

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ «ОСНОВЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
ГЕОДАННЫХ НА КАРТЕ»

Выпускная квалификационная работа
по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)
профилю подготовки «Энергетика»
специализации «Компьютерные технологии автоматизации и управления»

Идентификационный номер ВКР: 173

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ

Заведующая кафедрой ИС

_____ Н. С. Толстова

« ____ » _____ 2017 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ «ОСНОВЫ
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГЕОДАННЫХ НА КАРТЕ»

Исполнитель:

обучающийся группы № КТэ-402

И.А. Шамо́в

Руководитель:

старший преподаватель

Г.Л. Нечаева

Нормоконтролер:

старший преподаватель

Т.В. Рыжкова

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из лабораторного практикума «Основы визуализации геоданных на карте» и пояснительной записки на 54 страницах, содержит 3 рисунка, 7 таблиц, 17 источников литературы, а также одно приложение на 2 страницах.

Ключевые слова: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ, ГЕОДАнные, КАРТА, ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ.

Шамов, И. А. Лабораторный практикум «Основы визуализации геоданных на карте»: выпускная квалификационная работа / И. А. Шамов; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. информ. систем и технологий. — Екатеринбург, 2017. — 54 с.

В работе рассмотрены создания учебного пособия по работе с визуализацией геоданных и создание видеороликов с ходом выполнения лабораторных работ.

Целью работы является разработка лабораторного практикума по теме «Основы визуализации геоданных на карте». Для достижения цели были собраны и изучены теоретические материалы по визуализации геоданных на карте. А также были использованы для построения геоданных табличный процессор Excel, геоинформационная система QGIS. Для эффективного обучения были записаны и смонтированы обучающие видеороликов. Лабораторный практикум был реализован в электронном виде.

Технология геоинформационных систем развивается, и визуализация геоданных становятся всё более актуальнее, поэтому создание лабораторного практикума по основам визуализации геоданных на картах будет важным и нужным проектом, с помощью которого учащиеся получают знания и умения в сфере визуализации геоданных.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Визуализация географических данных.....	6
1.1 Основные понятия и определения.....	6
1.2 Обзор программного обеспечения для работы с геоданными	16
1.3 Перспективы развития технологии ГИС	30
2 Разработка лабораторного практикума по теме «Основы визуализации геоданных на карте»	32
2.1 Лабораторный практикум как форма самостоятельной работы студента	32
2.2 Типовая структура лабораторного практикума	33
2.3 Наполнение содержания практикума.....	35
2.4 Задания для самостоятельного решения.....	48
2.5 Рекомендации к пользованию практикума	49
2.6 Программные средства, использованные в разработке лабораторного практикума	51
Заключение	54
Список использованных источников	55
Приложение	58

ВВЕДЕНИЕ

В наше время важно, чтобы информация была простой и понятной. Каждый человек должен понимать, о чем ему хотят рассказать или чему-нибудь обучить и самый лучший метод для этого является метод наглядности информации. Так же это поможет человеку сразу разобраться, как работает тот или иной механизм или увидеть разницу объектов. Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать.

Тема визуализация данных актуальна, интересна и очень полезна как в обучении, так и в работе статиста, картографа, экономиста и других профессий. Визуализация данных — это наглядное представление информации, которое помогает обеспечить наиболее эффективную работу по изучению данных.

Визуализацией являются различные графики, диаграммы, презентации, карты и т.д. Визуализацию данных можно увидеть везде, например, прогноз погоды по телевизору, это тоже своего рода визуализация геоданных на карте. Это удобно, можно сразу увидеть где тепло, а где холодно или, проанализировав, узнать какая погода будет всю неделю.

Поэтому создавая учебные ролики для создания карт, где будут представлены (визуализированы) различные данные, люди смогут легко научиться самим строить свои данные на карте для анализа или для презентации другим людям. Учебные ролики ведутся по двум программам, так что будет перед обучающимися выбор наиболее удобной программы для пользования.

Объект работы — процесс создания методического пособия для студентов.

Предмет работы — обучающие видеоролики по «Визуализация геоданных на карте» по софту Excel и QGIS.

Цель работы — создать обучающие видеоролики по «Визуализация геоданных на карте» по софту Excel и QGIS.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить теоретический материал по визуализации геоданных на карте.
2. Разработать лабораторные работы по использованию для построения геоданных табличного процессора Excel, геоинформационной системы QGIS.
3. Создать инструкционную карту для записи обучающих видеороликов.
4. Записать и смонтировать обучающие видеоролики.
5. Реализовать лабораторный практикум.

Данный лабораторный практикум разработан для самостоятельного обучения учащихся учебного центра «Омега–1».

1 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ

1.1 Основные понятия и определения

Представление информации в понятной и удобной для пользователя форме является одной из основных функций любой системы обработки данных. Поскольку ГИС ориентированы преимущественно на обработку пространственно-распределенных данных, они подают обработанную информацию в виде различных карт, картодиаграмм, трехмерных и анимированных изображений.

1.1.1 Геоинформатика

Геоинформатика — наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по приложению ГИС для практических и научных целей.

Геоинформатика изучает и использует методику, технику добычи, накопления, передачи, обработку и показа данных для получения на их основе новой информации и знаний об пространственно-временных явлениях в геосистемах.

Предмет геоинформатики — рассмотрение природных и социально-экономических, экологических геосистем с помощью созданных для разумного представления не виртуального мира информационных цифровых моделей. Главный метод геоинформатики — моделирование в цифровом варианте для приобретения новых знаний о взаимных связях, структуре, движении и развитии объектов и явлений.

Главные задачи геоинформатики это:

1. Создание базы геоданных и руководство ею.

2. Изобретение и использование методов пространственного анализа и моделирования.

3. Подготовка и производство программного обеспечения для создания и функционирования геоинформационной системы.

Так как геоинформатика является наукой молодой и еще в самом развитии, то у нее присутствуют проблемы с терминологией, которые актуальны и сегодня. Основными понятиями этой науки приходится *пространственный объект, пространственные данные, географическая информационная система и база пространственных данных.*

Пространственный объект — это объект реальности, например, здание или водотоки, или населенный пункт, либо второй вариант определения — это его цифровое моделирование объекта местности, отражающее информацию о расположении и свойствах реального объекта.

Объектами реального мира могут быть точечные, линейные, площадные, объемные (рисунок 1).

		Картографическое представление		
		точечное	линейное	площадное
Объекты реального мира	точечные	 дерево	 цепь вулканов	 животные  ареал
	линейные	 —  аэропорт	 железная дорога	 речная сеть  бассейн реки
	площадные	 пятно хим. загрязнения 	 водохранилище 	 земельный участок
	объемные	 карьер 	 долина реки	 ирригационный сток

Рисунок 1 — Картографическое представление

Точечные объекты — это дискретные объекты, которые находятся в любой момент времени только в одной определенной точке пространства. Такими объектами могут являться здания, перекрестки, деревья. При

моделировании таких объектов отсутствуют длины, широты, пространственные протяженности, но их местоположение определяются координатами.

Линейные объекты — это одномерные объекты в координатном пространстве. Такими являются дороги, границы, реки и т.п. Линейные объекты имеют один пространственный размер, это длина. Важно знать лишь начало линии и конец для моделирования таких объектов.

Площадные объекты — это объекты, расположение которых описывают область, которая состоит из линейного объекта, который начинается и заканчивается в одной точке.

Поверхностные объекты — это площадные объекты, которые имеют в любой точке области значение высоты. Зная все пространственные характеристики объекта, мы можем измерить объем объекта, это очень полезное свойство, так как можно таким образом измерить сколько воды в озере или сколько тонн залежи угля в карьере.

1.1.2 Геоданные и технология сбора данных

Пространственные данные — это совокупность данных об пространственных объектах и их совокупностях, в виде точек, отрезков, многоугольников и их наборов, содержащие информацию о географическом местоположении. Все данные хранятся в базах данных и используются в географических информационных системах.

Геоданные обычно разделяют на две группы — позиционные и непозиционные данные. Позиционные — это те, что дают информацию о местоположении объектов или о пространственной форме в координатах двух или трехмерного пространства. Непозиционные данные — это данные о качественных и количественных характеристиках объектов или иначе атрибутах. Они позволяют маркировать и определять тип объекта.

Одной из новейших и эффективных технологий сбора пространственных данных является система глобального позиционирования.

Данная технология отличается от остальных традиционных измерений — точностью и скоростью определения положения объектов на земной поверхности.

Для сбора данных такой технологией задействовано около 23 искусственных спутников Земли, находящиеся на орбите планеты. Их расположение рассчитано так, чтобы была возможность определения местоположения в любой точке планеты Земля в течении суток или 24 часов. Погрешность измерения может составлять около 6–10 метров, а в режиме измерения дифференциальным методом до одного сантиметра.

В основе определения расположения используются специальные приемники, работа которых основывается на точные данные об орбитах спутников. Приемник даже с небольшой антенной умеет определять свое местоположение в трехмерном пространстве с интервалом от менее одной секунды до одного часа, в зависимости от применяемого метода.

Система глобального позиционирования обладает огромным потенциалом и возможностями для объединения с другими геоинформационными технологиями. Так, например, для задач крупномасштабных съемок необходимо выполнить очень большой объем геодезических измерений. Решением такой задачи очень эффективно решается с использованием системы глобального позиционирования. Она помогает решить две задачи:

- установление координат точек контуров;
- создание геодезического подтверждения кадастровых планов.

Данная технология применяется не только в картографии и геодезии, но и в экологии, землепользовании, строительстве и архитектуре, наземной навигации, геологии, образовании, железнодорожном транспорте, метеорологии и т.д.

Стоит заметить эффективность использования такой системы для выполнения задач землеустройства. Практическое применение спутниковой

навигационной системы определяется ряд ее преимуществ при решении землеустроительных работ:

- точность установления координат точек выше, чем при измерении традиционными способами съемки;
- меньше временных затрат на установление координат точек, чем при обычной наземной съемки;
- возможность реализации измерения при невидимости между измеряемыми пунктами;
- возможность записи в ходе измерения координат во внутреннюю память приемника и дальнейшее экспортирование результатов обработки для следующего применения в ГИС–формате.

1.1.3 Геоинформационная система

Геоинформационная система — это информационная система, которая собирает, хранит, анализирует и графически визуализирует пространственные данные и объединённой с ними информации о необходимых объектах.

