

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»
(наименование кафедры)

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Прикладная информатика в социальной сфере
(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Разработка образовательной информационной системы
по подготовке ОГЭ по информатике»

Студент	А.А. Беляев (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	Е.А. Ерофеева (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	И.Ю. Усатова (И.О. Фамилия)	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент, А.В. Очеповский
(степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«_____» _____ 20____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Тема: «Разработка образовательном информационной системы по подготовке ОГЭ по информатике»

Целью выпускной квалификационной работы является разработка автоматизированной информационной системы тестирования ОГЭ по информатике.

Объектом исследования в данной работе является система тестирования ОГЭ по информатике

Предмет исследования - автоматизация процессов тестирования учащихся.

В аналитической части произведен анализ организации «КАК ЕСТЬ», на основе структурного подхода разработана концептуальная модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» Выработаны требования к программному обеспечению. В качестве языка программирования выбран язык C#, средства разработки – Visual Studio, база данных SQL и среда управления базой данных – SQL Server. На стадии логического проектирования на основе объектно-ориентированного подхода разработана логическая модель. С помощью методологии IDEF1X разработана физическая модель. Структура выпускной квалификационной работы представлена введением, тремя главами, заключением, списком литературы.

Во введении была определена актуальность данной темы, ее цели и задачи, а также объект и предмет исследования. В основном разделе работы проведен анализ бизнес-процессов деятельности отдела компании для определения задач, подлежащих автоматизации, описаны этапы проектирования программного продукта и его реализация. В заключении, сделаны выводы о проделанной работе и подведен итог.

Результатом выполнения ВКР является разработанная система тестирования ОГЭ учащихся, для оценивания уровня знаний школьников. Работа включает: 40 страниц, 20 рисунков, 8 таблиц, 20 источников.

ABSTRACT

The title of the graduation work is: "Development of an educational information system for the preparation of the OGE in Information Science". The result of the diploma paper is the developed system for testing the OGE of students, for assessing the level of knowledge of schoolchildren.

The graduation work consists of the main part on 40 pages, including 20 figures, 8 tables, the list of 20 references including 5 foreign sources

The aim of the work is the development of an automated information system for testing the OGE in Information Science.

The object of the research in this work is the OGE testing system for Information Science.

The subject of the research is the automation of student testing processes.

In the main part, the analysis of the organization "AS IS" was made, on the basis of the structural approach the conceptual model "HOW TO BE" was developed. Requirements for the software have been developed. The programming language is C #, the development tools are Visual Studio, the SQL database, and the database management environment is SQL Server. At the stage of logical design, based on the object-oriented approach, a logical model was developed. Using the IDEF1X methodology, a physical model has been developed. The structure of the final qualifying work is represented by an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references.

At the end of the work the conclusions are drawn about the work done and summarized.

This diploma paper will be of interest to teachers in schools, as well as their teaching, and how they are related to them in the testing process of the OGE in Information Science.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1 Функциональное моделирование предметной области	8
1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области.....	8
1.2 Концептуальное моделирование предметной области	9
1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям.....	11
1.4 Постановка задачи на разработку автоматизированной информационной системы тестирования учащихся.....	13
1.5 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»	14
Выводы по главе 1	16
Глава 2 Логическое проектирование автоматизированной информационной системы тестирования учащихся.....	17
2.1 Выбор технологии логического моделирования автоматизированной информационной системы тестирования учащихся.....	17
2.2 Нормализация сущностей базы данных.....	22
2.3 Физическое моделирование базы данных.....	23
Выводы по главе 2.....	24
Глава 3 Проектирование автоматизированной информационной системы тестирования.....	26
3.1 Выбор архитектуры автоматизированной информационной системы тестирования.....	26
3.2 Выбор среды разработки программного обеспечения.....	27
3.3 Разработка программного обеспечения информационной системы.....	28
3.4 Описание функциональности информационной системы	30
Выводы по главе 3	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	39

ВВЕДЕНИЕ

На данный момент существуют множество разработок по теме пробного тестирования сдачи Основного Государственного Экзамена. Данные системы обычно находятся на различных сайтах, и не предоставляет весь спектр возможностей, в частности группировки учащихся по классам и определение их общих показателей в виде оценок. Поэтому нам необходимо автоматизировать этот процесс работы путем внедрения электронно-вычислительных средств. Для достижения поставленных целей мы воспользуемся современной технологией автоматизацией процессов с использованием существующих программных средств.

Тема проекта – разработка образовательной информационной системы по подготовке ОГЭ по информатике. Данный проект предназначен для облегчения работы преподавателей средней школы, их проверки отчетов, о результатах тестирования, полученные вследствие прохождения тестов учащимися.

Данная тематика **актуальна**, потому что в современных реалиях предполагается, что ученики будут лучше подготавливаться к сдаче тестированию ОГЭ, и тем самым это повлияет на их общий уровень знаний при сдаче ОГЭ.

На сегодняшний момент существуют множество работ со схожей тематикой, многие из них бесплатны, но не отвечают многим требованиям, а другие предоставляют более качественные услуги за определенную цену, но те и другие не предоставляют весь спектр услуг необходимый учебному заведению. Благодаря моей системе автоматизируются процессы тестирования.

Целью автоматизации процесса тестирования является увеличение производительности основных процессов тестирования, а также проверка средней успеваемости каждого класса, в частности, и получение отчетных документов по необходимости.

Объектом исследования в данной работе является система тестирования ОГЭ по информатике учащихся.

Предмет исследования в данной работе – автоматизация процессов тестирования учащихся.

Целью ВКР является разработка автоматизированной информационной системы тестирования ОГЭ по информатике.

В рамках выполняемой работы необходимо решить следующие **задачи**:

- произвести анализ и составить общую характеристику объекта автоматизации и предметной области;
- доказать необходимость автоматизации;
- выбрать средства для автоматизации процессов тестирования;
- минимизация затрат на разработку системы;
- смоделировать структуру БД;
- спроектировать интерфейс;
- произвести программное выполнение информационной системы.

В данном проекте содержатся реализации старых способы решения проблем в данной сфере, но также присутствуют и новые наработки, улучшается простота использования системой путем упрощения поиска оценок учащихся по их классам. Данное упрощение так же несет полезность всему учебному процессу учащихся.

Первая глава работы анализирует структуру предприятия и ее бизнес-процессы, направленные на разработку АИС тестирования учащихся. В главе представлена концептуальная модель, объяснена актуальность разработки автоматизированного решения, также приводятся аналоги на рынке программных продуктов. Представлена цель работы, и выявлены задачи.

Во второй главе описывается поэтапный процесс проектирования АИС: строятся ее логическая и функциональная модели. Объясняется необходимость создание базы данных. Также спроектирована диаграмма потоков данных.

Третья глава описывает процесс непосредственной технической реализации решения: архитектурные принципы, положенные в основу проекта, набор технологий для физической реализации его компонентов, а также их отладки. Глава содержит описание реализованных программных модулей с

примерами кода, механизмов их взаимодействия. Наконец, завершает данную главу параграф, в котором обозначаются основные функциональные характеристики реализованных компонентов системы, приводятся их визуальные представления.

В заключении подводятся итоги выполненной работы, описываются достоинства и обозначаются планы дальнейшего развития программного продукта.

Результатом выполнения поставленной цели и определенных задач, должен являться протестированный и задокументированный программный продукт, удовлетворяющим всем предъявленным к нему требованиям.

Глава 1 Функциональное моделирование предметной области

1.1 Техничко-экономическая характеристика предметной области

В проекте данной области, объектом исследования является система тестирования ОГЭ по информатике, учащихся средней общеобразовательной школы. Средняя общеобразовательная школа имеет главное значение в исследовании данной темы, ввиду разработки приложения для конкретного учреждения. Предмет исследования – автоматизация процессов тестирования учащихся. На рисунке 1.1 изображена схема организационной структуры учебного заведения.

