

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт Кибернетики  
Направление 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
Кафедра Информационных систем и технологий

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Разработка веб-приложения для построения оперативной отчетности</b>
УДК <u>004.65:004.738.1</u>

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ИЗБ	Квасникова Ирина Константиновна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИСТ	Лепустин Алексей Владимирович			16.06.2017

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рахимов Тимур Рустамович	к.э.н., доцент		16.05.2017

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Акулов Петр Анатольевич			14.06.2017

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИСТ	Мальчуков Андрей Николаевич	к.т.н.		

Томск – 2017 г.

## ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
P1	Воспринимать и самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
P2	Владеть и применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях.
P3	Демонстрировать культуру мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных, анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.
P4	Анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности. Владеть, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка.
<b>Профессиональные компетенции</b>	
P5	Разрабатывать стратегии и цели проектирования, критерии эффективности и ограничения применимости, новые методы, средства и технологии проектирования геоинформационных систем (ГИС) или промышленного программного обеспечения.
P6	Планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области создания интеллектуальных ГИС и ГИС технологии или промышленного программного обеспечения с использованием методов системной инженерии.
P7	Осуществлять авторское сопровождение процессов проектирования, внедрения и сопровождения ГИС и ГИС технологий или промышленного программного обеспечения с использованием методов и средств системной инженерии, осуществлять подготовку и обучение персонала.
P8	Формировать новые конкурентоспособные идеи в области теории и практики ГИС и ГИС технологий или системной инженерии программного обеспечения. Разрабатывать методы решения нестандартных задач и новые методы решения традиционных задач. Организовывать взаимодействие коллективов, принимать управленческие решения, находить компромисс между различными требованиями как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании.
<b>Общекультурные компетенции</b>	
P9	Использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских, проектных работ и профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов, в управлении коллективом.
P10	Свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения.
P11	Совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень. Проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности.
P12	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, способность самостоятельно

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
	приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, способность к педагогической деятельности.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт Кибернетики  
Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
Кафедра Информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ Мальчуков А.Н.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы
---------------------

Студенту:

Группа	ФИО
8ИЗБ	Квасникова Ирина Константиновна

Тема работы:

<b>Разработка веб-приложения для построения оперативной отчетности</b>	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	03.02.2017, № 664/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
------------------------------------------	--

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Набор баз данных используемых информационных систем с описанием.</li><li>• Набор запросов с указанием баз данных, к которым происходит выполнение.</li><li>• Список пользовательских требований к функционалу и элементам интерфейса приложения.</li></ul>
---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Аналитический обзор существующего рынка программного обеспечения в рассматриваемой области.</li> <li>• Выбор формата создаваемого приложения.</li> <li>• Выбор программных средств реализации приложения.</li> <li>• Проектирование пользовательского интерфейса.</li> </ul>
<b>Перечень графического материала</b>	Диаграммы вариантов использования, схема базы данных, диаграмма классов.
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент кафедры менеджмента, к.т.н. Рахимов Тимур Рустамович
Социальная ответственность	Ассистент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности Акулов Петр Анатольевич

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	12.09.2016
-------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИСТ	Лепустин Алексей Владимирович	-		12.09.2016

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8ИЗБ	Квасникова Ирина Константиновна		12.09.2016

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт Кибернетики

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень образования Бакалавриат

Кафедра Информационных систем и технологий

Период выполнения осенний / весенний 2016/2017 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
30.09.16	Аналитический обзор	15
09.01.17	Проектирование	30
08.05.17	Реализация	35
16.05.17	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10
16.06.17	Социальная ответственность	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ИСТ	Лепустин Алексей Владимирович	-		12.09.2016

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИСТ	Мальчуков Андрей Николаевич	к.т.н.		12.09.2016

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8ИЗБ	Квасникова Ирина Константиновна

<b>Институт</b>	Кибернетики	<b>Кафедра</b>	Информационных систем и технологий
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление</b>	Информационных систем и технологий

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Человеческие ресурсы: 2чел.</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Проведение оценки коммерческого потенциала: 1. Сегментирование целевого рынка 2. Анализ конкурентных решений 3. Оценка конкурентности проекта 4. SWOT-анализ</i>
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>Планирование структуры работ, расчет бюджета НИ.</i>
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>Определение эффективности разработки в различных аспектах, обоснование ее целесообразности.</i>

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):**

1. <i>Оценка конкурентоспособности технических решений</i>
2. <i>Матрица SWOT</i>
3. <i>Альтернативы проведения НИ</i>
4. <i>График проведения работ и бюджет НИ</i>
5. <i>Диаграмма Ганта</i>
6. <i>Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ</i>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
-------------------------------------------------------------	--

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Рахимов Тимур Рустамович	к.э.н., доцент		16.09.2016

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8ИЗБ	Квасникова Ирина Константиновна		16.09.2016

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
8ИЗБ	Квасникова Ирина Константиновна

<b>Институт</b>	Кибернетики	<b>Кафедра</b>	ИСТ
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление</b>	Информационные системы и технологии

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
<b>1. Характеристика объекта исследования и области его применения</b>	Объектом исследования является процесс формирования отчетности в Центре мониторинга и оценки качества образования Томской области.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<b>1. Производственная безопасность</b> 1.1 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности 1.2 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности 1.3 Обоснование мероприятий по защите исследователя от действия опасных и вредных факторов	1.1 Вредные факторы при разработке и эксплуатации: – статические нагрузки и монотонность труда – недостаточная освещенность рабочей зоны; – отклонение показателей микроклимата; 1.2 Опасные факторы при разработке и эксплуатации: – поражение электрическим током; – возникновение пожара. 1.3 Мероприятия по защите от вредных и опасных факторов.
<b>2. Экологическая безопасность</b>	2.1 Анализ негативного воздействия на литосферу, анализ потребления электроэнергии. 2.2 Мероприятия по защите окружающей среды.
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	3.1 Наиболее вероятные ЧС: – Пожар. 3.2 Мероприятия по предотвращению наиболее типичной ЧС – пожара.
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b>	4.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства офисного работника 4.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны пользователя ПК 4.3 Влияние реализованного проекта на пользователей – сотрудников ЦОКО.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
------------------------------------------------------	--

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ассистент	Акулов Петр Анатольевич			16.09.2016

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
8ИЗБ	Квасникова Ирина Константиновна		16.09.2016

# **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ВКР**

## **1 ВВЕДЕНИЕ**

### **1.1 Наименование программы**

Веб-приложение для построения оперативной отчетности «Executor». Приложение предназначено для предоставления пользователям данных путем исполнения выбираемых запросов.

### **1.2 Область применения**

Областью применения программного продукта является сфера оценки качества образования.

## **2 ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ**

### **2.1 Документы, на основании которых ведется проектирование**

Основанием для разработки веб-приложения является задание на выпускную квалификационную работу.

### **2.2 Организация, утвердившая документ**

Организация, утвердившая документ: ОГБОУ ДПО (ПК) «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования».

## **3 НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ**

Веб-приложение «Executor» позволит предоставлять пользователям информацию путем исполнения заранее подготовленных запросов к базам данных различных информационных систем.

Функциями веб-приложения являются:

- предоставление доступа к информации, необходимой для организации и проведения экзаменационных работ;
- предоставление статистических данных;

- обеспечение возможности загружать на компьютер пользователя полученные данные.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ**

### **4.1 Требования к функциональным характеристикам**

Веб-приложение «Executor» должно выполнять следующие функции:

- Пользовательская часть:

ПЧ1. Предоставление списка существующих запросов к базам данных.

ПЧ2. Отображение списка баз данных для запросов, которые могут быть исполнены более чем для одной базы.

ПЧ3. Предоставление полей для ввода или выбора пользователем значений в случае запроса с параметрами.

ПЧ4. Исполнение запроса и отображение результата его выполнения.

ПЧ5. Фильтрация полученных данных.

ПЧ6. Загрузка на компьютер пользователя полученных результатов с сохранением фильтрации.

- Административная часть:

АЧ1. Добавление новых запросов.

АЧ2. Редактирование существующих запросов.

АЧ3. Удаление существующих запросов.

АЧ4. Управление папками, списками баз данных.

### **4.2 Требования к надежности**

Система должна сохранять работоспособность и обеспечивать восстановление своих функций при возникновении следующих внештатных ситуаций:

- при сбоях в системе электроснабжения аппаратной части, приводящих к перезагрузке ОС, восстановление программы должно происходить после перезапуска ОС и запуска исполняемого файла системы;
- при ошибках в работе аппаратных средств (кроме носителей данных и программ) восстановление функции системы возлагается на ОС;
- при ошибках, связанных с программным обеспечением (ОС и драйверы устройств), восстановление работоспособности возлагается на ОС.

Для защиты аппаратуры от бросков напряжения и коммутационных помех должны применяться сетевые фильтры.

#### **4.3 Требования к составу и параметрам технических средств**

В состав комплекса (рисунок 1) входят следующие технические средства:

- серверы БД;
- серверы приложений;
- ПК пользователей;
- ПК администраторов.

Серверы БД должны быть объединены в отказоустойчивый кластер. Серверы приложений должны образовывать кластер с балансировкой нагрузки.

Серверы БД и серверы приложений должны быть объединены одной локальной сетью, с пропускной способностью не менее 100 Мбит.

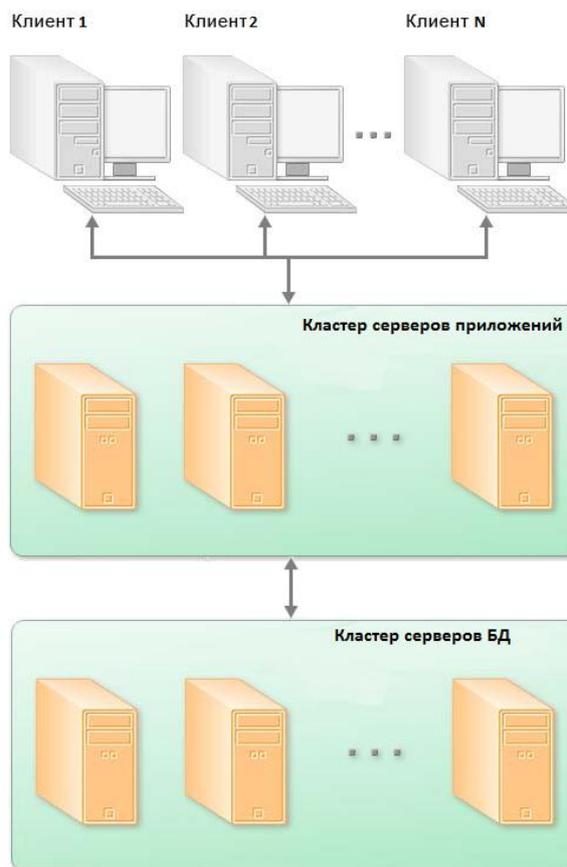


Рисунок 1 – Схема состава комплекса

Минимальные требования к техническому обеспечению серверной части:

- процессор – Core 2 Duo 3 ГГц;
- объем оперативной памяти 4 Гб;
- сетевой адаптер – 100 Мбит;
- объем свободного места на дисковой подсистеме – 20 Гб;

Требования к техническим характеристикам системы хранения данных:

- объем свободного места на дисковой подсистеме Raid Array 5 – 3 Гб.

Минимальные требования к техническим характеристикам серверов приложений:

- процессор – Core 2 Duo 3 ГГц;
- объем оперативной памяти – 4 Гб;

- объем свободного места на дисковой подсистеме –20 Гб;
- сетевой адаптер – 100 Мбит.

Минимальные требования к техническим характеристикам ПК пользователя и ПК администратора:

- процессор – Intel Pentium 1.5 ГГц;
- объем оперативной памяти – 512 Мб;
- объем свободного места на дисковой подсистеме – 1 Гб;
- сетевой адаптер – 100 Мбит.

#### **4.4 Требования к информационной и программной совместимости**

Требования к программному обеспечению серверной части:

- операционная система Windows Server 2008 R2 (или более поздняя);
- СУБД Microsoft SQL Server 2008R2 или совместимая.

Требования к клиентской части:

- наличие подключения к сети Интернет;
- наличие на клиентском компьютере браузера, поддерживающего HTML версии 5.0.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 83 страницы, 19 рисунков, 19 таблиц, 24 источника, 2 приложения.

Ключевые слова: веб-приложение, отчетность, учет и анализ, образование, базы данных, оптимизация доступа к информации.

Объектом исследования является процесс формирования отчетности в ЦОКО ТОИПКРО.

Цель работы – создать веб-приложение для предоставления пользователям информации путем исполнения заранее подготовленных запросов к базам данных различных информационных систем.

В процессе исследования проводились: анализ предметной области, обзор аналогов, определение возможных параметров для запросов, проектирование веб-приложения.

В результате реализовано и внедрено в ЦОКО ТОИПКРО веб-приложение для отображения и сохранения результатов выполнения запросов к базам данных, а также произведено первичное заполнение базы данных веб-приложения.

Основные технико-эксплуатационные характеристики: предоставление оперативного доступа к необходимой информации, обеспечение возможности загружать на компьютер пользователя полученные данные.

Степень внедрения: опытная эксплуатация.

Область применения: сфера оценки качества образования.

Экономическая эффективность/значимость работы: уменьшение временных и трудовых затрат администратора, увеличение скорости получения информации сотрудниками.

## **Список сокращений**

ЦОКО – Центр мониторинга и оценки качества образования

ТОИПКРО – Томский областной институт повышения квалификации  
и переподготовки работников образования

ГИА – Государственная итоговая аттестация

ИС – информационная система

ПК – персональный компьютер

ПО – программное обеспечение

ОС – операционная система

БД – база данных

СУБД – система управления базами данных

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	17
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР .....	19
1.1 Актуальность работы.....	19
1.2 Обзор существующих решений и выбор технологий .....	20
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ .....	24
2.1 Проектирование пользовательской части .....	24
2.1.1 Исследование предметной области.....	24
2.1.2 Разработка формата хранения параметров.....	26
2.2 Проектирование административной части.....	28
3 РЕАЛИЗАЦИЯ .....	32
3.1 Реализация пользовательской части .....	32
3.2 Реализация административной части .....	34
3.3 Реализация пользовательского интерфейса .....	36
4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	42
5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	76
Список публикаций.....	77
Список используемых источников.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	82

## **ВВЕДЕНИЕ**

Справедливо считается, что судьба любого государства напрямую зависит от состояния системы образования. Поэтому ее развитию уделяется пристальное внимание, что ведет к неизбежному появлению нововведений, под которые необходимо адаптироваться не только ученикам и школам, но и организациям, участвующим в проведении ГИА.

В процессе подготовки и во время проведения ГИА таким организациям необходимо оперировать с большими объемами данных, хранящихся в различных ИС, и оперативно получать требующуюся информацию. Для этого применяются различные системы планирования и отчетности. Однако немногие существующие генераторы отчетов предоставляют возможность любому сотруднику быстро составить сложную выборку данных из различных ИС в простом виде. А для программиста такие системы добавляют временные затраты на редактирование внешнего вида результата.

Целью данной работы является создание веб-приложения для предоставления пользователям информации путем исполнения заранее подготовленных запросов к базам данных различных информационных систем, а также реализация административной части для упрощения поддержания программистом базы данных веб-приложения в актуальном состоянии.

Объектом исследования является процесс формирования отчетности в ЦОКО ТОИПКРО.

Функциями веб-приложения являются:

- предоставление доступа к информации, необходимой для организации и проведения экзаменационных работ;
- предоставление статистических данных;

- обеспечение возможности загружать на компьютер пользователя полученные данные;
- предоставление администратору возможности управлять запросами, папками, списками баз данных.

