных (приложение Б). Предопределённые процессы из этой блок-схемы более подробно описаны на рис. 3.1 и 3.2.

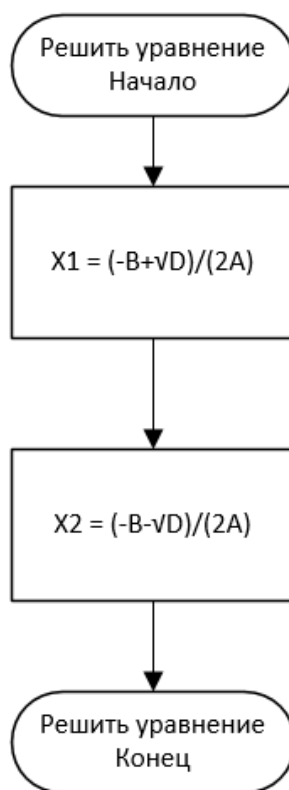


Рисунок 3.1 – Функция, решающая уравнение

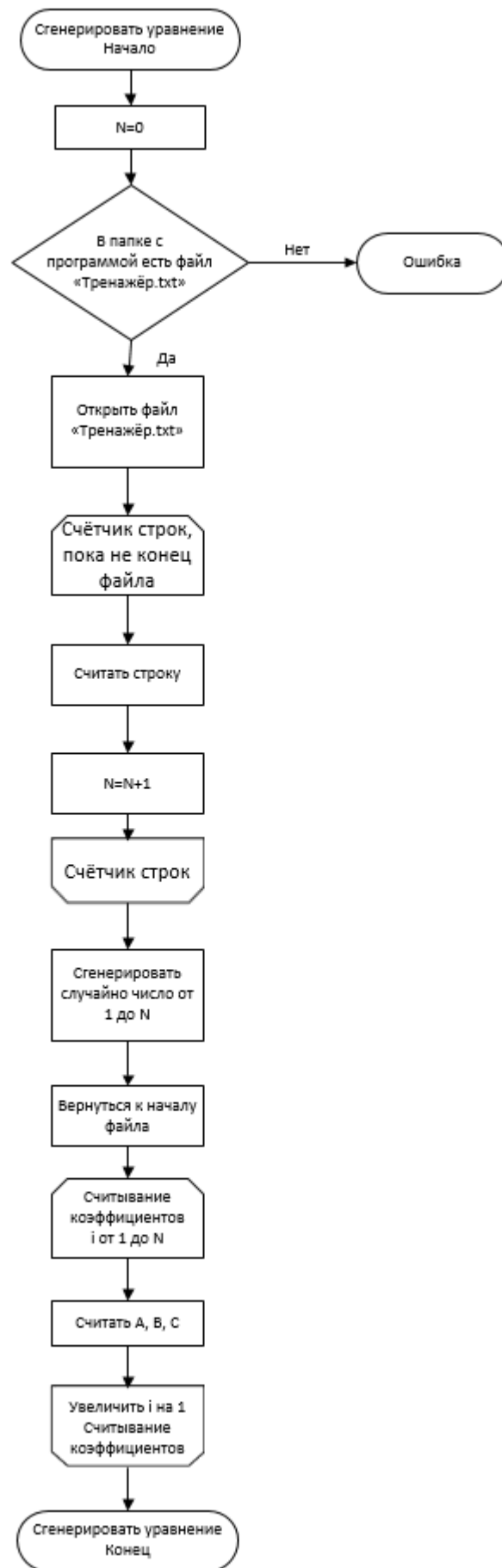


Рисунок 3.2 – Работа с файлом

4 Интерфейс программы

Главное окно программы (меню) представлено на рис. 4.1. Цифрой 1 обозначена кнопка вывода справочной информации. Цифрой 2 обозначен переключатель между режимами программы.