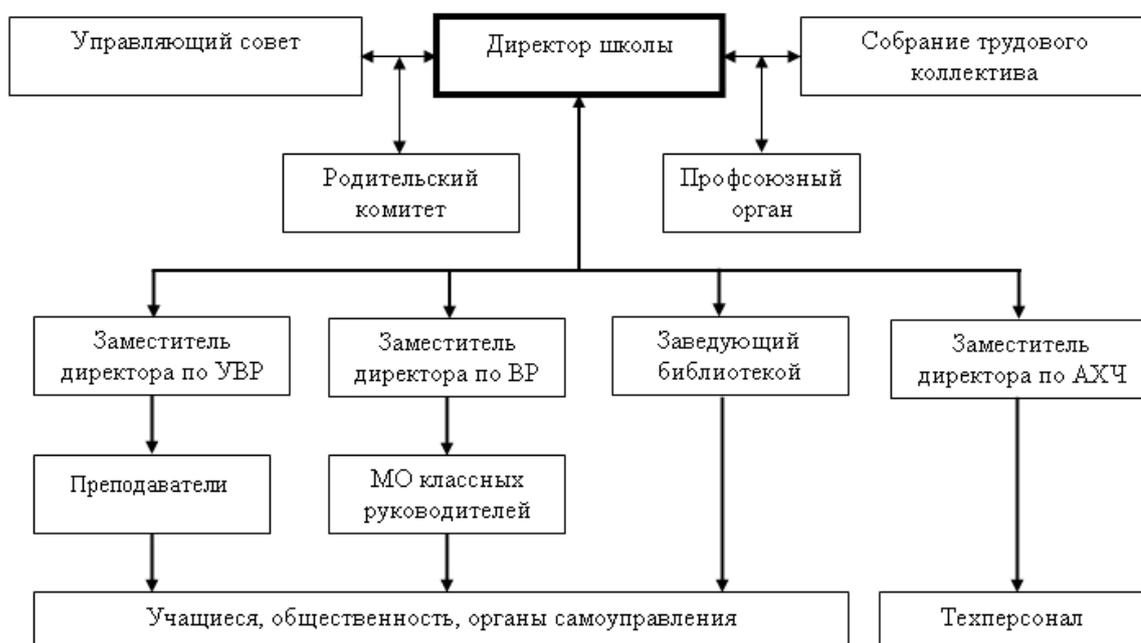


Рисунок 1.1 - Организационная структурная схема учебного заведения

В данной структуре, возможно, выделить несколько ключевых подразделений:

- 1) Воспитательное подразделение;
- 2) Административно-хозяйственная часть;
- 3) Учебно-воспитательное подразделение.

Целью автоматизации процесса тестирования является увеличение производительности основных процессов тестирования, в том числе проверка средней успеваемости каждого класса, в частности, и получение преподавателем отчетных документов по необходимости.

При проведении анализа тестирования учащихся и их оценок, никто не отменяет человеческий фактор преподавателей, а также значительное время для проверки результатов тестирования. Существуют возможность сократить до минимума введением АИС человеческого фактора.

Преподавателю останется лишь анализировать результаты тестирования учащихся. Это значительно повлияет на увеличение качества работы преподавателей, и их предоставление услуг учащимся. Все это несет лишь положительные результаты, как для самого преподавателя, так и для всего образовательного учреждения в целом.

1.2 Концептуальное моделирование предметной области

Для моделирования автоматизированных систем управления учебным учреждением используются технологии бизнес-моделирования.

Концептуальная модель предметной области, в данной ситуации – это смоделированная программа для автоматизации основных бизнес-процессов и выдача наиболее подробной дополнительной информации и данных этого ресурса. Именно поэтому данная система является концептуальным классом, которая в свою очередь является представлением положений для объекта в данной области.

Модель бизнес-процесса в свою очередь должна копировать реально существующую деятельность предприятия и анализировать ее.

Сейчас учителя не используют средства автоматизации тестирования. После проведения теста учителя вручную проверяют и оценивают работы учащихся классов. Также на данном этапе моделирования необходимо построить модель исследуемого бизнес-процесса по принципу «КАК-ЕСТЬ».

На данной диаграмме видно, что происходит работа с документами от составления вопросов, так и непосредственно при тестировании учащихся и заканчивая отчетами о результатах тестирования для преподавателей. Причем преподаватели выполняют проверку вручную.

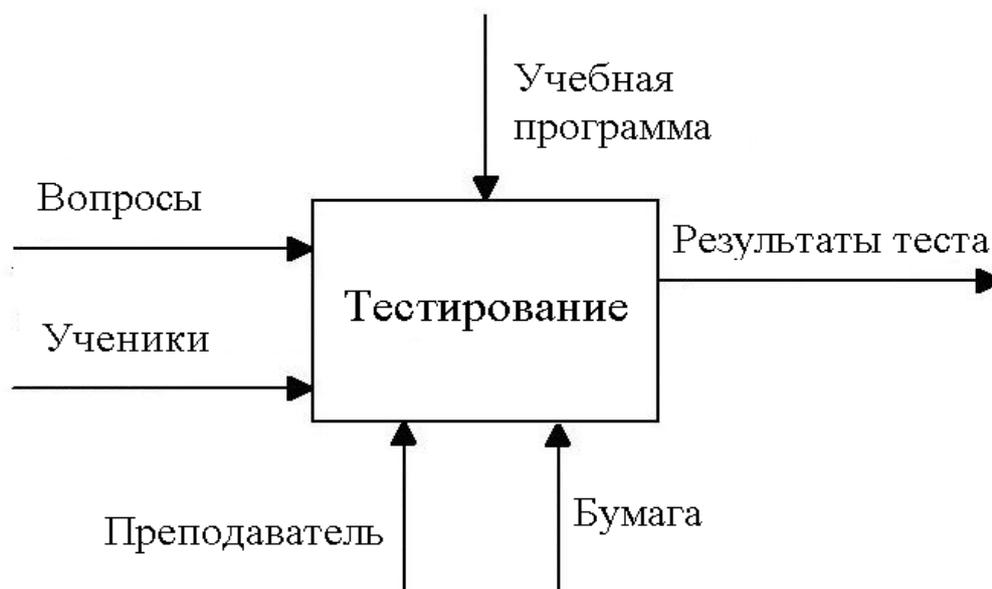


Рисунок 1.2 – Контекстная диаграмма тестирования учащихся

Сейчас в учебном учреждении не используется АСУ, что можно видеть на данной модели бизнес-процессов. Это объясняется тем, что для решения поставленной задачи составления отчетов тестирования учащихся должна присутствовать программная обработка базы данных, а также стоит отметить исключение человеческого фактора из процесса тестирования при оценивании учащихся. На данный момент все данные (вопросы, тесты, отчеты тестирования) хранятся в бумажном виде, и их необходимо перенести в электронный вид.

Ведение АИС в образовательной отрасли однозначно играет большую положительную роль для самой образовательной отрасли, так как с помощью автоматизированного управления системой тестирования учащихся увеличится эффективность во многих направлениях обучения и облегчит выполнение работы преподавателями, а именно:

- уменьшится время обработки информации тестирования;
- значительно увеличится качество сбора и хранения информации;
- увеличится достоверность результатов тестирования.

Целесообразность можно объяснить тем, что при введении АИС большая часть процессов системы тестирования облегчит работу преподавателям, и избавит этот процесс от человеческого фактора.

1.3 Анализ существующих разработок на предмет соответствия сформулированным требованиям

Для данного анализа существует множество критериев, но необходимо произвести анализ, зная специфику организации. Для образовательного учреждения, такого как школа, однозначно необходимо выделить следующие критерии:

1. Платную сторону вопроса, такую как стоимость пользование сервисом/приложением.
2. Возможность самому выбрать вариант из представленного списка.
3. Наличие большого количества варианта прохождения тестирования ОГЭ.
4. Возможность создать отчет, сохранение и вывод результатов тестирования ОГЭ.

На данный момент есть множество онлайн сервисов, которые занимаются разработкой в сфере проведения тестирования ОГЭ/ЕГЭ. В свою очередь у каждого такого продукта есть свои плюсы и минусы. Необходимо отдельно рассказать о наиболее распространенных и крупных проектах, а точнее о каждом в отдельности, чтобы после этого оценить их по ранее выделенным ключевым критериям.

Стоит подчеркнуть, что в данном списке нету сервиса Яндекс.ОГЭ/ЕГЭ, так как на сегодняшний день Яндекс.ОГЭ/ЕГЭ не предоставляет услуги прохождения тестирования ОГЭ по информатике. Выбор пал на три сервиса, которые предоставляют свои услуги как на сайте, так и в виде мобильного приложения.

1) **ОНЛАЙН ЕГЭ (<https://www.online-ege.ru>)** - Онлайн сервис и одноименное мобильное приложение предоставляющие услуги тестирования, но в частности, известная как сервис предоставляющий дополнительные платные услуги онлайн проверки специалистами усложненной части ОГЭ, и создание отчетов о результате пройденных тестов с которыми можно в последующие время взаимодействовать

2) НЕЗНАЙКА Тесты ЕГЭ и ОГЭ (<https://www.neznaika.pro>) - Онлайн сервис и одноименное мобильное приложение предоставляющие услуги тестирования, главной чертой этого сервиса является возможность самому составить себе экзаменационный вариант из представленных заданий. Сервис является бесплатным из-за чего его можно отметить как самого посещаемого ресурса по тестированию ОГЭ по информатике.