Данная система используется, как программный продукт, который позволяет пользователям находить, анализировать и изменять цифровую карту местности или дополнительную информацию об объектах.

Основные задачи, выполняемые геоинформационной системой:

- ввод данных (создание цифровых карт автоматически);
- управление данными (хранение данных для последующей обработки);
- поиск и анализ путем сопоставления нескольких параметров;
- визуализация приобретенных и преобразованных данных в виде интерактивных карт.

Геоинформационные системы разделяют на группы в зависимости от уровня управления или от предметной области, где они используются и от функционала системы.

По функционалу:

1. Полнофункциональные общего назначения.
2. Специализированные системы, направленные на выполнения определенной задачи в одной из предметных областей.
3. Информационно-справочные системы как для личного (домашнего) пользования, так и для общественного в виде справочной системы.
4. Закрытые или ограниченные, определены выполнять только один набор функций, который заранее определен на момент приобретения.
5. Открытые, имеют возможность расширения функционала пользователем при использовании встроенных языков программирования.

По уровню управления, территориальному охвату:

- глобальные;
- федеральные;
- региональные;
- муниципальные;
- корпоративные.

По предметной области:

- общегеографическая;
- картографическая;
- экологическая;
- природопользовательская;
- отраслевая (лесопользования, водных ресурсов, геологическая).

Геоинформационные системы имеют огромную область применения в различных сферах. Среди которых есть:

1. Область, для которой и создавалась изначально ГИС — управление земельными ресурсами, вычисление площадей, составление кадастров, установка границ земельных участков.

2. Промышленная или производственная область. Манипулирование объектами инфраструктуры производства, их планирования, учет, инвентаризация.

3. Архитектурная и строительная область, для решения инженерских задач в планировании, а также решение вопросов по развитию территории и оптимизации ее инфраструктуры.

4. Разработка карт на различную тематику.

5. Манипулирование и мониторинг всех видов транспорта, от воздушного и водного до наземного.

6. Экологическая сфера. Планирование и управление природными ресурсами, экологические мероприятия, деятельность по охране природы, моделирование процессов и явлений окружающей среды.

7. Геологическая, горнодобывающая сфера. С использованием ГИС решился вопрос с подсчетом запаса полезных ископаемых с помощью проб разведывательного бурения и создания модели структуры месторождения.

8. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Система помогает определять грядущие наводнения, ураганы, пожары, землетрясения и оценить их уровень опасности, а также можно рассчитать причиненный ущерб и материальные потребности на восстановление после катастрофы.

9. Военная сфера. На современных картах проще рассчитать зоны видимости, строя наиболее оптимальные маршруты для движения войск.

Главные компоненты ГИС это:

- технические средства;
- программные средства;
- информационное обеспечение.

Технические средства — это набор аппаратных средств, используемых при работе геоинформационной системы. К таким средствам причисляются персональный компьютер, устройства обработки и хранения информации, устройства ввода-вывода данных, средства телекоммуникации.

Персональный компьютер используется для руководства работы ГИС и совершения процессов обработки данных, с помощью вычислительных и логических операций. На данный момент ГИС могут быстро обрабатывать очень большие массивы информации и визуализировать итоги.

Разные технические средства и методы используются для ввода данных — с помощью дигитайзера, с клавиатуры, со сканера и через внешние компьютерные системы. При использовании электронных геодезических и фотограмметрических приборов могут быть получены пространственные данные.

Устройства, используемые для обработки, хранения данных объединены в системном блоке персонального компьютера, включающем в себя оперативную память, центральный процессор, запоминающие устройства.

Для вывода данных используются устройства — монитор, принтер, плоттер, графопостроитель, с использованием которых обеспечивается наглядное представление результатов.

Программные средства — это в первую очередь программное обеспечение, используемое для реализации функциональных возможностей геоинформационной системы. Все программное обеспечение делится на базовое и прикладное.

В базовые программные средства входят: операционные системы, сетевое программное обеспечение, программные среды, системы управления базами данных и модули манипулирования средствами ввода-вывода данных, модули для решения пространственного анализа, система визуализации данных.

К прикладному программному обеспечению принадлежат программы, предназначенные для выполнения специальных задач в определенной предметной области. Они используются в виде отдельных приложений и утилит.

Информационное обеспечение — комплекс массивов информации, систем кодирования и спецификации информации. Необычность хранения геоданных в ГИС — это разбиение на слои. Многослойное устройство электронной карты, при имении гибкого механизма управления слоями, способствует объединить и показать намного больше информации, чем на простой карте.

1.1.4 Визуализация данных

Визуализация — общее название приёмов представления числовой информации или физического явления в виде, удобном для зрительного наблюдения и анализа.

Визуализация информации — это процесс отображения абстрактных научных или деловых данных в форме изображений, которые способствуют в усвоении смысла данных или визуальное представление объединения дискретных данных. На сегодняшний день известно три вида визуализации:

- статическая;
- динамическая;
- интерактивная.

Самой полезная категория визуализации — это научная, которая в основном разрабатывается при помощи специализированного программного обеспечения. Потому что наглядность самый эффективный способ объяснения учебного материала, так как трудно объяснить некоторые явления в жизни, физике, биологии, например, строение атома. С помощью визуализации можно смоделировать то что мы никогда не увидим в живую, тех же динозавров.

На данный момент популярна 3D-визуализация. С помощью специального программного обеспечения конструкторы и специалисты цифрового маркетинга могут создавать визуальное изображение проекта, продукта или виртуальный прототипов в формате 3D. Разработчикам визуализация предоставляет инструменты, которыми можно расширить главные производственные возможности. Одним из самых лучших и действенных способов общения с потенциальными клиентами это зрительное представление продукта. Такая связь с клиентами позволяет использовать больше времени на улучшение своего проекта и продуктивное взаимодействие. 3D визуализация представляет из себя технику создания объемных изображений, анимации или диаграмм.

Ассортимент приложений визуализации постоянно пополняется в области науки, техники, образовании, медицины, интерактивных мультимедиа и многих других. Один из самых важных событий компьютерного мира является применение визуализации в области компьютерной графики. Раньше визуализация в науке использовалась в виде карт, научных рисунков на протяжении многих лет. Самой первой задачей компьютерной графики было изучение научных проблем. Самая обыкновенная анимация, несущая полезную информацию, знакома всем, это сводки по прогнозу погоды на телевизоре. Так на ТВ можно увидеть свою версию научной визуализации, когда показывают нарисованные с помощью компьютерных программ анимированных реконструкций аварии самолета или происшествий на дороге.

С помощью визуализации данных в ГИС, пользователь имеет возможности создать и обработать картографическую информацию. Одной из таких возможностей — это вывод на экран монитора некоторого количества различных тематических карт для их общего визуального анализа, так же одним из плюсов электронных карт это возможность масштабирования с автоматической генерацией карт.

Среди моделей визуализации карт существует классификация:

- векторная модель;
- растровая модель;
- векторная топологическая модель.

Векторные карты — это цифровой набор данных, который получается путем оцифровки растрового изображения бумажной картой, то есть растровые карты являются промежуточным этапом в производстве векторных карт.

Растровые карты — это самый простой тип карт, которые получаются путем сканирования бумажной карты. Растровые карты являются всего лишь изображением карты.

Разновидностью векторных моделей являются топологические модели. Топологические модели объединяет «взаимосвязанность» объектов, которая бывает простой или сложной. Топологические свойства фигур не изменяются при деформациях, производимых без разрывов или соединений. Термин топологический в ГИС понимают так, что в моделях объектов хранятся взаимосвязи, которые расширяют возможности использования данных ГИС для различных видов пространственного анализа. Например, в логическую структуру описания данных вводится информация о том, какие линии и в каких точках пересекаются, из чего состоит полигон и др.

1.2 Обзор программного обеспечения для работы с геоданными

Для работ с данными существует большое множество программ, инструментов, всех их можно разделить на типы:

- таблицы;
- визуализация данных;
- визуализация геоданных, картография;
- система управления базы данных;
- языки программирования;
- среды для разработки web-приложений.

По каждому типу приведены примеры программ и их принцип работы (см. таблицу 1).

Таблица 1 — Краткое описание программ для обработки данных

№ п/п	Программа	Описание
1	2	3
1	Microsoft Office Excel	Электронный табличный процессор, состоящий в пакете Microsoft Office и используется для обработки информации, изображенной в форме таблицы. Специализация — выполнение вычислений с табличными данными.
2	Google Fusion Tables	Бесплатная программа для создания и редактирования электронных таблиц. Имеет те же функции что и Microsoft Excel, но имеет полезную функцию — это возможность работы несколькими пользователями в одном файле, что полезно при совместной работе.
3	Любой современный табличный процессор	На сегодняшний день все современные табличные процессоры, такие как Excel и Google таблицы имеют возможность визуализировать данные в виде различных диаграмм, графиков, а в последних версиях Excel и перенос данных на карту в 3D картах.

4	Tableau Public	Редактор инфографики (визуального представления данных) и сервис для публикации в сети интернет. Данная программа поддерживает импорт разнообразных текстовых форматов данных и из различных серверных баз данных.
---	----------------	--

Окончание таблицы 1

1	2	3
5	BatchGeo	Бесплатный онлайн сервис для создания Google Maps, используя данные, которые загрузил сам пользователь. Система может использовать данные о местоположении такие как адреса, перекрёстки улиц и дорог, названия областей, городов и даже почтовые индексы.
6	QGIS	Бесплатная, находящаяся в свободном доступе геоинформационная система. Возможности этой системы велики. С помощью данной программы можно просматривать и накладывать друг на друга векторные и растровые данные в разнообразных форматах и проекциях. Также в QGIS можно создавать различные карты из растровых и векторных слоев и публиковать данные в сети интернет.

В лабораторном практикуме «Основы визуализации геоданных на карте» в качестве программного обеспечения для практических работ использовались программы Microsoft Office Excel и QGIS. Далее подробнее рассмотрим данные программы.

1.2.1 Microsoft Office Excel

Excel находится в платном доступе или пробная версия на месяц и затем ограниченная версия. В данной программе возможно создавать простые текстовые документы, прайс-листы, бланки, отбор, сортировку и группировку данных и т.д.