# 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

## 1.1 Актуальность работы

Развитие технологий существенно изменило как повседневную жизнь человека, так и подход к организации функционирования предприятий. В частности – к организации архивного хранения информации и предоставления доступа к ней. В настоящее время основным таким подходом является использование информационных систем, которые способны надежно хранить информацию, выполнять необходимые для предприятия преобразования информации и/или вычисления и предоставлять результаты пользователю в понятном и удобном виде. Таким системам обычно приходится обрабатывать большие объемы данных, которые обладают достаточно сложной структурой.

Организации, связанные общей областью деятельности, могут быть вынуждены пользоваться едиными разработанными информационными системами. К ним относятся организации, работающие в сфере мониторинга и оценки качества образования. Для успешной работы этим организациям необходимы системы планирования и отчетности, которые обладают специфичным для предприятия функционалом, но вынуждены использовать данные, предоставляемые вышеупомянутыми информационными системами.

Наличие систем планирования и отчетности позволяет обеспечить удобный доступ к данным и предоставлять информацию в подготовленном виде. Использование приложений, выполняющих такую работу, снижают временные затраты персонала на доступ и обработку информации.

В связи с этим целесообразно создание веб-приложения для предоставления пользователям информации путем исполнения заранее подготовленных запросов к базам данных различных информационных систем. Во-первых, такое приложение будет иметь доступ к данным, которые напрямую необходимы для отчетов о деятельности организации. Во-вторых, приложение позволит реализовать индивидуальный для организации функционал. В-третьих, доступ к приложению будет обеспечен каждому

сотруднику предприятия с компьютера, подключенного к сети. В-четвертых, формат веб-приложения обеспечивает легкость развертывания и обновления, так как при внесении изменений не потребуется переустановка программных модулей на рабочих станциях пользователей.

Таким образом, разработка подобного веб-приложения позволяет решить вышеописанные задачи и является актуальной для центра мониторинга и оценки качества образования Томской области.

## **1.2 Обзор существующих решений и выбор технологий**

Для решения задачи предоставления информации в структурированном и удобном для дальнейшего анализа виде уже существует множество решений. Наиболее отвечающими поставленным в работе требованиям оказались различные генераторы отчетов и службы MS SQL Server Reporting Services. Среди генераторов отчетов были рассмотрены такие популярные решения, как FastReport, Crystal Reports.

Для создаваемого приложения было важно обеспечить возможность отображения информации с заранее неизвестной структурой (количество столбцов результирующей таблицы, тип данных в них и пр.). Это стало причиной невозможности использования существующих систем генерации отчетов.

Наиболее подходящим средством для реализации поставленной цели оказались службы MS SQL Server Reporting Services. Однако это решение развертывается клиентами в локальной среде и больше ориентировано на разработчика: для построения отчета необходимо знать язык SQL и специфичные функции службы. Поэтому такое решение не подходит для использования рядовыми работниками организации и является избыточным для программиста, подготавливающего запросы к базам данных информационных систем в СУБД.

Для работы с существующими базами данных информационных систем была предоставлена СУБД Microsoft SQL Server 2008R2, используемая в организации.

В качестве средств для разработки приложения были рассмотрены:

- язык программирования PHP;
- фреймворк ASP.NET WebForms;
- фреймворк ASP.NET MVC.

PHP – это распространенный язык программирования с открытым исходным кодом, сконструированный специально для ведения Web-разработок. PHP-скрипты выполняются на сервере и генерируют HTML, который посылается клиенту. Этим данный язык отличается от JavaScript, который может использоваться в технологии ASP.NET [1].

Под язык PHP существует множество сред разработки: например, Zend Studio, версия Eclipse для PHP, NetBeans, PhpStorm, расширение для Visual Studio.

PHP поддерживает взаимодействие с различными СУБД, но традиционно PHP используют совместно с MySQL.

Фреймворк ASP.NET WebForms, в свою очередь, обладает следующими особенностями:

- данная технология позволяет приблизить процесс разработки web-приложений к процессу разработки настольных приложений;
- обеспечивается полное разделение визуального представления и кода формы, что облегчает обновление отдельных частей независимо друг от друга, упрощает навигацию по коду и обеспечивает более простую поддержку версий;
- код обработчиков событий компилируется при первом обращении к веб-странице, что повышает производительность приложений по сравнению с использованием интерпретируемого кода [2].

Фреймворк ASP.NET MVC реализует шаблон Model-view-controller. Схема архитектуры Model-View-Controller (MVC) разделяет приложение на три основных компонента: модель, представление и контроллер.

Объекты моделей являются частями приложения и реализуют логику для домена данных приложения. Объекты моделей часто получают и сохраняют состояние модели в базе данных.

Представления служат для отображения пользовательского интерфейса приложения, который обычно создается на основе данных модели. Представления используют HTML-разметку для визуализации содержимого. Также фреймворк ASP.NET MVC обладает таким мощным инструментом как HTML-хелперы, которые позволяют генерировать HTML-код.

Контроллеры осуществляют взаимодействие с пользователем, работу с моделью, а также выбор представления, отображающего пользовательский интерфейс. В приложении MVC представления только отображают данные, а контроллер обрабатывает вводимые данные и отвечает на действия пользователя [3].

В таблице 1.1 представлено сопоставление возможностей вышеописанных технологий.

Таблица 1.1 – Сравнение средств для разработки приложения

Возможность	Технология		
	PHP	ASP.NET WebForms	ASP.NET MVC
Объектно-ориентированная парадигма	+	+	+
Статическая типизация	–	+	+
Перегрузка функций	–	+	+
Разделение логики и представления	–	+	+

Поддержка работы с Microsoft SQL Server	+	+	+
Полный контроль над HTML-разметкой	+	-	+
Использование JavaScript	-	+	+

В итоге выбор был сделан в пользу технологии ASP.NET, так как её архитектура является компонентно-ориентированной, а используемые языки строго типизированы, что упрощает отладку и дальнейшую поддержку проекта. Фреймворк ASP.NET MVC был выбран потому, что он предоставляет полный контроль над генерируемым HTML-кодом и простую интеграцию с фреймворком JQuery, который, в свою очередь, упрощает использование и расширяет возможности языка JavaScript.

## **2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

### **2.1 Проектирование пользовательской части**

#### **2.1.1 Исследование предметной области**

В ходе проектирования прежде всего была исследована специфика баз данных информационных систем, используемых в организации. В результате было определено, что базы можно объединить в группы по общей тематике хранимых данных и схожести структур. Подобная группировка позволяет обеспечить возможность выполнения одного запроса к любой баз из необходимой группы.

Для создаваемых запросов также были выделены тематические группы для формирования иерархии папок, которая упрощает для пользователя поиск нужного запроса.

Также для некоторых запросов была выявлена необходимость во введении параметров, предоставляемых пользователю для заполнения. Такие параметры было решено хранить в заранее определенном виде в тексте запроса. Подробнее формат хранения будет описан далее в работе.

Затем на основании выявленных особенностей была спроектирована база данных для хранения следующей информации:

- запросы, написанные на языке SQL;
- иерархия папок, в которых хранятся;
- базы данных, к которым написаны запросы;
- группы, в которые объединены базы с общей тематикой.

Схема спроектированной базы данных представлена на рисунке 2.1.

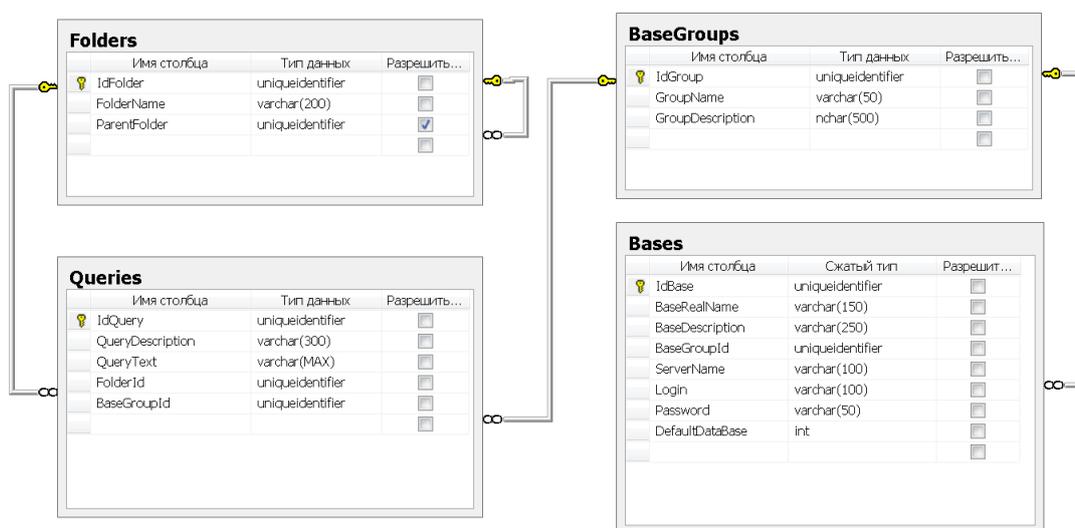


Рисунок 2.1 – Схема базы данных

В таблице Folders хранятся создаваемые папки. Атрибут ParentFolder позволяет реализовать иерархию папок. Таблица Queries используется для хранения самих запросов: их описания, выводимого пользователям, текста запроса, идентификатора папки, к которой принадлежит запрос, и идентификатора группы баз данных, к которым можно выполнять запрос. Выделенные группы баз данных хранятся в таблице BaseGroups, где хранится идентификатор группы, ее название и краткое описание. Подробная информация о самих базах собрана в таблице Bases. Атрибут DefaultDataBase используется для присваивания порядкового номера, который будет использоваться для сортировки при выводе списка пользователю.

Исходя из проведенного исследования и спроектированной базы, был определен базовый функционал пользовательской части приложения, который представлен на диаграмме использования (рисунок 2.2).

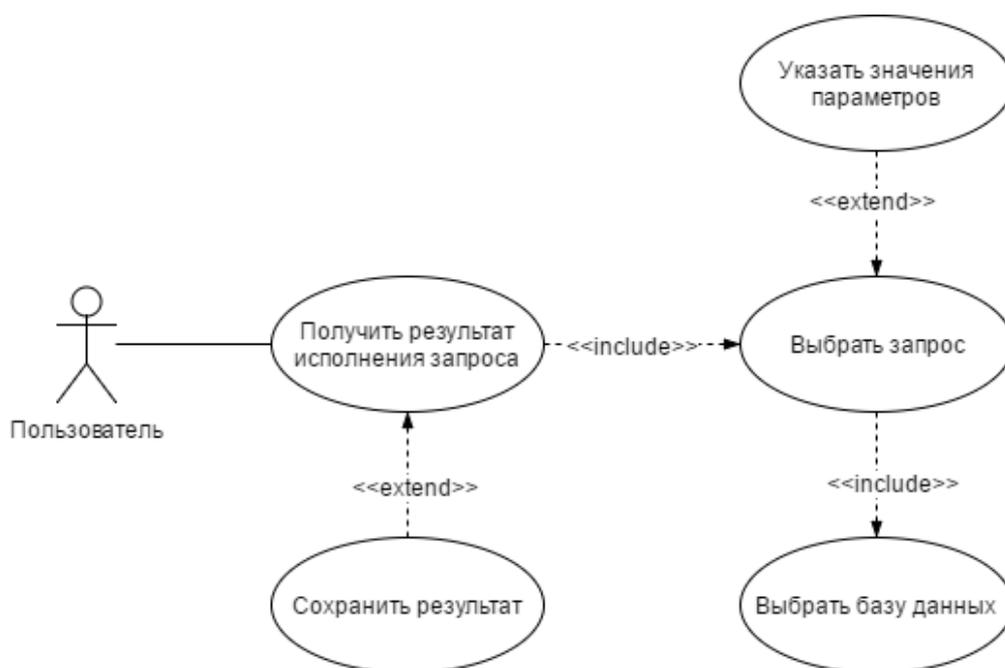


Рисунок 2.2 – Варианты использования для пользовательской части приложения

Таким образом, процесс получения результата исполнения запроса для пользователя состоит в следующем:

- пользователь выбирает из списка запрос;
- пользователь выбирает базу, к которой будет выполняться запрос;
- если в запросе присутствуют параметры, пользователь указывает их значения;
- пользователь нажимает на кнопку «Выполнить запрос»;
- запрос исполняется, на той же странице отображается таблица с результатами запроса;
- в случае необходимости, пользователь нажимает на кнопку «Сохранить» для загрузки на свой компьютер результатов запроса в формате MS Excel 2003/2010.

### 2.1.2 Разработка формата хранения параметров

Как было упомянуто выше, некоторые из хранимых запросов содержат параметры, которые могли бы указываться пользователем. Для

обнаружения таких параметров был введен свой формат записи их в запросе. Таким образом, появилась возможность находить такие параметры, определять их смысловое значение и вид представления их пользователю (текстовое поле или выпадающий список).

Формат хранения параметров в запросе имеет следующий вид:

```
###имя_переменной тип##enter/query##поясняющий текст##значение  
по умолчанию/sql-запрос#####
```

где ### – символ начала параметра,

имя\_переменной тип – объявление имени переменной и её типа, которые будут применяться в запросе,

## – символ внутреннего разделителя,

enter/query – ключевые слова; enter – от пользователя требуется ввод значения с клавиатуры, query – пользователю необходимо выбрать значение из выпадающего списка,

поясняющий текст – имя параметра, которое будет отображаться пользователю,

значение по умолчанию – значение переменной, которое может ожидаться в запросе (только для типа enter),

sql-запрос – запрос для получения перечня значений параметров, выводимых пользователю в виде выпадающего списка (только для типа query),

##### – символ окончания параметра.

Пример хранения параметра типа enter:

```
###examdate varchar(10)##enter##Дата экзамена##2016.06.02#####
```

Пример хранения параметра типа query:

```
###testparam          varchar(100)##query##База          данных##select  
substring(name,8,LEN(name)-7) from erbd70.master.sys.databases where name  
like 'TR55DB2%'#####
```

## 2.2 Проектирование административной части

Функционал административной части кардинально отличается от пользовательской и обобщенно представлен на диаграмме использования, приведенной на рисунке 2.3.

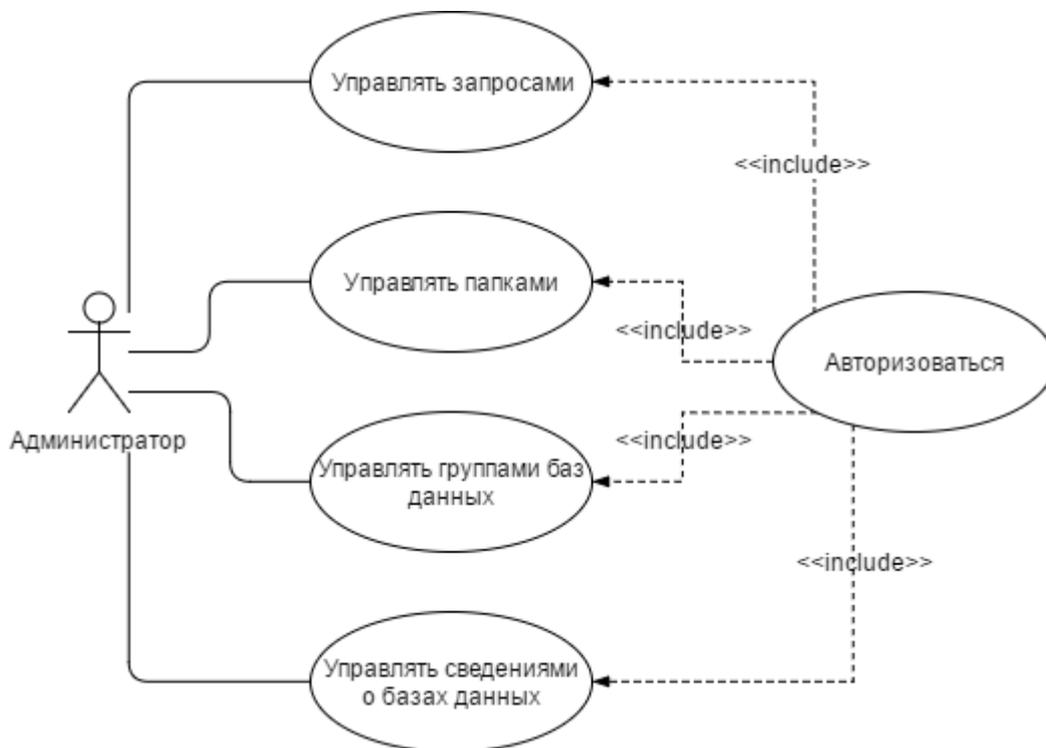


Рисунок 2.3 – Варианты использования для административной части приложения

Таким образом, данная часть приложения должна предоставлять администратору следующие возможности:

- управлять запросами:
  - добавлять новые запросы (указывать при этом информацию о параметрах, которые необходимо будет заполнять пользователю перед выполнением запроса);
  - редактировать существующие запросы;
  - удалять существующие запросы.
- Управлять папками:
  - добавлять новые папки;
  - редактировать существующие папки;
  - удалять папки, если в них не содержится запросов.