3) РЕШУ ОГЭ(<https://www.oge.sdangia.ru>)Онлайн сервис и одноименное мобильное приложение предоставляющие услуги тестирования, кроме них также предоставляет информацию о темах необходимых для подготовки к данному тесту. И в случае провала, а также ошибок предлагает пользователю решить аналогичные задачи. Мобильное приложение платное.

Необходимо сравнить данные сервисы между собой по критериям, которые мы определили выше. Сравнительная характеристика функциональных показателей представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Сравнительная характеристика сервисов

	ОНЛАЙН ОГЭ	НЕЗНАЙКА	РЕШУ ОГЭ
1)Бесплатное	-	+	-
2)Большое кол-во вариантов	-	+	+
3)возможность самому выбрать вариант	-	+	-
4)Возможность создать отчет	+	-	-

Исходя из представленной в таблице 1.3 сравнительной характеристики, можно сделать вывод, что сервисы несмотря на их популярность, удобство использования и ряд преимуществ, имеют также недостатки и в должной степени не удовлетворяют запрос по всем критериям в данном учреждении.

В данном параграфе были представлены рыночные программные аналоги, были выделены ключевые критерии для создания приложения тестирования учащихся. Было произведено сравнение рыночных программных аналогов, по данным критериям и представлена их характеристика из которой был сделан вывод о неудовлетворенности аналогами данных критериев, а также запрос на создание данного приложения.

1.4 Постановка задачи на разработку автоматизированной информационной системы тестирования учащихся

Автоматизированная информационная система (АИС) предназначена для использования в учебном учреждении, а именно в школе. Разработанная АИС должна сделать работу преподавателя удобной и эффективной. Для этого АИС должна решать следующий ряд задач:

1. Информатизация регистрации данных о пользователях (учениках). Предполагает введение базы данных, содержащей данные об учениках. Эти данные используются для идентификации ученика и последующей группировки учащегося с его классом;

2. Ввод в эксплуатацию БД для сохранения как самих тестов, так и результатов прохождения тестов учащимися.

3. Формирование итоговых отчетов, в основном результаты одного учащегося за ряд тестов, а также всего класса по соответствующим тестам.

Из данного списка ключевой задачей можно назвать формирование отчетов для преподавателей. Данным вводом можно считать, что такую систему можно внедрить и в другие учебные заведения.

Таким образом, определена основная задача на разработку системы тестирования, обеспечивающей автоматизированный способ проверки знаний у учащихся.

1.5 Разработка модели бизнес-процесса «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

В данной параграфе, описывается бизнес модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» и эта модель продемонстрирована на рисунке 1.3.

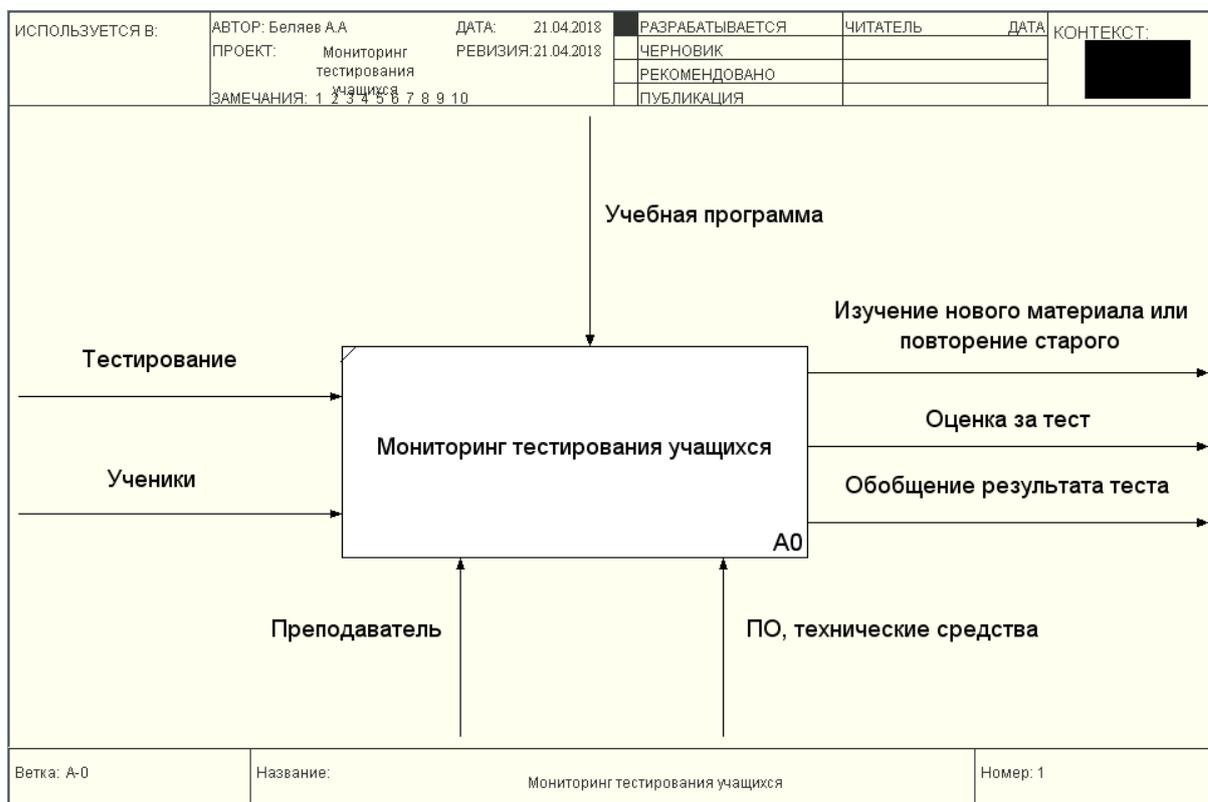


Рисунок 1.3 – Диаграмма А-0 «Мониторинг тестирования учащихся»

В диаграмме (рисунок 1.3) произошли изменения процессов, которые были описаны в предыдущих главах. В данной схеме имеется:

1. Тестирование - это вопросы тестов, которое уже загружены преподавателем.
2. Ученик - учащийся проходящий тесты.
3. Преподаватель - сотрудник учебного заведения, который загружает тесты и получает выходные данные в виде отчетов.
4. Учебная программа - нормативные документы, которыми руководствуются преподаватели, когда составляют вопросы тестов.
5. Оценка за тест – оценка, получаемая учениками.
6. Обобщение результата теста - процесс который показывает какой ученик из какого конкретного класса сдавал данный тест.

7. Изучение нового материала или получение старого - информация которую нужно повторить ученикам или изучить для сдачи на более высокий балл.

Ниже будет представлена декомпозиция основного процесса.

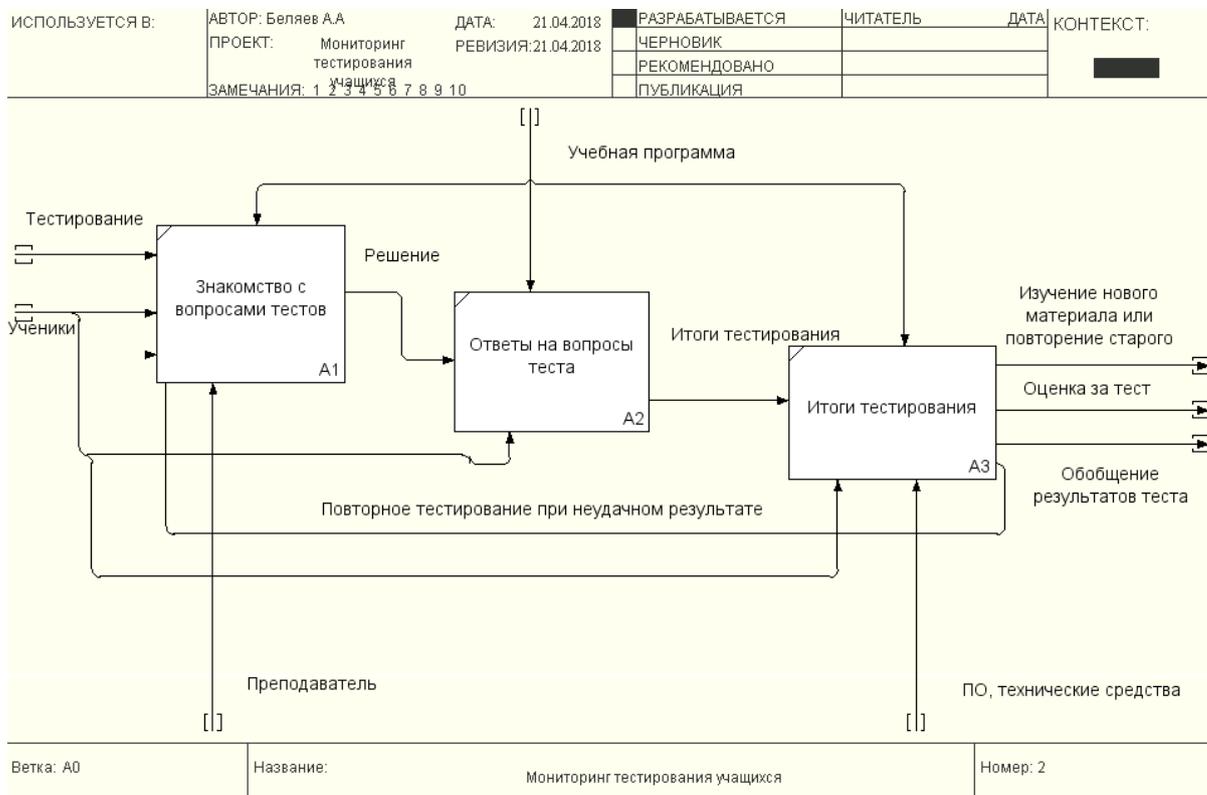


Рисунок 1.4 – Диаграмма A0 «Мониторинг тестирования учащихся»