Microsoft Excel применяется в следующих областях:

- как структуру для создания документации без различных расчетов, имеющая табличную форму (прайс-лист для магазинов, расписание, графики работы), потому что программа представляет из себя готовую таблицу;
- для визуализации данных, с помощью Excel возможно создавать разнообразные типы и виды графиков или диаграмм, которые используют для построения данные из ячеек таблиц;
- для расчетов, подсчетов расходов и доходов за определенный срок. Для работы в бухгалтерии, статистике, маркетинге, чтобы отслеживать тенденцию роста или падения цен, потребностей и других данных;
- в роли подобии базы данных.

Самые полезные функции в Excel рассмотрены в таблице 2.

Таблица 2 — Полезные функции Excel

№ п/п	Функция	Описание
1	2	3
1	ВПР	Данная функция предназначена для перемещения значений разных таблиц между собой. При этом, поиск производится только в первом столбце таблицы. Поэтому при редактировании данных в исходной таблице, автоматически организуются данные в общей таблице, в которой возможны отдельные расчеты.
2	Сводные таблицы	Данная функция позволяет создать сводные таблицы, объединив данные из разных таблиц и результаты расчетов выводить в дополнительную таблицу.

1	2	3
3	Создание диаграмм	<p>Данная функция предназначена для визуального отображения данных, находящиеся в таблице, в форме диаграмм. Диаграммы можно использовать для создания презентаций, оформления научных работ, в исследовательских целях и т.д. Существует большое количество типов диаграмм от простых графиков до объемных поверхностей.</p>
4	Формулы	<p>Во время работы с числовыми данными в Excel легко и комфортно использовать специальные формулы. Спектр арифметических действий этих формул достаточно большой: вычитание, сложение, деление, умножение, возведение в степень, извлечение корня и т.д.</p>
5	Функция «Если»	<p>Данная функция позволяет задавать в ячейке вывод одного результата при выполнении определенного условия, и вывод иного результата, при неисполнении условия. Структура данной функции выглядит так: «ЕСЛИ(логическое выражение; [результат, если выражение истина];[результат, если</p>

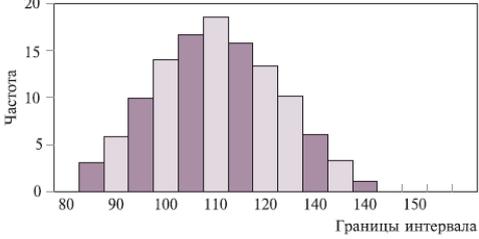
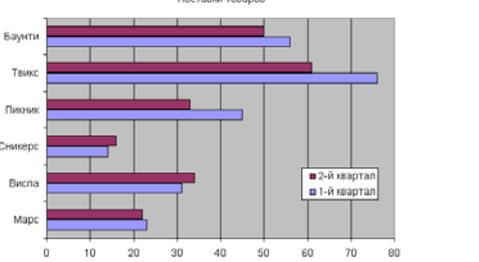
		ЛОЖЬ]»
--	--	--------

Окончание таблицы 2

1	2	3
6	Макросы	Данная функция позволяет в Excel записывать исполнение конкретных действий, а потом при исполнении макроса воспроизводить эти действия автоматически. Это гораздо уменьшает временные затраты для рутинной однотипной работы.
7	Условное форматирование	Условное форматирование используется в том случае, когда нужно выделить конкретные данные в таблице. При использовании данной функции, возможно настроить условия выделения ячеек. Так же эту функцию можно исполнить в виде цветовой шкалы, гистограммы или набора значков.
8	Умная таблица	Данная функция очень полезна при создании таблиц данных, ведь если вы просто заполните ячейки данными, то это не будет программой считаться таблицей, а только лишь область значений. Для того чтобы ваши данные считались полноценной таблицей, их нужно переформатировать. Создав таблицу, ее можно будет стилизовать, а также в дальнейшем можно будет вставлять эту таблицу куда угодно не копируя.

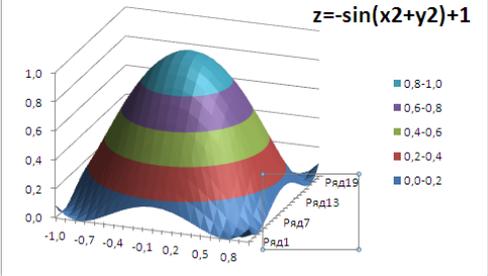
Как выше было написано, для визуального представления данных используются диаграммы. Рассмотрим некоторые типы диаграмм в таблице 3.

Таблица 3 — Типы диаграмм в Excel

№ п/п	Тип диаграммы	Изображение	Предназначение
1	2	3	4
1	Гистограмма		Используются для иллюстрации соотношения отдельных значений или отображения динамики изменения данных за выбранный период времени.
2	Линейчатая		Используются с такой же целью что и гистограммы.
3	График		Показывает перспективы изменения данных за выбранный промежуток времени.

4	С областями	<p>The chart is a stacked area plot with the following data series:</p> <ul style="list-style-type: none"> Whales (Green): Values are approximately 70 (2009), 60 (2010), 100 (2011), 80 (2012), 90 (2013), and 75 (2014). Dolphins (Red): Values are approximately 70 (2009), 0 (2010), 0 (2011), 0 (2012), 0 (2013), and 0 (2014). Bears (Blue): Values are approximately 0 (2009), 0 (2010), 0 (2011), 0 (2012), 0 (2013), and 105 (2014). <p>Total values for each year: 2009 (140), 2010 (60), 2011 (100), 2012 (80), 2013 (90), 2014 (180).</p>	<p>Показывает наглядно разницу изменения данных во времени, отображая сумму введенных значений.</p>
---	-------------	---	---

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
5	Точечная	 <p>Объемы продаж(млн.руб.)</p>	<p>Отображает связь между числовыми значениями нескольких рядов данных и представляет две группы чисел в виде одного ряда точек.</p>
6	Поверхностная	 <p>$z = -\sin(x^2 + y^2) + 1$</p>	<p>Используется для объемного отображения значений, полученных в большинстве случаев с помощью формул.</p>

В последних двух версиях Microsoft Excel появилась очень полезная функция для визуализации геоданных на карте — это 3D Maps.

На выбор вам предоставляется использовать свою пользовательскую карту или использовать уже имеющуюся карту все планеты Земля, которая может быть представлена как плоская карта, так и объемный земной шар с отображением рельефа или без (см. рисунок 2 и рисунок 3).

Для того чтобы отобразить данные на такой карте, достаточно создать таблицу с данными с названиями городов, областей, стран, континентов, а также добавить категории с числовыми значениями.

Еще одной полезной функцией данной визуализации есть создание полноценного видеоролика, на котором будут отражаться ваши данные, которые могут показывать тенденцию изменения значений во времени.



Рисунок 1 — Отображение карты планеты в 3D Maps

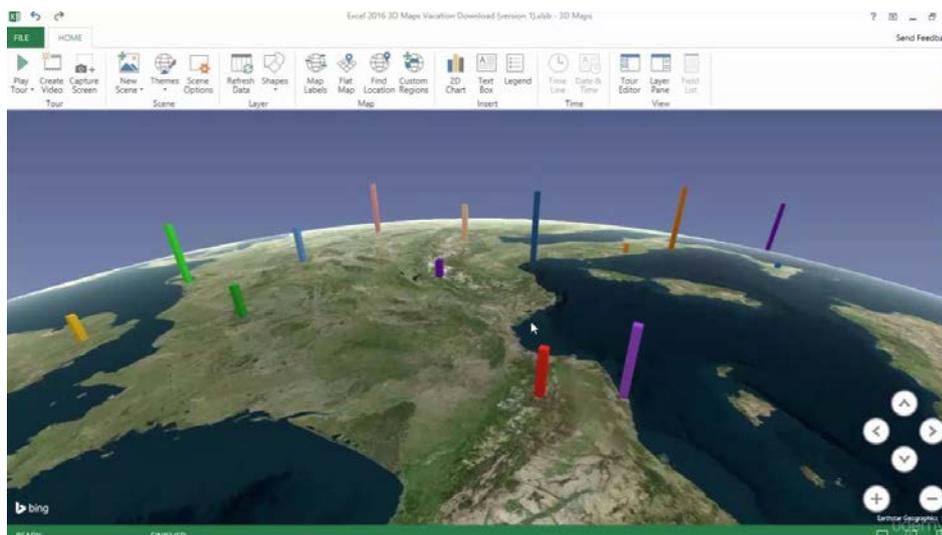


Рисунок 2 — Отображенные рельефной карты планеты в 3D Maps

1.2.2 QGIS

QGIS или Quantum GIS это географическая информационная система с приятным и удобным интерфейсом и открытым исходным кодом. Распространение программы осуществляется на условиях лицензии GNU General Public License и может работать в операционных системах Windows, Mac OSX, Unix, Linux. QGIS приходится открытым ПО и распространяется абсолютно бесплатно. Программа поддерживает растровые и векторные форматы, а также пространственные базы данных.

Данная программа имеет множество возможностей, а также у нее присутствует опция расширения возможностей с установкой дополнительных модулей. Основные возможности разделяют на группы:

- просмотр данных;
- исследование данных и компоновка карт;
- управление данными: редактирование, создание и экспорт;
- анализ данных;
- публикация созданных карт в Интернете.

Программа имеет возможность просматривать и накладывать друг на друга растровые и векторные данные в разнообразных форматах и проекциях без форматирования во внутренний или основной формат. QGIS поддерживает пять основных форматов:

- shape-файлы ESRI, GML, SDTS и другие, пространственные таблицы PostgreSQL с применением PostGIS, векторные форматы, с помощью установленной библиотекой OGR вместе с GeoJSON;
- форматы графики и растров, с помощью библиотеки GDAL, например, JPEG, PNG, GeoTIFF;
- форматы World-файла вместе с поддерживаемыми видами растровых изображений;
- базы данных SpatiaLite;
- векторные и растровые форматы GRASS.

При помощи простого и удобного интерфейса можно исследовать геоданные и на их основе создавать карты. На панели инструментов находятся такие полезные инструменты как:

- компоновщик карт;
- перепроецирование «на лету»;
- панель обзора;
- определение/выборка объектов;
- пространственные закладки;
- редактирование/просмотр/поиск атрибутов;
- изменение символики векторных и растровых слоёв;
- добавление подписи объектов;
- добавление слоя координатной сетки — теперь средствами расширения Tools;
- сохранение и загрузка проектов;
- добавление к макету карты стрелки на север, линейки масштаба и знака авторского права.