- Управлять сведениями о базах данных:
  - добавлять сведения о новых базах данных ИС;
  - редактировать сведения об уже добавленных базах (в том числе и тематическую группу, к которой они принадлежат);
  - удалять сведения о базах данных ИС.
- Управлять группами баз данных:
  - добавлять новые тематические группы баз данных;
  - редактировать тематические группы баз данных;
  - удалять тематические группы баз данных, если к ним не привязаны существующие запросы и если к ним не относится ни одна из баз данных, известных приложению.

Разрабатываемое веб-приложение предназначается исключительно для внутреннего пользования сотрудниками ЦОКО ввиду работы организации с персональными данными, при этом должно быть легкодоступно сотрудникам. В связи с этим веб-приложение размещено в приватной сети организации, и для пользовательской части отсутствует процесс авторизации. Однако для административной части необходимо ограничить доступ и среди сотрудников.

Для решения этой проблемы в базу данных приложения была добавлена таблица Users, где хранится идентификатор пользователя, его логин и пароль. Хранение пароля предполагается в зашифрованном виде, а также для каждого пользователя хранится так называемая соль – строка данных, которая передаётся хеш-функции вместе с паролем [4].

Это оказалось не единственным изменением, которое стало необходимо внести в существующую базу данных приложения. В ходе анализа некоторых запросов было выявлено, что при выполнении некоторых из них должны быть получены данные, хранящиеся в базах данных различных серверов. Для этого используемые в запросе серверы должны

быть связаны. Данную связь необходимо настраивать до выполнения основного запроса, который возвращает данные.

Таким образом, в запросах к различным серверам можно выделить три части: добавление связи между серверами, запрос для получения данных, удаление выстроенной связи для поддержания безопасности.

В SQL Server существует понятие пакета операторов (batch), который представляет собой группу операторов Transact-SQL, передаваемых приложением для выполнения серверу баз данных как одно целое. Оператор GO сигнализирует об окончании пакета, и фактическое выполнение группы начинается после ввода оператора GO. Поэтому можно добиться получения трех вышеописанных частей, разделив основной текст запроса на три пакета при помощи оператора GO [5].

Однако в приложении используются динамические запросы, которые представляют собой некоторый код, создаваемый и сохраняемый в переменной, пока не возникнет необходимость его выполнения. Динамический запрос выполняется на сервере как единый пакет, и оператор GO при этом не распознается, что приводит к возникновению ошибки некорректного синтаксиса. Это связано с тем, что оператор GO является не оператором языка Transact-SQL, а служебным оператором утилиты sqlcmd и программы Management Studio [6].

Решением данной проблемы стало явное разделение запроса на три части и их поочередное выполнение. Для этого в таблицу Queries были добавлены атрибуты PreQuery и PostQuery. В PreQuery может храниться запрос, который должен быть исполнен до основного запроса, хранящегося в атрибуте QueryText. В PostQuery – запрос, исполняемый после основного. При этом считается, что сохраняется и возвращается только результат выполнения основного запроса.

Для удобства отслеживания изменений в таблицу Queries также были добавлены атрибуты InsertedTime, UpdatedTime. Так как к моменту проектирования административной части в базу была добавлена

значительная часть запросов, для этих атрибутов была оставлена возможность иметь значение NULL.

Схема базы данных после внесенных изменений представлена на рисунке 2.4.

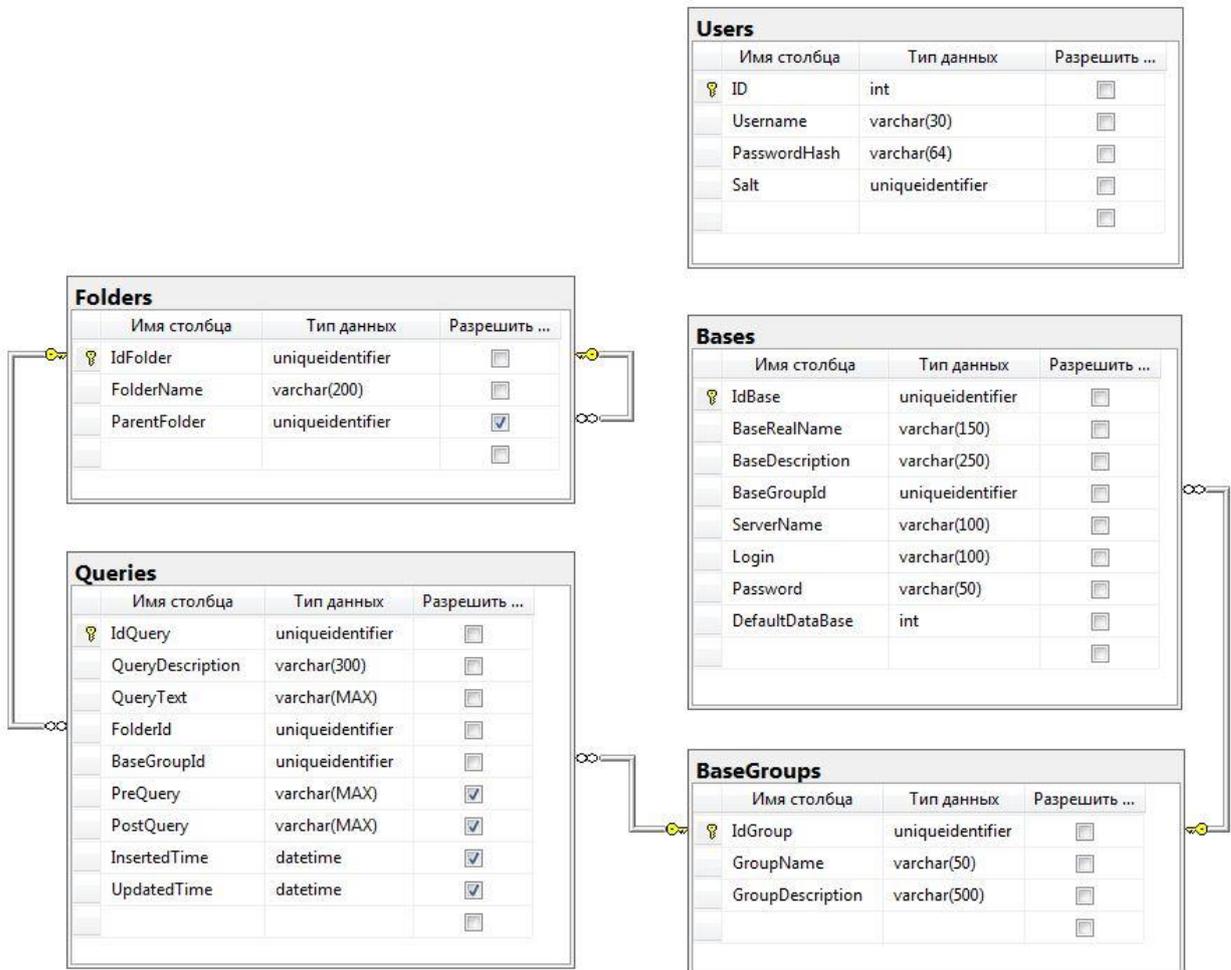


Рисунок 2.4 – Окончательный вариант схемы базы данных

## 3 РЕАЛИЗАЦИЯ

### 3.1 Реализация пользовательской части

При создании базы данных приложения была использована СУБД Microsoft SQL Server 2008R2, используемая в организации. Кроме описанных ранее таблиц базы данных было создано представление FolderQueryTree для упрощения построения древовидного списка.

Для создания интерфейса пользователя были применены компоненты программного обеспечения DevExpress, так как оно предоставляет все необходимые для данного проекта инструменты и обладает подробной документацией. У ЦОКО имеется лицензия на использование данного ПО.

Так для отображения таблицы с результатом выполнения запроса использовался компонент GridView, который предоставляет возможность сортировать, группировать, фильтровать загруженные в него данные. Для отображения древовидного списка был использован компонент TreeList. При этом для этих компонентов были определены соответствующие обработчики, Callback, которые позволили асинхронно передавать информацию между сервером и клиентом [7].

Так при реализации пользовательской части были созданы и использованы следующие классы:

- GridModel – модель для хранения таблицы с результатом выполнения запроса и настроек для отображения в GridView;
- QueryParser – класс для обработки текста запроса с целью нахождения параметров и составления итоговой строки запроса;
- ListRelatedBases – модель для списка баз данных, к которым может быть выполнен запрос;
- RelatedBase – модель данных для элемента списка из модели ListRelatedBases;

- TreeRepository – класс для формирования древовидного списка папок и запросов;
- ParamParent – модель данных для представления параметра, необходимого для выполнения запроса (WriteDownParam – для вводимого с клавиатуры, DropDownParam – для выбираемого из выпадающего списка);
- ListParameters – модель для хранения списка параметров, идентификатора запроса и идентификатора базы;
- MainPageViewModel – модель данных, содержащая объекты моделей GridModel, ListRelatedBases и ListParameters, для отправки всех необходимых данных с контроллера на страницу представления.

Для визуализации отношений между вышеописанными классами на рисунке 3.1 приведена диаграмма классов.

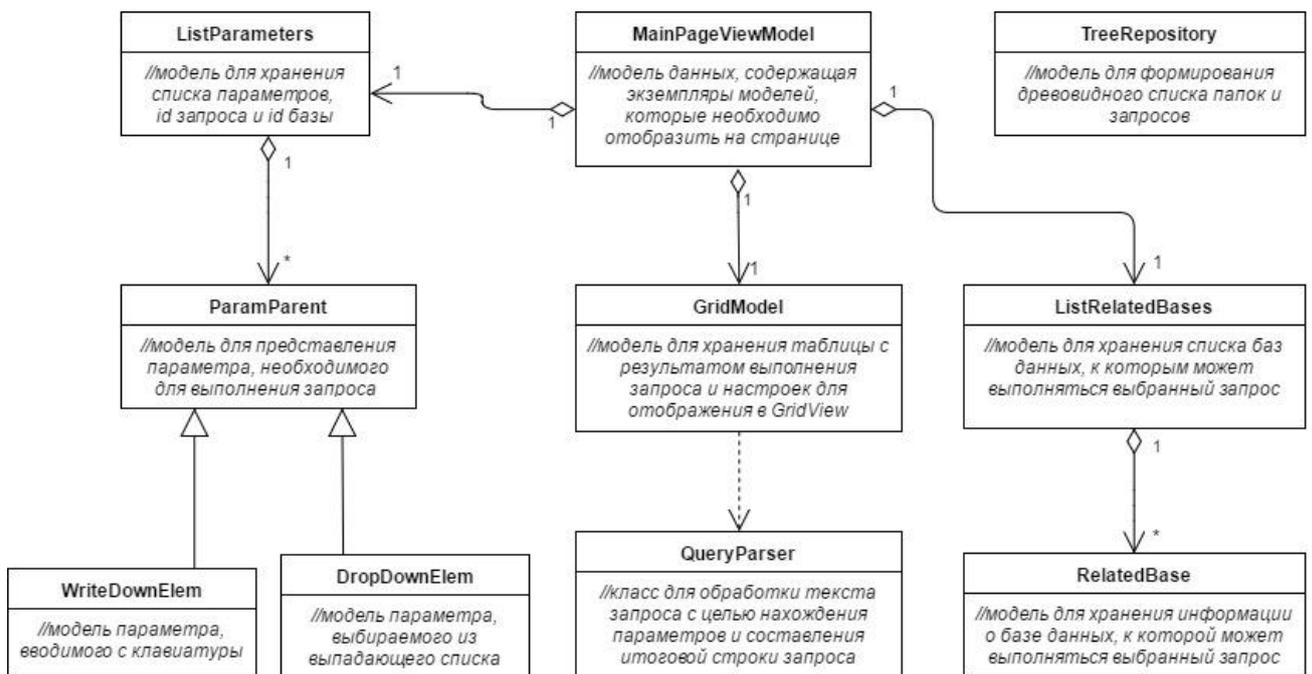


Рисунок 3.1 – Классы, созданные для реализации пользовательской части приложения

Когда у запроса предполагается ввод пользователем параметров, этот случай можно рассматривать как потенциальную возможность для внедрения операторов SQL – так называемой SQL инъекции, являющейся способом нападения на базу данных в обход межсетевой защиты. В этом методе

параметры, передаваемые к базе данных через Web-приложения, изменяются таким образом, чтобы изменить выполняемый SQL запрос [8].

Для предотвращения данного вида атаки обработка значений параметров производится следующим образом:

- если параметр является строковым, то из него удаляются символы-апострофы. Данный параметр используется при фильтрации результатов запросов (при сравнении значений атрибутов таблиц БД со строкой-параметром). Таким образом блокируется возможность осуществления инъекции.

- Если параметр является числовым, то перед выполнением запроса производится проверка корректности введенного пользователем значения с точки зрения типа данных. Таким образом текст инъекции в данном случае не пройдет проверку.

- Если параметр является подстановочной строкой в конструкции FROM (как в приведенном примере в статье), то используется тип параметра с выбором значения из выпадающего списка с запретом ввода свободной строки, таким образом пользователь не имеет возможности реализовать инъекцию в этом случае.

### **3.2 Реализация административной части**

Для решения проблемы аутентификации и авторизации в административной части приложения было решено реализовать аутентификацию с помощью форм. Она считается достаточно простой и гибкой по сравнению с аутентификацией Windows и основывается на выдаче аутентифицированному пользователю cookie-наборов, по которым он в дальнейшем верифицируется [9].

Чтобы установить данный режим аутентификации, необходимо в конфигурационном файле приложения в секцию `system.web` вписать подсекцию `authentication`, обозначив `mode="Forms"`. После этого задаются

такие основные параметры, как адрес по умолчанию для аутентификации пользователя и срок действия cookie в минутах [10].

Из необходимой инфраструктуры для аутентификации уже была создана таблица Users в базе данных приложения, но для непосредственного взаимодействия с пользователем была создана специальная модель UserViewModel.

В процессе идентификации пользователя сравнивается хэш введенного пользователем пароля вместе с солью и хэш, хранимый для указанного логина в базе данных приложения. В качестве хэш-функции используется разработанный в 1991 году алгоритм Message Digest 5 – MD5. При реализации был использован класс MD5 пространства имен System.Security.Cryptography, которое предоставляет криптографические службы для безопасного шифрования и дешифрования данных, а также множество других операций, таких как хэширование, генерация случайных чисел и проверки подлинности сообщений [11].