На диаграмме (рисунок 1.4) показано как тестируются ученики и что происходит с данными при этом. Раньше преподаватели тратили большую часть времени на проверку тестов учеников и им приходилось обработать большой объем информации, на данный момент это делает система, и предоставляет им уже готовые варианты обработки тестов. На диаграмме присутствуют три процесса. Опишем их подробнее:

1. «Знакомство с вопросами тестов» - в данном процессе показываются все вопросы теста на которые ученик будет отвечать, данному ученику предоставляется выбор с какого вопроса начать и в какой последовательности идти.

2. «Ответы на вопросы тестов» - предоставляется информация об ошибках, которые допустил ученик в данном тесте и какой был правильный ответ.

3. «Итоги тестирования» - показывается оценка и говорится какой материал нужно изучить для более успешного прохождения теста.

В дальнейшем преподаватель берет информацию, которую предоставляет тест и выявляет какие оценки получают определенные ученики и с кем нужно повторить ту или иную тему.

Выводы по главе 1

Анализ действующего используемого бизнес-процесса продемонстрировал достаточно низкую производительность при работе с документами. Необходимо автоматизировать работу, и избавиться от человеческого фактора, так как на данный момент преподаватели выполняют работу вручную. После внедрения автоматизации в данный процесс существенно изменится способ обработки данных, а именно это повлияет на минимизации рисков проверки тестирования и составления отчетности.

Глава 2 Логическое проектирование автоматизированной информационной системы тестирования учащихся

2.1 Выбор технологии логического моделирования автоматизированной информационной системы тестирования учащихся

Разберем проектируемую систему тестирования учащихся с помощью диаграммы вариантов использования. Таким образом, на диаграмме вариантов использования, можно увидеть взаимосвязь актеров и прецедентов, отношения между ними, в частности их обобщения, зависимости и ассоциации, также выделить внешние системы их взаимосвязей, которые, так или иначе, взаимодействуют с системой, и их основные процессы. Диаграммы вариантов с уверенностью предоставляют возможность подчеркнуть функциональную структуру системы, не углубляясь в ключевые реализованные детали. Также в диаграмме производится выделение объектов данной системы и их классификация в ней. На основании сделанной модели разрабатывается план разработки данной системы.

В предметной области необходимо добавить следующих актеров:

- Ученик;
- Преподаватель.

Необходимо выделить, какие именно возможности должна демонстрировать разрабатываемая система:

- Преподаватель составляет тест, и передает его ученику для прохождения;
- Ученик использует систему тестирования для прохождения тестов ОГЭ;
- Преподаватель анализирует пройденный тест учениками для составления отчета для данного класса учеников.

Автоматизированная информационная система (АИС) предоставляет доступ к данным, а также их хранение. Отсюда следует, что можно выделить следующие прецеденты (таблица 2.1). Данные прецеденты необходимо реализовать в новой системе.

Таблица 2.1 - Краткое описание прецедентов

Прецеденты	Краткое описание
1	2
Добавление тестирования	Загрузка вопросов теста
Прохождение теста	Учащийся проходит тестирование
Сохранение результатов	Сохранение результатов в программе
Составление тестирования	Составление тестирования для учащихся
Анализ тестирования	Составление отчетности по тестированию

На рисунке 2.1 предоставлена проанализированная диаграмма вариантов использования для прецедентов системы тестирования.

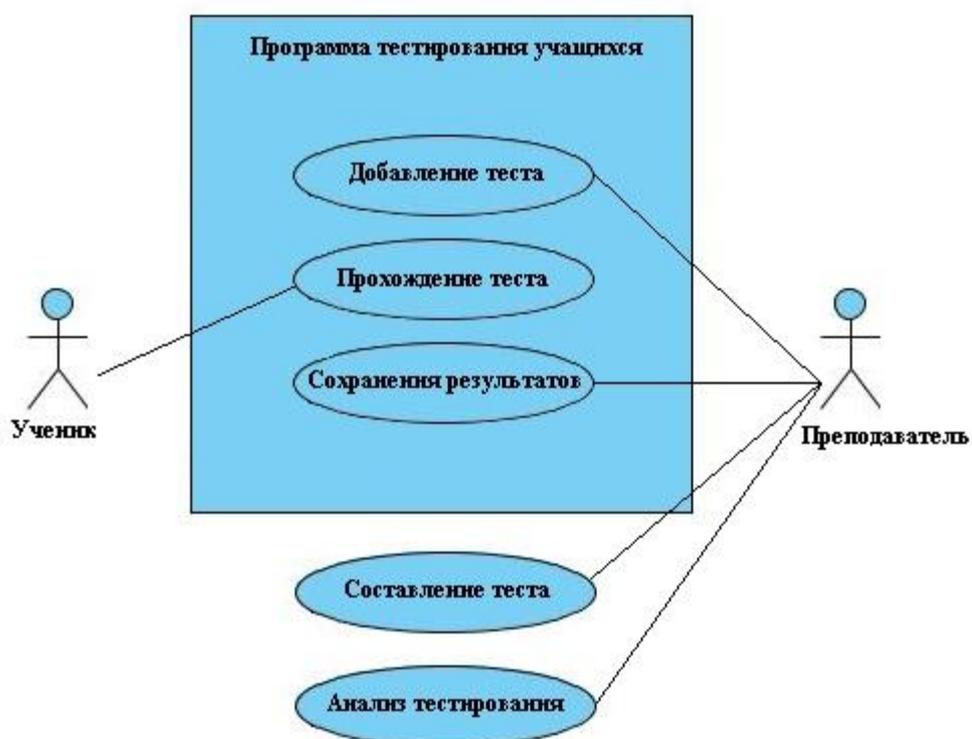


Рисунок 2.1 - Диаграмма вариантов использования

Спецификации для данных прецедентов представлены в виде таблицы и показаны на таблицах 2.2 – 2.6.

Таблица 2.2 - Описание прецедента "Добавление тестирования"

Прецедент: Добавление теста
Краткое описание: Загрузка вопросов теста
Главные актеры: Преподаватель
Второстепенные актеры: Нет
Предусловия: Прецедент начинается по инициативе преподавателя
Основной поток: 1. Преподаватель заходит в программу. 2. Загружает вопросы тестов
Постусловия: Вопросы теста находится в программе

Таблица 2.3 - Описание прецедента "Прохождение теста"

Прецедент: Прохождение теста
Краткое описание: Учащийся проходит тестирование
Главные актеры: Ученик
Второстепенные актеры: Нет
Предусловия: 1. Прецедент начинается по инициативе учителя 2. Вопросы теста загружены и готовы
Основной поток: Ученик проходит тестирование.
Постусловия: Прохождение тестирования

Таблица 2.4 - Описание прецедента "Сохранение результатов"

Прецедент: Сохранение результатов
Краткое описание: Сохранение результатов в программе
Главные актеры: Преподаватель
Второстепенные актеры: Нет
Предусловия: <ol style="list-style-type: none"> 1. Прецедент начинается по инициативе преподавателя 2. Учащийся прошел тестирование
Основной поток: <ol style="list-style-type: none"> 1. Обработка ответов учащегося 2. Сохранение его результатов
Постусловия: <ol style="list-style-type: none"> 1. Данные предоставлены и сохранены

Таблица 2.5 - Описание прецедента "Составление тестирования"

Прецедент: Составление тестирования
Краткое описание: Составление тестирования для учащихся
Главные актеры: Преподаватель
Второстепенные актеры: нет
Предусловие: Прецедент начинается по инициативе преподавателя
Основной поток: <ol style="list-style-type: none"> 1. Преподаватель составляет тест 2. Сохранение теста
Постусловие: Готовый тест

Таблица 2.6 - Описание прецедента " Анализ тестирования"

Прецедент: Анализ тестирования
Краткое описание: Составление отчетности по тестированию
Главные актеры: Преподаватель
Второстепенные актеры: Нет
Предусловия: Прецедент начинается по инициативе преподавателя
Основной поток: Преподаватель анализирует пройденные учащимися тесты
Постусловия: Составление отчета по классами и выставление оценок

Для основных прецедентов необходимо реализовать основные технологические этапы, которые были разработаны выше в таблицах 2.2-2.6.