Пользователь данной ГИС может создавать и редактировать данные типа векторные, а также преобразовывать их в различные форматы. Для того чтобы редактировать и преобразовывать растровые данные в разные форматы нужно для начала их импортировать в GRASS. У программы есть несколько возможностей работы с данными:

- создание и редактирование shape-файлов и векторных слоёв GRASS;
- инструменты оцифровки для форматов, поддерживаемых библиотекой OGR, и векторных слоёв GRASS;
- геокодирование изображений с помощью модуля пространственной привязки;
- визуализация и редактирование данных OpenStreetMap;
- обработка слоёв PostGIS;

- создание слоёв PostGIS из shape-файлов с помощью плагина SPIT;
- сохранение снимков экрана как изображений с пространственной привязкой.

На сегодняшний день QGIS дает возможность применения инструментов выборки, анализа, геопроецирования, манипулирование геометрий и базами данных. Однако список инструментов можно расширить, используя инструменты GRASS, у которых функционал более трех сотен модулей GRASS.

Созданные пользователем различных карт можно публиковать в сети Интернет с помощью модуля QTiles, генерируя тайлы для раздачи карт по протоколу TMS. Или опубликовывать на установленном веб-сервере Mapserver.

1.3 Перспективы развития технологии ГИС

Данная технология появилась относительно недавно только лишь в семидесятых годах прошлого столетия, благодаря господдержке, которая помогла создать экспериментальные проекты по использованию ГИС в системах вывоза мусора, навигации, транспортного движения. Только спустя десятилетие ГИС стала использоваться в коммерческой среде, благодаря развитию компьютерных технологий и разработке приложений для работы с пространственными данными. В наше время ГИС стала более пользовательской, благодаря очень высокой конкуренции в среде производства стало реальным создание групп потребителей на одну тематику, проведение телеконференций и создание объединенной мировой геоструктуры.

ГИС развилась до нового этапа, где появилось понятие геодезического дизайна, которое очень популярно в различных сферах от землепользования и природной охраны до разработки новой инфраструктуры и объектов строительства, а также обслуживание коммунальных сетей.

ГИС-технологии, имеющие начала искусственного интеллекта, стали неотъемлемой частью нашего будущего. Современный геоинформационные системы — это передовые компьютерные разработки, сформированные на использовании космической и аэрофотосъемки, цифровых карт, визуализации баз данных, работающие для осуществления глобальных госпрограмм.

2 РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ТЕМЕ «ОСНОВЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГЕОДАННЫХ НА КАРТЕ»

2.1 Лабораторный практикум как форма самостоятельной работы студента

Лабораторный практикум — это занятие, в ходе которого обучающиеся осваивают конкретные методы изучения дисциплины, умения работать с современным оборудованием. Выполняя лабораторные работы, студенты лучше усваивают программный материал, так как многие определения и формулы становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует уяснению сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.

Лабораторный практикум «Основы визуализации геоданных на карте» разработан для выполнения его в компьютерных классах или же дома, где имеется персональный компьютер.

Лабораторный практикум «Основы визуализации геоданных на карте» содержит четыре лабораторных работ, задания для самостоятельного решения в конце каждой работы и итоговое самостоятельное задание.

Лабораторный практикум «Основы визуализации геоданных на карте» осуществляется в рамках дополнительного образования и важен для основ в изучении визуализации геоданных.

Для электронных учебных практикумов составлен список требований, которые разделяются на дидактические и технологические требования.

К дидактическим требованиям относят:

1. Научность. Требуется, чтобы учащимся предлагались в ходе их обучения подлинные, прочно установленные наукой знания и при этом

использовались методы обучения, по своему характеру похожи на методы изучаемой науки.

2. Доступность. Требует необходимость определения степени теоретической сложности и глубины изучения учебного материала сообразно возрастным и индивидуальным особенностям обучающихся.

3. Проблемность. Требует наличие проблемной ситуации, требующей разрешения, чтобы повысить мыслительную активность учащегося.

4. Наглядность. Требует учета чувственного восприятия изучаемых объектов, их макетов или моделей и их личное наблюдение обучающимися.

5. Систематичность. Требует обеспечение последовательного усвоения обучающимися определенной системы знаний в изучаемой предметной области.

6. Прочность. Требует прочного усвоения учебного материала.

7. Единство. Электронные издания, применяемые на практических занятиях, должны предоставлять обучаемому сведения о теме, цели и порядке проведения занятий, контролировать знания каждого обучаемого.

К технологическим требованиям относятся:

- открытость — возможность редактирования практикума;
- наличие развитой системы помощи;
- многоуровневая организация учебного материала;
- обратная связь;
- понятный и простой интерфейс;
- надежность работы.

2.2 Типовая структура лабораторного практикума

Практикум состоит из структуры: главная страница, лабораторные работы, итоговый контроль, глоссария, полезные ссылки и об авторе.

Главная страница включает в себя актуальность практикума.

Страница работы включает в себя назначение электронного лабораторного практикума, цели и задачи. А также в странице заключены четыре лабораторные работы.

Лабораторная работа — это обучающий процесс, который позволяет преподавателю оценить уровень усвоения теоретических знаний студентом. Часто для выполнения лабораторных работ необходимо специальное программное обеспечение.

Структура лабораторного практикума такова: главная страница, лабораторные работы, итоговый контроль, глоссария, полезные ссылки и об авторе. Практические работы включают в себя цель, задачи, оборудование, рекомендации к выполнению, практическую часть и задание для самостоятельного решения.

Цель работы должна отражать ее познавательно-практическую направленность. Основная часть лабораторной работы включает:

- общие рекомендации;
- задания;
- обучающий видеоролик;
- задание для самостоятельного решения.

Общие рекомендации формируют общие правила для правильного и полного выполнения работы, подсказывают что предстоит сделать в данной лабораторной работе.

Задание на лабораторную работу представлено перечнем видов операций, которые необходимо выполнить в ходе занятия для реализации его цели и задач.

Обучающий видеоролик показывает наглядно последовательность приемов и методов выполнения заданий работы.

Задания для самостоятельного решения предназначены для проверки полученных знаний и умений, приобретенных в ходе выполнения лабораторной работы.

В полезных ссылках указываются электронные ресурсы, рекомендуемые к прочтению для дальнейшего изучения темы.

Лабораторный практикум «Основы визуализации геоданных на карте», сделанный в рамках выпускной квалификационной работы по специальности «Компьютерные технологии автоматизации и управления в электроэнергетике (по отраслям)» является веб-сайт, опубликованный в сети Интернет.

Так как данный электронный практикум в большей степени ориентирован на самостоятельную работу, в нем организована достаточно удобная навигация.

2.3 Наполнение содержания практикума

Данный лабораторный практикум содержит цикл из четырех лабораторных работ и задания для самостоятельного решения: от работы с формулами в электронном табличном процессоре, до работы с данными в геоинформационной системе.

Каждая работа включает в себя:

- общие рекомендации;
- задания;
- обучающий видеоролик;
- задание для самостоятельного решения.

В конце каждой лабораторной работы результат проверяется и оценивается руководителем. В качестве контроля, после выполнения лабораторных работ необходимо выполнить типовые задания.

Ниже представлено подробное описание первой лабораторной работы.

Следующие лабораторные работы сделаны по такой же структуре. Далее приводится инструкционная карта всех работ.

Данная лабораторная работа посвящена построению поверхности в табличном процессоре Microsoft Office Excel по заданным формулам.

Лабораторная работа №1

Тема: Построение диаграмм типа «Поверхность» по заданным формулам.

Цель: Научиться строить диаграммы типа «Поверхность» по заданным формулам.

Оборудование: Microsoft Office Excel.

Рекомендации по построению поверхности.

Работа по построению поверхности предполагает использование следующей методики:

1. Подготовить диапазон изменения функции по двум координатам, расположив изменения одной координаты вдоль некоторого столбца вниз, а другой — вдоль прилегающей строки вправо.

2. Ввести на пересечение координат необходимую формулу для построения поверхностей и воспользоваться маркером автозаполнения для ее копирования на всю область построения поверхности.

3. Выделить подготовленные данные и воспользоваться мастером построения диаграмм (тип диаграммы — Поверхность).

4. Отформатировать полученную поверхность

Задание

Просмотреть обучающий видеоролик, приведенный в конце лабораторной работы и с помощью увиденного хода работы:

- построить подобную наклонную поверхность по формуле $z = ((x^3)/2) - ((y+2)^2)$;

- построить подобный конус по формуле $(x/a)^2 + (y/b)^2 - (z/c)^2 = 0$.

Задания для самостоятельного решения:

Построить поверхности по заданным формулам:

1. $z = (x^2) * \sin(x) - 2 * (y^3)$.

2. $z = (5y) * \cos^2(x-5) - 5 * (y^3) * (e^{(y+1)})$.

3. $(x/a)^2 + (y/b)^2 + (z/c)^2 = 1$ Эллипсоид.
4. $(x/a)^2 - (y/b)^2 = 1$ Гиперболический цилиндр.