После успешного завершения процесса авторизации пользователь попадает на основную страницу административной части приложения. В отношении интерфейса пользователя было решено, что на основной странице должны быть представлены древовидные списки для представления папок и запросов, а также тематических групп баз данных и самих баз. Для правильного формирования последнего в базу данных приложения было добавлено еще одно представление – GroupsBasesTree.

Для создания таких древовидных списков был использован свободно распространяемый плагин для jquery с открытым кодом Gijgo.com [12]. Код плагина был дополнен, чтобы сделать его более подходящим для реализации необходимого функционала приложения: рядом с каждым узлом дерева были добавлены кнопки для редактирования и удаления элемента. Обработчики для этих событий также были дописаны. При этом было учтено, что узлы могут относиться к разным таблицам базы данных приложения. Для правильной идентификации узла помимо его положения в дереве и

содержащегося текста с серверной части передается и его тип: папка, запрос, тематическая группа баз данных или база данных.

При создании и редактировании тематических групп баз данных доступно только внесение информации о названии группы и её описание. При заполнении сведений о базе данных также используются простые и, в основном, текстовые поля. Для папки кроме ее названия необходимо указать ее положение в существующей иерархии. Наиболее сложным при реализации объектом для создания и редактирования является сам запрос, так как для него есть возможность указать список параметров, которые затем должны быть правильно сохранены в установленном формате. Основная сложность заключалась в необходимости динамического редактирования списка параметров, входящего в состав модели запроса. Для реализации этой возможности было необходимо добавить в проект расширение для существующих HTML-helper (инструмента фреймворка ASP.NET MVC) – BeginCollectionItem Helper. Данный helper, первоначальным автором которого является Стив Сэндерсон, позволяет конвертировать данные для HTTP POST метода в объекты коллекции модели, содержащейся в представлении, используя механизм связывания, реализованный в классе DefaultModelBinder [13].

При этом для поддержки удаления элементов списка была написана Javascript функция, в которой выбранный параметр только помечается удаленным и скрывается от пользователя. После отправки модели на сервер происходит проверка списка, и такие отмеченные параметры не сохраняются.

### **3.3 Реализация пользовательского интерфейса**

Пользовательская часть веб-приложения является одностраничной (рисунок 3.2). Левую часть страницы занимает список запросов (рисунок 3.2, элемент 1). Основная часть центральной панели страницы отведена под таблицу с результатом выполнения запроса (рисунок 3.2, элемент 4).

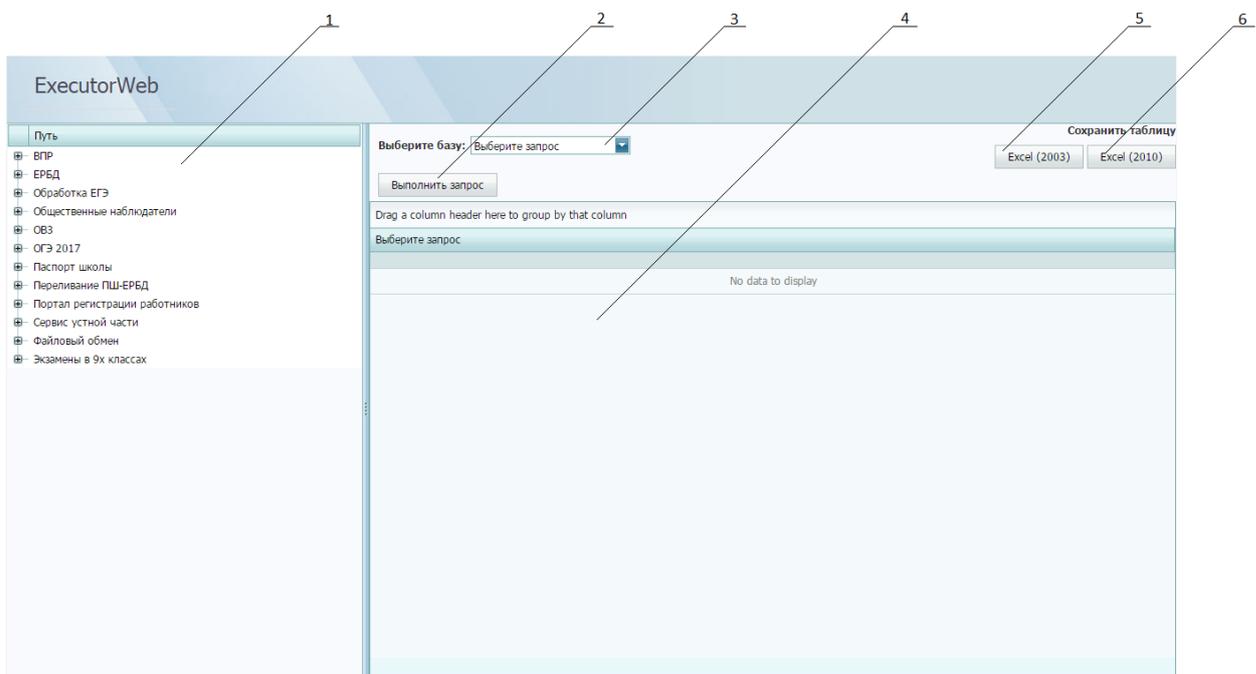


Рисунок 3.2 – Начальная страница пользовательской части приложения

Выбор запроса осуществляется щелчком по листовому узлу из списка в левой части страницы. После выбора запроса выпадающий список заполняется названиями баз данных, к которым может быть выполнен запрос (рисунок 3.2, элемент 3). База, к которой, вероятнее всего, будет выполняться запрос, стоит первой в этом списке.

Если в выбранном запросе присутствуют параметры, то пользователю предлагается ввести или выбрать их значения. На рисунке 3.3 представлен случай, когда для выполнения запроса пользователь должен указать значения параметров обоих типов: вводимого с клавиатуры (рисунок 3.3, элемент 1) и выбираемого из списка (рисунок 3.3, элемент 2).

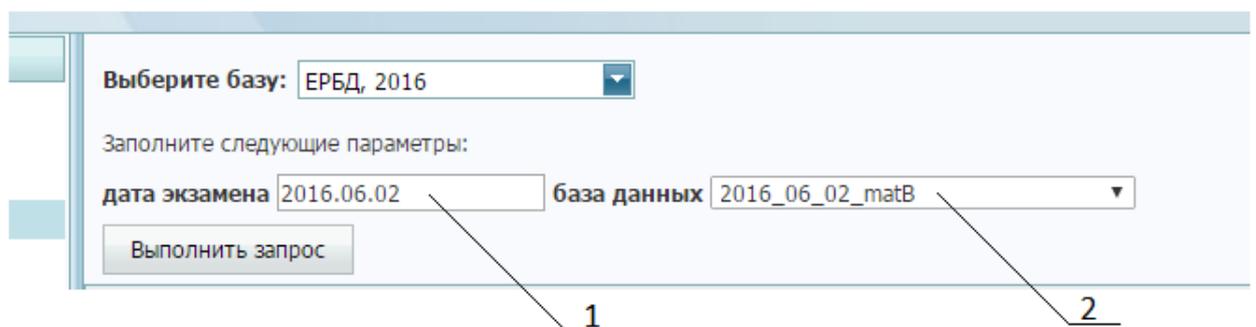


Рисунок 3.3 – Представление параметров запроса пользователю

Если запрос и база данных выбраны, параметры введены, пользователь нажал кнопку «Выполнить запрос» (рисунок 3.2, элемент 2), и запрос успешно выполнен, в компоненте GridView отображаются выгруженные данные (рисунок 3.4). После этого становятся доступными возможности GridView для группирования, сортировки и фильтрации отображаемых данных. Также пользователь может выгрузить полученные данные в форматах MS Excel 2003 и MS Excel 2010 (рисунок 3.2, элементы 5 и 6, соответственно).

ExecutorWeb

Выберите базу: Результаты для сайта, 2017

Сохранить таблицу  
Excel (2003) Excel (2010)

Выполнить запрос

Drag a column header here to group by that column

№	АТЕ	ОО	Файл	Дата Вреня Загрузки
1	Александровский район	МАОУ СОШ № 1 с. Александровское	Инструкция к финальной версии ПО (обновлена!)	25.05.2017 13:03:29
2	Александровский район	МАОУ СОШ № 1 с. Александровское	Финальная версия ПО для проведения устной части по ин. яз. в 9-х классах	25.05.2017 13:02:58
3	Асиновский район	МБОУ СОШ № 5 г. Асино	Инструкция к финальной версии ПО (обновлена!)	25.05.2017 13:29:13
4	Асиновский район	МБОУ СОШ № 5 г. Асино	Финальная версия ПО для проведения устной части по ин. яз. в 9-х классах	25.05.2017 13:27:08
5	Бакчарский район	МБОУ Бакчарская СОШ	Инструкция к финальной версии ПО (обновлена!)	25.05.2017 10:06:05
6	Бакчарский район	МБОУ Бакчарская СОШ	Финальная версия ПО для проведения устной части по ин. яз. в 9-х классах	25.05.2017 10:04:25
7	Верхнекетский район	МБОУ "Степановская СОШ" Верхнекетского района	Инструкция к финальной версии ПО (обновлена!)	25.05.2017 9:07:35
8	Верхнекетский район	МБОУ "Степановская СОШ" Верхнекетского района	Финальная версия ПО для проведения устной части по ин. яз. в 9-х классах	25.05.2017 10:20:51
9	г.Кедровый	МБОУ СОШ № 1 г. Кедрового	Инструкция к финальной версии ПО (обновлена!)	25.05.2017 11:24:59
10	г.Кедровый	МБОУ СОШ № 1 г. Кедрового	Финальная версия ПО для проведения устной части по ин. яз. в 9-х классах	25.05.2017 11:23:55
11	г.Северск	МАОУ СВМП	Инструкция к финальной версии ПО (обновлена!)	25.05.2017 9:08:25
12	г.Северск	МАОУ СВМП	Финальная версия ПО для проведения устной части по ин. яз. в 9-х классах	25.05.2017 9:07:58
13	г.Стрежевой	МБОУ СОШ №2 г. Стрежевой	Инструкция к финальной версии ПО (обновлена!)	25.05.2017 13:18:57
14	г.Стрежевой	МБОУ СОШ №2 г. Стрежевой	Финальная версия ПО для проведения устной части по ин. яз. в 9-х классах	25.05.2017 13:18:43
15	г.Томск	МАОУ гимназия № 24	Инструкция к финальной версии ПО (обновлена!)	25.05.2017 7:26:22
16	г.Томск	МАОУ гимназия № 24	Финальная версия ПО для проведения устной части по ин. яз. в 9-х классах	25.05.2017 7:26:32

Count=38

Рисунок 3.4 – Результат выполнения запроса

На главной странице административной части приложения отображаются панели с древовидными списками папок и запросов (рисунок 3.5, слева) и групп баз данных и самих баз (рисунок 3.5, справа). На рисунке 3.6 подробнее рассмотрены некоторые элементы страницы.

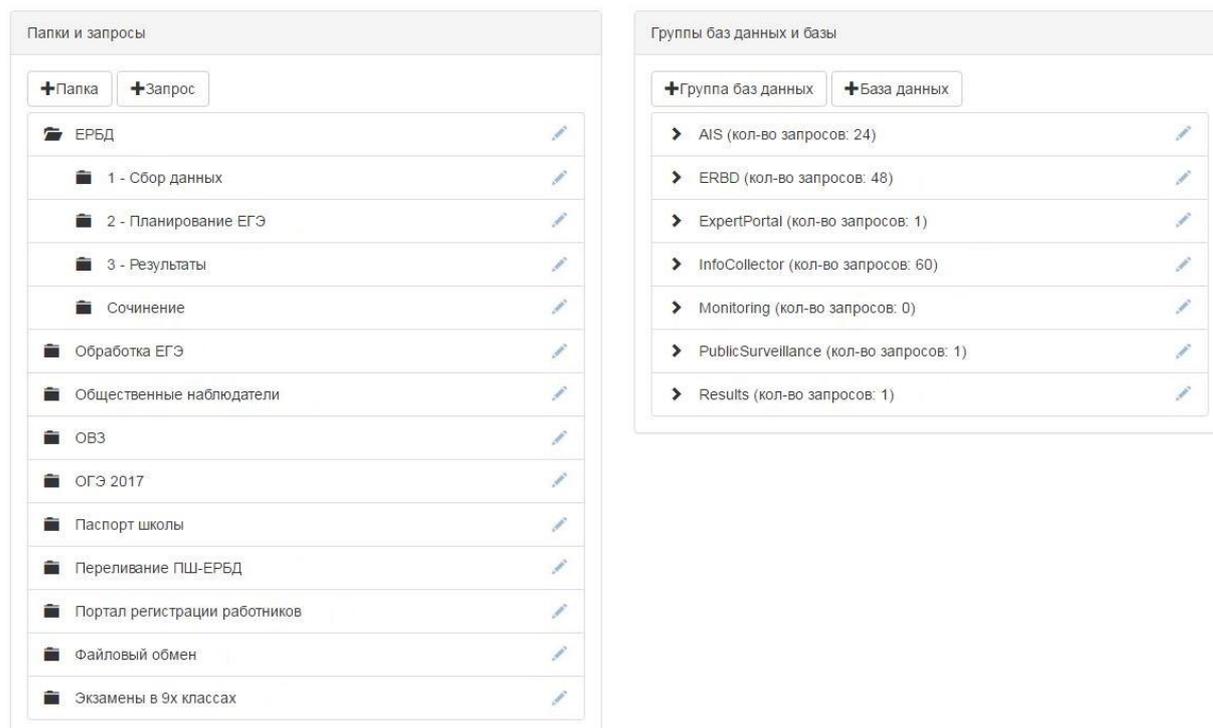


Рисунок 3.5 – Главная страница административной части приложения

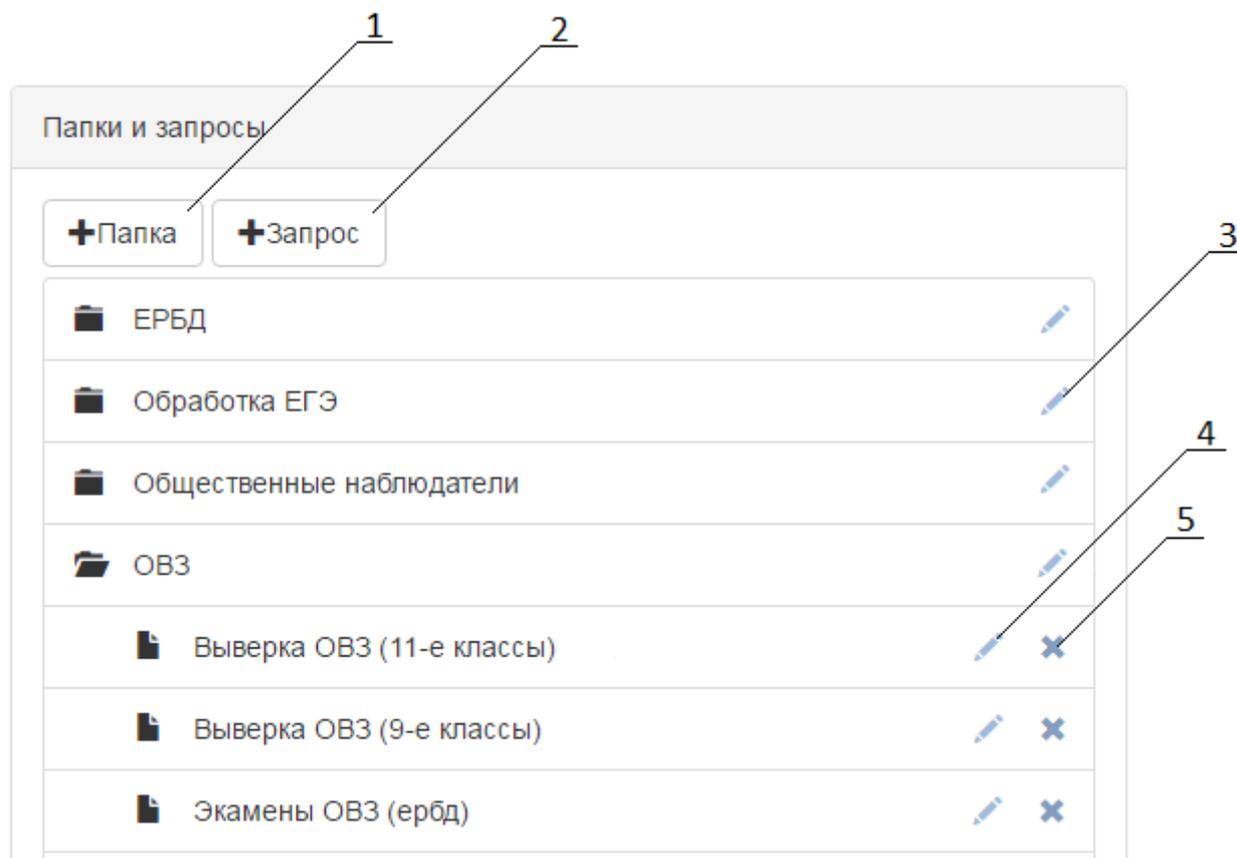


Рисунок 3.6 – Основные элементы главной страницы приложения

Для добавления новой папки и запроса в верхней части панели находятся соответствующие кнопки (рисунок 3.6, элементы 1 и 2). Напротив каждого узла дерева находятся кнопки для перехода к редактированию элемента (рисунок 3.6, элементы 3 и 4). Тип объекта, которым является каждый узел, определяется в соответствующем обработчике нажатия на данную кнопку.