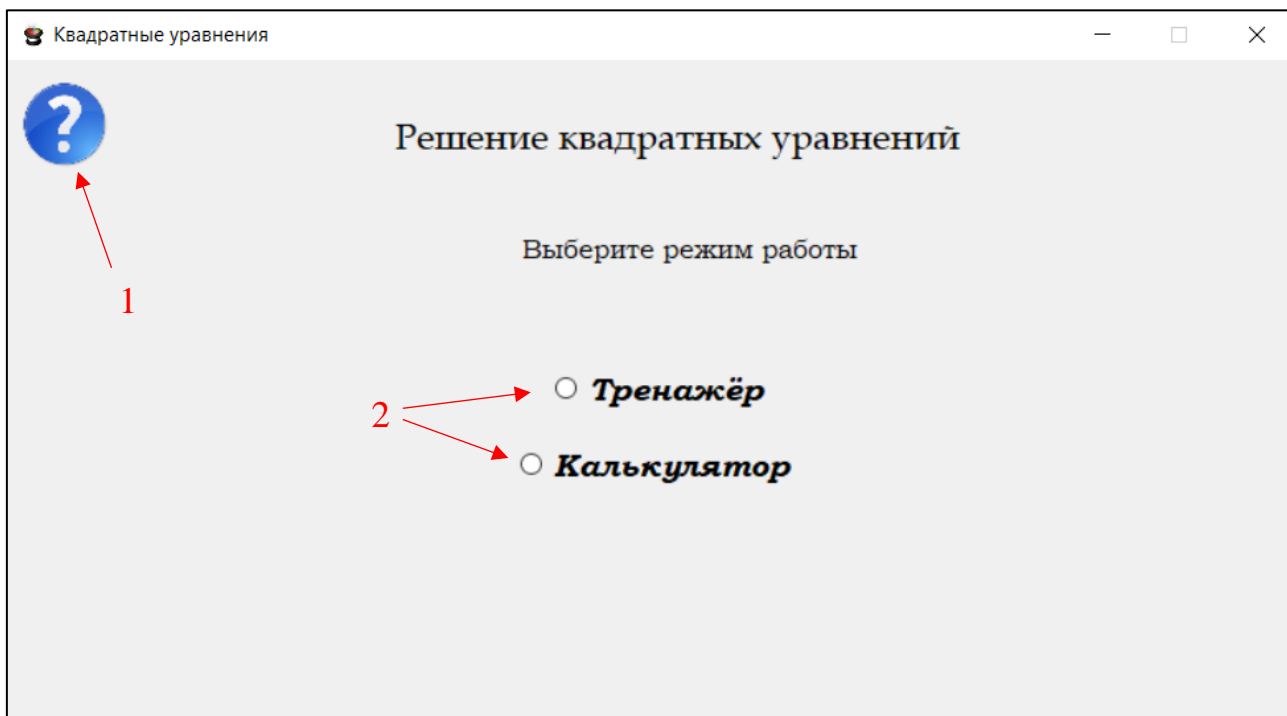


Рисунок 4.1 – Меню программы

После выбора режима «Тренажёр» появляется окно (рис. 4.2) с уравнением (3) и полями для ввода ответа (4). При желании пользователь может нажать на кнопку «Назад» (5) и вернуться в главное меню. Для смены уравнения есть кнопка «Обновить» (6). После ввода обоих корней уравнения становится доступна для нажатия кнопка «Проверить» (7). При вводе правильного ответа появится надпись «Верно!» (8), при вводе неправильного ответа надпись (8) будет «Неверно!».

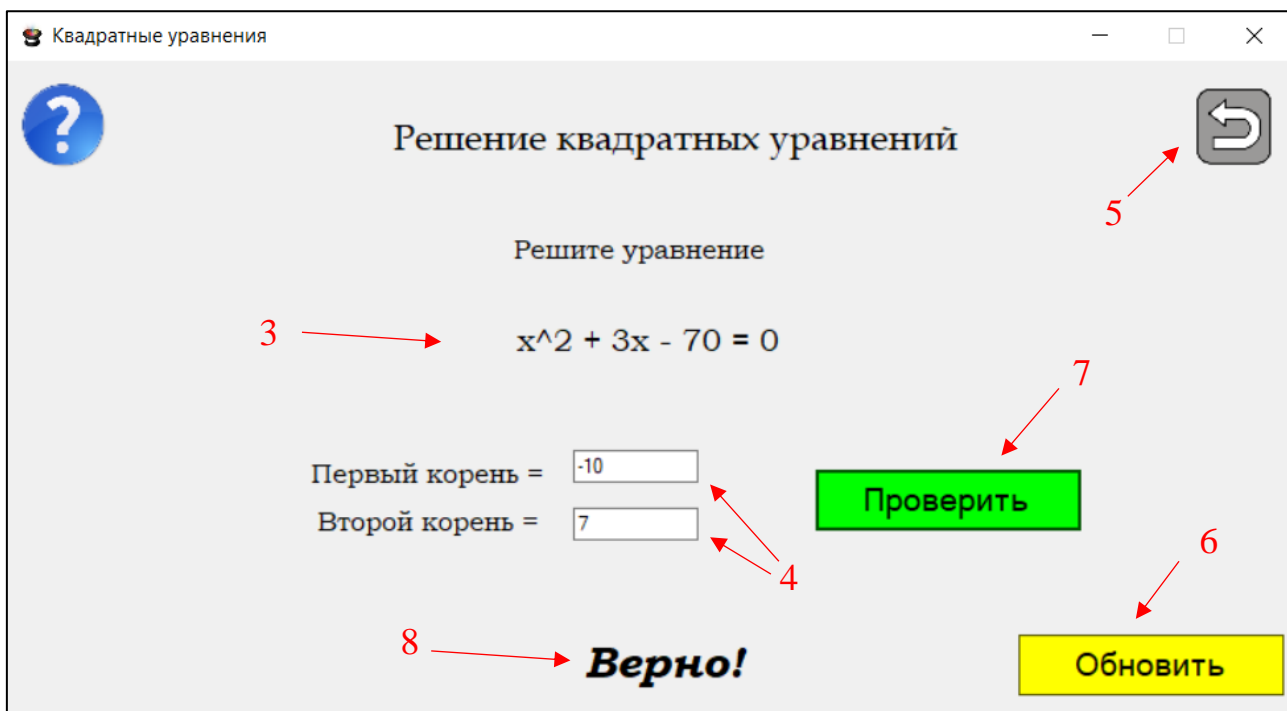


Рисунок 4.2 – Режим «Тренажёр»

После выбора режима «Калькулятор» появляется окно (рис. 4.3) с полями для ввода коэффициентов (9), кнопкой «Вычислить» (10). После ввода всех коэффициентов и нажатия кнопки «Вычислить» появится ответ (11).