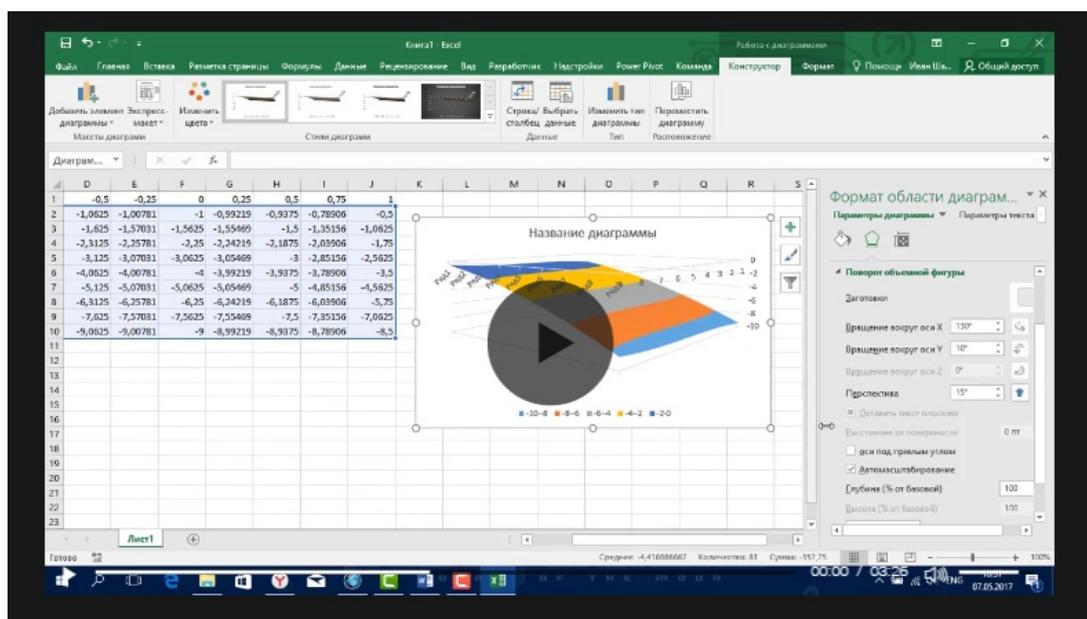


Рисунок 3 — Обучающий видеоролик по лабораторной работе №1

Инструкционная карта

Таблица 4 — Инструкционная карта лабораторной работы №1

Порядок выполнения	Рисунок работы	Инструктивные указания и пояснения
1	2	3
1		Запустить программу Microsoft Office Excel.
2		Подготовить диапазон изменения функции по двум координатам, расположив изменения одной координаты вдоль некоторого столбца вниз, а другой — вдоль прилегающей строки вправо.

Окончание таблицы 4

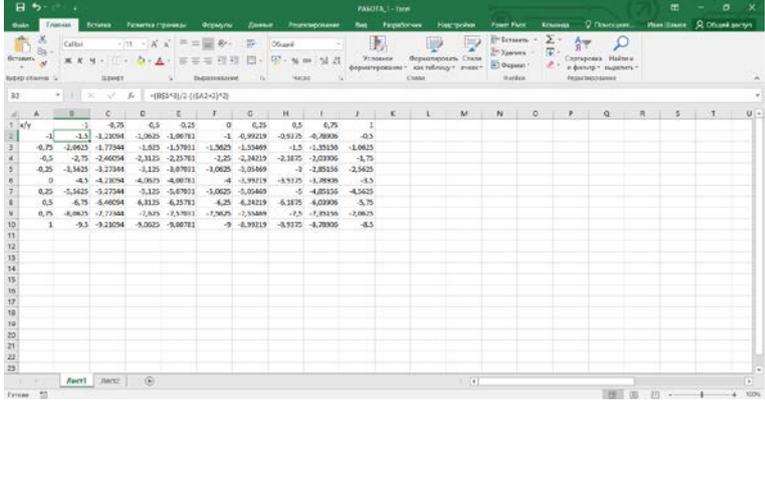
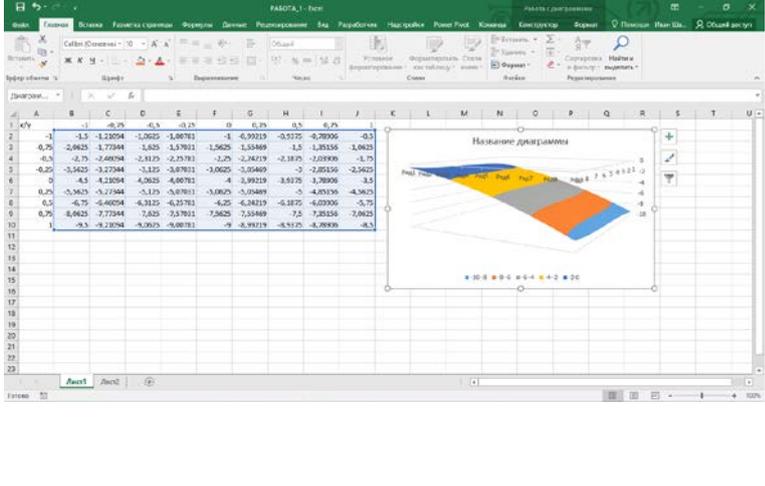
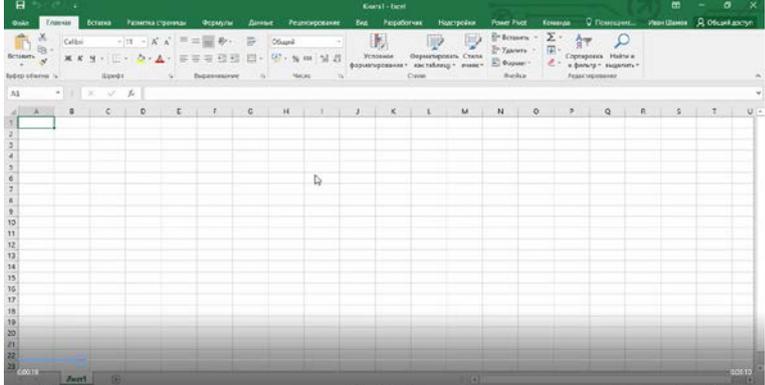
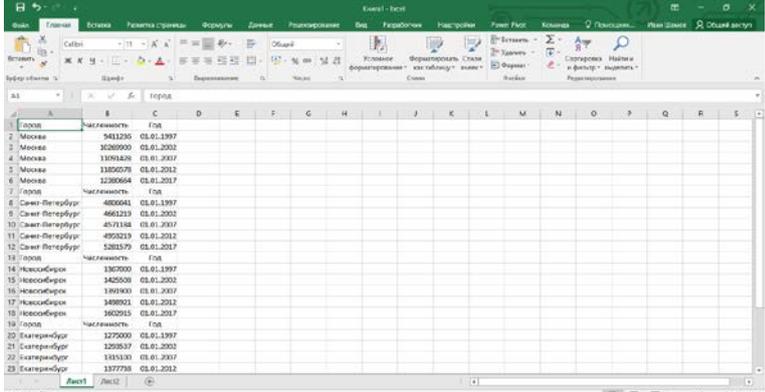
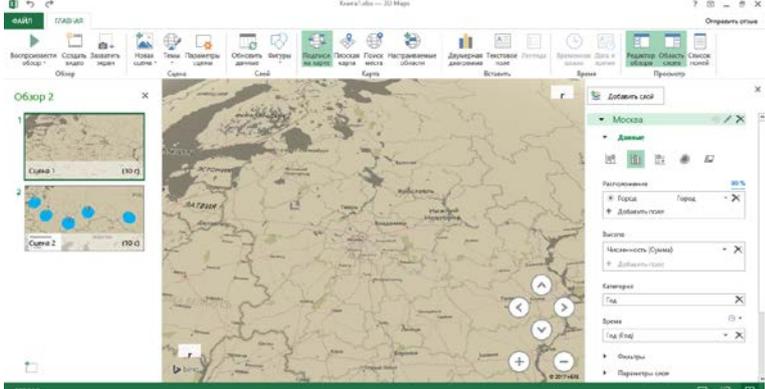
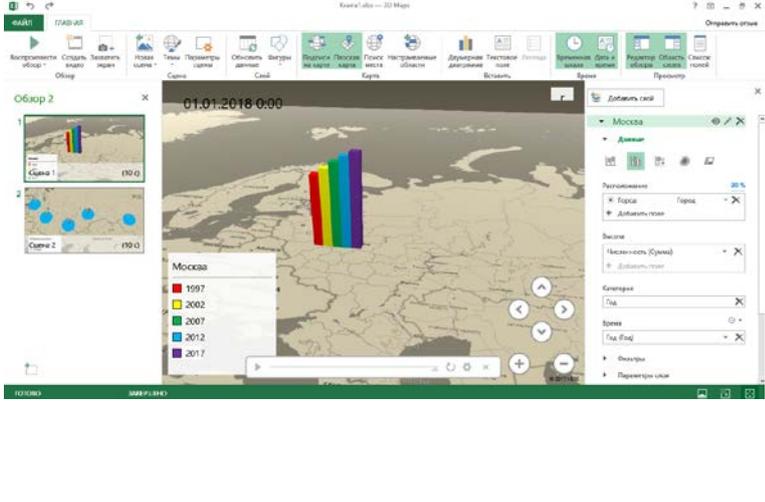
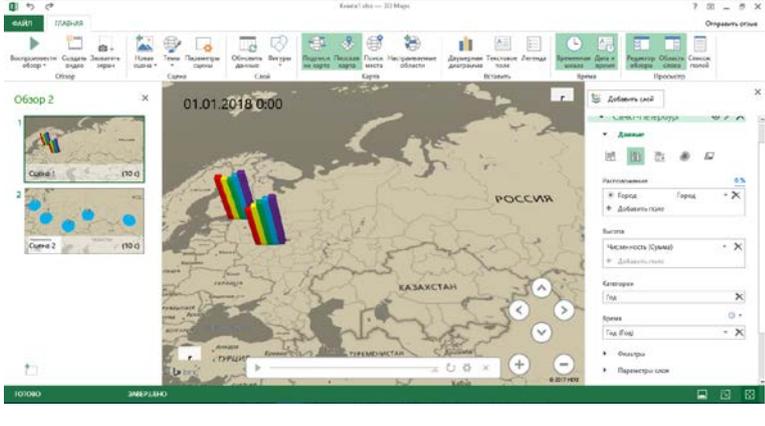
1	2	3
3		<p>Ввести на пересечение координат необходимую формулу для построения поверхностей и воспользоваться маркером автозаполнения для ее копирования на всю область построения поверхности.</p>
4		<p>Выделить подготовленные данные и воспользоваться мастером построения диаграмм (тип — Поверхность). Отформатировать полученную поверхность.</p>

Таблица 5 — Инструкционная карта лабораторной работы №2

Порядок выполнения	Рисунок работы	Инструктивные указания и пояснения
1	2	3
1		<p>Запустить Microsoft Office Excel 2016.</p>