Кнопка удаления элемента (рисунок 3.6, элемент 5) всегда присутствует напротив листьев деревьев – запросов и баз данных. Данная кнопка появляется напротив папки, только если в ней нет запросов, а напротив группы баз данных – если к ней не относится ни одна база, и ни один запрос не направлен на эту группу.

При попытке удалить элемент перед пользователем появляется диалоговое окно, где уточняется его решение. Для создания и редактирования объекта открывается новая, соответствующая типу объекта страница.

На рисунке 3.7 представлена страница добавления нового запроса.

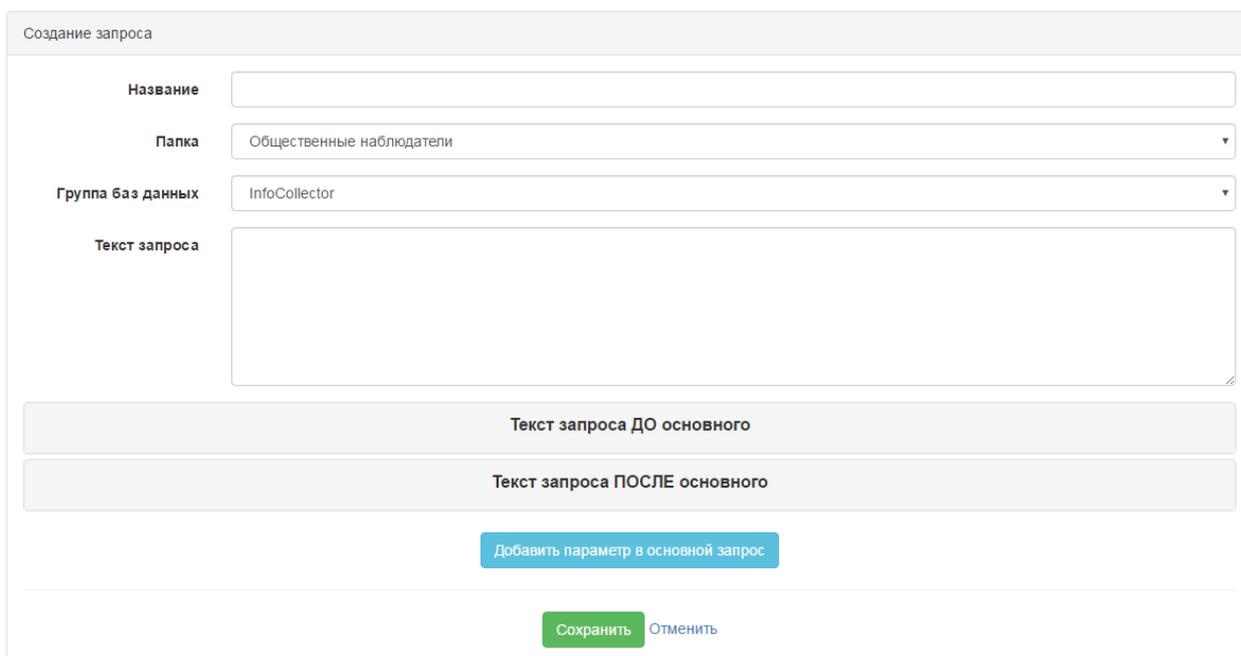


Рисунок 3.7 – Форма добавления нового запроса

При добавлении запроса обязательными полями являются название, папка, группа баз данных и сам тест запроса. Запросы, выполняемые до или

после основного, не являются обязательными, поэтому поля для их заполнения изначально скрыты. Также не отображаются поля для создания параметра запроса. Для этого в нижней части страницы есть кнопка «Добавить параметр в основной запрос». После нажатия на эту кнопку отобразятся поля для заполнения информации о параметре (рисунок 3.8).

Текст запроса ПОСЛЕ основного

Имя переменной в запросе

Тип переменной в запросе

Отображаемое имя параметра

Тип параметра

Хранящееся значение

Удалить параметр

Добавить параметр в основной запрос

Рисунок 3.8 – Форма для добавления параметра в запрос

Для параметра любого типа все приведенные на рисунке 3.8 поля являются обязательными. В поле «Хранящееся значение» администратор вводит значение по умолчанию для параметра типа «вводимый» и SQL запрос для подготовки списка необходимых значений – для типа «выбираемый».

## **4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Сотрудникам организаций, которые работают со статистической информацией по изменяющимся и хранящимся в разных информационных системах данным, необходимо получать ее регулярно и оперативно. В вышеупомянутых системах иногда нет возможности внедрить требуемые работникам запросы, вследствие чего работники вынуждены постоянно обращаться к администратору за необходимой информацией. В итоге это увеличивает загруженность администратора, уменьшает время на исполнение его остальных обязанностей, увеличивает время ожидания получения информации для работника, повышает вероятность утери существующего запроса и ошибки при написании нового.

Таким образом, основная цель разработки состоит в решении вышеописанных проблем. Для достижения этой цели необходимо создание веб-приложения, которое позволит предоставлять пользователям информацию путем исполнения заранее подготовленных запросов к базам данных различных информационных систем, а также административную часть для него.

Разработка такого приложения технически, экономически и социально актуальна. В техническом аспекте улучшаются следующие критерии:

- скорость получения информации – работникам не надо ни к кому обращаться, они сами могут найти запрос, который выдаст им необходимую информацию;
- надежность хранения запросов – благодаря структуризированной системе хранения запросов уменьшается вероятность их потери, а также содержания в них ошибки, так как запрос нет необходимости переписывать заново;

- валидность информации – появляется возможность сравнить выгруженные наборы данных из разных временных периодов, к которым применена единообразная фильтрация;

- время, затрачиваемое на обновление приложения – веб-приложения обеспечивает легкость развертывания и обновления, так как при внесении изменений не потребуется переустановка программных модулей на рабочих станциях пользователей.

В экономическом аспекте уменьшаются трудозатраты администратора на поиск и исполнение или переписывание запроса по просьбе работника, что в итоге позволяет ему уделить больше внимания остальным проектам организации.

В социальном аспекте улучшается показатель удовлетворенности работников и рабочей атмосферы в коллективе.

## 4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности

### 4.1.1 Потенциальные потребители

Для выбора потенциального рынка для разработки было проведено сегментирование категории потребителей – организаций – относительно их отрасли.

За основу для потенциального рынка был принят рынок информационных систем (ИС), сегментированный по категории решаемых ИС задач.

Балы составлена карта сегментирования рынка услуг по разработке ИС по следующим критериям: категория решаемых задач, отрасль организации (рисунок 4.1).

		Категория задач		
		Генерация отчетов	Многозадачный мониторинг	Бухгалтерский учет
Отрасль	Образование	///		
	Торговля	///	•••••	
	Медицина	///		

Рисунок 4.1 – Карта сегментирования рынка

Как видно из рисунка, на рынке ИС для генерации отчетности для организаций в области образования присутствует конкуренция. Однако разрабатываемый продукт направлен также и на помощь в многозадачном мониторинге, где подобной конкуренции не наблюдается.

### 4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Для анализа технического решения была составлена оценочная карта, где в качестве конкурентных разработок для сравнения были взяты следующие разработки: генератор отчетов FastReport.Net (к1) и службы MS SQL Server Reporting Services (к2). Выделенные критерии оценивания и расчет конкурентоспособности приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
1. Повышение производительности труда администратора	0,11	4	4	4	0,44	0,44	0,44
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,1	5	4	5	0,5	0,4	0,5
3. Возможность отображения информации с заранее неизвестной структурой	0,12	5	1	5	0,6	0,12	0,6
4. Скорость получения готового отчета пользователем	0,1	5	5	5	0,5	0,5	0,5
5. Скорость добавления нового отчета (не включая время на написание исходного запроса)	0,09	5	3	3	0,45	0,27	0,27
6. Простота эксплуатации для работников (не требуются специальные технические знания)	0,1	5	5	4	0,5	0,5	0,4
7. Количество возможных форматов для выгрузки результата	0,07	2	3	5	0,14	0,21	0,35
8. Потребность в ресурсах памяти	0,06	4	4	3	0,24	0,24	0,18
9. Разнообразие видов представления информации	0,01	1	2	5	0,01	0,02	0,05
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
1. Цена	0,1	5	3	5	0,5	0,3	0,5
2. Предполагаемый срок эксплуатации	0,07	4	5	5	0,28	0,35	0,35
3. Послепродажное обслуживание	0,07	5	5	2	0,35	0,35	0,14
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>50</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>4,51</b>	<b>3,7</b>	<b>4,28</b>

При составлении требований к разработке большее внимание уделялось возможности отображения информации с заранее неизвестной структурой (количество столбцов результирующей таблицы, тип данных в них и пр.), минимизации необходимых действий для составления и получения отчета. Поэтому этим критериям был присвоен больший вес.

Как видно из таблицы 4.1, генератор отчетов FastReport.Net наименее отвечает указанным требованиям. Службы MS SQL Server Reporting Services, хотя и не уступают по сумме баллов, также не полностью могут позволить решить поставленную задачу. Прежде всего, потому что это решение развертывается клиентами в локальной среде и больше ориентировано на разработчика: для построения отчета необходимо знать язык SQL и специфичные функции службы. Поэтому такое решение не подходит для использования рядовыми работниками организации и является избыточным для программиста, подготавливающего запросы к базам данных информационных систем в СУБД.

Таким образом, данные особенности дают преимущество разработке и позволят ей занять свою нишу на целевом рынке.

#### **4.1.3 SWOT-анализ**

Для дальнейшей оценки разработки был применен SWOT-анализ. Для этого были рассмотрены сильные и слабые стороны разрабатываемого продукта, а также возможности и угрозы окружающей среды проекта.

- Сильные стороны научно-исследовательского проекта:
  - С1. Возможность отображения любой табличной информации.
  - С2. Более низкие временные затраты администратора на подготовку отчета.
  - С3. Простота и лаконичность пользовательского интерфейса.
  - С4. Техническая поддержка продукта.
- Слабые стороны научно-исследовательского проекта:
  - Сл1. Ограниченный выбор форматов для выгрузки полученной информации.

- Сл2. Ограниченные возможности представления запрашиваемой информации.
- Сл3. Небольшое количество разработчиков, поддерживающих проект.
- Возможности:
  - В1. Появление дополнительного спроса на продукт в своей ниши рынка.
  - В2. Повышение стоимости конкурентных разработок.
  - В3. Появление дополнительного спроса на продукт из других связанных ниш рынка.
  - В4. Появление новых разработчиков для поддержки проекта.
- Угрозы:
  - У1. Развитие конкурирующих разработок.
  - У2. Появление потребности в сохранении информации в новых форматах.
  - У3. Появление потребности в новых формах представления информации.
  - У4. Обнаружение ошибок в работе системы, требующих серьезного вмешательства в ее функционирование.

Для выявления степени необходимости проведения стратегических изменений на основании сформированных областей были построены интерактивные матрицы проекта, приведенные ниже.

Таблица 4.2 – Взаимосвязь сильных сторон проекта и возможностей

		Сильные стороны проекта			
		С1	С2	С3	С4
Возможности проекта	В1	+	+	+	+
	В3	+	+	+	+
	В4	–	0	–	+

Таблица 4.3 – Взаимосвязь слабых сторон проекта и возможностей

		Слабые стороны проекта		
		Сл1	Сл2	Сл3
Возможности проекта	В1	+	+	–
	В3	+	+	–
	В4	0	0	+

Таблица 4.4 – Взаимосвязь сильных сторон проекта и угроз

		Сильные стороны проекта			
		С1	С2	С3	С4
Угрозы	У2	–	–	0	+
	У3	+	0	0	+
	У4	–	–	–	+

Таблица 4.5 – Взаимосвязь слабых сторон проекта и угроз

		Слабые стороны проекта		
		Сл1	Сл2	Сл3
Угрозы	У2	+	–	+
	У3	–	+	+
	У4	–	–	+

После проведения анализа приведенных выше таблиц была составлена итоговая матрица SWOT-анализа (таблица 4.6), которая помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы и скорректировать направление реализации проекта.

Таблица 4.6 – SWOT-анализ

	<b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b> С1. Возможность отображения любой табличной информации. С2. Более низкие временные затраты администратора на подготовку отчета. С3. Простота и лаконичность пользовательского интерфейса. С4. Техническая поддержка продукта.	<b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b> Сл1. Ограниченный выбор форматов для выгрузки полученной информации. Сл2. Ограниченные возможности представления запрашиваемой информации. Сл3. Небольшое количество разработчиков, поддерживающих проект.
<b>Возможности:</b> В1. Появление дополнительного спроса на продукт в своей нише рынка. В2. Повышение стоимости конкурентных разработок. В3. Появление дополнительного спроса на продукт из других связанных ниш рынка. В4. Появление новых разработчиков для поддержки проекта.	В1В3С1С2С3С4 – Продвигать продукт на новом рынке, делая упор на отличительных технических возможностях, удобстве в использовании и наличии технической поддержки. В4С4 – Более оперативно реагировать на возникающие у пользователей проблемы.	В1В3Сл1Сл2 – При появлении новых предъявляемых требований доработать продукт в соответствии с ними. В4Сл3 – Задействовать новых потенциальных разработчиков в технической поддержке и дальнейшей доработке проекта.
<b>Угрозы:</b> У1. Развитие конкурирующих разработок. У2. Появление потребности в сохранении информации в новых форматах. У3. Появление потребности в новых формах представления информации. У4. Обнаружение ошибок в работе системы, требующих серьезного вмешательства в ее функционирование.	У2С4, У3С1С4 – Существующая техническая поддержка должна дорабатывать проект для удовлетворения новых требований. У4С4 – Техническая поддержка проекта должна реагировать на возникающие ошибки в работе продукта и исправлять их.	У2Сл1Сл3, У3Сл2Сл3 – При увеличении требований к продукту для оперативного выпуска обновлений нанимать большее количество разработчиков. У4Сл3 – Для оперативного разрешения возникающих ошибок нанимать большее количество разработчиков.

