

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Факультет

Кафедра

Вычислительной техники

Вычислительная техника

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ

РАБОТА БАКАЛАВРА

на тему

**ПОДСИСТЕМА ОТОБРАЖЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ
ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ
БИБЛИОТЕК**

Студент Белавина Белавина Светлана Петровна
(подпись, дата)

Руководитель Гурин Гурин Е. И.
(подпись, дата)

Нормоконтролёр Кучин 14.06.18 Кучин А. В.
(подпись, дата)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 25.05.2018 № 38-09-12)

Заведующий кафедрой Пащенко Пащенко Д.В.
(подпись)

Работа защищена с отметкой отм. (протокол заседания ГАК от 20.06.18 № 12)

Секретарь ГАК Гурин Гурин Е. И.
(подпись)

Пенза, 2018

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Факультет

Вычислительной техники

Кафедра

Вычислительная техника

«Утверждаю»
Заведующий кафедрой
Д.В. Пащенко
« » 2018 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
БАКАЛАВРА**

1. Студентка Белавина Светлана Петровна гр. 14ВВ1 факультета вычислительной техники.

2. Тема работы: «Подсистема отображения геоинформационных данных с использованием специализированных библиотек».

Тема утверждена приказом ПГУ № 398а/о от "3" мая 2018 г.

3. Руководитель работы д.т.н., профессор кафедры ВТ Гурин Е.И.

4. Задание на работу (назначение разработки, исходные данные и т.п.).

Назначение разработки – подсистема предназначена для отображения геоинформационных данных. Подсистема должна позволять открывать электронные карты в форматах (MAP, SXF, SIT) и производить с ними различные действия, такие как изменение масштаба, определение координат текущей позиции курсора, осуществление преобразования координат между различными системами координат (СК42, WGS84, ПЗ90), а также измерение длины заданной на карте ломаной линии.

5. Перечень подлежащих разработке вопросов.

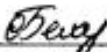
Требуется произвести анализ предметной области, разработать программные модули, которые будут обеспечивать загрузку и отображение электронных карт и предоставлять пользователю набор всех основных функций для работы с картами. Произвести отладку и тестирование, оформить выпускную квалификационную работу.

6. Календарный график выполнения работы

№ п/п	Наименование этапов работы	Объем работы	Срок выполнения	Подпись руководителя
1.	Анализ предметной области	10	07.05.16	
2.	Определение модулей программы	5	12.05.16	
3.	Создание элементов интерфейса	10	12.05.16	
4.	Разработка основных функций	25	14.05.16	
6.	Отладка и тестирование	20	28.05.16	
7.	Оформление выпускной работы	30	04.06.16	

Дата выдачи задания 29 февраля 2018 г.

Руководитель бакалаврской работы  Гурин Е. И.
(подпись, дата)

Задание к исполнению приняла студентка  Белавина С. П.
(подпись, дата)

Работу к защите допустить
Декан факультета  Фионова Л.Р.
(подпись, дата)
14.06.2018

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа содержит 74 листа, 20 рисунков, 5 источников, 3 приложения.

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ЭЛЕКТРОННАЯ КАРТА,
QT, QML, СИСТЕМЫ КООРДИНАТ.

Цель работы – разработка подсистемы отображения геоинформационных данных с использованием специализированных библиотек. Подсистема обеспечивает возможность загрузки электронных карт различных форматов и имеет удобный функционал для работы с ними.

В результате проведенной работы создан проект, удовлетворяющий исходным требованиям. А именно, создан набор программных модулей, обеспечивающих работу с электронными картами. Созданные модули позволяют выполнять различные функции, такие как загрузка электронных карт местности различных форматов (MAP, SXF, SIT), отображение участка карты и располагающихся на нем объектов в окне программы с использованием компонентов QML, предоставление возможности выполнять прокрутку карты и изменять ее масштаб, определять координаты текущей позиции курсора и осуществлять преобразование координат между различными системами координат (СК42, WGS84, ПЗ90). Подсистема выполняет преобразование из геодезических координат в координаты проекции и обратно, решение прямой и обратной геодезической задачи и проведение измерения длины заданной на карте ломаной линии.

Данная подсистема была разработана для отображения целевой обстановки, как часть проекта, разрабатываемого на предприятии.