Продолжение таблицы 5

1	2	3																																																																					
2	 <table border="1" data-bbox="371 248 1136 640"> <thead> <tr> <th>Город</th> <th>Численность</th> <th>Год</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Москва</td><td>141235</td><td>01.01.1997</td></tr> <tr><td>2 Москва</td><td>1026900</td><td>01.01.2002</td></tr> <tr><td>4 Москва</td><td>1301828</td><td>01.01.2012</td></tr> <tr><td>3 Москва</td><td>1160278</td><td>01.01.2012</td></tr> <tr><td>6 Москва</td><td>1230664</td><td>01.01.2017</td></tr> <tr><td>7 город</td><td>Численность</td><td>Год</td></tr> <tr><td>8 Санкт-Петербург</td><td>460041</td><td>01.01.1997</td></tr> <tr><td>9 Санкт-Петербург</td><td>461213</td><td>01.01.2002</td></tr> <tr><td>10 Санкт-Петербург</td><td>471148</td><td>01.01.2012</td></tr> <tr><td>11 Санкт-Петербург</td><td>470213</td><td>01.01.2012</td></tr> <tr><td>12 Санкт-Петербург</td><td>520179</td><td>01.01.2017</td></tr> <tr><td>13 город</td><td>Численность</td><td>Год</td></tr> <tr><td>14 Новосибирск</td><td>136700</td><td>01.01.1997</td></tr> <tr><td>15 Новосибирск</td><td>142538</td><td>01.01.2002</td></tr> <tr><td>16 Новосибирск</td><td>139193</td><td>01.01.2012</td></tr> <tr><td>17 Новосибирск</td><td>148821</td><td>01.01.2012</td></tr> <tr><td>18 Новосибирск</td><td>162015</td><td>01.01.2017</td></tr> <tr><td>19 город</td><td>Численность</td><td>Год</td></tr> <tr><td>20 Екатеринбург</td><td>127000</td><td>01.01.1997</td></tr> <tr><td>21 Екатеринбург</td><td>120837</td><td>01.01.2002</td></tr> <tr><td>22 Екатеринбург</td><td>119133</td><td>01.01.2012</td></tr> <tr><td>23 Екатеринбург</td><td>137778</td><td>01.01.2012</td></tr> </tbody> </table>	Город	Численность	Год	1 Москва	141235	01.01.1997	2 Москва	1026900	01.01.2002	4 Москва	1301828	01.01.2012	3 Москва	1160278	01.01.2012	6 Москва	1230664	01.01.2017	7 город	Численность	Год	8 Санкт-Петербург	460041	01.01.1997	9 Санкт-Петербург	461213	01.01.2002	10 Санкт-Петербург	471148	01.01.2012	11 Санкт-Петербург	470213	01.01.2012	12 Санкт-Петербург	520179	01.01.2017	13 город	Численность	Год	14 Новосибирск	136700	01.01.1997	15 Новосибирск	142538	01.01.2002	16 Новосибирск	139193	01.01.2012	17 Новосибирск	148821	01.01.2012	18 Новосибирск	162015	01.01.2017	19 город	Численность	Год	20 Екатеринбург	127000	01.01.1997	21 Екатеринбург	120837	01.01.2002	22 Екатеринбург	119133	01.01.2012	23 Екатеринбург	137778	01.01.2012	<p>Создать таблицу данных на первом рабочем листе книги, используя и преобразовав исходную таблицу с данными переписи.</p>
Город	Численность	Год																																																																					
1 Москва	141235	01.01.1997																																																																					
2 Москва	1026900	01.01.2002																																																																					
4 Москва	1301828	01.01.2012																																																																					
3 Москва	1160278	01.01.2012																																																																					
6 Москва	1230664	01.01.2017																																																																					
7 город	Численность	Год																																																																					
8 Санкт-Петербург	460041	01.01.1997																																																																					
9 Санкт-Петербург	461213	01.01.2002																																																																					
10 Санкт-Петербург	471148	01.01.2012																																																																					
11 Санкт-Петербург	470213	01.01.2012																																																																					
12 Санкт-Петербург	520179	01.01.2017																																																																					
13 город	Численность	Год																																																																					
14 Новосибирск	136700	01.01.1997																																																																					
15 Новосибирск	142538	01.01.2002																																																																					
16 Новосибирск	139193	01.01.2012																																																																					
17 Новосибирск	148821	01.01.2012																																																																					
18 Новосибирск	162015	01.01.2017																																																																					
19 город	Численность	Год																																																																					
20 Екатеринбург	127000	01.01.1997																																																																					
21 Екатеринбург	120837	01.01.2002																																																																					
22 Екатеринбург	119133	01.01.2012																																																																					
23 Екатеринбург	137778	01.01.2012																																																																					
3		<p>Выделить данные переписи города Москва, во вкладке Вставка — открыть 3D карты, создать новый обзор и настроить отображение надписей на карте и поменять тему карты по желанию.</p>																																																																					
4		<p>Настроить слой 1, переименовать, поменять на второй тип диаграммы, указать в значениях поля Расположение — Город, Высота — Численность, Категория — Год, Время — Год. В параметрах слоя настроить отображение диаграммы.</p>																																																																					
5		<p>Выделить данные переписи следующего города Санкт-Петербург. И в вкладке «Вставка» — 3D карты — добавить данные в 3d maps. Затем настроить слой так же как слой 1 (Москва).</p>																																																																					

Продолжение таблицы 5

1	2	3																																																
6		<p>Произвести те же действия, что и в пятом пункте, создав еще три слоя (Самара, Екатеринбург, Новосибирск). Удалить или убрать все легенды слоев и добавить подписи годов и городов.</p>																																																
7		<p>Настроить обзор (изменить переход). Запустить видеообзор и проверить вашу работу.</p>																																																
8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Годы</th> <th>Национальность</th> <th>Численность</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1997</td><td>2 530 416</td></tr> <tr><td>2</td><td>2002</td><td>154 181</td></tr> <tr><td>3</td><td>2007</td><td>349 943</td></tr> <tr><td>4</td><td>2012</td><td>3 368 753</td></tr> <tr><td>5</td><td>2017</td><td>64 448</td></tr> <tr><td>6</td><td>2017</td><td>30 807</td></tr> <tr><td>7</td><td>2017</td><td>1 289 979</td></tr> <tr><td>8</td><td>2017</td><td>12 370</td></tr> <tr><td>9</td><td>2017</td><td>9 985</td></tr> <tr><td>10</td><td>2017</td><td>1 356 488</td></tr> <tr><td>11</td><td>2017</td><td>12 815</td></tr> <tr><td>12</td><td>2017</td><td>46 732</td></tr> <tr><td>13</td><td>2017</td><td>588 913</td></tr> <tr><td>14</td><td>2017</td><td>12 588</td></tr> <tr><td>15</td><td>2017</td><td>29 489</td></tr> </tbody> </table>	Годы	Национальность	Численность	1	1997	2 530 416	2	2002	154 181	3	2007	349 943	4	2012	3 368 753	5	2017	64 448	6	2017	30 807	7	2017	1 289 979	8	2017	12 370	9	2017	9 985	10	2017	1 356 488	11	2017	12 815	12	2017	46 732	13	2017	588 913	14	2017	12 588	15	2017	29 489	<p>Создать таблицу данных на втором рабочем листе книги, используя и преобразовав исходную таблицу с национальностями.</p>
Годы	Национальность	Численность																																																
1	1997	2 530 416																																																
2	2002	154 181																																																
3	2007	349 943																																																
4	2012	3 368 753																																																
5	2017	64 448																																																
6	2017	30 807																																																
7	2017	1 289 979																																																
8	2017	12 370																																																
9	2017	9 985																																																
10	2017	1 356 488																																																
11	2017	12 815																																																
12	2017	46 732																																																
13	2017	588 913																																																
14	2017	12 588																																																
15	2017	29 489																																																
9		<p>Создать дополнительную одну сцену для таблицы с национальностями. Затем выделив данные созданной таблицы, добавить слой в новой сцене. Предыдущие слои можно удалить, чтобы не мешали отображению новых данных.</p>																																																