Описание предметной области осуществляются логической моделью, в которой представлена взаимосвязь ограничения данных в данной предметной области. Данная логическая модель представлена на рисунке 2.2.

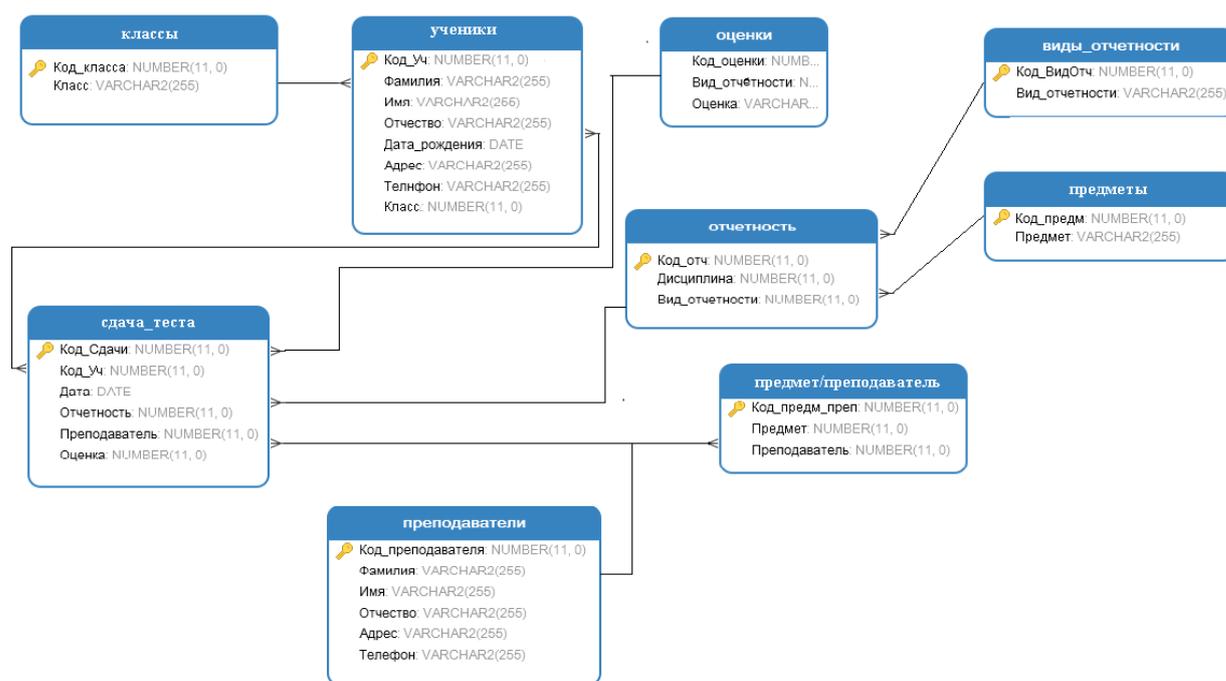


Рисунок 2.2 – Логическая модель данных

При моделировании логической модели данных, представленном в рисунке 2.2, были продемонстрированы атрибутами и их сущности:

- 1) Классы – Представленные в нем атрибуты: Код класса; классы.
- 2) Ученик – Представленные в нем атрибуты: Код ученика; имя; фамилия; отчество.
- 3) Сдача теста – Представленные в нем атрибуты: Код сдачи; код ученика; дата; отчетность; преподаватель; оценка.
- 4) Оценка – Представленные в нем атрибуты: вид отчетности, оценка, код оценки.
- 5) Предмет/преподаватель – Представленные в нем атрибуты: код предмет/преподаватель; предмет; преподаватель.
- 6) Преподаватель – Представленные в нем атрибуты: код преподавателя; код отчетности; имя; фамилия; отчество; адрес; телефон.
- 7) Отчетность – Представленные в нем атрибуты: код отчетности; дисциплина; вид отчетности.

Из этого следует, что логической модели, описанной выше, не хватает нормализации сущностей базы данных.

2.2 Нормализация сущностей базы данных

Процедура, которая производит удаление избыточности из базы данных, называется нормализацией сущностей базы данных.

Один из главных факторов нормализации состоит в том, значительно меньшее количество пространства занимает база данных, стоит выделить положительные стороны данной нормализации, а именно:

- 1) Уменьшение количества ошибок;
- 2) Интуитивно понятно в использовании.

На сегодняшний день есть пять форм нормализации, стоит выделить, что четвертая и пятая нормализационная форма почти не используется, поэтому данные формы не будут описаны, но необходимо описать первые три формы нормализации баз данных:

- смысл первой нормальной формы заключается в том, чтобы каждый его кортеж содержал одно, и только одно допустимое значение для атрибутов;
- первая становится второй, когда каждый из не ключевых атрибутов зависит от потенциального ключа;
- третья нормальная форма проявляется, когда во второй форме ни один не ключевой атрибут не является в транзитивной функциональной зависимости от потенциального ключа.

Из данных тезисов, можно понять, что спроектированная база для тестирования учащихся не имеет избыточности, а это значит, она уже находится в третьей нормализованной форме.

2.3 Физическое моделирование базы данных

Процессом подготовки описания спроектированных баз данных, и описание их реализации является физическая база данных.

В данной модели приведены:

- 1) обеспечение эффективного доступа к данным, хранящимся в базе данных;
- 2) ограничения целостности и средства защиты;
- 3) организация индексов и файлов;
- 4) основные отношения.

Проектирование базы данных представлено на рисунке 2.3, на котором показаны основные моменты этапа проектирования.

Физическая модель базы данных, представленная на рисунке, является уже про нормализованной. Также на рисунке представлены типы атрибутов и сущностей. А также можно заметить, что физическая модель не изменилось по структуре от логической модели. В ней все также находится те же самые сущности, а именно:

- Классы;
- Ученики;
- Сдача тестов;

- Оценки;
- Преподаватель;
- Преподаватель/предмет;
- Отчетность;
- Вид отчетности;
- Предмет.

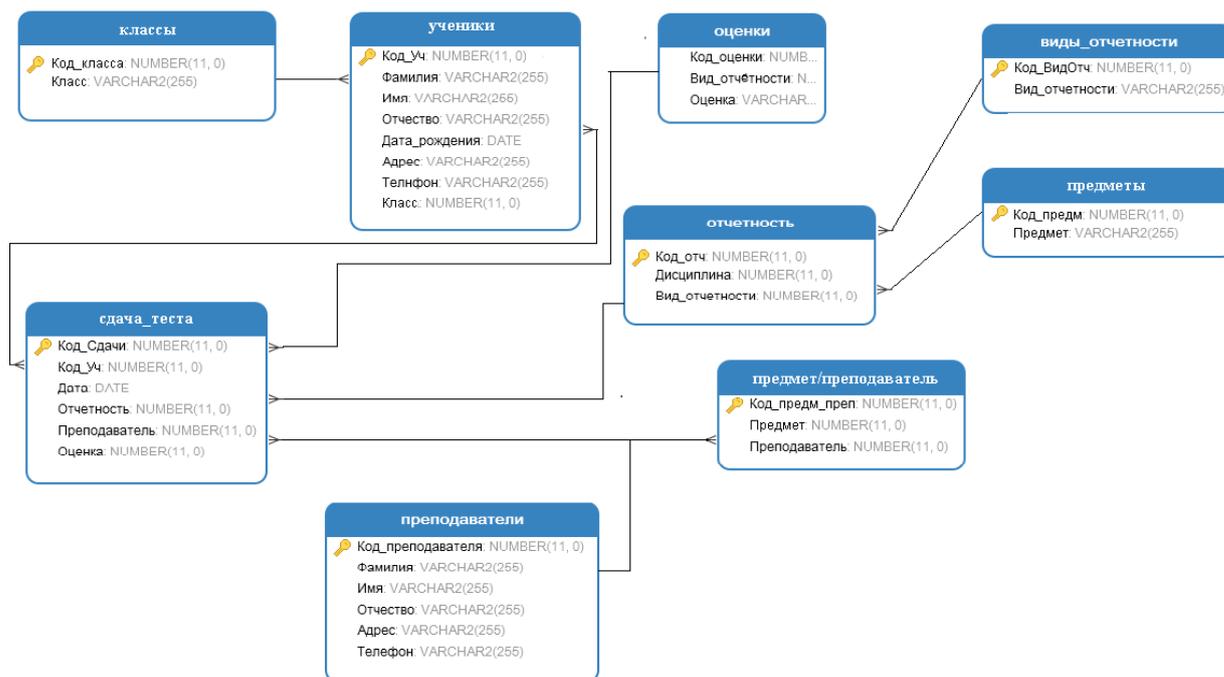


Рисунок 2.3 – Физическая модель базы данных

Для переноса логической модели в СУБД, необходимо обеспечить программиста нужной информацией путем создания физической модели.

