

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(национальный исследовательский университет)  
Высшая школа электроники и компьютерных наук  
Кафедра «Электронные вычислительные машины»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой, доцент, к. т. н.

\_\_\_\_\_ К.А. Домбровский

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г

Интеллектуальный обучающий экран

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ- 09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР

Руководитель проекта, доцент, к. т. н.

\_\_\_\_\_ И. Л. Надточий

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Автор проекта

студент группы КЭ-445

\_\_\_\_\_ А. П. Макаров

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Нормоконтролер, ст. преп. каф.

«Электронные вычислительные  
машины»

\_\_\_\_\_ В. В. Лурье

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Челябинск 2017

## Аннотация

Макаров А.П. Разработка интеллектуального обучающего экрана. – Челябинск: ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ» (НИУ) ВШЭЖН; 2017, 48 с., 23 ил. Библиографический список – 17 наименований.

Работа посвящена разработке программного комплекса для тестирования, позволяющей преподавателю создавать вопросы, а обучающемуся проходить тестирование, а также формировать новый вариант тестов на основе предыдущих ответов обучаемого и выводить пояснительный материал по неверно отвеченным вопросам.

Данная работа состоит из введения, шести глав, заключения, библиографического списка.

В первой главе представлен обзор аналогов, общая информация о разрабатываемом программном продукте и описание требований к функциональности. Во второй главе – планирование, описаны сценарии использования, приведены обоснования выбора сред разработок. В третьей главе описана архитектура сервиса и взаимодействие ее основных компонентов. В четвертой главе рассмотрена реализация программного продукта, инструментарий, использованный при разработке. В пятой главе – функциональное тестирование и результаты тестов. В шестой главе представлено руководство пользователя.

|   |             |                  |             |                |                                       |   |             |           |               |    |
|---|-------------|------------------|-------------|----------------|---------------------------------------|---|-------------|-----------|---------------|----|
|   |             |                  |             |                | <b>ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР</b> |   |             |           |               |    |
| <i>Изм.</i>   | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i>  | <i>Лист</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i>                           |   |             |           |               |    |
| <i>Разраб.</i>  |             | А. П. Макаров    |             |                |                                       |   |             |           |               |    |
| <i>Пров.</i>  |             | И.Л. Надточий    |             |                |                                       |   |             |           |               |    |
| <i>Рецензент</i>                                      |             |                  |             |                |                                       |   |             |           |               |    |
| <i>Н. контр.</i>                                      |             | В.В. Лурье       |             |                |                                       |   |             |           |               |    |
| <i>Утв.</i>   |             | К.А. Домбровский |             |                |                                       |   |             |           |               |    |
| <i>Разработка интеллектуального обучающего экрана</i> |             |                  |             |                |                                       | <i>Лит.</i>                               | <i>Лист</i> | <i>Да</i> | <i>Листов</i> |    |
|   |             |                  |             |                |                                       | <i>Д</i>                                  |             |           | <i>ЗЛист</i>  | 62 |
|   |             |                  |             |                |                                       | ФГБОУ ВПО<br>«ЮУрГУ» (НИУ)<br>Кафедра ЭВМ |             |           |               |    |

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 6  |
| Основные понятия предметной области.....                                  | 7  |
| 1 Анализ существующих решений.....  | 8  |
| 1.1 Обзор систем тестирования.....  | 8  |
| 1.1.1 SunRav TestOfficePro.....   | 8  |
| 1.1.2 Конструктор тестов Keepsoft.....                                    | 9  |
| 1.1.3 Конструктор тестов «Техносервис плюс».....                          | 11 |
| 1.1.4 AnyTest 2.50.....   | 12 |
| 1.1.5 Айрен.....  | 13 |
| 2 Планирование.....   | 14 |
| 2.1 Сценарии использования.....   | 14 |
| 2.2 Требование к операционной системе.....                                | 18 |
| 2.3 Обоснование выбора платформы.....                                     | 18 |
| 2.4 Обоснование выбора сред разработки.....                               | 19 |
| 2.5 Обоснование выбора СУБД.....  | 19 |
| 3 Проектирование системы.....   | 21 |
| 3.1 Проектирование архитектуры приложения.....                            | 21 |
| 3.2 Проектирование отдельного интерфейса для преподавателя и ученика..... | 22 |
| 3.3 Проектирование логики программы.....                                  | 23 |
| 3.4 Проектирование базы данных.....                                       | 24 |

|      |  |          |         |      |                                |   |
|------|--|----------|---------|------|--------------------------------|---|
|      |  |          |         |      | ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР | 4 |
| Изм. |  | № докум. | Подпись | Дата |                                |   |

|  |    |
|--|----|
| 4 Реализация .....   | 25 |
| 4.1 Реализация отдельного интерфейса.....                                | 25 |
| 4.2 Реализация логики программы .....                                    | 27 |
| 4.2.1 Реализация функции создания теста .....                            | 27 |
| 4.2.2 Реализация функции добавления ученика.....                         | 29 |
| 4.2.3 Реализация функции просмотра результатов .....                     | 29 |
| 4.2.4 Реализация функции тестирования .....                              | 30 |
| 4.3 Реализация базы данных .....   | 31 |
| 5 Функциональное тестирование.....                                       | 32 |
| 5.1 Тест 1 – Регистрация пользователя.....                               | 32 |
| 5.2 Тест 2 – Создание теста .....  | 34 |
| 5.3 Тест 3 – Добавление новых пользователей.....                         | 36 |
| 5.4 Тест 4 – Просмотр результатов тестирования .....                     | 37 |
| 5.5 Тест 5 – Прохождение тестирования.....                               | 38 |
| 5.6 Тест 6 – Редактирование созданного теста .....                       | 41 |
| 5.7 Полное тестирование работоспособности программного<br>продукта ..... | 42 |
| 6 Руководство пользователя .....   | 45 |
| 6.1 Назначение разработки .....  | 45 |
| Заключение. ....   | 46 |
| Библиографический список.....  | 47 |

## Введение

В настоящее время в учебных заведениях для проверки знаний широко используется тестирование. При проведении тестирования широко применяются компьютерная техника и соответствующее программное обеспечение, так как систематический контроль знаний большого числа обучаемых приводит к необходимости его автоматизации. Применение компьютеров при контроле знаний является экономически выгодным и обеспечивает повышение эффективности учебного процесса

На сегодняшний день существуют программы, с помощью которых можно проводить тестирование, но все из них обладают некоторыми недостатками. Например, одни отличаются высокой стоимостью, другие обладают крайне ограниченным набором функций. При этом ни одна из программ не позволяет выводить пояснительную информацию по вопросу. Также в них нет аналитического модуля, который анализирует предыдущие ответы обучаемого и на их основе формирует новый набор вопросов.

Актуальность и необходимость создания такой программы, которая бы значительно облегчила подготовку и проведения тестов, повысило бы качество работы, должна обладать следующими особенностями:

1. проводить тестирование на основе созданных преподавателем вопросов.
2. обладать способностью анализировать ответы ученика
3. выводить пояснительные материалы
4. выдавать задания более высокого уровня при условии правильности предыдущего ответа на вопрос по данной теме

### Цели и задачи

Цель работы – разработка программы для тестирования, позволяющей преподавателю создавать вопросы, а обучающемуся проходить тестирование, а также формировать новый вариант тестов на основе предыдущих ответов обучаемого и выводить пояснительный материал по неверно отвеченным вопросам.

|      |  |          |         |      |                                       |   |
|------|--|----------|---------|------|---------------------------------------|---|
|      |  |          |         |      | <i>ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР</i> | 6 |
| Изм. |  | № докум. | Подпись | Дата |                                       |   |

Для осуществления поставленной цели необходимо реализовать следующие задачи:

- а) исследовать существующие программные продукты для тестирования;
- б) изучить проблемы, возникающие при тестировании и выделить функциональные возможности приложения;
- в) исследовать область разработки десктопных приложений;
- г) спроектировать базу данных для программы;
- д) спроектировать логику программы, включая интеллектуальный модуль для формирования нового варианта теста;
- е) написать оболочку для персональных компьютеров;
- ж) протестировать разработанный программный продукт.

### Основные понятия предметной области

БД – база данных;

ООП – объектно-ориентированное программирование;

ОС – операционная система;

ПО – программное обеспечение;

Microsoft SQL Server — система управления реляционными базами данных (РСУБД), разработанная корпорацией Microsoft. Основной используемый язык запросов — Transact-SQL, создан совместно Microsoft и Sybase. Transact-SQL является реализацией стандарта ANSI/ISO по структурированному языку запросов (SQL) с расширениями[1];

Microsoft Visual Studio — линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств. Данные продукты позволяют разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии Windows Forms[2].

|             |  |                 |                |             |                                       |   |
|-------------|--|-----------------|----------------|-------------|---------------------------------------|---|
|             |  |                 |                |             | <i>ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР</i> | 7 |
| <i>Изм.</i> |  | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                                       |   |

# 1 Анализ существующих решений

## 1.1 Обзор систем тестирования

На сегодняшний день существует множество программ тестирования. Для анализа я выбрал самые популярные варианты.

### 1.1.1 SunRav TestOfficePro

«SunRav TestOfficePro» [3] - программное обеспечение для Windows, позволяющее создавать и проводить тесты. С его помощью можно организовать и провести тестирования и экзамены. Стоимость приложения начинается с 6000 рублей в зависимости от версии. Загрузить можно с официального сайта.

Скриншот приложения представлен на рисунке 1.