Окончание таблицы 5

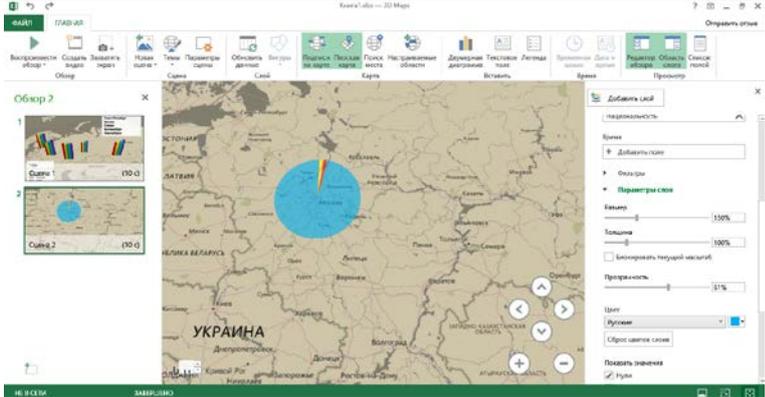
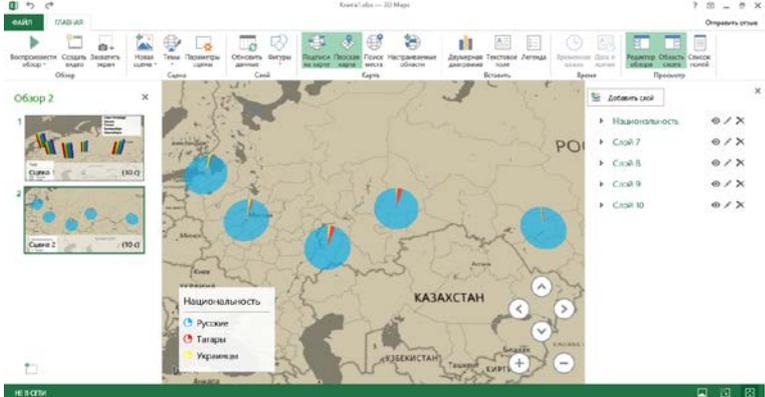
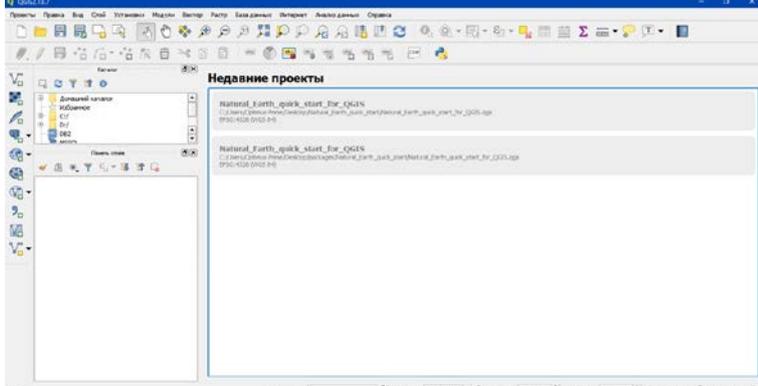
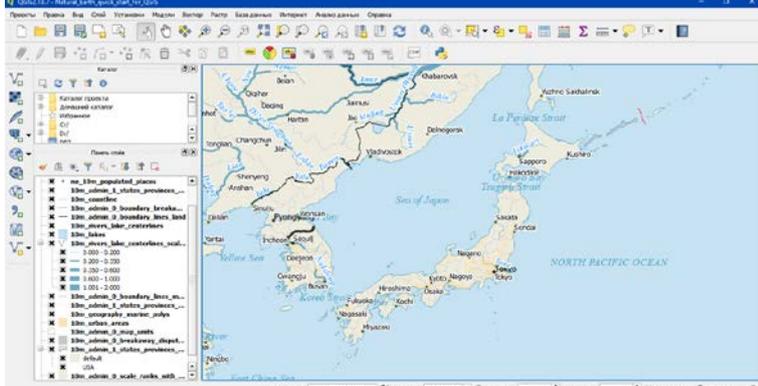
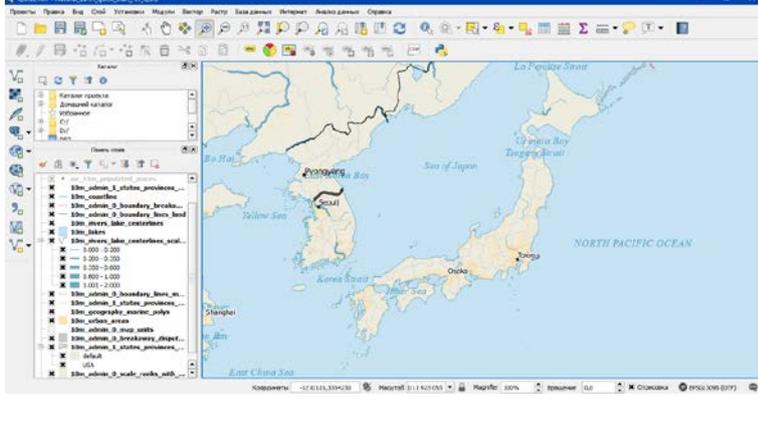
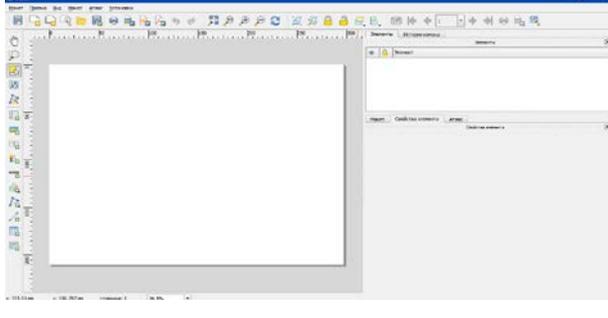
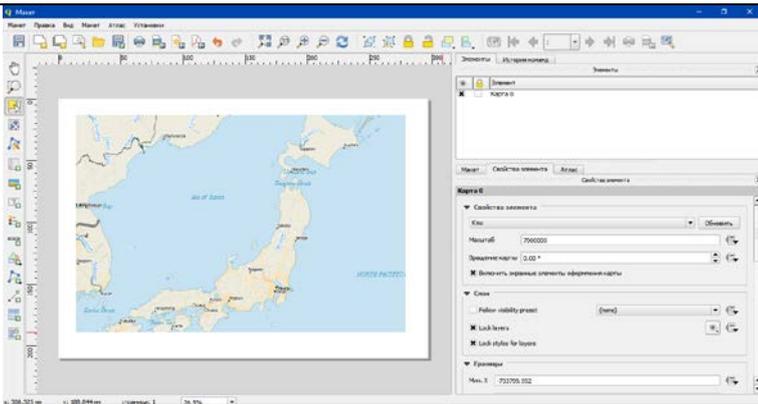
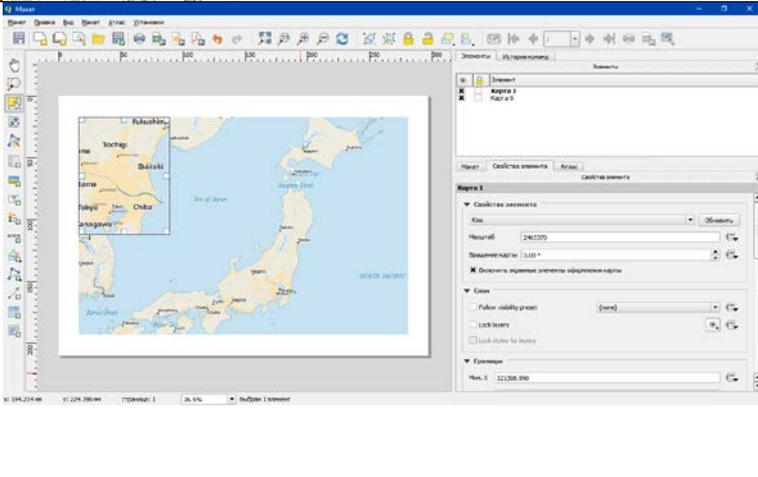
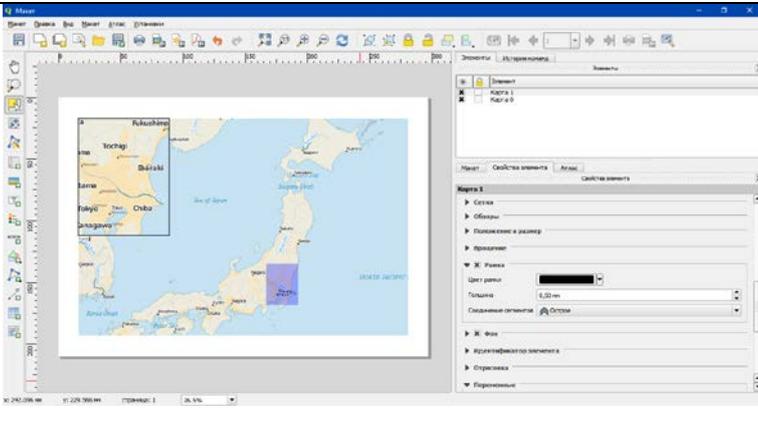
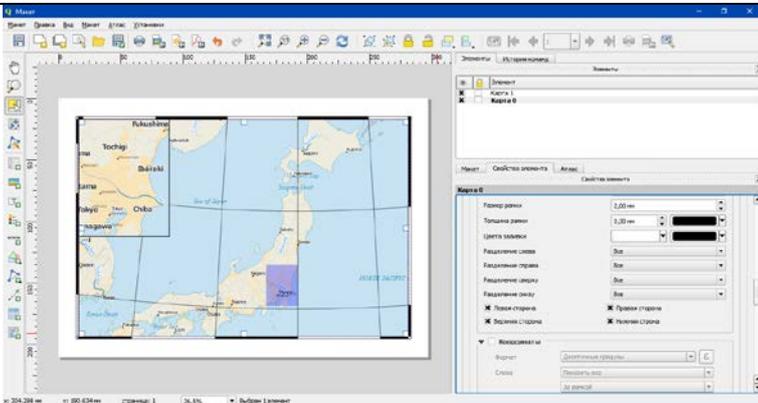
1	2	3
<p>10</p>		<p>3</p> <p>Настроить созданный слой, затем в данных выбрать тип диаграммы круговая, указать в значениях поля Расположение — Город, Высота — Численность, Категория — Национальность. В параметрах слоя настроить отображение диаграммы.</p>
<p>11</p>		<p>Создать дополнительные слои для каждого города и настроить так же как в пункте №10. Затем добавить одну легенду из всех слоев, которая будет отражать соответствие национальности цветам.</p>
<p>12</p>		<p>Настроить переход второй сцены и запустить весь обзор, чтобы проверить свою работу. Далее можете сохранить свою работу в виде видеоролика.</p>

Таблица 6 — Инструкционная карта лабораторной работы №3

Порядок выполнения	Рисунок работы	Инструктивные указания и пояснения
1	2	3
1		<p>Скачать архив для проекта Natural_Earth_quick_start и распаковать. Запустить QGIS.</p>
2		<p>Запустите скачанный файл с расширением «.qgs». Увеличьте область там, где находится Япония. Отключите лишний слой 10m_admin_0_map_units</p>
3		<p>Нажмите кнопку CRS Status расположенную в правом нижнем углу экрана. Активируйте опцию «Включить автоматическое перепроецирование координат». В списке найдите «Токуо / UTM Zone 54N - EPSG:3095». Ок.</p>
4		<p>В разделе «Проект» создайте новый макет. Введите любое название, либо пропустите и нажмите Ок.</p>

Продолжение таблицы 6

1	2	3
5		<p>На вкладке «Макет» добавьте карту, выделив область расположения карты. Расположите карту по центру. В графе масштаб впишите число 700000. Заблокировать слои и стили для слоев.</p>
6		<p>Добавить карту города Токио (для этого перейдите на главное окно с картой мира, выделите область где находится площадь с помощью увеличения). Отключите лишний слой <code>ne_10m_populated_places</code>. Добавьте карту Токио в верхнем левом углу карты.</p>
7		<p>Переключитесь на объект Карта 1 и в свойствах Рамка установите толщину рамки. Переключитесь на объект Карта 0 и в свойствах элемента во вкладке Обзор, добавьте его и в графе рамка карты укажите карта 1.</p>
8		<p>Добавить линии широты и долготы. Добавить сетку, в графе CRS в поиске вводим число 4326 и выбираем найденное значение. укажем размеры сетки. По X и Y 5. Добавить рамку для основной карты.</p>