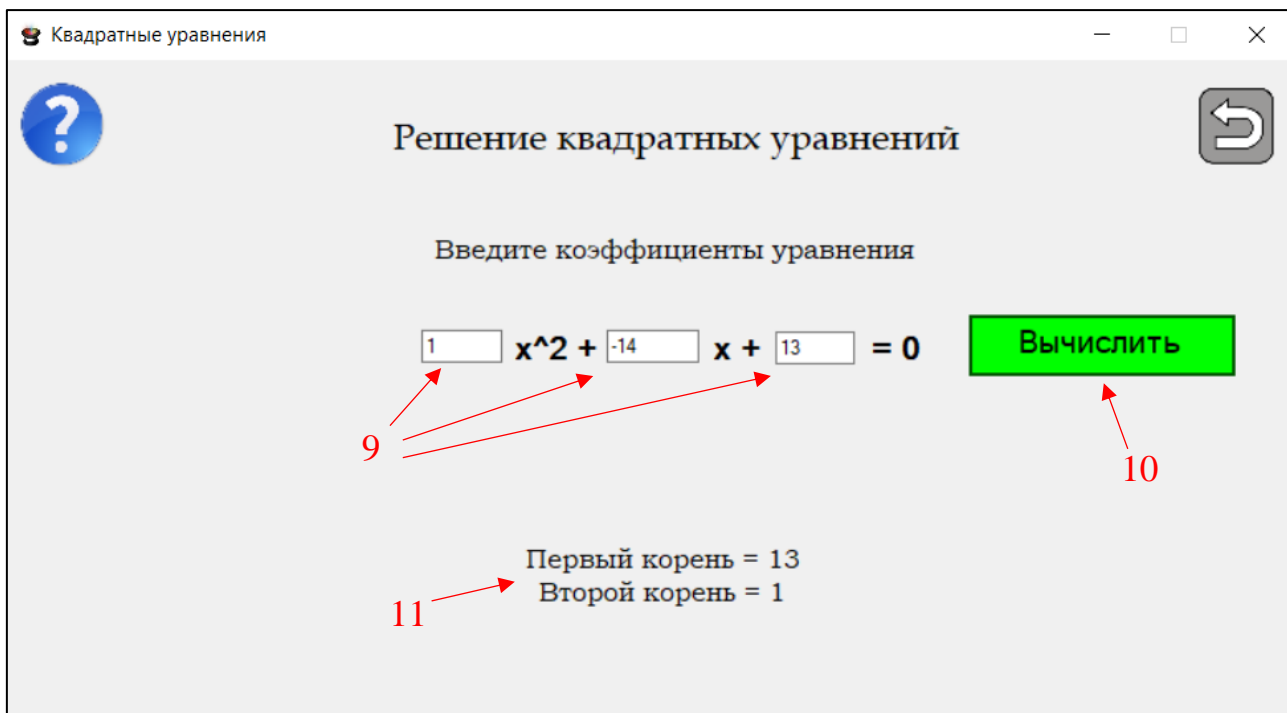
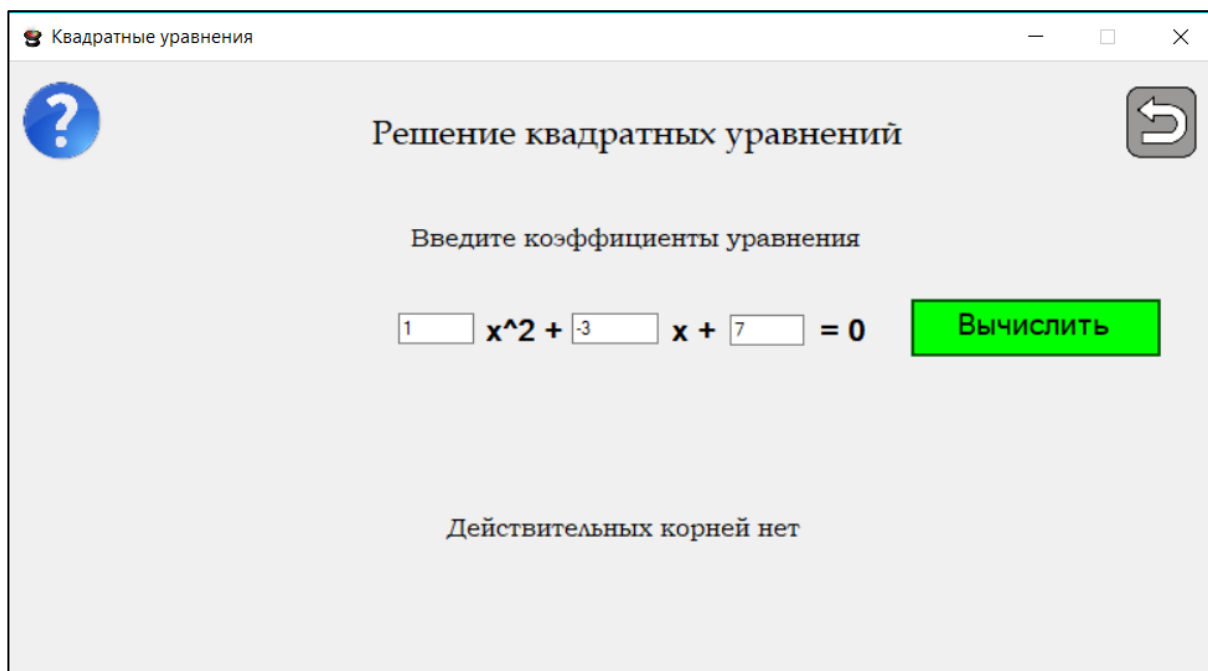


Рисунок 4.3 – Режим «Калькулятор»

5 Тестирование программы

5.1 Тестирование работы режима «Калькулятор»

Для проверки правильности работы режима вводятся коэффициенты 1, -3 и 7. Ожидаемый результат – «Действительных корней нет». Программа прошла тест (рис. 5.1).



Квадратные уравнения

Решение квадратных уравнений

Введите коэффициенты уравнения

x^2 + x + = 0

Действительных корней нет

Рисунок 5.1

Для проверки правильности вычислений действительных корней вводятся коэффициенты 5, 5 и 0. Ожидаемый результат – «Первый корень = 0», «Второй корень = -1». Программа прошла тест (рис. 5.2).