Выводы по главе 2

При проектировании базы данных теста с внедрением информации о тестах со стороны преподавателя, были спроектированы данные модели баз данных:

- Физическая модель базы данных;
- Логическая модель базы данных.

Были описаны данные модели баз данных, что было необходимо для непосредственной разработки базы данных. В пункте нормализация сущностей

базы данных была проанализирована логическая модель базы данных, и успешно прошла анализ на нормализацию.

На структуру базы данных непосредственно повлияло диаграмма потоков данных, что повлияло на детальное понимание структуры тестирования и ее дальнейшую реализацию.

Глава 3 Проектирование автоматизированной информационной системы тестирования

3.1 Выбор архитектуры автоматизированной информационной системы тестирования

Результатом выполнения поставленной цели и определенных задач, должен являться протестированный и задокументированный программный продукт, удовлетворяющим всем предъявленным к нему требованиям.

Основные модули информационной системы предполагается реализовать в виде приложений для облегчения работы преподавателям.

Особенностью архитектуры в данной работе является использование баз данных SQL (Structured Query Language), для упрощения работы использовалась программа SQL Server.

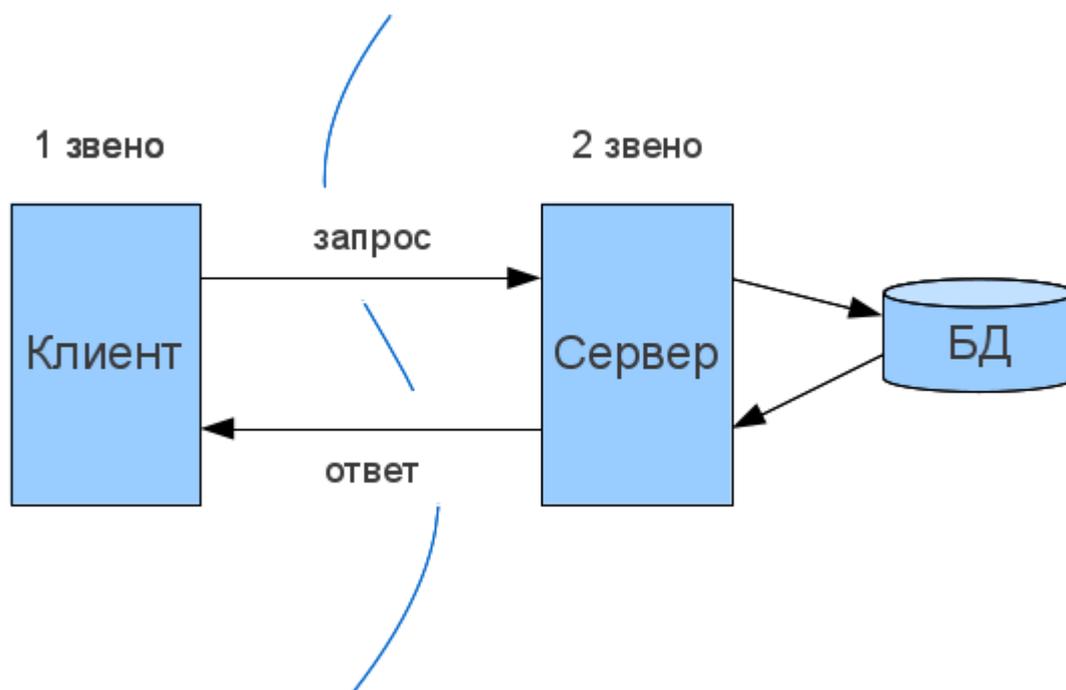


Рисунок 3.1 – Двухуровневая архитектура АИС

У данной системы есть свои преимущества многопользовательский режим работы что позволяет провести тестирование сразу у целого класса и гарантия целостности данных. Правда сказать есть и незначительные минусы, к примеру, слабая защита данных от взлома, что не так сильно пугает, так как работа осуществляется в локальной сети.

3.2 Выбор среды разработки программного обеспечения

Для создания данного программного приложения на языке PHP используются интегрированные среды разработки (ИСР). Среди наиболее известных ИСР для создания приложения на языке PHP можно выделить следующую: Visual Studio Code и PhpStorm. Проведем сравнительный анализ выделенных ИСР. Результаты представим в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Сравнительный анализ ИСР

Критерий сравнения	Название интегрированной среды разработки	
	Visual Studio Code	PhpStorm
Цена	Бесплатно	Платно
База сторонних расширений	Очень большая	Большая
Автоматизация кодирования	Автозаполнение строки при вводе начальных значений	Подключение библиотек осуществляется в один клик
Мультиплатформенность	Позволяет писать на разных языках программирования	Windows, Linux, macOS, Solaris
Дополнительные возможности	Имеет очень большое количество дополнительных плагинов	Не так много

Согласно анализу интегрированные среды разработки, наиболее желательной средой разработки информационной системы является Visual Studio Code. Данная среда выявила больше положительных критериев.

3.3 Разработка программного обеспечения информационной системы

Перед началом разработки следует еще просмотреть все входящие в состав информационной системы модулей, и нужно определить их логику. Для того чтобы показать последовательность функционирования модулей следует построить блок-схемы. На рисунке 3.2 представлена блок-схема авторизации пользователей.



Рисунок 3.2 – Блок-схема авторизации пользователей

Также следует выделить реализацию теста и функциональные возможности каждого из пользователей. Для этого необходимо построить блок-схемы. На рисунке 3.3 представлена блок-схема реализация теста.

Приступим к непосредственной реализации модулей в текущей интегрированной среде разработки. При разработке программы мы используем уже созданные нами ранее блок-схемы и диаграммы классов.

Помимо этого, поскольку модули являются web-приложениями, в них реализуется способ подачи вопросов ученику и предоставление информации об оценках каждого класса преподавателю. Также понадобятся страницы с демонстрацией ученику его основных ошибок, с ссылкой на материал который

нужно изучить ученику, с загрузкой преподавателем новых вопросов и т.д. Таким образом, необходима реализация небольшого web-сайта, в состав которого будут входить web-страницы:

1. index.php – содержит форму аутентификации учащихся путем ввода фамилии, имени, отчества и класса, а также ссылку на страницу test.html которая содержит сам тест;

2. otchet.php – содержит отчет предоставляет ученикам и описание того, что им нужно выучить;

3. teacher.php – страница, позволяющая преподавателю загрузить новые вопросы для теста;

4. result.php – содержит таблицу с описанием классов и с оценками учеников;

5. help.html – страница помощи ученикам сдающим ОГЭ.



Рисунок 3.3 – Блок-схема реализация теста

Перейдем к более детальному описанию принципов функционирования разработанных модулей и web-страниц.

3.4 Описание функциональности информационной системы

Чтобы наглядно представить этап функционирования информационной системы нужно составить схему технологического процесса обработки информации, которая будет демонстрировать основные потоки данных, и она представлена на рисунке 3.4.

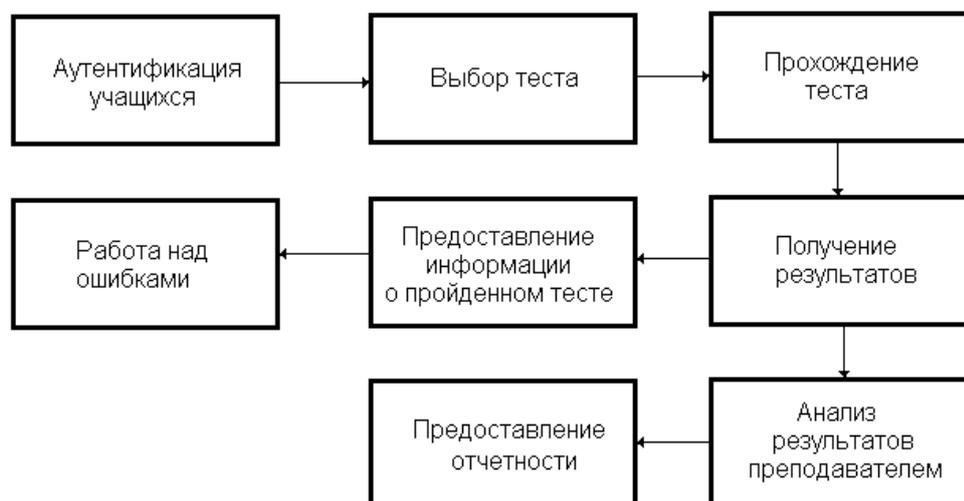


Рисунок 3.4 – Схема технологического процесса обработки информации

Разберем каждый представленный на схеме этап более подробно. Так, на первом этапе участник вводит свои данные в форму, представленную на странице `index.php`. Вид формы представлен на рисунке 3.5.