Достоинства:

- Неограниченное количество вопросов и ответов;
- Возможность вывода пояснительного материала;
- Возможна гибкая настройка вопроса

Недостатки:

- Неудобный интерфейс;
- Раздельные программы для создания, редактирования, администрирования;
- Высокая цена

|      |  |          |         |      |                                |   |
|------|--|----------|---------|------|--------------------------------|---|
|      |  |          |         |      | ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР |   |
| Изм. |  | № докум. | Подпись | Дата |                                | 8 |

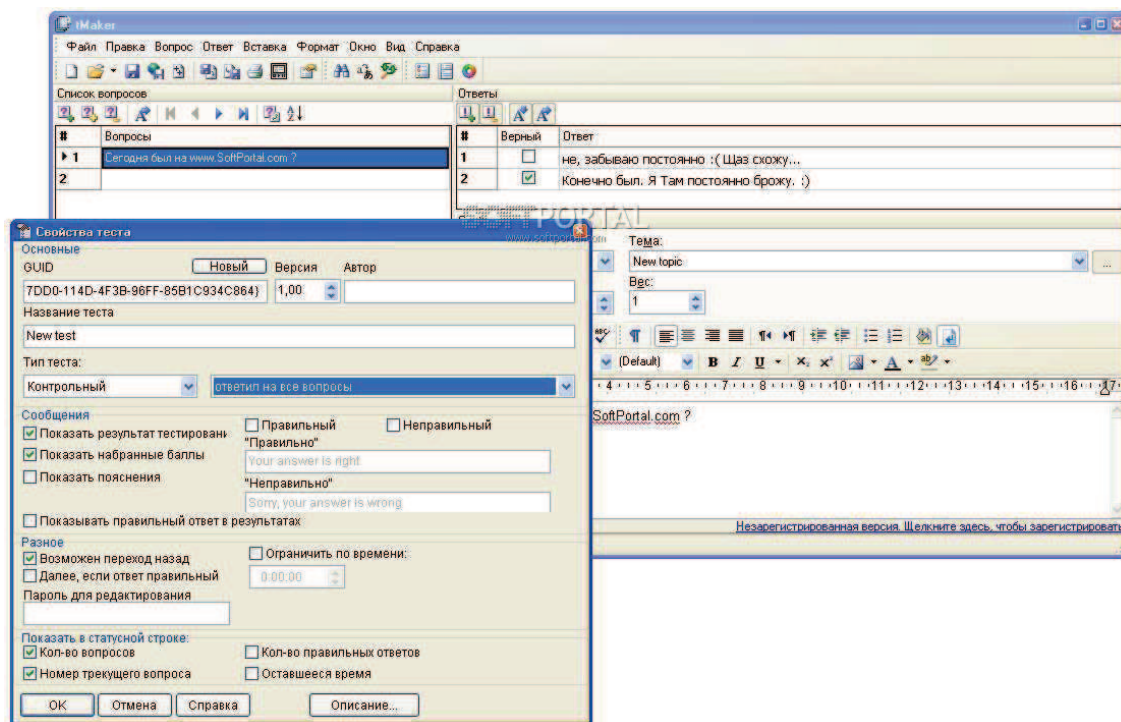


Рисунок 1 – Скриншот приложения «SunRav TestOfficePro»

### 1.1.2 Конструктор тестов Keepsoft

«Конструктор тестов Keepsoft» [4] - «Конструктор тестов» — это универсальная программа для проверки знаний. Приложение можно применять для проведения тестирования дома и в учебных заведениях. Программа позволяет использовать неограниченное количество тем, вопросов и ответов.

Скриншот программы представлен на рисунке 2.

Достоинства:

- Возможность отдельного доступа с одного и того же компьютера;
- Возможность бесплатно ознакомиться с программой в течение 30 дней.

Недостатки:

- Нет возможности вывода пояснительного материала;
- Нет аналитического модуля для автоматического создания следующего варианта теста из существующих вопросов.







### 1.1.4 AnyTest 2.50

«AnyTest 2.50» [6] - средство для организации тестирования людей. Она позволяет поддерживать базу тем и заданий для тестов, создавать на ее основе любые тесты и проводить тестирование как одного человека на отдельном компьютере, так и группы людей (класса, курса, отдела фирмы или учреждения и т.д.) в локальной сети.

Скриншот программы представлен на рисунке 4.

Достоинства:

- Простой и понятный интерфейс
- Возможна гибкая настройка вопроса

Недостатки:

- Нет возможности вывода пояснительного материала

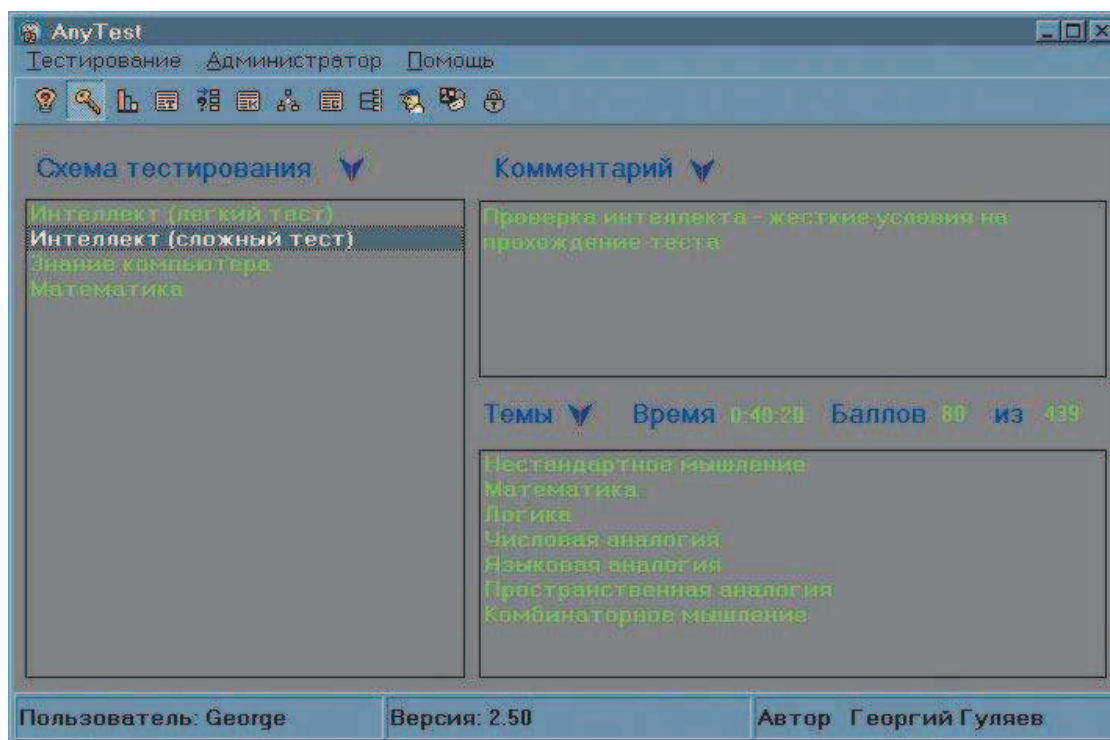


Рисунок 4 – скриншот приложения «AnyTest 2.50»

### 1.1.5 Айрен

«Айрен» [7]— это программа, позволяющая создавать тесты для проверки знаний, а также проводить тестирование в локальной сети, через интернет или на одиночных компьютерах.

Тесты могут включать в себя задания различных типов: с выбором одного или нескольких верных ответов, с вводом ответа с клавиатуры, на установление

соответствия, на упорядочение и на классификацию.

Скриншот программы представлен на рисунке 5.

Достоинства:

- Бесплатная программа
- Возможность отдельного входа

Недостатки:

- Нет возможности вывода пояснительного материала.
- Неудобный интерфейс

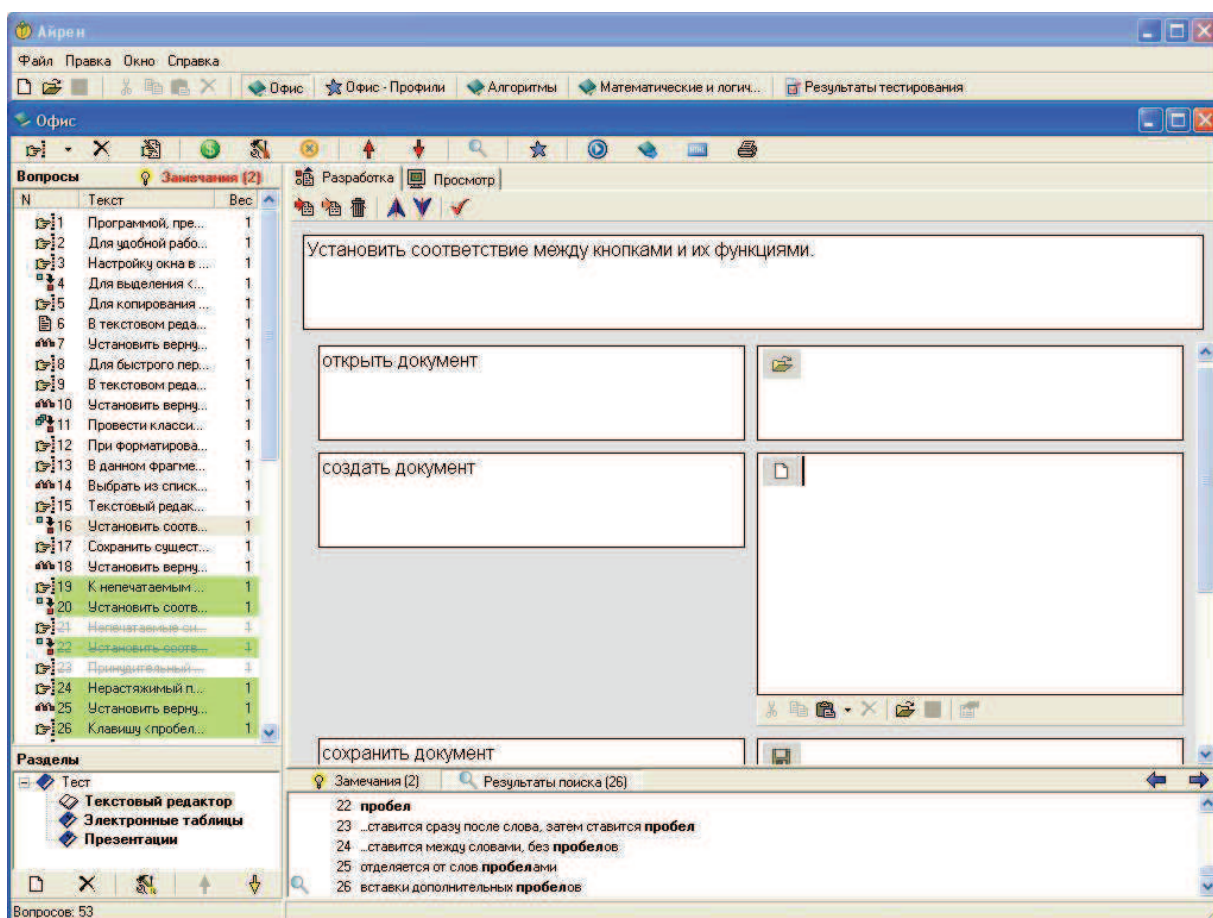


Рисунок 5 – скриншот приложения «Айрен»

## 2 Планирование

Проведя исследования существующих программных продуктов в области тестирования, можно сделать вывод о том, чтобы программное обеспечение было востребованным и уникальным нужно реализовать следующие функции:

- 1) Возможность вывода пояснительного материала по неправильно отвеченным вопросам.
- 2) Аналитический модуль. При каждом запуске теста программа анализирует предыдущие ответы обучающегося и на их основе формирует новый вариант теста.
- 3) Организация тестов в многоуровневую иерархию.
- 4) Раздельный доступ для преподавателя и обучающихся.