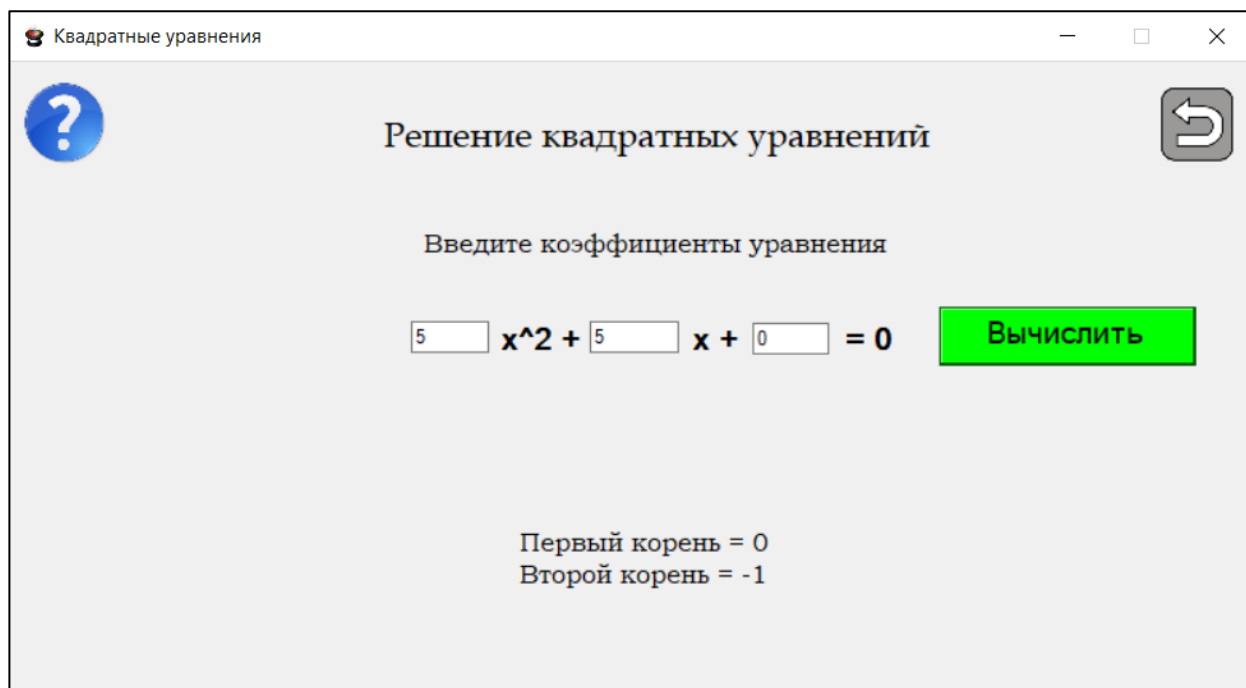


Рисунок 5.2

Для проверки правильности вычислений при двух равных корнях вводятся коэффициенты 5, 0 и 0. Ожидаемый результат – «Оба корня равны 0». Программа прошла тест (рис.5.3).

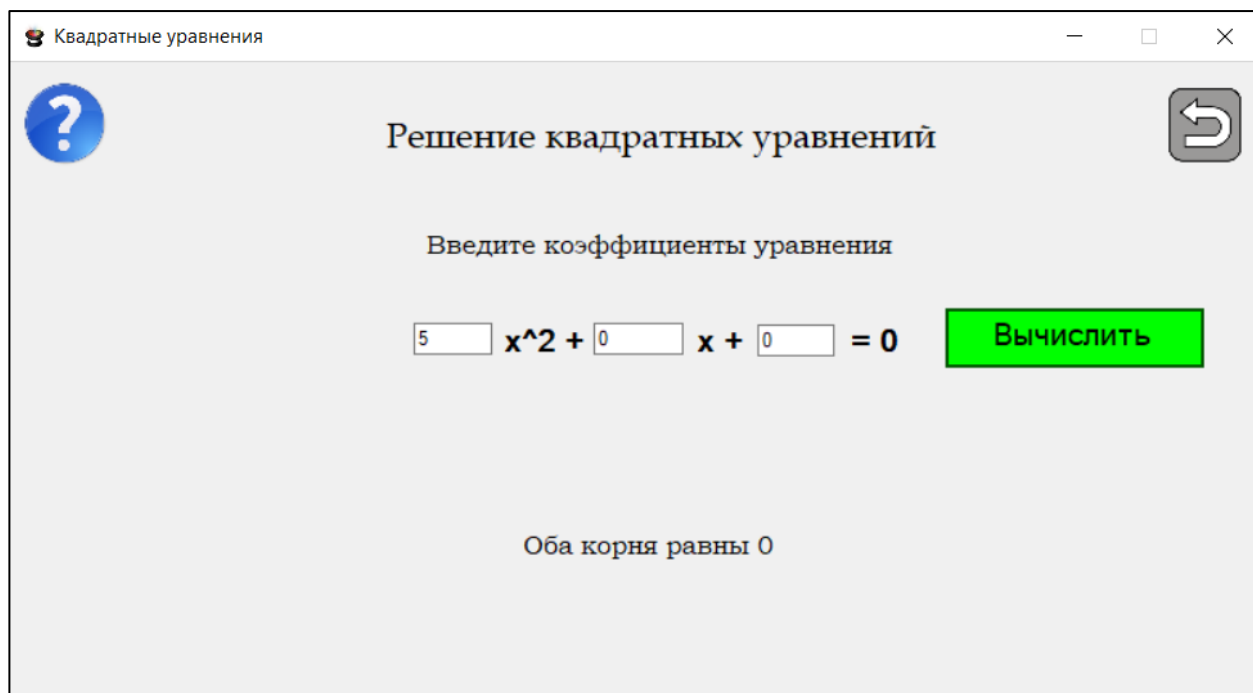


Рисунок 5.3

Для проверки работы программы при вводе линейного уравнения вводятся коэффициенты 0, 5 и 5. Ожидаемый результат – «Старший

коэффициент не может быть равен 0». Программа прошла тест (рис. 5.4).