Войти в систему

Ваша Фамилия:

Иванов

Ваше Имя:

Дмитрий

Выберите ваш класс:

9 "А"

ВОЙТИ

Рисунок 3.5 – Авторизация учеников с указанием личных данных

Учащийся вводит фамилию, имя и выбирает из списка свой класс. После чего нажимает кнопку войти, чем подтверждает авторизацию. После аутентификации ученику предоставляется выбор варианта тестирования, из этого списка учащийся выбирает нужный и проходит его.

Данный выбор вариантов представлен на рисунке 3.6, выбор учащимся предоставляется из 20 вариантов прохождения тестирования, которые составлены преподавателем в рамках данного предмета.

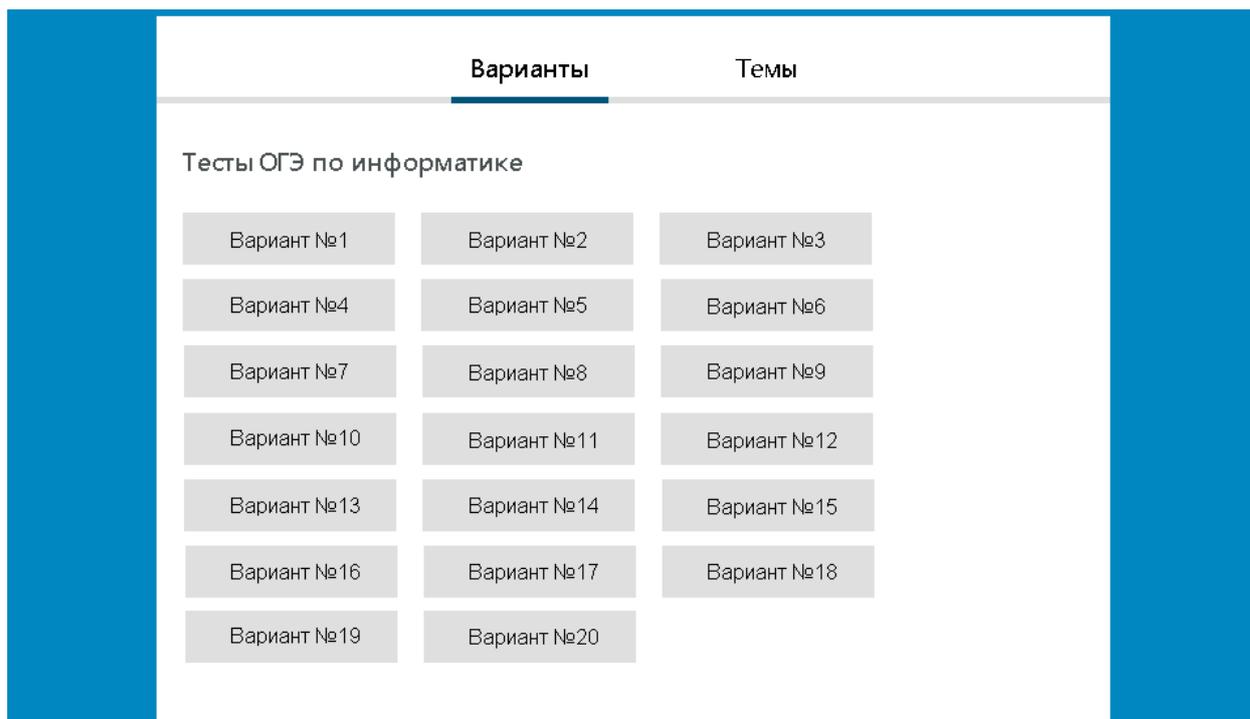


Рисунок 3.6 – Выбор нужного варианта теста учащимся

Стоит отметить также возможность прочесть и подготовиться к материалам теста учащимся. Подобранные под задания с представленными примерами, с ними можно ознакомиться, перейдя в раздел «темы». В данном разделе учащиеся имеют возможность скачать себе файл для ознакомления и подготовки к тестированию, а также отслеживать какой именно материал уже был прочитан или не прочитан. На рисунке 3.7 представлена реализация вкладки «темы».

	Варианты	По темам	
Тема	Результат		
1. Системы счисления	PDF	Изучена	Отработать
2. Анализ информационных моделей	PDF	Изучена	Отработать
3. Построение таблиц истинности логических выражений	PDF	Не изучена	Отработать
4. Базы данных. Файловая система	PDF	Не изучена	Отработать
5. Кодирование и операции над числами в разных системах счисления	PDF	Изучена	Отработать
6. Анализ и построение алгоритмов для исполнителей	PDF	Изучена	Отработать
7. Анализ диаграмм и электронных таблиц	PDF	Не изучена	Отработать
8. Анализ программ	PDF	Не изучена	Отработать
9. Кодирование и декодирование информации. Передача информации	PDF	Не изучена	Отработать
10. Перебор слов и системы счисления	PDF	Не изучена	Отработать
11. Рекурсивные алгоритмы	PDF	Изучена	Отработать
12. Организация компьютерных сетей. Адресация	PDF	Не изучена	Отработать
13. Вычисление количества информации	PDF	Не изучена	Отработать
14. Вычисление логических выражений	PDF	Не изучена	Отработать

Рисунок 3.7 – Вкладка «темы»

На данном рисунке продемонстрированы темы для подготовки к тестированию ОГЭ, учащиеся имеют возможность скачать файлы по выбранным темам, а также они могут отработать полученный материал непосредственно после его изучения.

```

<div class="selectbox s1">
  <div class="select">
    <div class="text"><a class="test_url" data-test-id="1175"
href="/oge/inf_oge/inf-19.html">Вариант 19</a></div>
  </div>
</div>|

```

Рисунок 3.8 – Фрагмент кода варианта тестирования

На данном рисунке указан код одного из выбранных вариантов тестирования ОГЭ.

Стоит отметить раздел «отработать», где учащимся дается возможность отработать полученный материал путем тестирования. На рисунке 3.9 представлен пример раздела «отработать».

Главная → ОГЭ → Информатика

Анализ диаграмм и электронных таблиц

Ответами к заданиям являются слово, словосочетание, число или последовательность слов, чисел.

Ознакомиться с теоретическим материалом

1. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки B4 в ячейку D3 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке D3?

	A	B	C	D	E
1	40	4	400	70	7
2	30	3	300	60	6
3	20	2	200		5
4	10	1	100	40	=B2 * C\$3

Примечание: знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

2. На студии при двухканальной (стерео) звукозаписи с 16-битным разрешением за 1 минуту был записан звуковой файл. Сжатие данных не производилось. Известно, что размер файла оказался 7500 Кбайт. С какой частотой дискретизации (в кГц) велась запись? В качестве ответа укажите только число, единицы измерения указывать не нужно.

3. На студии при двухканальной (стерео) звукозаписи с 32-битным разрешением за 3 часа 12 минут был записан звуковой файл. Сжатие данных не производилось. Известно, что размер файла оказался 5625 Мбайт. С какой частотой дискретизации (в кГц) велась запись? В качестве ответа укажите только число, единицы измерения указывать не нужно.

4. У Тани есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения информации 2^{19} бит в секунду. У Сергея нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Тани по телефонному каналу со средней скоростью 2^{15} бит в секунду. Сергей договорился с Таней, что та будет скачивать для него данные объёмом 10 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Сергею по низкоскоростному каналу.

Компьютер Тани может начать ретрансляцию данных, не раньше чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах) с момента начала скачивания Таней данных до полного их получения Сергеем?

Рисунок 3.9 – Раздел «отработать»

В данном разделе представлены типовые примеры задач по теме «Анализ диаграмм и электронных таблиц», учащийся в свою очередь может проработать изученный материал на данных примерах, и тем самым закрепить свои знания в данном разделе путем тестирования.

После отработки типовых примеров по темам, учащийся приступает к выбору варианта теста.