### 2.1 Сценарии использования

События, возникающие в системе с точки зрения пользователя, изображены с помощью диаграммы прецедентов в нотации UML (рисунок 6).

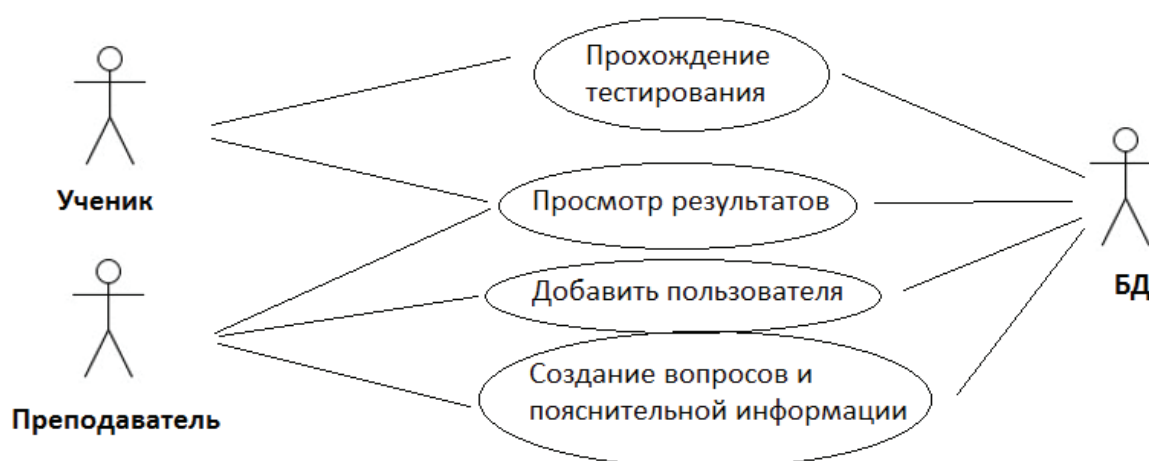


Рисунок 6 – Диаграмма прецедентов





|   |   |
|---|---|
|   | <p>необходимо нажать на кнопку «Далее» и начать заполнять информацию о первом вопросе первого уровня. Это вопрос, ответ на вопрос и пояснительный материал. После того, как преподаватель заполнил первый вопрос, он нажимает кнопку «Далее» и заполняет информацию о втором вопросе первого уровня. Когда он заполнит все вопросы первого уровня, он перейдет на заполнение вопросов второго уровня.</p> |
| <p>Нажатие на кнопку «Редактирование теста»</p> | <p>Приложение открывает окно «Редактирование тестов», в котором можно выбрать номер уровня и номер вопроса. После этого необходимо нажать кнопку «Далее» откроется окно редактирования выбранного вопроса. Кнопка не доступна до тех пор, пока не будет выбрано количество уровней и вопросов.</p>  |

3 Просмотр результатов тестирования. Доступно как для ученика, так и для преподавателя. Описание сценария приведено в таблице 3.

|      |  |          |         |      |                                |    |
|------|--|----------|---------|------|--------------------------------|----|
|      |  |          |         |      | ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР |    |
| Изм. |  | № докум. | Подпись | Дата |                                | 16 |





## 2.2 Требования к операционной системе

Программа может быть запущена только на операционной среде Windows.

На персональных компьютерах системные программные средства, используемые программой, должны быть представлены лицензионной локализованной версией операционной системы Windows 7 или выше.

## 2.3 Обоснование выбора платформы Windows

Данная платформа была выбрана, так как они покрывают абсолютное большинство персональных компьютеров, а именно 84% процентов всех пользователей по данным аналитического сервиса StatCounter Global Stats - Browser, OS, Search Engine including [8] (см. диаграмму на рисунке 7) [9]. Также большинство компьютеров в учебных заведениях работают под управлением операционной системы Windows.

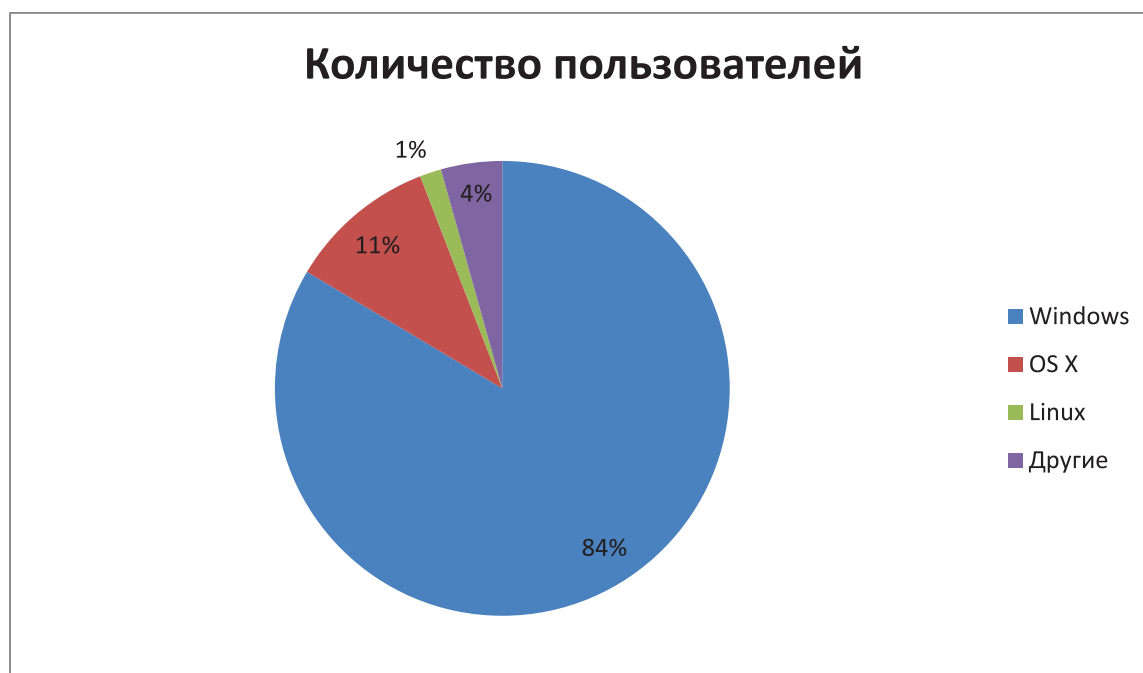


Рисунок 7 – Анализ распространенности операционных систем на персональных компьютерах

## 2.4 Обоснование выбора сред разработки

Для написания программы использовалась среда разработки Microsoft Visual Studio.

Microsoft Visual Studio [2], [10] — линейка продуктов компании Microsoft, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств. Данные продукты позволяют разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии Windows Forms.

Язык программирования был выбран C#. Разработан в 1998—2001 годах группой инженеров под руководством Андерса Хейлсберга в компании Microsoft как язык разработки приложений для платформы Microsoft .NET Framework.

Visual Studio включает в себя редактор исходного кода с поддержкой технологии IntelliSense и возможностью простейшего рефакторинга кода. Встроенный отладчик может работать как отладчик уровня исходного кода, так и отладчик машинного уровня. Остальные встраиваемые инструменты включают в себя редактор форм для упрощения создания графического интерфейса приложения, веб-редактор, дизайнер классов и дизайнер схемы базы данных.

## 2.5 Обоснование выбора СУБД

Критериями выбора СУБД были: производительность, стабильность, наличие полной документации. В результате анализа рынка были выбраны следующие СУБД:

— PostgreSQL;

|             |  |                 |                |             |                                       |    |
|-------------|--|-----------------|----------------|-------------|---------------------------------------|----|
|             |  |                 |                |             | <i>ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР</i> | 19 |
| <i>Изм.</i> |  | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                                       |    |

— MySQL;

— MSSQL.

MySQL [12] – очень популярна, но данная СУБД имеет закрытые части, платна для коммерческого использования и имеет проблемы с надежностью из-за некоторых способов обработки данных

PostgreSQL [11] – свободная объектно-реляционная система управления базами данных СУБД. Она свободно распространяемая и максимально соответствует стандартам SQL. Но у неё есть существенные недостатки, такие как не самая высокая производительность и невысокая популярность.