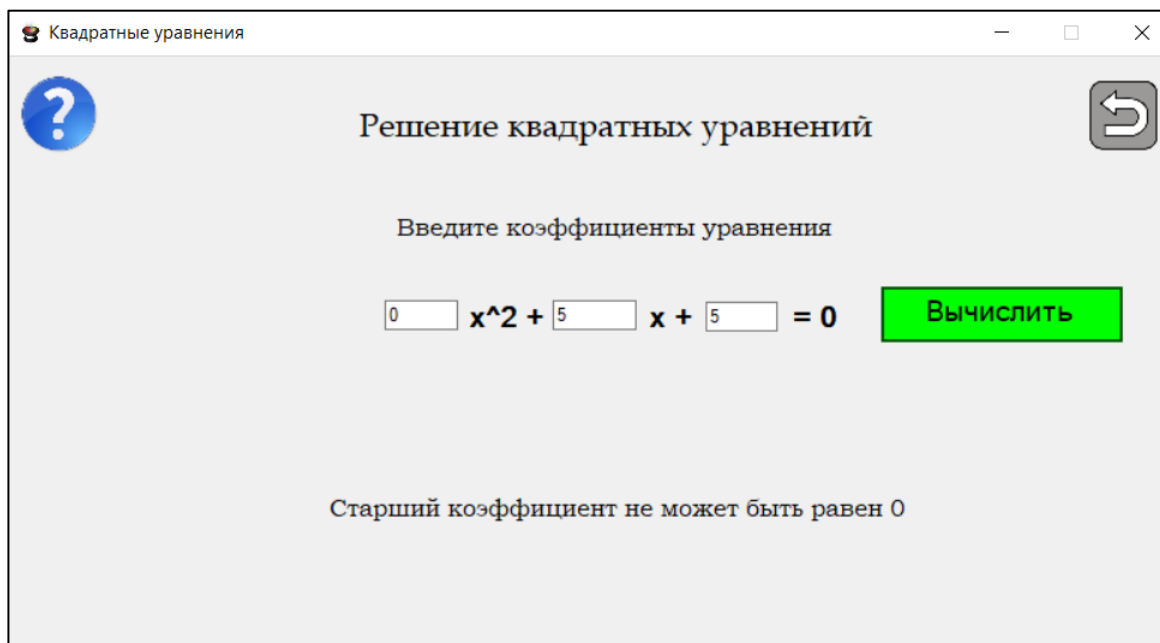


Рисунок 5.4

5.2 Тестирование работы режима «Тренажёр»

Для проверки правильности работы программы вводится правильный ответ в виде корней 0 и 60. Ожидаемый результат – «Верно!». Программа прошла тест (рис. 5.5).

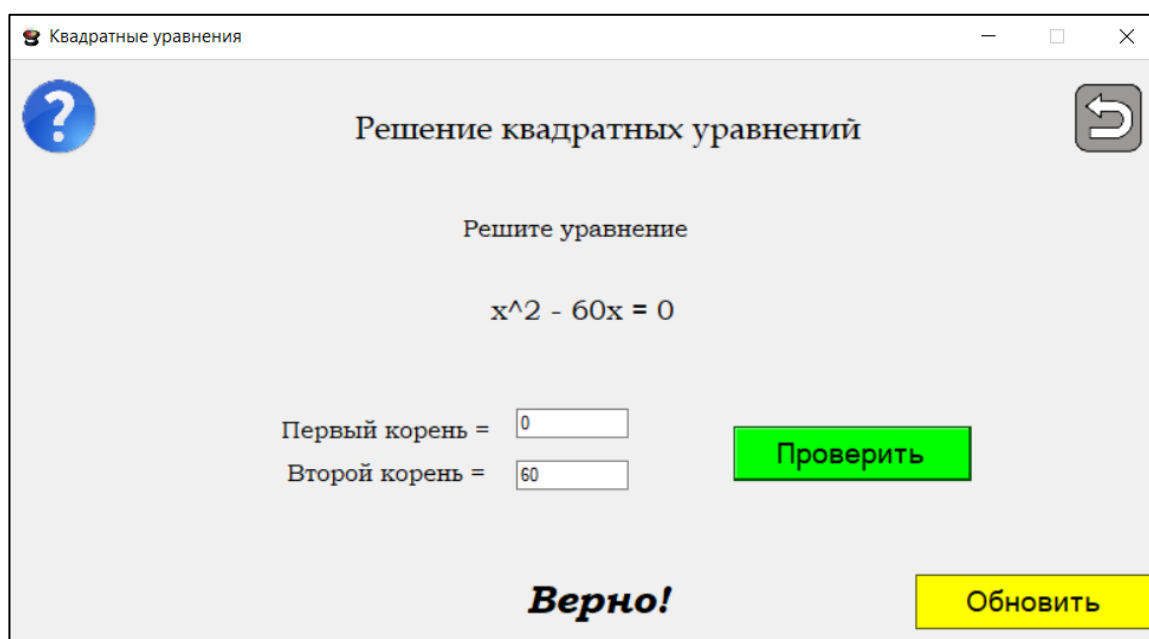


Рисунок 5.5

Для проверки правильности работы программы вводится неправильный ответ в виде корней 0 и 60. Ожидаемый результат – «Неверно!». Программа прошла тест (рис. 5.6).