## 4.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Для выявления возможных альтернатив проведения разработки был применен морфологический подход, результат которого приведен таблице 4.7.

В рамках данного исследования были выделены три альтернативных варианта проведения разработки.

Таблица 4.7 – Морфологическая матрица

	1	2	3
А. Вид приложения	Веб-сервис	Веб-приложение	Настольное приложение
Б. Средство для разработки	язык программирования PHP	фреймворк ASP.NET MVC	API Windows Forms
В. Компоненты интерфейса	Написать самостоятельно	Использовать дополнительные сторонние средства	Использовать стандартные средства
Г. Хранилище данных	СУБД MySQL	СУБД Microsoft SQL Server	СУБД Oracle Database
Д. Форматы сохранения информации	.pdf	.xls / .xlsx	.doc / .docx
Е. Средства, используемые на клиенте	Язык php	Фреймворк jquery	
Ж. Среда разработки	Netbeans	Visual Studio	Visual Studio

Для данной матрицы наиболее желательным вариантом решения оказался вариант 2.

## 4.3 Планирование научно-исследовательских работ

### 4.3.1 Структура работ

Таблица 4.8 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель, исполнитель
Планирование работы	2	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, исполнитель
Изучение предметной области	3	Объединение баз данных информационных систем в тематические группы	Исполнитель
	4	Формирование иерархии папок, исходя из тематики запросов	Исполнитель
	5	Определение возможных параметров для запросов	Исполнитель
	6	Утверждение выделенных тематических групп	Руководитель
Проектирование	7	Проектирование базы данных для приложения	Исполнитель
	8	Разработка формата хранения параметров запроса	Исполнитель
	9	Разработка пользовательского интерфейса	Исполнитель
	10	Выбор средств реализации	Исполнитель
Реализация	11	Реализация серверной части пользовательского приложения	Исполнитель
	12	Реализация интерфейса пользовательского приложения	Исполнитель
	13	Реализация серверной части административного приложения	Исполнитель
	14	Реализация интерфейса административного приложения	Исполнитель
	15	Первичное заполнение базы данных приложения	Руководитель, исполнитель
Тестирование	16	Выявление ошибок в работе приложения и их исправление	Руководитель, исполнитель
Опытная эксплуатация	17	Выпуск приложения в опытную эксплуатацию	Руководитель

### 4.3.2 Разработка графика работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки. Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный

характер. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости используется следующая формула:

$$t_{ож i} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}$$

Для определения продолжительности работы в рабочих днях была использована формула, приведенная ниже.

$$T_{pi} = \frac{t_{ож i}}{Ч_i}$$

Для дальнейшего построения графика работ с помощью диаграммы Ганта был необходим перевод длительности этапов работ в календарные дни, который производится по следующей формуле:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}$$

Где коэффициент календарности  $k_{\text{кал}}$  был равен 1,4777.

Рассчитанные значения приведены в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Временные показатели проведения разработки

№	Содержание работ	Трудоемкость			Длительность в рабочих днях, $T_p$	Длительность в календарных днях, $T_k$
		$t_{min}$	$t_{max}$	$t_{ож}$		
1	Составление и утверждение технического задания	5	7	5,8	2,9 (4ч руководителя)	4
2	Календарное планирование работ по теме	1	2	1,4	0,7 (1ч руководителя)	1
3	Объединение баз данных информационных систем в тематические группы	2	4	2,8	2,8	4
4	Формирование иерархии папок, исходя из тематики запросов	2	5	3,2	3,2	5
5	Определение возможных параметров для запросов	3	5	3,8	3,8	6
6	Утверждение выделенных тематических групп	1	2	1,4	1,4 (1ч руководителя)	2
7	Проектирование базы данных для приложения	2	4	2,8	2,8	4
8	Разработка формата хранения параметров запроса	5	7	5,8	5,8	9
9	Разработка пользовательского интерфейса	5	10	7	7	10
10	Выбор средств реализации	2	5	3,2	3,2	5
11	Реализация серверной части пользовательского приложения	17	27	21	21	31
12	Реализация интерфейса пользовательского приложения	12	15	13,2	13,2	20
13	Реализация серверной части административного приложения	17	25	20,2	20,2	30
14	Реализация интерфейса административного приложения	12	15	13,2	13,2	20
15	Первичное заполнение базы данных приложения	5	8	6,2	3,1 (5ч руководителя)	5
16	Выявление ошибок в работе приложения и их исправление	14	20	16,4	8,2 (6ч руководителя)	12
17	Выпуск приложения в опытную эксплуатацию	1	3	1,8	1,8 (3ч руководителя)	3

На рисунке 4.2 приведена легенда диаграммы Ганта. Сама диаграмма, построенная на основе рассчитанных выше временных показателей, представлена на рисунке А.1 в приложении А.



Название	Дата начала	Дата окончания
☐ ● Разработка технического задания	05.09.16	08.09.16
● Составление и утверждение технического задания	05.09.16	08.09.16
☐ ● Планирование работы	09.09.16	09.09.16
● Календарное планирование работ по теме	09.09.16	09.09.16
☐ ● Изучение предметной области	12.09.16	04.10.16
● Объединение баз данных информационных систем в тематические группы	12.09.16	15.09.16
● Формирование иерархии папок, исходя из тематики запросов	16.09.16	22.09.16
● Определение возможных параметров для запросов	23.09.16	30.09.16
● Утверждение выделенных тематических групп	03.10.16	04.10.16
☐ ● Проектирование	05.10.16	10.11.16
● Проектирование базы данных для приложения	05.10.16	10.10.16
● Разработка формата хранения параметров запроса	11.10.16	21.10.16
● Разработка пользовательского интерфейса	24.10.16	03.11.16
● Выбор средств реализации	04.11.16	10.11.16
☐ ● Реализация	11.11.16	07.04.17
● Реализация серверной части пользовательского приложения	11.11.16	23.12.16
● Реализация интерфейса пользовательского приложения	26.12.16	20.01.17
● Реализация серверной части административного приложения	23.01.17	03.03.17
● Реализация интерфейса административного приложения	06.03.17	31.03.17
● Первичное заполнение базы данных приложения	03.04.17	07.04.17
☐ ● Тестирование	10.04.17	25.04.17
● Выявление ошибок в работе приложения и их исправление	10.04.17	25.04.17
☐ ● Опытная эксплуатация	26.04.17	28.04.17
● Выпуск приложения в опытную эксплуатацию	26.04.17	28.04.17

Рисунок 4.2 – Легенда диаграммы Ганта

### 4.3.3 Бюджет разработки

При планировании бюджета была использована следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

#### 4.3.3.1 Расчет материальных затрат

В таблице 4.10 приведены расчеты материальных затрат для трех альтернативных вариантов.

Таблица 4.10 – Материальные расходы

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., тыс. руб.			Затраты на материалы, (З <sub>м</sub> ), тыс. руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Лицензия на среду разработки	Шт.		1	1		25	25		25	25
Лицензия на дополнительные библиотеки	Шт.		1			100			100	
Лицензия на СУБД	Шт.	1	1	1	120	55	51	120	55	55
<b>Итого</b>								<b>120</b>	<b>180</b>	<b>80</b>

Для варианта 1 сумма материальных затрат составляет 120000 рублей.

Для варианта 2 сумма материальных затрат равна 180000 рублей.

Для варианта 3 сумма материальных затрат составляет 80000 рублей.

Необходимо учитывать, что разработка проекта ведется с использованием средств целевой организации, и указанные в таблице 4.10 лицензии используются для многих реализуемых в организации проектов. И при отсутствии некоторых возможностей, которые предоставляют, например, дополнительные библиотеки, временные затраты на первый вариант исполнения существенно увеличиваются, и не будут вписываться в приведенный на рисунке 4.3 график работ.

#### 4.3.3.2 Расчет затрат на специальное оборудование

В таблице 4.11 приведены значения затрат на специальное оборудование для трех альтернативных вариантов.

Таблица 4.11 – Затраты на специальное оборудование для альтернативных вариантов

№ п/п	Наименование оборудования			Кол-во единиц оборудования			Цена единицы оборудования, тыс. руб.			Общая стоимость оборудования, тыс. руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1.	Системный блок	Системный блок	Системный блок	1	1	1	15	15	15	15	15	15
2.	Периферийные устройства	Периферийные устройства	Периферийные устройства	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3.	Монитор	Монитор	Монитор	1	1	1	8	8	8	8	8	8
<b>Итого:</b>										<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>

Для всех альтернативных вариантов необходимы одинаковые технические средства. Таким образом, затраты на специальное оборудование в каждом случае составят 24000 рублей.

### 4.3.3.3 Основная и дополнительная заработная плата, отчисления во внебюджетные фонды

Основная заработная плата исполнителя вычисляется по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} * T_p, \text{ где}$$

$Z_{\text{дн}}$  - заработная плата в день;

$T_p$  - количество рабочих дней.

Для расчета среднедневной заработной платы используется формула

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m * M}{F_d}, \text{ где}$$

$Z_m$  – месячный должностной оклад работника;

$M$  – количество месяцев работы без отдыха в течение года (11,2 в данном случае);

$F_d$  – действительный годовой фонд рабочего времени.

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_m = Z_{\text{тс}} * (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{п}}) * k_{\text{р}}, \text{ где}$$

$Z_{\text{тс}}$  – заработная плата по тарифной ставке;

$k_{\text{пр}}$  - премиальный коэффициент (0,3);

$k_{\text{п}}$  – коэффициент доплат и надбавок (0,2);

$k_{\text{р}}$  – районный коэффициент (1,3).

В таблице 4.12 приведен результат расчета заработной платы исполнителя.

Таблица 4.12 – Расчет заработной платы

	$Z_{\text{тс}}$	$k_{\text{пр}}$	$k_{\text{п}}$	$k_{\text{р}}$	$Z_m$	$Z_{\text{дн}}$	$T_p$	$Z_{\text{осн}}$	$Z_{\text{доп}}$
Исполнитель	8000	0,3	0,2	1,3	15600	707,368	114	80640,000	9676,800

Для сотрудников ТПУ на руководство ВКР бакалавра выделяется 20 часов (их распределение показано в таблице 9), и, таким образом, заработная плата руководителя составляет 11700 рублей.

Суммарные затраты на заработную плату для вариантов 2 и 3 составляют 103420,8 рублей. Для варианта 1 в силу особенностей при разработке временные затраты увеличиваются, что, в свою очередь, увеличивает и затраты по основной заработной плате. Так для варианта исполнения 1 затраты по оценке увеличатся в 1,5 раза и составят 155131,2 рублей.

Отчисления во внебюджетные фонды при этом составят: для вариантов 2 и 3 – 28027 рублей, для варианта 1 – 42040 рублей.

#### 4.3.3.4 Общий бюджет затрат

Таблица 4.13 – Расчет общего бюджета затрат

Наименование статьи	Сумма, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Материальные затраты НТИ	120000,00	180000,00	80000,00
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	24000,00	24000,00	24000,00
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	155131,20	103420,80	103420,80
4. Отчисления во внебюджетные фонды	42040,5552	28027,0368	28027,0368
5. Затраты на научные и производственные командировки	0,00	0,00	0,00
6. Контрагентские расходы	0,00	0,00	0,00
7. Накладные расходы	54587,48	53671,65	37671,65
9. Бюджет затрат НТИ	395759,24	389119,49	273119,49

#### 4.4 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

##### 4.4.1 Интегральный финансовый показатель

Данный показатель можно определить по формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп } i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}$$

где  $I_{\text{финр}}^{\text{исп } i}$  – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi_{pi}$  – стоимость  $i$ -го варианта исполнения;

$\Phi_{\text{max}}$  – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

Для описанных альтернативных вариантов интегральные финансовые показатели оказались следующими:

Вариант 1 – 1,

Вариант 2 – 0,983222766,

Вариант 3 – 0,690115267.

##### 4.4.2 Интегральный показатель ресурсоэффективности

Для определения этого показателя применяется формула:

$$I_{pi} = \sum a_i * b_i, \text{ где}$$

$a_i$  – весовой коэффициент очередного варианта разработки;

$b_i$  – экспериментально установленная бальная оценка варианта разработки;

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности приведен в таблице 4.14.

Таблица 4.14 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии / Объект исследования	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Удобство при разработке	0,25	1	5	3
2. Удобство в эксплуатации	0,1	3	5	4
3. Удобство в дальнейшей поддержке проекта	0,15	2	4	4
4. Уменьшение времени разработки	0,15	1	5	4
5. Удобство при распространении обновлений	0,15	5	5	1
6. Производительность	0,1	4	4	3
7. Использование наработок и компонентов в других проектах	0,1	1	5	3
ИТОГО	1	2,25	4,75	3,1

#### 4.4.3 Сравнительная эффективность проекта

Таблица 4.15 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	0,9832	0,6901
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	2,25	4,75	3,1
3	Интегральный показатель эффективности	2,25	4,831	4,492
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	2,147	1,996

Исходя из результатов сравнения, представленных в таблице 4.15, видно, что выбранный желательным вариант решения 2 оказался не самым выгодным с финансовой стороны, но обладает наибольшей ресурсной эффективностью по таким критериям, как удобство при разработке продукта, его эксплуатации и распространении обновлений, уменьшение времени разработки и возможность применения наработок и компонентов в других проектах. Кроме того, данный вариант в полной мере улучшает критерии в техническом, экономическом и социальном аспектах, указанных в начале раздела.

## **5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

Научно-технический прогресс внес серьезные изменения в условия производственной деятельности работников умственного труда. Работа с компьютером характеризуется значительным умственным напряжением и нервно-эмоциональной нагрузкой, высокой напряженностью зрительной работы и достаточно большой нагрузкой на мышцы рук при работе с клавиатурой ЭВМ.

В данном разделе рассмотрены вопросы, связанные с организацией рабочего места и условий в которых будет реализовываться разработка веб-приложения для построения оперативной отчетности, в соответствии с нормами производственной санитарии, техники безопасности и охраны труда и окружающей среды.

В дальнейшем, разработка, полученная в ходе написания данной ВКР, будет использоваться в Центре мониторинга и оценки качества образования Томской области.

В данном разделе указаны такие вредные производственные факторы, оказывающие негативное влияние на организм человека, как монотонность труда, неоптимальный микроклимат помещения, недостаточность освещения, и такие опасные факторы, как электрический ток и опасность возникновения пожара. Также указан характер вредного воздействия данных факторов на организм и последствия их длительного или чрезмерного воздействия.

Также были указаны чрезвычайные ситуации, которые могут произойти на рабочем месте и действия, которые необходимо выполнить в случае их возникновения.

## **5.1 Производственная безопасность**

### **5.1.1 Вредные факторы при разработке и эксплуатации**

#### **5.1.1.1 Статические нагрузки и монотонность труда**

Состояние монотонности вызывается действительным и кажущимся однообразием выполняемых на работе движений и действий. Под влиянием монотонности человек становится вялым и безучастным к работе.

Длительное пребывание в фиксированной рабочей позе, необходимость ввода с клавиатуры большого количества информации, необходимость быстрого ввода информации, сменный режим работы, отсутствие перерывов, – все это отрицательно действует на организм человека, приводя к преждевременному утомлению.

Также, выполнение многих операций вынуждает пользователя ПК (ПЭВМ) пребывать в позах, требующих длительного статического напряжения мышц спины шеи, рук, ног. Это приводит к их утомлению и появлению болезненности, одеревенелости и онемения в мышцах шеи и плечевого пояса, болях в позвоночнике, болезненности и одеревенелости в мышцах рук и ног. Болезненные ощущения в различных группах мышц связаны с тем, что они, постоянно находясь в состоянии сокращения, не расслабляются, вследствие чего в них ухудшается кровообращение.