ПГУ 2.090301.01.001 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Беловина С.П.		
Провер.		Гурин Е. И.		
Н. Контр		Кучин А. В.		17.06.18
Утверд.		Пашенко Д.В.		
Подсистема отображения геоинформационных данных с использованием специализированных библиотек Пояснительная записка				
		Лит.	Лист	Листов
		4	4	74
ФВТ, каф. ВТ гр. 14ВВ1				

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ.....	9
1.1 Постановка задачи.....	9
1.2 Актуальность работы	10
1.3 Выбор решения.....	11
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ	13
2.1 Проектирование интерфейса.....	14
2.3 Определение модулей подсистемы.....	15
3 ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ ПОДСИСТЕМЫ	19
3.1 Разработка интерфейса подсистемы.....	19
3.2 Разработка модуля взаимодействия с ГИС.....	21
3.3 Разработка модуля передачи данных, полученных от ГИС, в компоненты программы, реализованные на QML.....	26
4 РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	42
ПРИЛОЖЕНИЕ А ЛИСТИНГИ ПРОГРАММЫ	43
Приложение А.1 Фрагмент файла CMainWindow.h.....	43
Приложение А.2 Фрагмент файла CMainWindow.cpp.....	45
Приложение А.3 Фрагмент файла CMapController.h.....	54
Приложение А.4 Фрагмент файла CMapController.cpp.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ В UML ДИАГРАММЫ.....	62
Приложение В.1 Блок-схема работы подсистемы.....	62
Приложение В.2 Диаграмма вариантов использования	63
Приложение В.3 Диаграмма последовательностей.....	64

Приложение В.4 Диаграмма состояний.....	65
Приложение В.5 Диаграмма деятельности CMapControler	66
Приложение В.6 Диаграмма деятельностей CMainWindow.....	67
Приложение В.7 Диаграмма деятельностей CMainWindow (вызываемые методы)	68
ПРИЛОЖЕНИЕ С ПРЕЗЕНТАЦИЯ	69

ВВЕДЕНИЕ

Сложно представить современный мир без использования карт. Они настолько прочно вошли в жизнь человека, что на данный момент используются повседневно и повсеместно. Имея в руках смартфон с доступом в интернет, находясь в любой точке мира, можно легко ориентироваться в пространстве. Заблудиться в незнакомом месте при таком раскладе практически невозможно. Геоинформационные технологии применяются в широком спектре самых различных сфер, включая использование и в бытовых целях, и в научных, и в производственных.

Большинство общедоступных геоинформационных систем (ГИС) позволяют пользователям искать, анализировать информацию, представленную в виде цифровых карт. Также они предоставляют возможность просматривать сведения об отдельных объектах, расположенных на картах, и использовать полученную информацию для самых разных целей.

Геоинформационные системы позволяют ориентироваться во времени и пространстве, основаны на современных методах обработки информации и являются доступными для большинства людей. Применение геоинформационных систем позволяет на совершенно новом уровне обеспечить информационной базой различные службы и дает возможность решения технических, экономических, научных и целого ряда различных задач.

Эта технология позволяет не только хранить информацию об объектах в базах данных, но и имеет возможность отображать ее графически. Удобную работу с ней позволяет организовать интуитивно-понятный графический интерфейс. Эти возможности отличают ГИС от других информационных

систем и обеспечивают уникальные возможности для ее применения в широком спектре задач.

Данная технология является очень актуальной на сегодняшний день и продолжает развиваться, находя применение во множестве разных сфер.

В данной работе будет рассмотрена подсистема отображения геоинформационных данных с использованием специализированных библиотек.

					ПГУ 2.090301.01.001 ПЗ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения представленной выпускной квалификационной работы была разработана подсистема отображения геоинформационных данных.

Данная технология является очень актуальной и широко применяется в настоящее время. Например, с ее помощью можно создать программы, отображающие карты местности, приложения для отслеживания посылок и различного транспорта, навигаторы и многое другое.

Проектирование и тестирование подсистемы проводилось в среде разработки QT Creator . Интерфейс программы реализован с использованием языков QT и QML. Работа с картой организована с применением специализированных программных библиотек ГИС «Панорама».

Подсистема, описанная в этой выпускной квалификационной работе, удовлетворяет всем исходным требованиям и выполняет все заявленные функции. Открывает и загружает карты, позволяет проводить базовые действия с ними. Производит преобразование координат между различными системами, решает прямую и обратную геодезическую задачу и проводит измерение длины заданной на карте ломаной линии.

В настоящий момент автономное тестирование подсистемы проведено и происходит ее интеграция в специализированную систему, разрабатываемую специалистами предприятия. Данная подсистема также может быть использована и в других приложениях, использующих данную технологию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Геоинформационная система «Панорама» (ГИС Панорама), Руководство оператора: 2017. – 126с. [Электронный ресурс]. URL: <https://gisinfo.ru/download/doc.htm> (12.05.2018)
2. Геоинформационная система «Панорама» (ГИС Панорама), Прикладные задачи, разработка новых модулей: 2017. – 176с. [Электронный ресурс]. URL: <https://gisinfo.ru/download/doc.htm> (12.05.2018)
3. Гис конструктор для QT Designer, Руководство программиста: 2017. — 162 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://gisinfo.ru/download/doc.htm> (12.05.2018)
4. Афонин К.Ф., Высшая геодезия. системы координат и преобразования между ними [Текст]: учебное пособие / К.Ф. Афонин. – Новосибирск: 2011.- 56с.
5. Родионов В. И. Геодезия. [Текст]: В. И. Родионов – М.: Недра,