Microsoft SQL Server [1], [13] – система управления реляционными базами данных, разработанная корпорацией Microsoft. Основным используемым языком запросов — Transact-SQL. Transact-SQL является реализацией стандарта ANSI/ISO по структурированному языку запросов (SQL). Ограничения бесплатной версии Microsoft SQL не имеют в данном случае определяющего значения

Исходя из результатов сравнения, для использования в проектируемом программном продукте была выбрана СУБД Microsoft SQL Server 2016.

|             |  |                 |                |             |                                       |    |
|-------------|--|-----------------|----------------|-------------|---------------------------------------|----|
|             |  |                 |                |             | <i>ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР</i> |    |
| <i>Изм.</i> |  | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                                       | 20 |

## 3 Проектирование системы

Ключевой этап разработки приложения – проектирование. Для нашего программного продукта мы выделили следующие пункты:

- проектирование архитектуры приложения
- проектирование отдельного интерфейса для преподавателя и ученика
- проектирование логики программы
- проектирование базы данных

### 3.1 Проектирование архитектуры приложения

Программный продукт состоит из:

- Интерфейса, реализующего основные функции;
- Логике программы, осуществляющей запись в БД вопросов и пояснительной информации к ним, формирование нового варианта теста, запись полученных результатов в БД, добавление нового пользователя в БД;
- Базы данных Microsoft SQL Server, которая отвечает за хранение учетных записей пользователей, вопросов и правильных ответов на них и ответов учеников.

|      |  |          |         |      |                                |    |
|------|--|----------|---------|------|--------------------------------|----|
|      |  |          |         |      | ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР |    |
| Изм. |  | № докум. | Подпись | Дата |                                | 21 |

Архитектура разрабатываемого приложения предоставлена на рисунке 8.

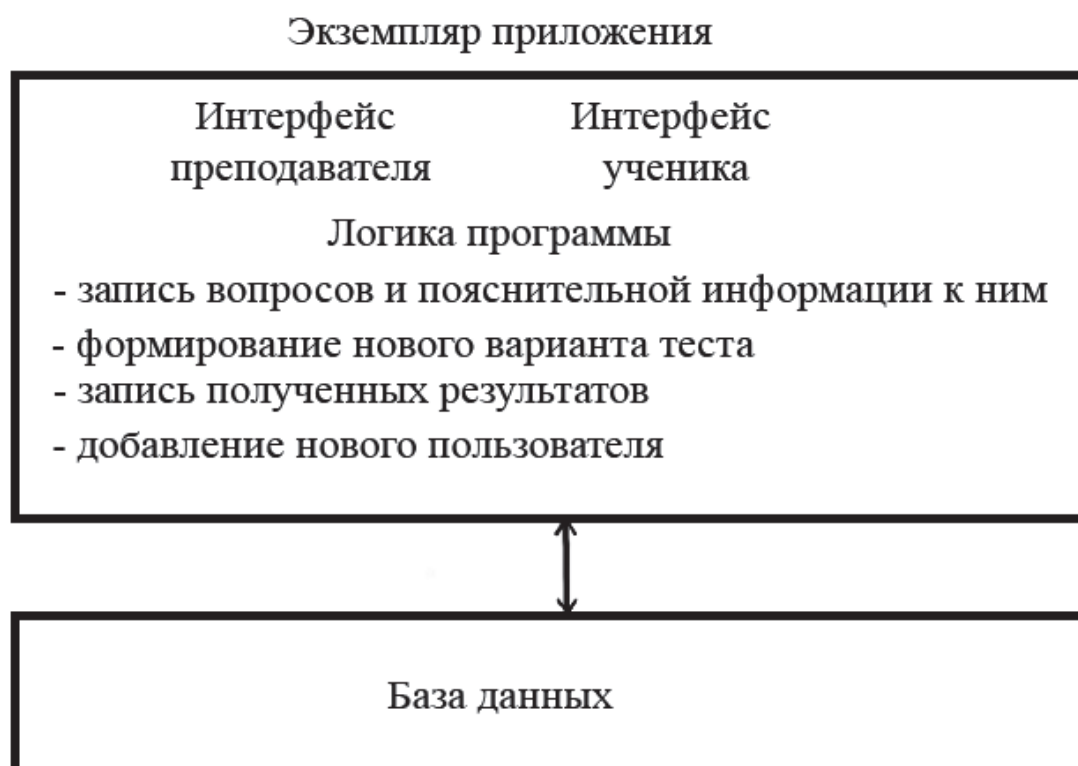


Рисунок 8 – Архитектура разрабатываемого приложения.

### 3.2 Проектирование отдельного интерфейса для преподавателя и ученика

В качестве языка для интерфейса был выбран Visual C#. Visual C# предоставляет развитый редактор кода, удобные конструкторы пользовательского интерфейса, интегрированный отладчик и многие другие средства, которые упрощают разработку приложений на языке C# для платформы .NET Framework.

C# — это объектно-ориентированный язык со строгой типизацией, позволяющий создавать различные безопасные и надежные приложения, работающие на платформе .NET Framework.. Является одним из самых популярных языков программирования.

|      |  |          |         |      |                                |    |
|------|--|----------|---------|------|--------------------------------|----|
|      |  |          |         |      | ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР | 22 |
| Изм. |  | № докум. | Подпись | Дата |                                |    |

### 3.3 Проектирование логики программы

Логика программы написана на C# с использованием библиотек для работы с базой данных. Логика программы включает в себя следующие функции:

- функция отдельного входа
- функция создания теста
- функция добавления ученика
- функция просмотра результатов
- функция тестирования
- функция создания нового варианта теста на основе предыдущих ответов ученика
- функция изменения вопроса уже созданного теста

### 3.4 Проектирование базы данных

Для функционирования приложения необходимо создание базы данных. Она хранит в себе учетные записи пользователей и список друзей пользователя.

База данных содержит информацию о учетных записях пользователей, вопросах и правильных ответах на них и информацию об ответах учеников.

В таблице *avt* хранится информация о пользователях необходимая для их авторизации: логин, пароль. Таблица *otv* хранит информацию и ответах конкретного ученика на конкретный вопрос. Таблица *osnv* содержит в себе всю информацию о вопросе.

Скриншот схемы базы данных представлен на рисунке 9.

|             |  |                 |                |             |                                       |    |
|-------------|--|-----------------|----------------|-------------|---------------------------------------|----|
|             |  |                 |                |             | <i>ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР</i> |    |
| <i>Изм.</i> |  | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                                       | 23 |

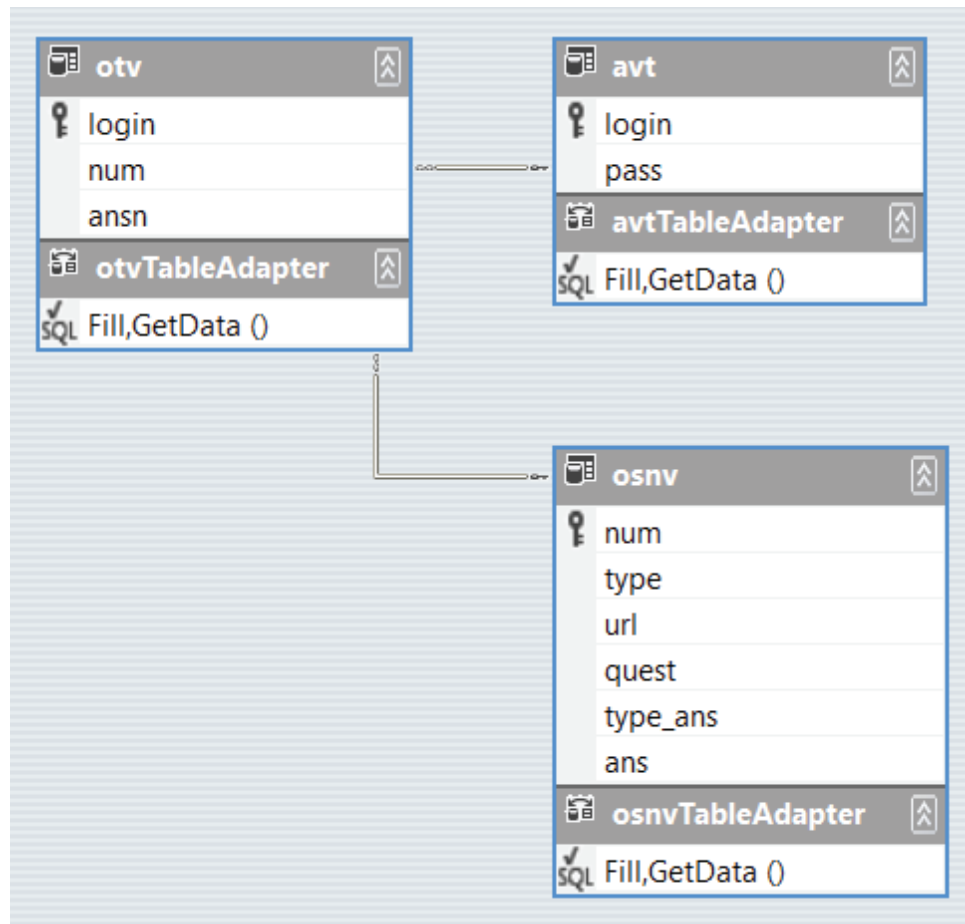


Рисунок 9 – Схема базы данных

## 4 Реализация

### 4.1 Реализация отдельного интерфейса

Интерфейс написан на языке Visual C# [14]

Отдельный интерфейс реализован методом сравнения введенного логина с заданным логином для администратора изначально. По умолчанию это admin.

При нажатии кнопки «Войти» программа сначала проверяет, введен ли логин вообще. Результат сохраняется в bool Islogin(). Соответственно, если логин введен, то Islogin становится равным 1. Если же нет, то появляется сообщение «Пожалуйста введите логин»

```
private bool Islogin()
{
    if (txtlogin.Text == "")
    {
        MessageBox.Show("Пожалуйста введите логин");
        return false;
    }
    {
        parsedlogin = (txtlogin.Text);
        parsedpass = (textBox2.Text);
        return true;
    }
}
```

Листинг 1 – проверка, введен ли логин



Если логин введен, то дальше идет подключение к базе данных и отправка запроса на поиск введенных логина и пароля в базе данных. Введенные логин и пароль сохраняются в `parsedlogin` и `parsedpass`. Результаты запроса записываются в переменную `rdr` типа `SqlDataReader`.

```
string sql = "select * from dbo.avt where login = @login and pass = @pass ";
SqlCommand cmdlogin = new SqlCommand(sql, conn);
cmdlogin.Parameters.Add(new SqlParameter("@login", SqlDbType.Char));
cmdlogin.Parameters.Add(new SqlParameter("@pass", SqlDbType.Char));
MyGlobalTrash.Mylogin = TextBox2.Text;

cmdlogin.Parameters["@login"].Value = parsedlogin;
cmdlogin.Parameters["@pass"].Value = parsedpass;
conn.Open();
```

```
SqlDataReader rdr = cmdlogin.ExecuteReader();
```

Листинг 2 – подключение к базе данных и запись извлеченных данных в `rdr`

Если введенная комбинация логина и пароля найдена, то переменная не может быть пуста.