При выборе теста учащийся начинает проходить тестирование ОГЭ, каждый тест состоит из двадцати вопросов и задания по пройденному курсу распределена равномерно. Вид одного из варианта тестирования представлен на рисунке 3.10.

Главная — ОГЭ — Вариант 3

Вариант 3
Часть 1.

Ответами к заданиям 1–23 являются число или последовательность цифр. Запишите ответ справа от номера задания без пробелов, запяток и других дополнительных символов.

1. Укажите наименьшее число, двоичная запись которого содержит ровно пять значащих нулей и две единицы. Ответ запишите в десятичной системе счисления

2. Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых в километрах приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A				5	3	
B			2			4
C		2		2		1
D	5		2		1	
E	3			1		8
F		4	1		8	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). В ответе укажите только число.

3. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	F
1	1	1	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0

Каким выражением может быть F?
1) $x1 \wedge x2 \wedge x3 \wedge x4 \wedge x5 \wedge x6 \wedge x7 \wedge x8$

Осталось:
3 час 50 минут

Рисунок 3.10 – Тестирование учащегося

Стоит отметить как организованна структура тестирования учащихся. Тестирование состоит из двух частей, в первой части содержатся шестнадцать вопросов, а во второй части с более усложненными вопросами содержатся четыре вопроса, последним пунктом является ответы, которые предоставляются ученикам после завершения тестов.

Важным этапом тестирования можно выделить время прохождения тестирования, которое показывает оставшееся время для прохождения данного теста учащимися. Если ученик не укладывается в данное время, программа рассчитывает результаты по тем задачам, которые уже были выполнены и не учитывая те, которые не были отмечены.

Ниже представлен пример кода тестирования вопроса ОГЭ.

```

13 <div class="q" id="q2"><table>
14 <tr><td colspan="2"><div class="label">
15 <tr><td colspan="2">2. Для каких из данных слов истинно высказывание:
16 <tr><td colspan="2"><br/><pre>
17 <tr><td colspan="2">(Оканчивается на мягкий знак) ИЛИ НЕ (количество букв чётное)</pre>?</div>
18 </td></tr><tr><td class="check">
19 <tr><td class="ans"><input type="checkbox" name="a2" value="1" />
20 </td><td class="ans">сентябрь</td></tr><tr><td class="check">
21 <tr><td class="ans"><input type="checkbox" name="a2" value="0" />
22 </td><td class="ans">август</td></tr><tr><td class="check">
23 <tr><td class="ans"><input type="checkbox" name="a2" value="1" />
24 </td><td class="ans">декабрь</td></tr><tr><td class="check">
25 <tr><td class="ans"><input type="checkbox" name="a2" value="1" />
26 </td><td class="ans">май</td></tr><tr><td class="check">
27 <tr><td class="ans"><input type="checkbox" name="a2" value="0" />
28 </td><td class="ans">март</td></tr></table></div>

```

Рисунок 3.11 – Фрагмент кода тестового вопроса

После завершения тестирования программа получает информацию об ответах, а ученики получают результат своего тестирования, который они могут изучить и ознакомиться с дополнительными материалами для изучения.

Форма вида результата тестирования представлена на рисунке 3.12

Структура варианта	№	Ваш ответ	Правильный ответ	Первичный балл	
Часть 1	1	65	65	1	?
Часть 2	2	7	7	1	?
Ответы	3	4	4	1	?
	4	3	3	1	?
	5	9320	9320	1	?
	6	45	47	0	?
	7	60	64	0	?
	8	33	33	1	?
	9	010	010	1	?
	10	1215	1215	1	?
	11	39	39	1	?
	12	224	224	1	?
	13	720	720	1	?
	14	-120	-120	1	?
	15	30	30	1	?
	16	5	5	1	?
	17	170	170	1	?
	18	10	10	1	?
	19	1960	1960	1	?
	20	88	88	1	?

Рисунок 3.12 – Результат тестирования

Результат тестирования преподаватель изучает и ведет отчетность об успеваемости учащихся. Зеленым цветом отображаются правильные ответы, а красным неправильные. На данном рисунке также имеется правка при наведении на которую показывается основная информация по этому заданию и правильный ответ.

Предоставление информации программой преподавателю отображена на рисунке 3.13.

#	Ученик	Класс	Баллы	Оценка	Дата сдачи	Тест
2	Иванов Дмитрий	8 "А"	62	3	23.03.2018	
1	Букляев Леонид	9 "Б"	7	2	15.03.2018	

Рисунок 3.13 – Результат тестирования учащихся

В данном рисунке преподаватель видит результаты тестов учащихся их данные, количество полученных баллов и оценку, дату сдачи тестирования учащимися. Каждый преподаватель видит результаты тестирования учащихся выбранных классов. Также преподаватель может непосредственно перейти на тест учащегося, нажав кнопку находящиеся ниже графы «тест», чтобы увидеть какие именно были допущены ошибки при написании теста.

Выводы по главе 3

В данной главе были описаны:

- Описание архитектура;
- Выбор программных средств;
- Построение блок-схем;
- Функциональности информационной системы, в которой были

представлены рисунки и фрагменты кода.

Архитектура информационной системы была выбрана для проведения тестирования ОГЭ по информатике. Разработана информационная система. Также была продемонстрирована основная информация, которую получает преподаватель для работы (результаты тестирования учащихся). Проведено тестирование компонентов информационной системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной работы была сконструирована и разработана автоматизированная информационная система тестирования. Для этого были использованы ресурсы PHP, HTML, C#.

Поставлены, сформулированы цели и задачи проектирования, требования к разрабатываемой информационной системе и определены какие результаты будут выводиться. Проанализированы и выбраны проектные решения, удовлетворяющие информационному и программному обеспечению.

В процессе работы достигнуты следующие поставленные задачи:

1. Произведен анализ предметной области – процесс организации проведения тестирования учащихся в общеобразовательных учебных учреждениях.

2. Выявлена проблематика, характерная для данной области.

3. Обоснована необходимость разработки информационных технологий.

4. Были исследованы средства для разработки и проектирования информационной технологии, выбраны необходимые с учетом потребностей.

5. Была разработана рабочая информационная система с необходимым функционалом.

6. Составлены модели бизнес-процессов «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ».

В результате достигнута цель выпускной квалификационной работы и выполнены поставленные задачи.

Разработанная информационная система позволит преподавателям лучше организовывать работу с учениками, благодаря тестированию они выясняют их недочеты и помогают устранить.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Научная и методическая литература

1. Голицина, О.Л., Максимов Н.В., Попов И.И. Базы данных: Учебное пособие. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2013. – 352 с.
2. Заботина, Н.Н. Проектирование информационных систем – М.: ДРОФА, 2013. – 336 с.
3. Шварц Б., Зайцев П. MySQL по максимуму 3-е издание, 2018 – 864с.
4. Георгий И. Проектирование информационных систем. Учебное пособие, 2015 – 424 с.
5. Рыжко А.Л. Информационные системы управления производственной компанией. Учебник для академического бакалавриата, 2017 – 354с.
6. Парамонов Ф.И., Колесниченко О.В. Основы проектирования АСУП: Учебное пособие. – М.: Изд-во МАИ, 2015. – 92 с.
7. Кириллов, В.В. Введение в реляционные базы данных. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 464 с.
8. МакГрат Майк PHP7 для начинающих, 2017 – 256 с.
9. Елиферов, В. Г., Репин В. В. Бизнес процессы: регламентация и управление. М.: ИНФРА-М, 2014. – 319 с.
10. Федорова Г.Н. Информационные системы / Г.Н. Федорова: Академия, 2013. – 208 с.
11. Маркин А. В., Шкарин С. С. Основы Web-программирования на PHP; Диалог-МИФИ, 2012. – 256 с.
12. Зорина Е. М., Зорин М. В. ОГЭ-2018 Информатика Тематические тренировочные задания. 9 класс, 2017 – 176 с.
13. Дакетт Джон HTML и CSS. Разработка и дизайн веб-сайтов, 2017. – 480 с.
14. Уодтке Кристина. Информационная архитектура: чертежи для сайта, 2004. – 320 с.
15. Джон Дакетт "Javascript и jQuery. Разработка и дизайн веб-сайтов 2017. – 640 с.

Литература на иностранном языке

16. Hevner, Alan, Chatterjee, Samir. Design Research in Information Systems - Theory and Practice, 2010.
17. Davey Shafik. Upgrading to PHP 7. p 84, 2017.
18. Luke Welling. PHP and MySQL web development, p 768, 2017.
19. Jennifer Robbins. HTML5: Pocket Reference. p 192, 2016.
20. Robin Nixon Learning PHP, MySQL & JavaScript With jQuery, CSS & HTML5, p 768, 2017.