Причиной болезней пальцев и кистей рук является специфика работы на клавиатуре: пользователи с высокой скоростью повторяют одни и те же движения. Поскольку каждое нажатие на клавишу сопряжено с сокращением мышц, сухожилия непрерывно скользят вдоль костей и соприкасаются с тканями, в результате развиваются воспалительные процессы.

Отмеченные эргономические неудобства вызывают необходимость вынужденной рабочей позы и могут привести к нарушениям в костно-мышечной и периферийной нервной системах [14].

Поэтому меры, позволяющие снизить воздействие этого вредного производственного фактора, которые регулируются СанПиН 2.2.2/2.4.1340-

03, являются важными в работе оператора ПЭВМ. Они позволяют увеличить производительность труда и предотвратить появление профессиональных болезней.

Организация работы с ПЭВМ осуществляется в зависимости от вида и категории трудовой деятельности. Виды трудовой деятельности разделяются на 3 группы: группа А – работа по считыванию информации с экрана с предварительным запросом; группа Б – работа по вводу информации; группа В – творческая работа в режиме диалога с ПЭВМ. Работа программиста-разработчика рассматриваемой в данной работе системы относится к группам А и Б, в то время, как деятельность врача-специалиста, который будет использовать систему в профессиональной деятельности, относится к группе В. Категории трудовой деятельности различаются по степени тяжести выполняемых работ. Для снижения воздействия рассматриваемого вредного фактора предусмотрены регламентированные перерывы для каждой группы работ – таблица 5.1.

Таблица 5.1 – Суммарное время регламентированных перерывов в зависимости от продолжительности работы, вида категории трудовой деятельности с ПЭВМ [15]

Категория работы с ПЭВМ	Уровень нагрузки за рабочую смену при видах работ с ПЭВМ			Суммарное время регламентированных перерывов, мин.	
	группа А, количество знаков	группа Б, количество знаков	группа В, ч	при 8-часовой смене	при 12-часовой смене
I	до 20 000	до 15 000	до 2	50	80
II	до 40 000	до 30 000	до 4	70	110
III	до 60 000	до 40 000	до 6	90	140

### 5.1.1.2 Недостаток освещения рабочей зоны

Свет определяет жизненный тонус и ритм человека. Такие функции организма, как дыхание, кровообращение, работа эндокринной системы отчетливо меняют интенсивность деятельности под влиянием света. Длительное световое голодание приводит к снижению иммунитета, функциональным нарушениям в деятельности центральной нервной системы. Превышение нормативных параметров освещения ведет к снижению работоспособности, так как чрезмерная яркость слепит глаза и искажает видимость.

Выполнение зрительной работы при недостаточной освещенности рабочего места может привести к развитию некоторых дефектов глаз: близорукость ложная и истинная; дальнозоркость истинная и старческая.

К производственному освещению независимо от источника света предъявляются следующие требования:

- достаточная освещенность, т. е. освещенность объекта должна обеспечить комфортные условия для общей работоспособности;
- равномерность освещения, т. е. освещенность должна быть равномерной во времени и пространстве;
- отсутствие блескости в поле зрения работающих.

Рассмотрим некоторые характеристики освещения.

Освещенность – поверхностная плотность светового потока; единица освещенности – люкс.

Яркость – поверхностная плотность силы света в данном направлении, которая определяется из отношения силы света излучаемой поверхности в этом направлении к проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную данному направлению. Единица яркости – кандела на квадратный метр.

Коэффициент отражения  $p$  характеризует способность поверхности отражать падающий на нее световой поток. Если  $p < 0,2$  – фон считается темным; если  $0,2 < p < 0,4$  – средним; при  $p > 0,4$  – светлым.

Контраст объекта с фоном  $K$  определяется из соотношения яркостей рассматриваемого объекта и фона.

Контраст объекта с фоном считается малым, если  $K < 0,2$ , средним – при  $0,2 < K < 0,5$  и большим при  $K > 0,5$ .

Освещение в производственных помещениях в светлое время суток осуществляется естественным источником света – небосводом. Естественное освещение может быть боковым (через окна), верхним (через зенитные фонари) и комбинированным. Применение той или иной системы естественного освещения зависит от назначения и размеров помещения, расположения его в плане здания, а также от светового климата местности.

Интенсивность естественного освещения оценивается коэффициентом естественного освещения (КЕО), показывающего, во сколько раз освещенность в помещении меньше освещенности наружной. К освещению помещений промышленных предприятий применяются требования, установленные в соответствии с СП 52.13330.2011 [16].

### **5.1.1.3 Неоптимальный микроклимат помещения**

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в

течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Оптимальные величины показателей микроклимата необходимо соблюдать на рабочих местах производственных помещений, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением (в кабинах, на пультах и постах управления технологическими процессами, в залах вычислительной техники и др.) [17].

В соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 оптимальные величины параметров микроклимата на рабочих местах применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
Теплый	Ia (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1

Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 5.3 применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

Таблица 5.3 – Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже	диапазон выше			для диапазона	для диапазона

		оптимальных величин	оптимальных величин	°С	%	температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	температур воздуха выше оптимальных величин, не более
Холодный	Ia (до 139)	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75	0,1	0,1
Теплый	Ia (до 139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75	0,1	0,2

Отклонение параметров микроклимата от нормативных значений существенно влияет на здоровье и производительность труда. Высокая температура вызывает интенсивное потоотделение, что приводит к обезвоживанию организма, потере минеральных солей и водорастворимых витаминов С, В1, В2.

Низкая температура может быть причиной охлаждения и переохлаждения организма человека. При охлаждении организма в нем рефлекторно уменьшается теплоотдача и усиливается теплообразование за счет интенсивности окислительных обменных процессов. Компенсация теплопотерь происходит до тех пор, пока запасы энергии не иссякнут. Мышечная дрожь – это попытка организма за счет микродвижений выработать дополнительное тепло и ускорить движение крови. Она может быть такой сильной, что приведет к повреждению мышц.

## **5.1.2 Опасные факторы при разработке и эксплуатации**

### **5.1.2.1 Влияние электрического тока**

Поражение электрическим током является опасным производственным фактором и, поскольку оператор ПЭВМ имеет дело с электрооборудованием, то вопросам электробезопасности на его рабочем месте должно уделяться много внимания. Нормы электробезопасности на рабочем месте регламентируются СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03, вопросы

требований к защите от поражения электрическим током освещены в ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ.

Электрический ток представляет собой скрытый тип опасности, т.к. его трудно определить в токо- и не токоведущих частях оборудования, которые являются хорошими проводниками электричества. Смертельно опасным для жизни человека считают ток, величина которого превышает 0,05А, ток менее 0,05А – безопасен (до 1000 В).

Проходя через тело человека, ток оказывает следующее действие:

- термическое;
- электролитическое;
- механическое;
- биологическое.

Различают местные электрические травмы и общие электрические травмы. Клиническая картина поражения электрическим током складывается из общих и местных признаков. Субъективные ощущения пострадавшего при прохождении через него электрического тока: легкий толчок, жгучая боль, судорожные сокращения мышц, дрожь и др. Признаки: бледность кожных покровов, синюшность, повышенное отделение слюны, может быть рвота; боли в области сердца и мышц разной силы, непостоянны.

Для оператора ПЭВМ при работе с электрическим оборудованием обязательны следующие меры предосторожности:

- Перед началом работы нужно убедиться, что выключатели и розетка закреплены и не имеют оголённых токоведущих частей;
- При обнаружении неисправности оборудования и приборов необходимо, не делая никаких самостоятельных исправлений, сообщить человеку, ответственному за оборудование [15, 18].

К мероприятиям по предотвращению возможности поражения электрическим током относятся:

- При производстве монтажных работ необходимо использовать только исправный инструмент, аттестованный службой КИПиА;

- С целью защиты от поражения электрическим током, возникающим между корпусом приборов и инструментом при пробое сетевого напряжения на корпус, корпуса приборов и инструментов должны быть заземлены;

- При включенном сетевом напряжении работы на задней панели должны быть запрещены;

- Все работы по устранению неисправностей должен производить квалифицированный персонал;

- Необходимо постоянно следить за исправностью электропроводки [15, 18].

### **5.1.2.2 Опасность возникновения пожара**

Возникновение пожара является опасным производственным фактором, т.к. пожар на предприятии наносит большой материальный ущерб, а также часто сопровождается травмами и несчастными случаями. Регулирование пожаробезопасности производится СНиП 21-01-97.

В помещениях с ПЭВМ повышен риск возникновения пожара из-за присутствия множества факторов: наличие большого количества электронных схем, устройств электропитания, устройств кондиционирования воздуха; возможные неисправности электрооборудования, освещения, или неправильная их эксплуатация может послужить причиной пожара.

Возможные виды источников воспламенения:

- Искра при разряде статического электричества;
- Искры от электрооборудования;
- Искры от удара и трения;
- Открытое пламя [19].

Для профилактики организации действий при пожаре должен проводиться следующий комплекс организационных мер: должны обеспечиваться регулярные проверки пожарной сигнализации, первичных средств пожаротушения; должен проводиться инструктаж и тренировки по

действиям в случае пожара; не должны загромождаться или блокироваться пожарные выходы; должны выполняться правила техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок; во всех служебных помещениях должны быть установлены «Планы эвакуации людей при пожаре и других ЧС», регламентирующие действия персонала при возникновении пожара.

Для предотвращения пожара помещение с ПЭВМ должно быть оборудовано первичными средствами пожаротушения: углекислотными огнетушителями типа ОУ-2 или ОУ-5; пожарной сигнализацией, а также, в некоторых случаях, автоматической установкой объемного газового пожаротушения [19].

## **5.2 Экологическая безопасность**

Непосредственно программный продукт, разработанный в ходе выполнения бакалаврской работы, не наносит вреда окружающей среде ни на стадиях его разработки, ни на стадиях эксплуатации. Однако средства, необходимые для его разработки и эксплуатации могут наносить вред окружающей среде. Так как основную часть работы занимает разработка с использованием персонального компьютера, серьезной проблемой является электропотребление.

Это влечет за собой общий рост объема потребляемой электроэнергии. Для удовлетворения потребности в электроэнергии, приходится увеличивать мощность и количество электростанций. Это приводит к нарушению экологической обстановки, так как электростанции в своей деятельности используют различные виды топлива, водные ресурсы, а также являются источником вредных выбросов в атмосферу.

Современные ПЭВМ производят практически без использования вредных веществ, опасных для человека и окружающей среды. Исключением являются аккумуляторные батареи компьютеров и мобильных устройств. В аккумуляторах содержатся тяжелые металлы, кислоты и щелочи, которые

могут наносить ущерб окружающей среде, попадая в гидросферу и литосферу, если они были неправильно утилизированы. Для утилизации аккумуляторов необходимо обращаться в специальные организации, специализировано занимающиеся приемом, утилизацией и переработкой аккумуляторных батарей [20].

Сточные воды здания относятся к бытовым сточным водам. За их очистку отвечает городской водоканал.

Основной вид мусора – это отходы печати, бытовой, коробки от техники, использованная бумага. Утилизация отходов печати вместе с бытовым мусором происходит в обычном порядке.

### **5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Чрезвычайными ситуациями в рассматриваемых помещениях могут быть пожары. Требования по пожарной безопасности устанавливаются ГОСТ 12.1.004-91 [21].

Пожар представляет собой неконтролируемое горение вне специального очага, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

В пространстве, где развивается пожар, можно выделить три зоны: горения; теплового воздействия, где нельзя находиться без специальной тепловой защиты; задымления с опасностью для жизни и здоровья. Интенсивность горения при пожаре зависит от скорости поступления в зону горения кислорода из окружающей среды.

С ростом энергооснащенности производства в значительной степени увеличивается опасность пожара в механических мастерских, местах хранения техники и транспортных средств при эксплуатации в них электроустановок. Короткое замыкание, перегрузка, большие переходные сопротивления, взрывы колб и ламп накаливания, замыкания фазных проводов на заземленные конструкции. Чаще всего причиной пожара становится короткое замыкание в электрических установках.

По пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

- повышенная взрывопожароопасность (А);
- взрывопожароопасность (Б);
- пожароопасность (В1-В4);
- умеренная пожароопасность (Г);
- пониженная пожароопасность (Д) [22].

Противопожарная защита должна достигаться применением одного из следующих способов или их комбинацией:

- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения;
- применением основных строительных конструкций и материалов, в том числе используемых для облицовок конструкций, с нормированными показателями пожарной опасности;
- применением пропитки конструкций объектов антипиренами и нанесением на их поверхности огнезащитных красок (составов);
- устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара;
- организацией с помощью технических средств, включая автоматические, своевременного оповещения и эвакуации людей;
- применением средств коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара;
- применением средств противодымной защиты.

Для обеспечения эвакуации необходимо:

- установить количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов;

- обеспечить возможность беспрепятственного движения людей по эвакуационным путям;

- организовать при необходимости управление движением людей по эвакуационным путям (световые указатели, звуковое и речевое оповещение и т.п.).

В производственных помещениях должно быть не менее двух эвакуационных выходов. Здание ЦОКО ТОИПКРО соответствует требованиям пожарной безопасности. В здании установлена система охранно-пожарной сигнализации, имеются в наличии порошковые огнетушители и план эвакуации, а также установлен план эвакуации с указанием направлений к основному и запасному эвакуационным выходам.

## **5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

### **5.4.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства**

Государственный надзор и контроль в организациях независимо от организационно-правовых форм и форм собственности осуществляют специально уполномоченные на то государственные органы и инспекции в соответствии с федеральными законами. Согласно трудовому кодексу РФ:

- продолжительность рабочего дня не должна превышать 40 часов в неделю;

- во время регламентированных перерывов целесообразно выполнять комплексы упражнений и осуществлять проветривание помещения [23].

Существуют также специализированные органы, осуществляющие государственный контроль и надзор в организациях на предмет соблюдения существующих правил и норм.

К таким органам относятся:

- Федеральная инспекция труда;

- Государственная экспертиза условий труда Федеральной службы по труду и занятости населения;

– Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и др.

#### **5.4.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны**

Рабочее место для выполнения работ сидя организуют при легкой работе, не требующей свободного передвижения работающего, а также при работе средней тяжести в случаях, обусловленных особенностями технологического процесса.

Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психологическим требованиям, а также характеру работы [24].

Для снижения статических физических нагрузок надо использовать мебель, соответствующую санитарным нормам: рабочий стул должен быть подъемно-поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а также – расстоянию спинки от переднего края сиденья. Тип рабочего стула должен выбираться в зависимости от характера и продолжительности работы с ПЭВМ с учетом роста пользователя, необходимо соблюдать режим работы, правильную позу (рисунок 5.1).