Поэтому после записи в переменную, идет проверка на наличие данных в переменной `rdr`. Если записи обнаружены, то идет следующая проверка: является ли введенный логин предустановленным логином для администратора.

Если да, то открывается форма администратора.

Если нет, то открывается форма ученика.

Если же в переменной `rdr` вообще не обнаружено данных, это значит что такой комбинации логина и пароля не существует в БД.

В такой ситуации появляется сообщение «Неверный пароль».

```
if (rdr.HasRows)
{
    rdr.Read();
    if ( Convert.ToInt32(rdr.GetValue(0).ToString()) == "admin")
    {
        Form5 newForm = new Form5();
        newForm.Show();
    }
    else
    {
        Uchen newForm = new Uchen();
        newForm.Show();
    }
}
else
{
    MessageBox.Show("Неверный пароль");
}
```

```
}
```

Листинг 3 – Проверка введенной пары логин-пароль и переход на формы  
Таким образом реализована функция отдельного интерфейса.

## 4.2 Реализация логики программы

### 4.2.1 Реализация функции создания теста

Чтобы создать тест сначала необходимо выбрать количество уровней и количество вопросов в уровне.

Это выбирается в Form6.

И когда выбраны эти данные, запускается цикл, в котором *i* это количество уровней, *j* это количество вопросов в уровне. В каждом периоде цикла вызывается форма Form7 с параметром num1 обозначающим порядковый номер вопроса для записи в БД

```
for (int i1 = 1; i1 <= Convert.ToInt32(textBox1.Text); i1++)
{
    for (int j1 = 1; j1 <= Convert.ToInt32(textBox2.Text); j1++)
    {

        Int16 num1 = Convert.ToInt16((i1 * 100) + j1);
        Form7 newForm = new Form7(num1);
        newForm.ShowDialog();

    }
}
```

Листинг 4 – Запуск цикла

Когда вызывается форма Form7 (форма для заполнения вопросов), порядковый номер вопроса разбивается следующим образом: целая часть от деления на 100 порядковый номер уровня, а остаток дает порядковый номер текущего вопроса. Например, если num1 равен 101 это значит, что сейчас выбран первый вопрос первого уровня.

Form7 представляет из себя форму для заполнения вопросов.

При нажатии на кнопку, информация из «текстбоксов» переносится в базу данных.

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{

    testDataSetTableAdapters.osnvTableAdapter osnvTableAdapter =
new testDataSetTableAdapters.osnvTableAdapter();
```

```
DataTable tab;
```

|      |  |          |         |      |                                |    |
|------|--|----------|---------|------|--------------------------------|----|
|      |  |          |         |      | ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР |    |
| Изм. |  | № докум. | Подпись | Дата |                                | 27 |

```

        tab = osnvTableAdapter.GetData();
        osnvTableAdapter.Insert(Convert.ToInt16((n1 * 100) + n2),
Convert.ToByte(textBox1.Text), textBox2.Text, textBox3.Text,
Convert.ToByte(textBox4.Text.ToString()), Convert.ToInt16(textBox5.Text.ToString()));

        MessageBox.Show(Convert.ToString(n1));
        label1.Text = Convert.ToString(n1);
        label2.Text = Convert.ToString(n2);

        this.Dispose();
    }

```

Листинг 5 – подключение к базе данных и запись введенных данных в базу данных

Также в базу данных записывается номер текущего вопроса.

Если к вопросу необходимо добавить пояснительную информацию, для этого необходимо заполнить соответствующие формы. Также можно выбрать необходимый файл с пояснениями. При нажатии на кнопку «Выбрать файл» открывается окно для выбора необходимого файла. При выборе необходимого файла он копируется в домашнюю директорию программы а его имя записывается в базу данных.

```

Stream myStream = null;
OpenFileDialog openFileDialog1 = new OpenFileDialog();

openFileDialog1.InitialDirectory = "c:\\";
openFileDialog1.Filter = "All files (*.*)|*.*";
openFileDialog1.RestoreDirectory = true;

if (openFileDialog1.ShowDialog() == DialogResult.OK)
{
    try
    {
        if ((myStream = openFileDialog1.OpenFile()) != null)
        {
            using (myStream)
            {
                var str = openFileDialog1.FileName.Split(new[] { '\\' }).Last();
                File.Copy(openFileDialog1.FileName,
AppDomain.CurrentDomain.BaseDirectory + str);
            }
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show("Ошибка. Невозможно прочитать файл с диска. Ошибка: " +
ex.Message);
    }
}
}

```

Листинг 6 – копирование файла и сохранение его имени в домашней директории

|      |  |          |         |      |                                |    |
|------|--|----------|---------|------|--------------------------------|----|
|      |  |          |         |      | ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР | 28 |
| Изм. |  | № докум. | Подпись | Дата |                                |    |

## 4.2.2 Реализация функции добавления ученика

Чтобы добавить ученика на главной форме преподавателя необходимо нажать кнопку «Добавить ученика» и откроется форма добавления пользователя, которая называется New.

В ней необходимо заполнить логин и дважды ввести пароль.

Если пароли не совпадают, выведется сообщение об ошибке: «Пароли не совпадают!»

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (textBox2.Text == textBox3.Text)
    {
        testDataSetTableAdapters.avtTableAdapter userTableAdapter =
new testDataSetTableAdapters.avtTableAdapter();

        userTableAdapter.Insert(textBox1.Text, textBox2.Text);
        MessageBox.Show("Человек добавлен");

    }
    else
    {
        MessageBox.Show("Пароли не совпадают!");
    }
}
}
```

Листинг 7 – добавления пользователя в базу данных

## 4.2.3 Реализация функции просмотра результатов.

Для просмотра результатов, содержащих в базе данных необходимо нажать кнопку «Просмотр результатов». После этого откроется окно для поиска результатов. Форма называется Prosmotr.

Поиск в базе данных можно провести по логину пользователя или по номеру вопроса.

Результат выводится в dataGridView1

```
SqlConnection conn = new SqlConnection(connstr);

string sql = "select * from dbo.otv where login = @login";
SqlCommand cmdlogin = new SqlCommand(sql, conn);
cmdlogin.Parameters.Add(new SqlParameter("@login", SqlDbType.Char));

cmdlogin.Parameters["@login"].Value = parsedlogin;
conn.Open();
SqlDataReader rdr = cmdlogin.ExecuteReader();

DataTable dataTable = new DataTable();
```



### 4.3 Реализация базы данных

В качестве базы данных была использована Microsoft Sql Server Express 2016.

В базе данных хранится вся необходимая информация для работы программы. Например логины и пароли, вопросы, ответы на них, пояснительная информация к вопросам.

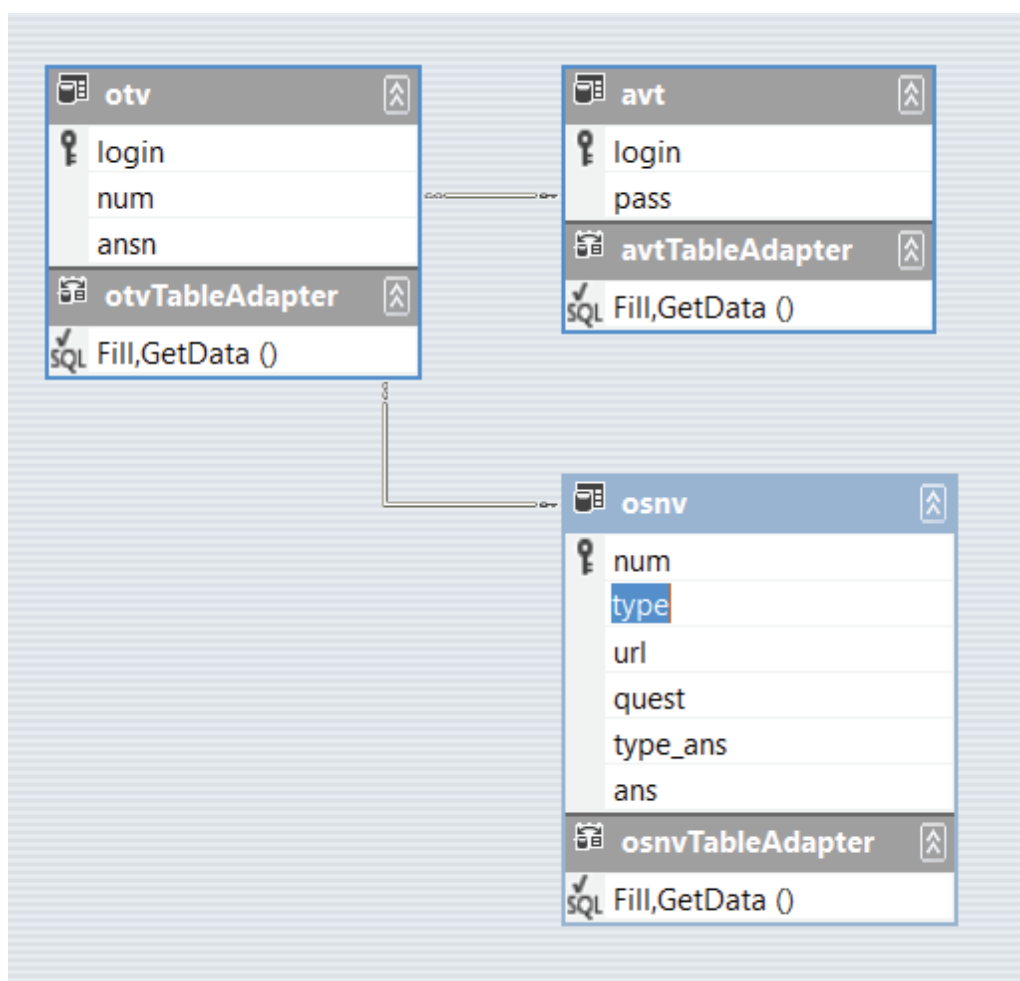


Рисунок 10 – Общий вид базы данных в Microsoft Visual Studio

## 5 Функциональное тестирование

Тестирование разработанного программного продукта проводилось с помощью реальных устройств на операционной системе Windows.