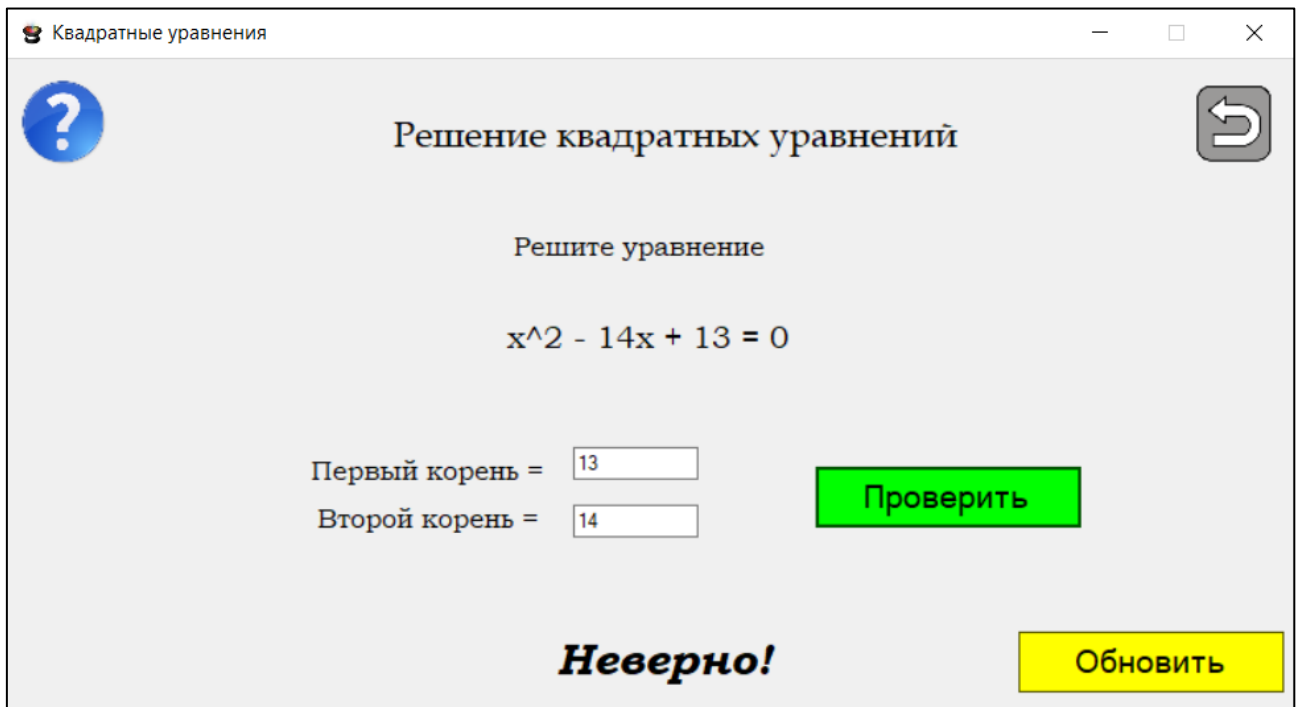


Рисунок 5.6

Для проверки работы программы при удалении/переносе/переименовании базы данных квадратных уравнений удаляется/переносится/переименовывается текстовый файл «Тренажёр.txt». Ожидаемый результат – появление окна ошибки «Файл не найден». Программа прошла тест (рис. 5.7).

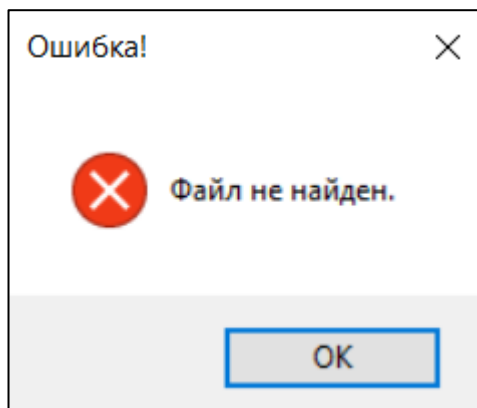


Рисунок 5.7

Для проверки работы программы при повреждении текстового файла в

файл вводятся буквы и знаки. Ожидаемый результат – появление окна ошибки «Файл повреждён». Программа прошла тест (рис. 5.8).

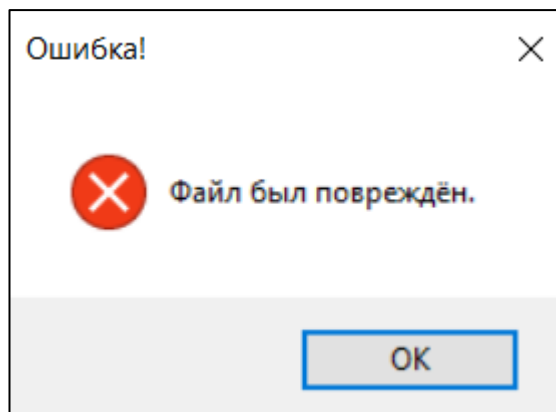


Рисунок 5.8

Для проверки работы программы при пустом текстовом файле из файла удаляют все данные. Ожидаемый результат – появление окна ошибки «Файл пуст». Программа прошла тест (рис. 5.9).

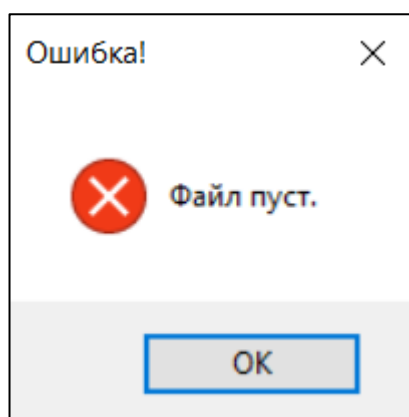


Рисунок 5.9

5.3 Тестирование дополнительных функций программы

Вывод справочной информации тестируется нажатием на иконку в левом верхнем углу (рис. 5.10). Ожидаемый результат – раскрывшееся окно «Справка». Программа прошла тест.