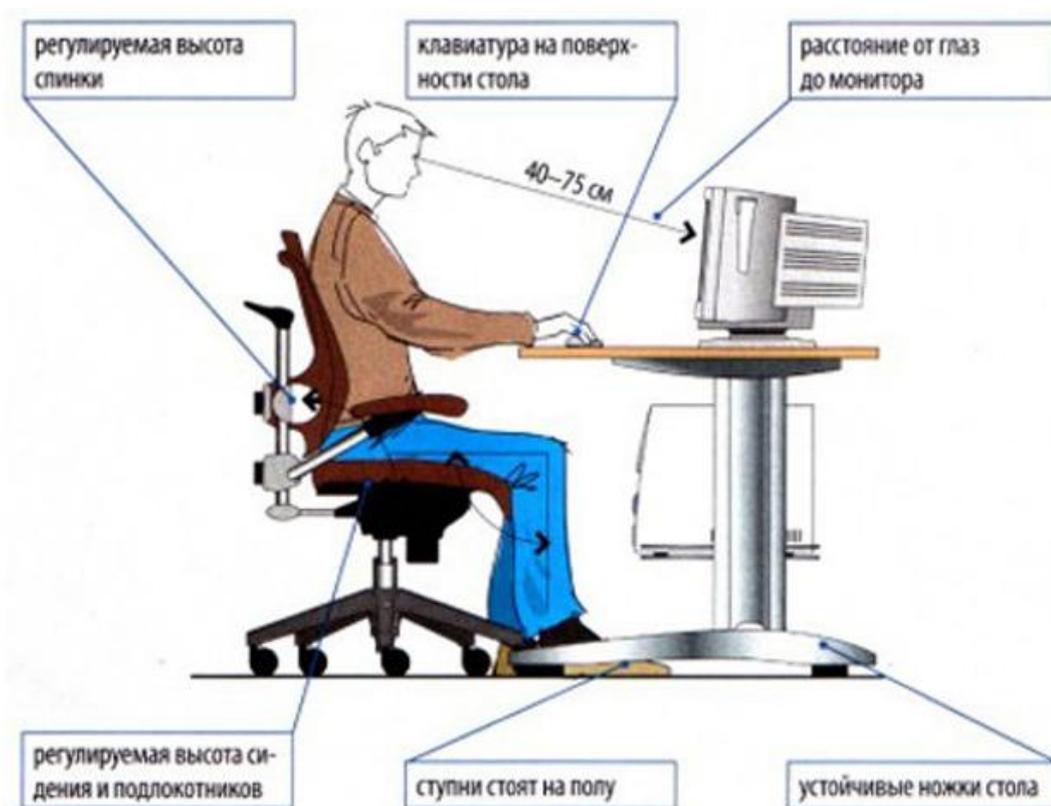


Рисунок 5.1 - Рекомендуемая организация рабочего места

#### 5.4.3 Влияние реализованного проекта на пользователей

В процессе подготовки и во время проведения ГИА сотрудникам Центра мониторинга и оценки качества образования необходимо оперировать большими объемами данных, хранящихся в различных базах данных информационных систем, и оперативно получать требующуюся информацию. Создаваемое веб-приложение позволяет ускорить процесс получения этой информации сотрудниками и сокращает число обращений к программисту центра с пяти в день до одного в две-три недели. При этом приложение также позволяет программисту легко и быстро добавлять новые запросы с базу данных приложения. Все это снижает временные и трудовые затраты сотрудников.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы было спроектировано и реализовано веб-приложение для построения оперативной отчетности для Центра мониторинга и оценки качества образования Томского областного института повышения квалификации и переподготовки работников образования.

В ходе выполнения работы были решены поставленные задачи:

- выбран объект исследования, исследован процесс формирования отчетности в ЦОКО ТОИПКРО;
- проанализирована предметная область, определены возможные параметры для запросов;
- выявлены функциональные требования к разрабатываемому приложению;
- проведен обзор аналогов для автоматизированного составления отчетности;
- проанализированы возможные пути ведения разработки и выбраны необходимые программные средства;
- спроектированы и реализованы пользовательская и административная части веб-приложение для построения оперативной отчетности;
- созданное веб-приложение внедрено в ЦОКО ТОИПКРО и находится в стадии опытной эксплуатации; акты о внедрении пользовательской и административной частей приведены в приложении Б, рисунки Б.1 и Б.2, соответственно.

Внедрение веб-приложения позволило получить такие преимущества, как оперативное получение сотрудниками информации, внесенной в базы данных, повышение достоверности и наглядности представления данной информации, уменьшение временных и трудовых затрат.

## Список публикаций

### По тематике, отличной от ВКР

1. Квасникова И. К. Разработка и реализация картографического приложения для операционной системы Android / И. К. Квасникова, В. С. Шерстнёв // Молодежь и современные информационные технологии : сборник трудов XII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 12-14 ноября 2014 г. : в 2 т. — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — Т. 2. — [С. 110-111].

2. Квасникова И. К. Веб-приложение на платформе ASP.NET MVC для организации тестирований / И. К. Квасникова ; науч. рук. А. В. Лепустин // Молодежь и современные информационные технологии : сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 7-11 ноября 2016 г. : в 2 т. — Томск : Изд-во ТПУ, 2016. — Т. 2. — [С. 126-127].

### По тематике ВКР

1. Квасникова И. К. Веб-приложение для построения оперативной отчетности / И. К. Квасникова ; науч. рук. А. В. Лепустин // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 7-11 ноября 2016 г. : в 2 т. — Томск : Изд-во ТПУ, 2016. — Т. 2. — [С. 82-83].

## Список используемых источников

1. Руководство по PHP. Введение [Электронный ресурс]. URL: <http://php.net/manual/ru/intro-what-is.php>, свободный. Дата обращения 25.12.2016 г.
2. ИНТУИТ // Разработка серверных сценариев гибридных мобильных приложений средствами ASP.NET [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/12574/1187/lecture/21596>, свободный. Дата обращения 25.12.2016 г.
3. Microsoft Developer Network // Общие сведения о ASP.NET MVC [Электронный ресурс]. URL: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd381412\(v=vs.108\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd381412(v=vs.108).aspx), свободный. Дата обращения 25.12.2016 г.
4. Википедия — свободная энциклопедия // Соль (криптография) [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D1%8C\\_\(%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BB%D1%8C_(%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F)), свободный. Дата обращения 26.05.2017 г.
5. Вишневский А.В. Microsoft SQL Server. Эффективная работа // СПб.: Питер, 2009. - 541 с.
6. Бондарь А.Г. MS SQL Server 2012. Создание баз данных и разработка программ. Руководство для начинающих и профессионалов // БХВ-Петербург, 2013. - 608 с.
7. DevExpress. Support // Multi-Use Site Controls - Callback [Электронный ресурс]. URL: <https://demos.devexpress.com/ASPxMultiUseControlsDemos/Callback/Example.aspx>, свободный. Дата обращения 26.06.2017 г.
8. Евтеев Д. SQL Injection от А до Я //Positive Technologies. – 2010 [Электронный ресурс]. URL: <http://video-foto.su/loads/files/0b/d1/PT-devteev-Advanced-SQL-Injection-.pdf>, свободный. Дата обращения 29.05.2017 г.

9. Metanit.com. Сайт о программировании // Аутентификация форм, глава 11 [Электронный ресурс]. URL: <https://metanit.com/sharp/mvc/11.3.php>, свободный. Дата обращения 29.05.2017 г.

10. Metanit.com. Сайт о программировании // Аутентификация форм, глава 12 [Электронный ресурс]. URL: <https://metanit.com/sharp/mvc5/12.5.php>, свободный. Дата обращения 29.05.2017 г.

11. MSND Developer Network // Пространство имен System.Security.Cryptography [Электронный ресурс]. URL: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.security.cryptography\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.security.cryptography(v=vs.110).aspx), свободный. Дата обращения 29.05.2017 г.

12. Gijgo.com // Tree Overview [Электронный ресурс]. URL: <http://gijgo.com/tree>, свободный. Дата обращения 29.05.2017 г.

13. GitHub // BeginCollectionItem Html Helper [Электронный ресурс]. URL: <https://github.com/danludwig/BeginCollectionItem>, свободный. Дата обращения 29.05.2017 г.

14. Видеодисплейные терминалы. Влияние на организм оператора [Электронный ресурс]. URL: <http://works.doklad.ru/view/iePjuhjplhM.html> – свободный. Дата обращения 07.06.2017 г.

15. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы // Библиотека гостей и нормативов. 2016. URL: [http://www.ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/39/39082/#i72870](http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/39/39082/#i72870) (дата обращения: 09.06.2017).

16. Свод правил: СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. М.: Минрегион России, 2011. – 74 с.

17. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы: СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 20 с.

18. ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. 2010. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-12-1-019-2009-ssbt> (дата обращения: 09.06.2017).

19. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений // Библиотека гостов и нормативов. 2016. URL: [http://www.ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/2/2107/](http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/2/2107/) (дата обращения: 09.06.2017).

20. СанПиН 2.1.7.1322-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления. 2.1.7. Почва, очистка населённых мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы // Библиотека гостов и нормативов. 2016. URL: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/11/11774/](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11774/) (дата обращения: 09.06.2017).

21. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – 67 с.

22. Назаренко, Ольга Брониславовна. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / О. Б. Назаренко, Ю. А. Амелькович; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 3-е изд., перераб. и доп. — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — 177 с. — Библиогр.: с. 168-169. — Нормат. док.: с. 170-173.

23. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ. Официальный текст. - М. : Пропаганда : Омега- Л, 2002. - 176 с.

24. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. М.: Изд-во стандартов, 1978. – 9 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

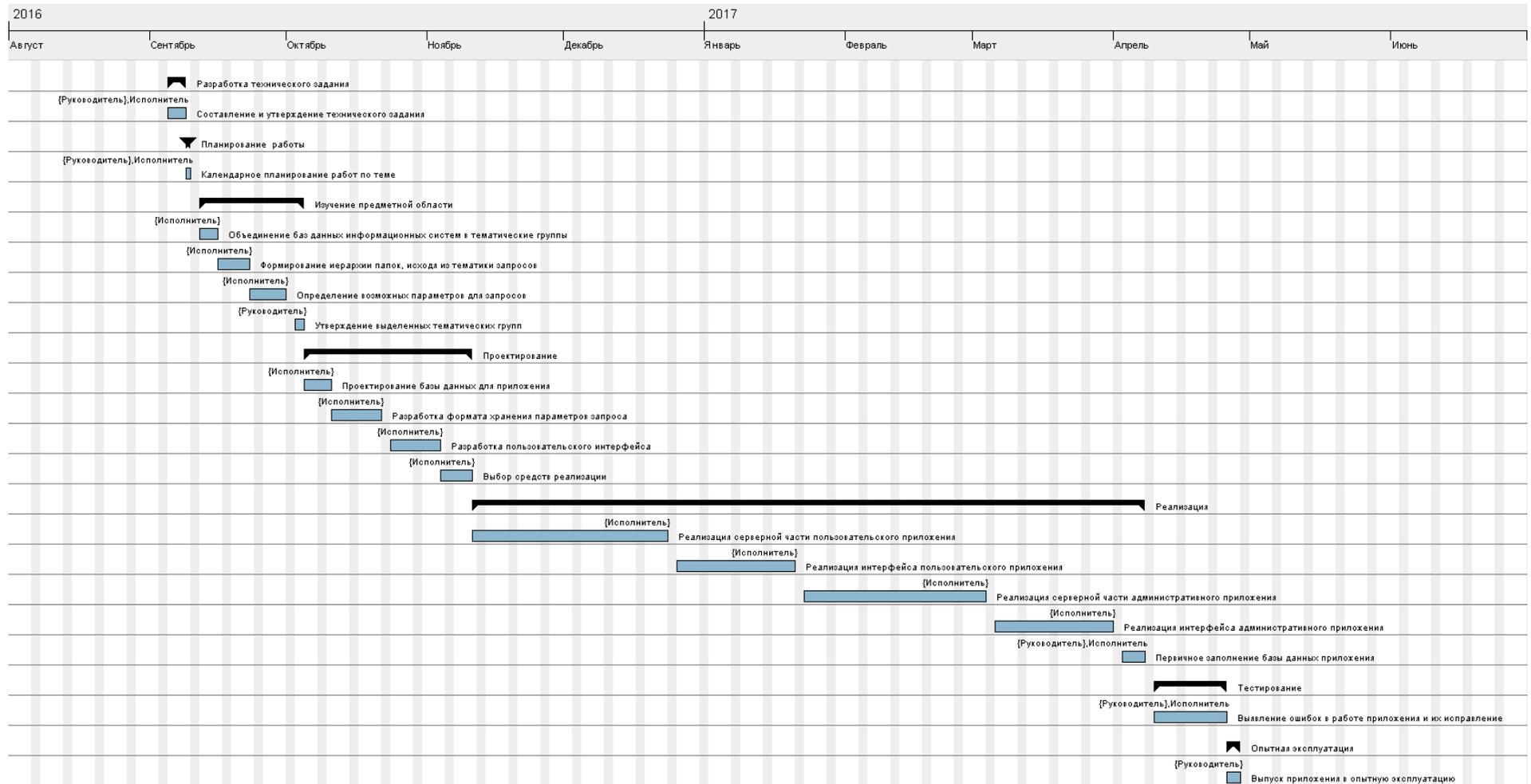


Рисунок А.1 – Диаграмма Ганта

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Областное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» (ТОИПКРО)  
634034 г. Томск, ул. Пирогова, 10,  
телефон (3822) 55 79 89, факс (3822) 90-20 31

### Акт о внедрении результатов бакалаврской работы «Разработка веб-приложения для построения оперативной отчетности» Квасниковой Ирины Константиновны

Комиссия в составе:

Председатель: Илюхин Б.В., проректор по информатизации и оценке качества образования Областного государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» (ТОИПКРО)

Члены комиссии: Сербина Н.П., заведующий Центром мониторинга и оценки качества образования Областного государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» (ТОИПКРО),

Лепустин А.В., программист Центра мониторинга и оценки качества образования Областного государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» (ТОИПКРО)

составили настоящий акт о том, что результаты бакалаврской работы «Разработка веб-приложения для построения оперативной отчетности» студента Национального исследовательского Томского политехнического университета Квасниковой Ирины Константиновны внедрены в Центре мониторинга и оценки качества образования Областного государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» (ТОИПКРО) в виде: универсального веб-приложение для оперативного мониторинга информации, внесенной в базы данных информационных систем.

Работа выполнена в соответствии с согласованным техническим заданием.

Использование указанных результатов позволит оперативно получать информацию, внесенную в базы данных, повысить качество информации и упростить работу с базами данных. В дальнейшем планируется внедрить результаты доработки.

Председатель комиссии

Б.В. Илюхин

Члены комиссии

Сербина Н.П.

Лепустин А.В.



Рисунок Б.1 – Акт о внедрении пользовательской части приложения



**Областное государственное бюджетное образовательное  
учреждение дополнительного профессионального образования  
«Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки  
работников образования» (ТОИПКРО)  
634034 г. Томск, ул. Пирогова, 10,  
телефон (3822) 55 79 89, факс (3822) 90-20 31**

**Акт  
о внедрении результатов бакалаврской работы «Разработка веб-приложения для  
построения оперативной отчетности» Квасниковой Ирины Константиновны**

Комиссия в составе:

Председатель: Илюхин Б.В., проректор по информатизации и оценке качества образования Областного государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» (ТОИПКРО)

Члены комиссии: Сербина Н.П., заведующий Центром мониторинга и оценки качества образования Областного государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» (ТОИПКРО),

Лепустин А.В., программист Центра мониторинга и оценки качества образования Областного государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» (ТОИПКРО)

составили настоящий акт о том, что результаты доработки бакалаврской работы «Разработка веб-приложения для построения оперативной отчетности» студента Национального исследовательского Томского политехнического университета Квасниковой Ирины Константиновны внедрены в Центре мониторинга и оценки качества образования Областного государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Томский областной институт повышения квалификации и переподготовки работников образования» (ТОИПКРО) в виде: административной части для ранее внедренного веб-приложения для оперативного мониторинга информации, внесенной в базы данных информационных систем.

Работа выполнена в соответствии с согласованным техническим заданием.

Использование указанных результатов позволит упростить процесс добавления, изменения и удаления информации, внесенной в базу данных существующего веб-приложения.

Председатель комиссии

Б.В. Илюхин

Члены комиссии

Сербина Н.П.

Лепустин А.В.



**Рисунок Б.2 – Акт о внедрении административной части приложения**