### 5.1 Тест 1 – Авторизация пользователя

В таблице 5 описано тестирование авторизации пользователя.

Таблица 5 – Тестирование авторизации пользователя

| Свойство              | Значение  |
|-----------------------|---|
| Выполняемые действия  | Запуск приложения, ввод данных для авторизации администратора или ученика в соответствующие поля, нажатие на кнопку «Войти».  |
| Ожидаемые результаты  | При авторизации, введенная комбинация логина пользователя и пароля, сравнивается с комбинацией в базе данных, после чего происходит авторизация ученика и открывается основная форма для ученика. Или если введен логин администратора, происходит авторизация администратора и открывается форма для администратора. |
| Полученные результаты | Авторизация проходит успешно – в зависимости от введенного логина и пароля открывается либо форма ученика, либо форма администратора.   |

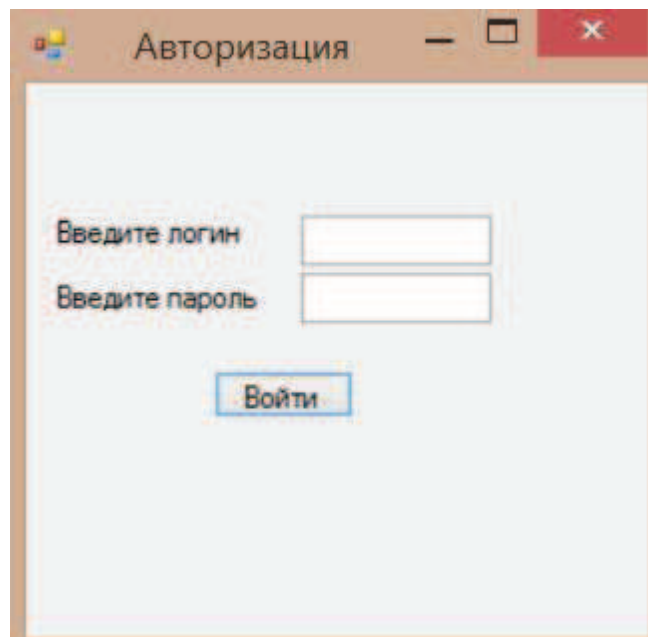


Рисунок 11 – скриншот окна авторизации

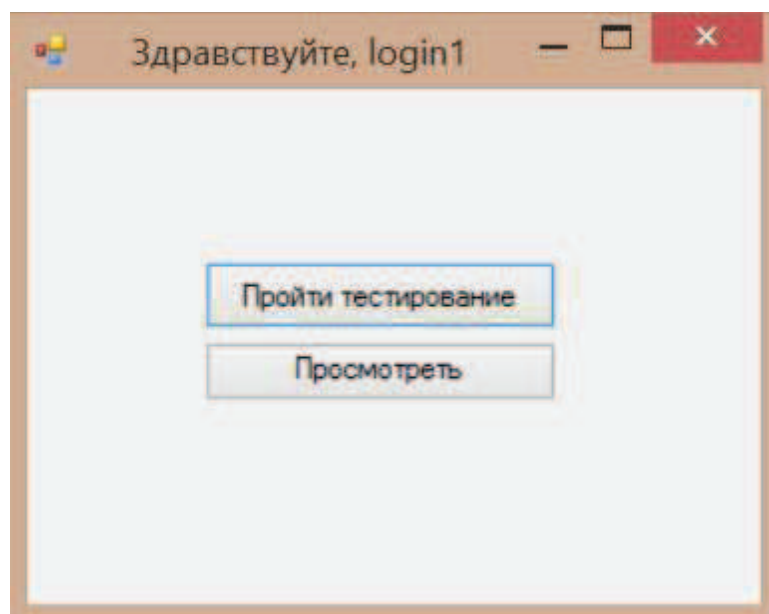


Рисунок 12 – скриншот основной формы для ученика



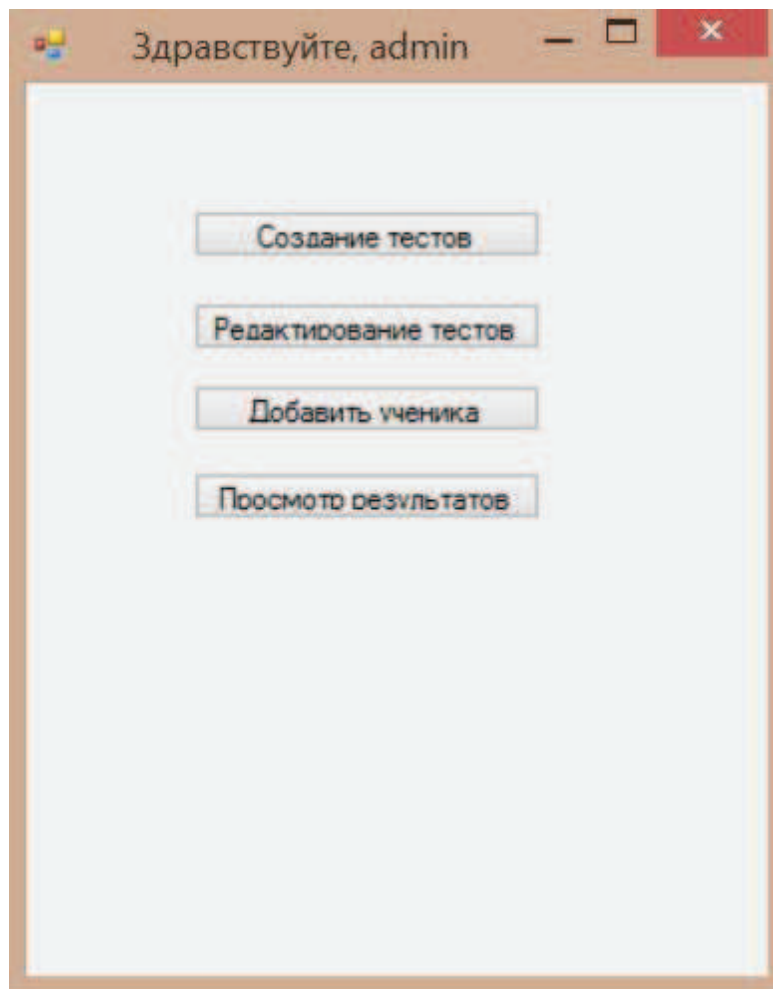


Рисунок 13 – скриншот основной формы для преподавателя

## 5.2 Тест 2 – Создание теста

В таблице 6 описано тестирование создания теста.

Таблица 6 – создание теста

| Свойство              | Значение   |
|-----------------------|--|
| Выполняемые действия  | Приложение запущено, администратор авторизован. В главной форме для администратора нажимается кнопка «Создание теста» и происходит заполнение появившихся полей. |
| Ожидаемые результаты  | Тест с заданными параметрами создан и записан в базу данных  |
| Полученные результаты | Сначала появляется форма для заполнения  |

информации о структуре теста, потом открывается форма для заполнения первого вопроса, потом следующая и так до заполнения всех вопросов. При необходимости можно добавить любую пояснительную информацию о вопросе.

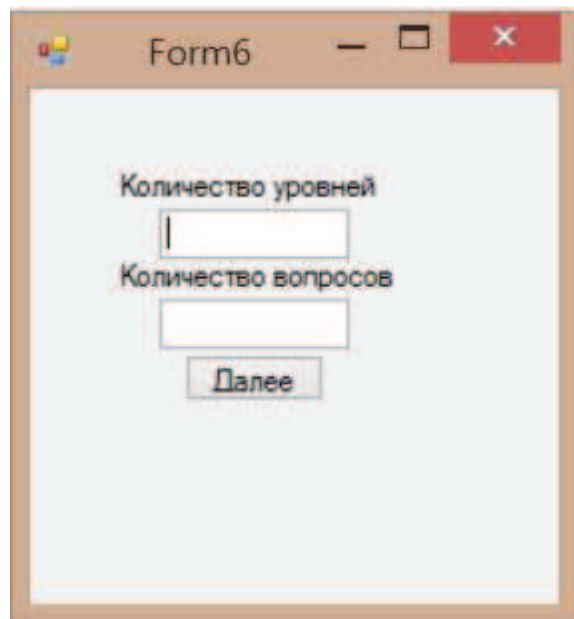


Рисунок 14 – Скриншот формы для выбора количества вопросов

Рисунок 15 – Скриншот формы для заполнения информации о вопросе

### 5.3 Тест 3 - Добавление новых пользователей

В таблице 7 описано тестирование функционала по добавлению новых пользователей

Таблица 7 – тест навигации по файловой системе

| Свойство             | Значение  |
|----------------------|---|
| Выполняемые действия | Приложение запущено, администратор авторизован, нажимаем кнопку «Добавить ученика»  |
| Ожидаемые результаты | При нажатии на кнопку «Добавить ученика», должно открыться окно для заполнения информации о новом пользователе, в котором необходимо заполнить логин и дважды написать пароль. Если пароли совпадают, то информация |

|                       |   |
|-----------------------|---|
|                       | должна записаться в базу данных и должно появиться сообщение: «Человек добавлен»  |
| Полученные результаты | Нажатие на кнопку «Добавить ученика» открывает окно для заполнения информации. Если все заполнено правильно, то информация сохраняется в базу данных, появляется сообщение «Человек добавлен» и появляется возможность зайти из-под этого пользователя. |