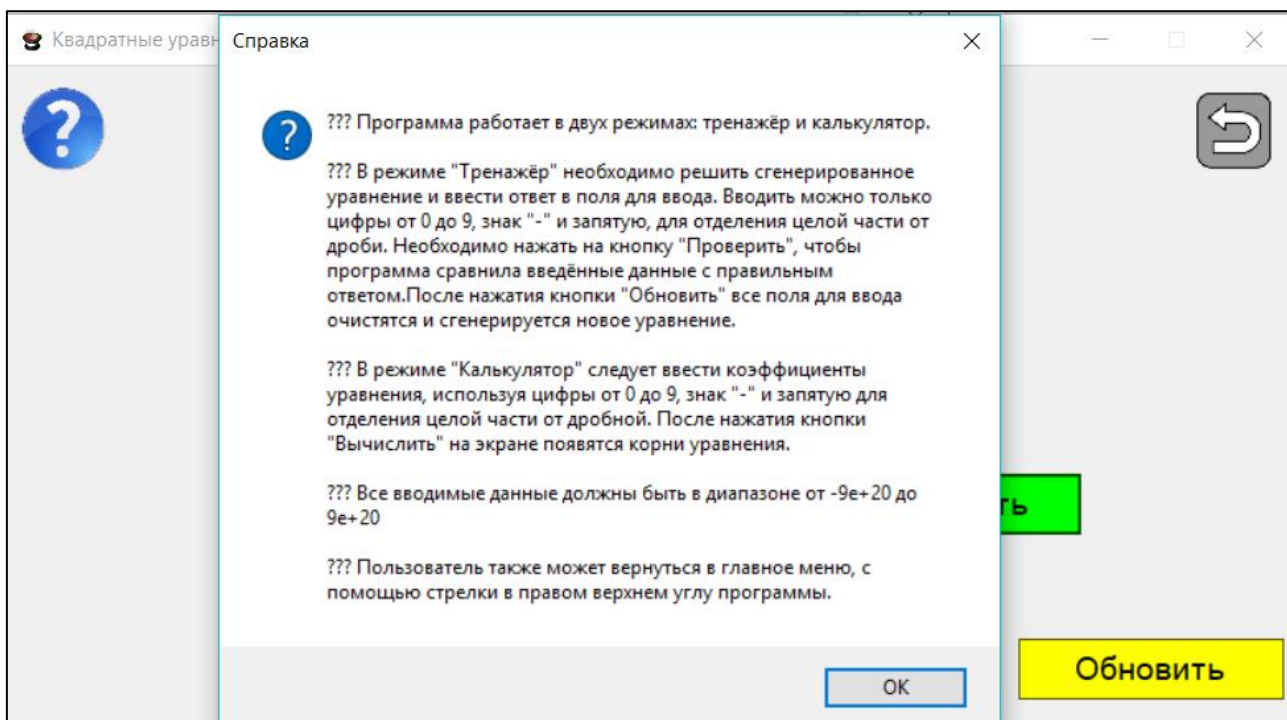


Рисунок 5.10

Для тестирования работы программы при вводе недопустимых или слишком больших данных вводятся буквы и различные символы, кроме «-» и «,». Ожидаемый результат – появление окна ошибки «Был нажат недопустимый символ». Программа прошла тест (рис. 5.11).

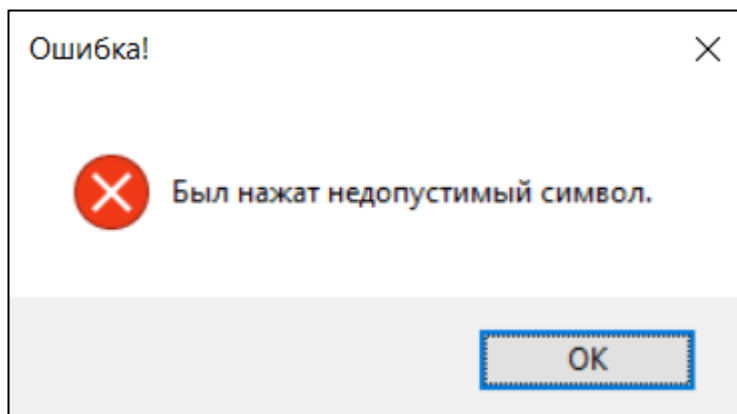


Рисунок 5.11

6 Заключение

В результате данной курсовой работы была написана программа на языке программирования C++, согласно ТЗ. В работе были описаны алгоритмы (блок-схемы) работы программы и отдельных её частей. Было проведено тестирование программы.

В дополнение к основной работе программы была добавлена возможность возврата в главное меню (см. рис. 4.2).

Полученные навыки программирования могут быть использованы для реализации более сложных задач.

Список использованных источников

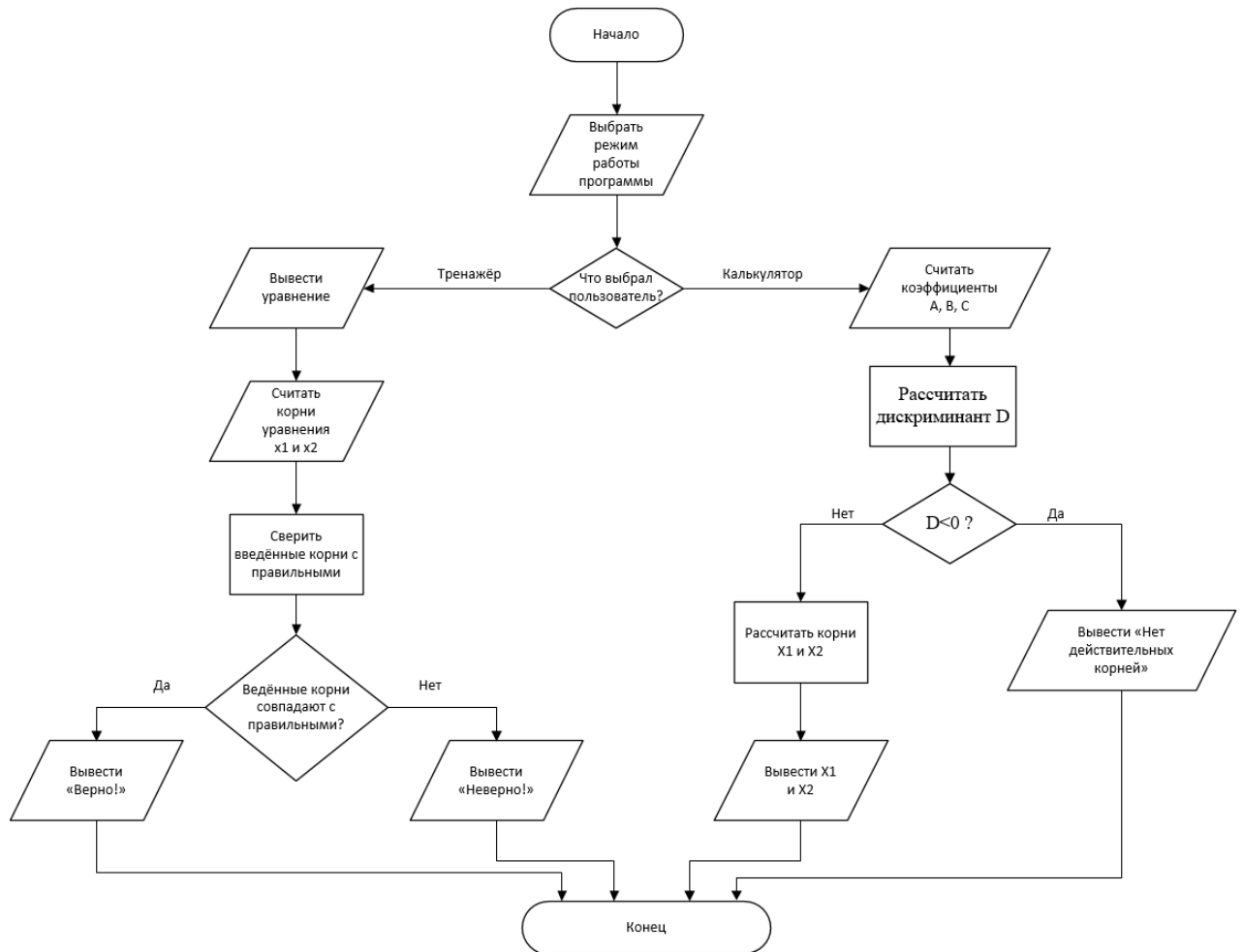
1 ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200007648> (дата обращения 24.09.2017)