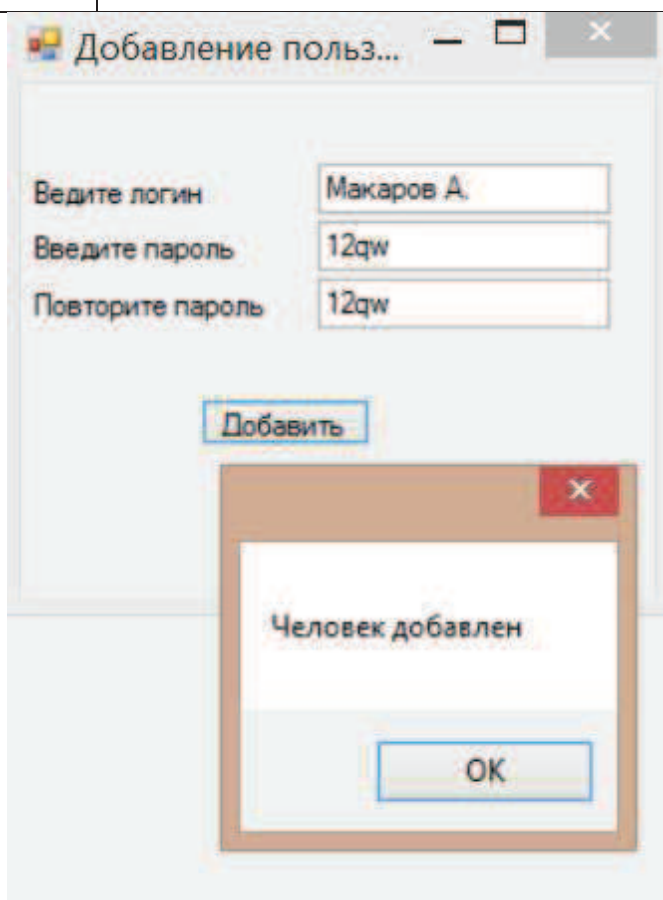


Рисунок 16 – Скриншот формы для заполнения информации о новом пользователе

#### 5.4 Тест 4 - Просмотр результатов тестирования

В таблице 8 описан просмотр результатов тестирования.

Таблица 8 – тест навигации по файловой системе

|      |  |          |         |      |                                |    |
|------|--|----------|---------|------|--------------------------------|----|
|      |  |          |         |      | ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР | 37 |
| Изм. |  | № докум. | Подпись | Дата |                                |    |

| Свойство              | Значение  |
|-----------------------|---|
| Выполняемые действия  | Приложение запущено, администратор авторизован, производим нажатие на кнопку «Просмотреть результаты». В появившемся окне вводим логин интересующего нас пользователя, нажимаем кнопку «Просмотреть». |
| Ожидаемые результаты  | При вводе логина и нажатии на кнопку «Просмотреть» должны появиться результаты выбранного пользователя.   |
| Полученные результаты | Окно с результатами отображается корректно. При выборе пользователя отображаются только его результаты.   |

## 5.5 Тест 5 – Прохождение тестирования

В таблице 9 описано тестирование функции тестирования.

Таблица 9 – тест функции тестирования.

| Свойство             | Значение  |
|----------------------|---|
| Выполняемые действия | Приложение запущено, ученик авторизован, и нажимает кнопку «Пройти тестирование». После чего начинает заполнять появившиеся формы.  |
| Ожидаемые результаты | После нажатия кнопки «Пройти тестирование», должно открываться окно для заполнения ответов на первый вопрос первого уровня. После нажатия кнопки «Далее» введенная информация должна сохраняться в базе данных, а затем должно открываться окно для заполнения информации о |

|                              |   |
|------------------------------|---|
|                              | <p>втором вопросе первого уровня, и так до конца уровня. После нажатия «Далее» на последнем вопросе первого уровня окно закрывается и выводятся окно с результатами тестирования, в котором можно получить пояснительную информацию по неправильно отвеченным вопросам.</p>   |
| <p>Полученные результаты</p> | <p>После нажатия кнопки «Пройти тестирование», открывается окно для заполнения ответов на первый вопрос первого уровня. После нажатия кнопки «Далее» введенная информация сохраняется в базе данных и открывается окно для заполнения информации о втором вопросе первого уровня, и так до конца уровня. После нажатия «Далее» на последнем вопросе первого уровня окно закрывается и выводятся окно с результатами тестирования, в котором можно получить пояснительную информацию по неправильно отвеченным вопросам.</p> |

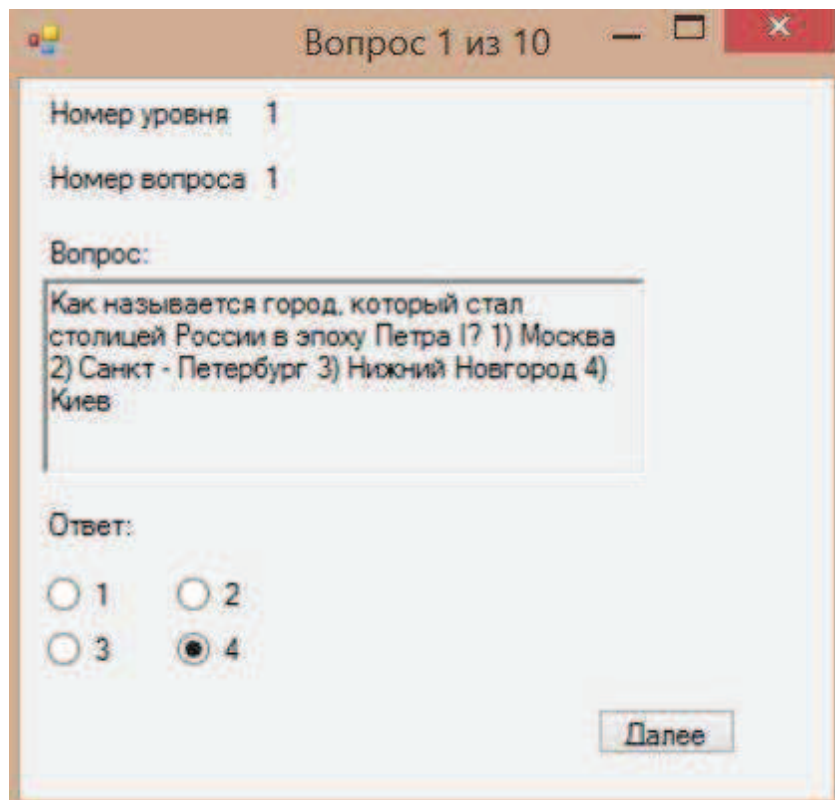


Рисунок 17 – Заполнение ответа на вопрос

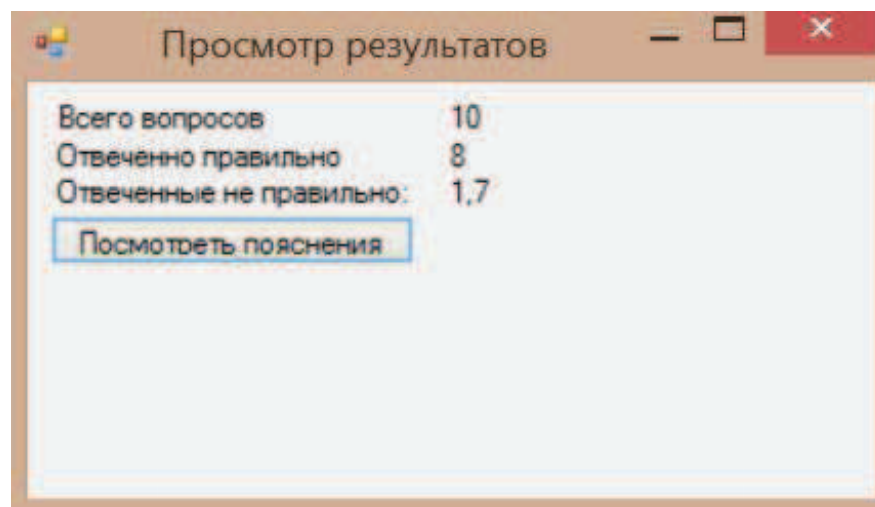


Рисунок 18 – Просмотр результатов тестирования





номера вопроса и нажатия кнопки «Далее» открывается окно аналогичное окну для заполнения информации о вопросе. После нажатия кнопки «Далее» введенная информация записывается в БД.

Рисунок 20 – Редактирование вопроса

## 5.7 Полное тестирование работоспособности программного продукта

Используя созданного в ходе предыдущего тестирования пользователя пройдем тест без ошибок.