2 Образовательный стандарт вуза. ОС ТУСУР 2013-01. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://regulations.tusur.ru/documents/70> (дата обращения 9.11.2017)

3 Шелупанов, А.А., Кирнос, В.Н. Информатика. Базовый курс / Учебник (в четырех частях). Ч. 3. Основы алгоритмизации и программирования в среде Visual C++ 2005. – Томск: В-Спектр, 2008. – 216 с

4 Кирнос, В.Н. Основы программирования на языке C++: учебно-методическое пособие. – Томск: ТУСУР, 2012, - 223 с.

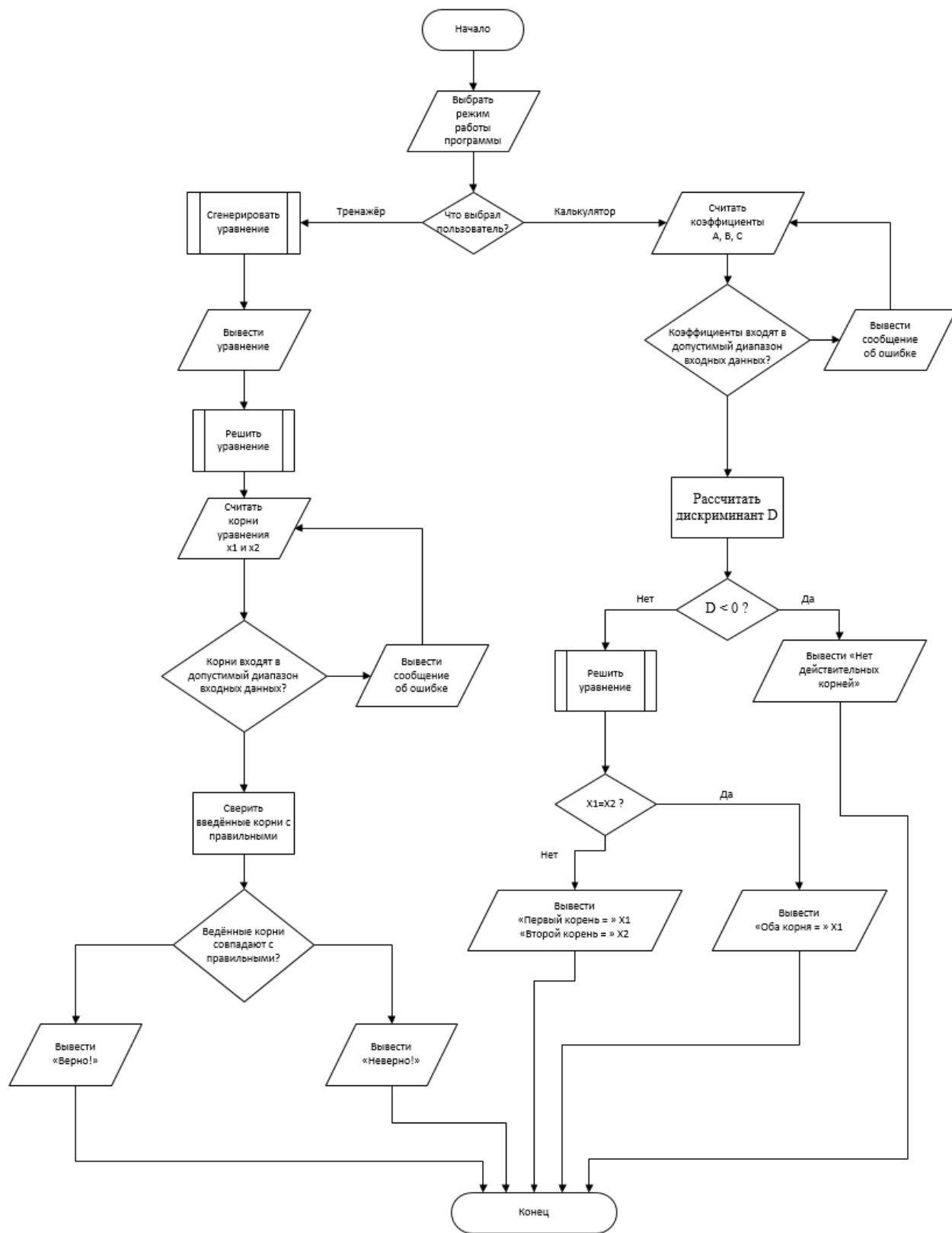
Приложение А
(справочное)
Проект программы



Приложение Б

(справочное)

Алгоритм работы программы



Приложение В
(обязательное)
Диск с программой