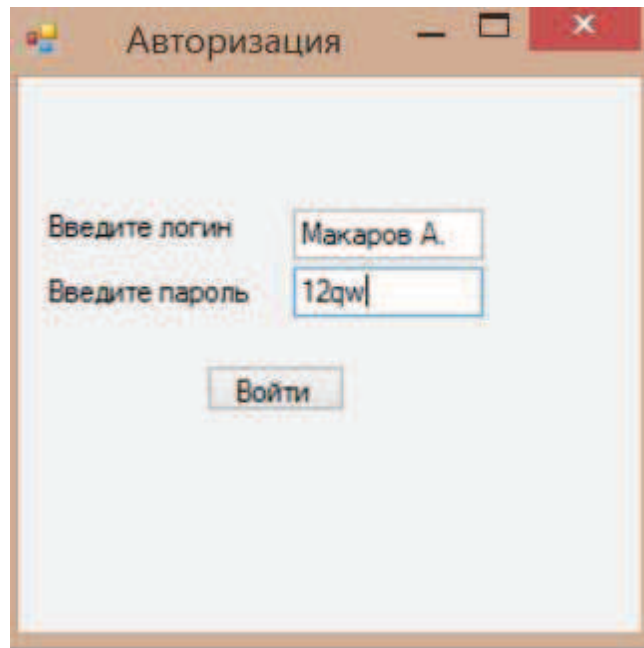


Рисунок 20 – Заходим под созданным пользователем

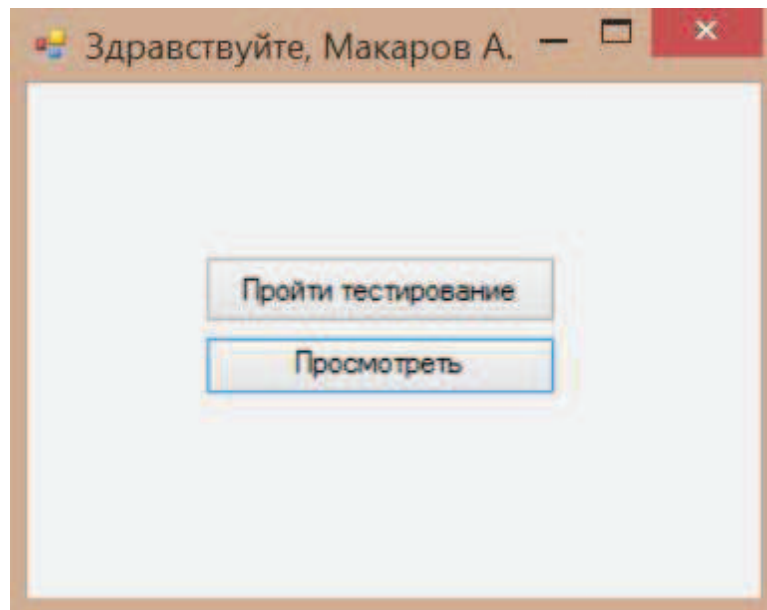


Рисунок 21 – Скриншот основной формы для ученика  
Заходим в тестирование и отвечаем правильно на вопросы.

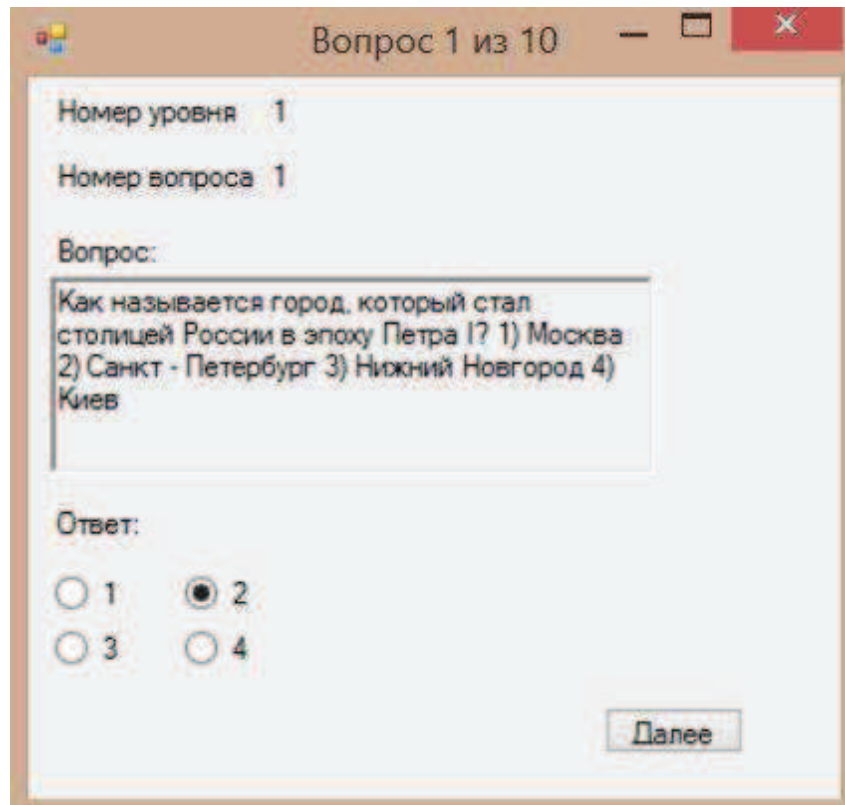


Рисунок 22 – Заполнение ответа на вопрос

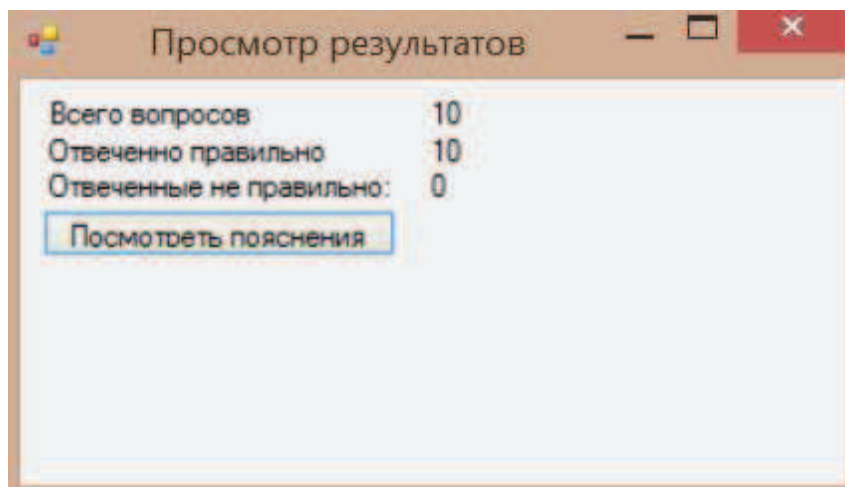


Рисунок 23 – Просмотр результатов

Результаты тестирования на рисунках показывают корректную работу программного продукта.

## 6 Руководство пользователя

### 6.1 Назначение разработки

Разрабатываемое программное обеспечение предназначено для проведения тестирования как в общеобразовательных, так и в высших учебных заведениях. Программа позволяет создать тест, провести тестирования и вывести пояснительный материал для неправильно отвеченных вопросов. Также в ней есть система логинов и паролей.

|             |  |                 |                |             |                                       |    |
|-------------|--|-----------------|----------------|-------------|---------------------------------------|----|
|             |  |                 |                |             | <i>ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР</i> | 45 |
| <i>Изм.</i> |  | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                                       |    |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном проекте был разработан продукт, предназначенный для создания и проведения тестов. Простой интерфейс программы не вызовет трудности для начинающего пользователя. Программа может быть использована как в общеобразовательных, так и в высших учебных заведениях. Также в программе реализован отдельный вход для ученика и преподавателя.

В ходе выполнения работы решены следующие задачи:

- 1) проведен анализ существующего программного обеспечения для тестирования;
- 2) спроектирована структура приложения;
- 3) реализован программный продукт для создания и проведения тестирования;
- 4) проведено тестирование программного продукта;

Результат работы – программный продукт, который позволяет создавать и проводить тесты, а также выводить пояснительный материал по вопросам.

|             |  |                 |                |             |                                       |    |
|-------------|--|-----------------|----------------|-------------|---------------------------------------|----|
|             |  |                 |                |             | <i>ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР</i> | 46 |
| <i>Изм.</i> |  | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                                       |    |

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. SQL Management Studio for SQL Server - User's Manual [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sqlmanager.net/download/msstudio/doc/msstudio.pdf>. – Заглавие с экрана. – Англ. – (Дата обращения: 02.06.2017).
2. Документация по Visual Studio [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/#pivot=workloads&panel=windows> – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 01.06.2017).
3. Программа для создания тестов SunRav TestOfficePro [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sunrav.ru/testofficepro.html>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 30.05.2017).
4. Конструктор тестов – О программе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.keepsoft.ru/simulator/about.php>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 31.05.2017).
5. Конструктор тестов «Техносервис плюс». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tsplus.ru/test.html>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 31.05.2017).
6. AnyTest 2.50 – создание тестов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://anytest.download.ru /.](http://anytest.download.ru/) – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 31.05.2017).
7. Программа тестирования знаний - Айрен [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://irenproject.ru/.](http://irenproject.ru/) – Заглавие с экрана. – (Дата обращения 31.05.2017).
8. Desktop Operating System Market Share Worldwide Apr 2016 to Apr 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/worldwide>. – Заглавие с экрана. – Англ. – (Дата обращения 31.05.2017).
9. Mobile Operating System Market Share Worldwide Apr 2016 to Apr 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/.](http://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide/) – Заглавие с экрана. – Англ. – (Дата обращения

|             |  |                 |                |             |                                       |    |
|-------------|--|-----------------|----------------|-------------|---------------------------------------|----|
|             |  |                 |                |             | <i>ЮУрГУ-09.03.01.2017.382 ПЗ ВКР</i> |    |
| <i>Изм.</i> |  | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> |                                       | 47 |

16.05.2017).

10. Visual Studio IDE User's Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn762121\(v=vs.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn762121(v=vs.120).aspx). – Заглавие с экрана. – Англ. – (Дата обращения 16.05.2017).
11. Учебное руководство | PostgreSQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://postgresql.ru.net/manual/tutorial.html>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 03.06.2017).
12. MySQL++ v3.2.2 User Manual [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tangentsoft.net/mysql++/doc/html/userman/>. – Заглавие с экрана. – Англ. – (Дата обращения: 18.05.2017).
13. Tutorials [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms167593\(v=sql.105\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms167593(v=sql.105).aspx). – Заглавие с экрана. – Англ. – (Дата обращения 03.06.2017).
14. Интерактивный учебник по Visual C# - MSDN - Microsoft. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb383962\(v=vs.90\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb383962(v=vs.90).aspx). – Загл. с экрана. – (Дата обращения 01.06.2017).
15. Скит Д. С# для профессионалов: тонкости программирования / Д. Скит – М.: Вильямс, 2014. – 608 с.
16. Шилдт Г. С# 4.0 полное руководство / Г. Шилдт – М.: Бином, 2011. – 754 с.
17. Интерактивный учебник по SQL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sql-tutorial.ru/>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 04.06.2017).