Окончание таблицы 6

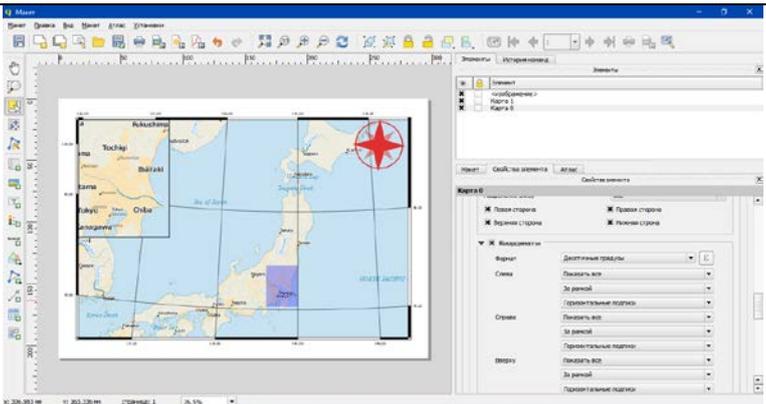
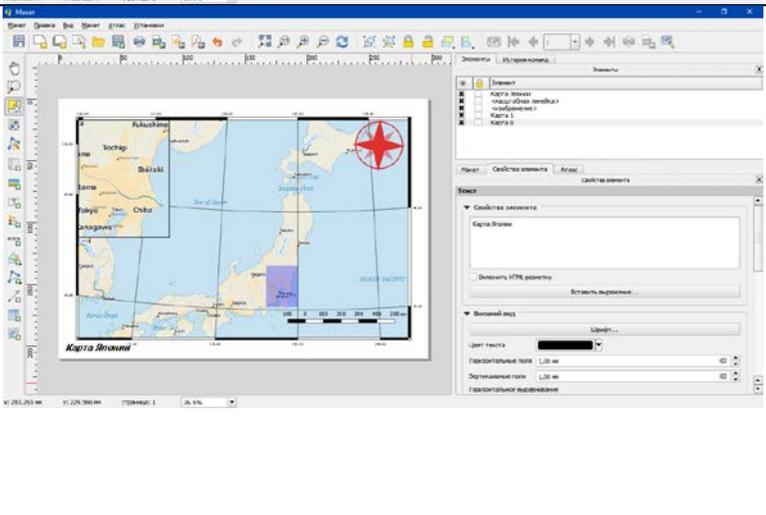
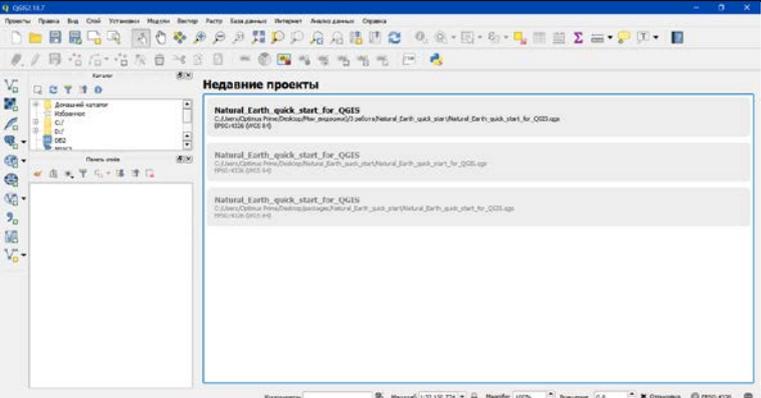
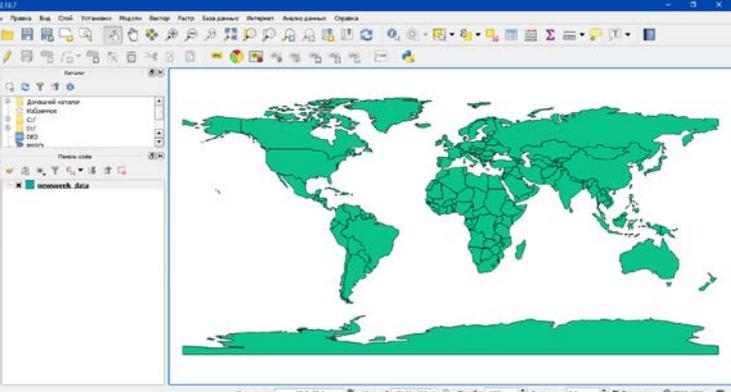
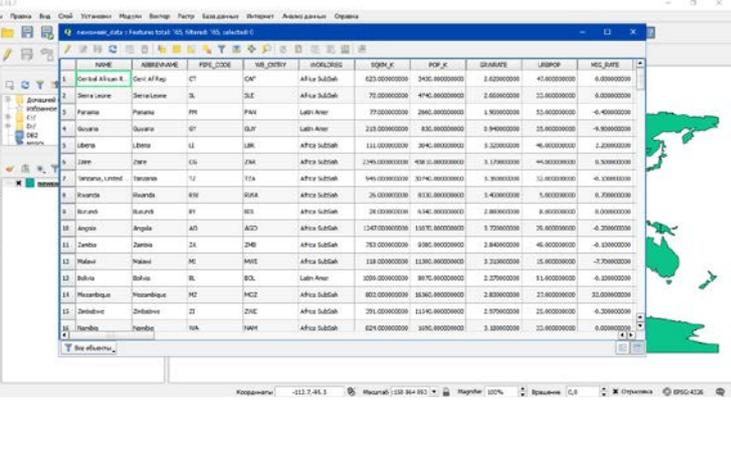
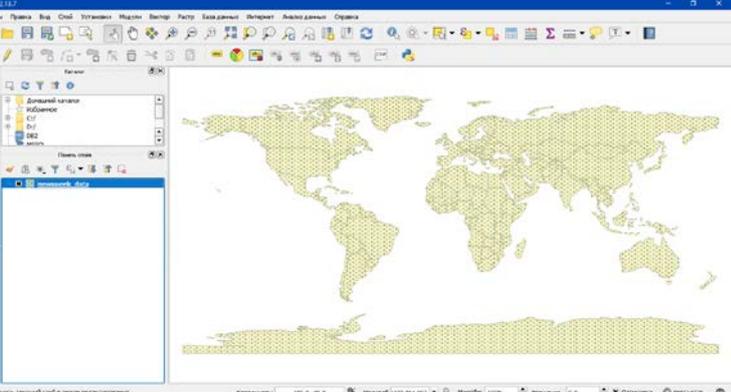
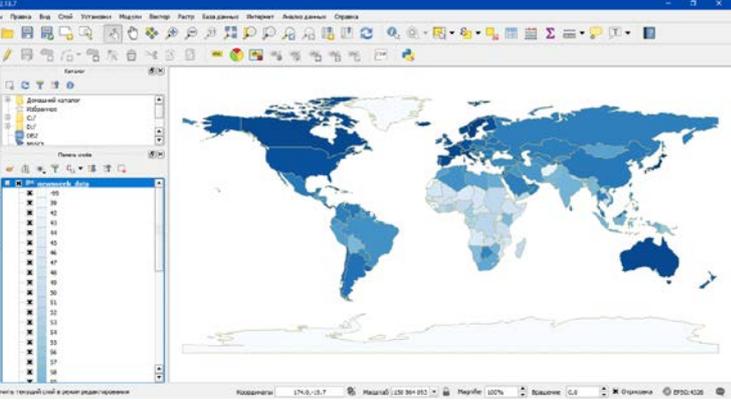
1	2	3
9		<p>Добавить координаты на карту. Добавить картинку розы ветров, через вкладку «Макет» — «добавить картинку» — «искать в каталогах.»</p>
10		<p>Добавить масштабную линейку, в свойствах указать карту 0, в единицах указать метры и подпись «км». Добавить подпись карте, в Макет — добавить подпись, ввести название «Карта Японии». Сохранить результат (в графе Макет выбрать экспорт в изображение).</p>

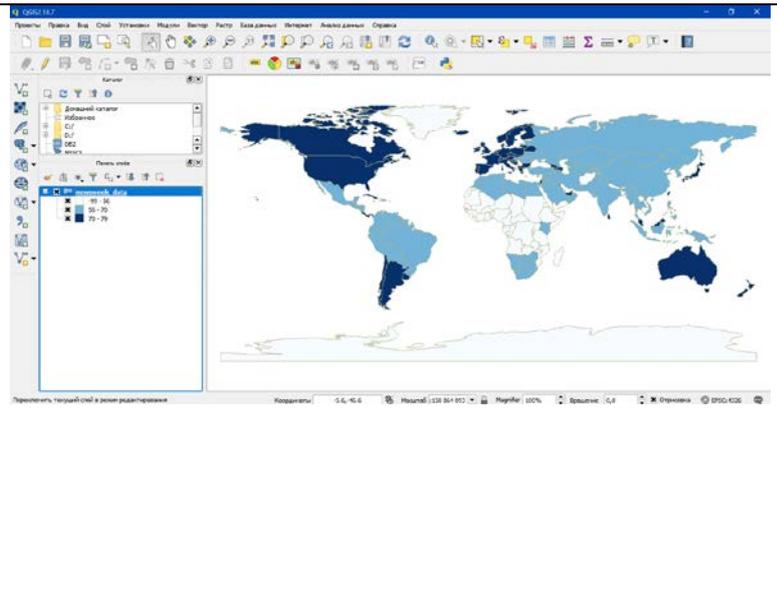
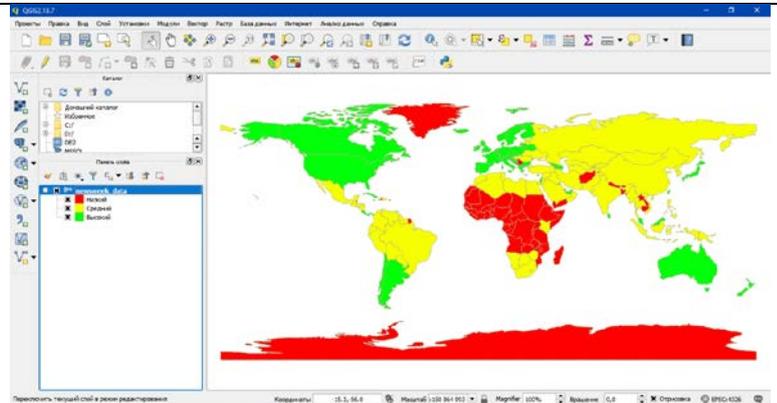
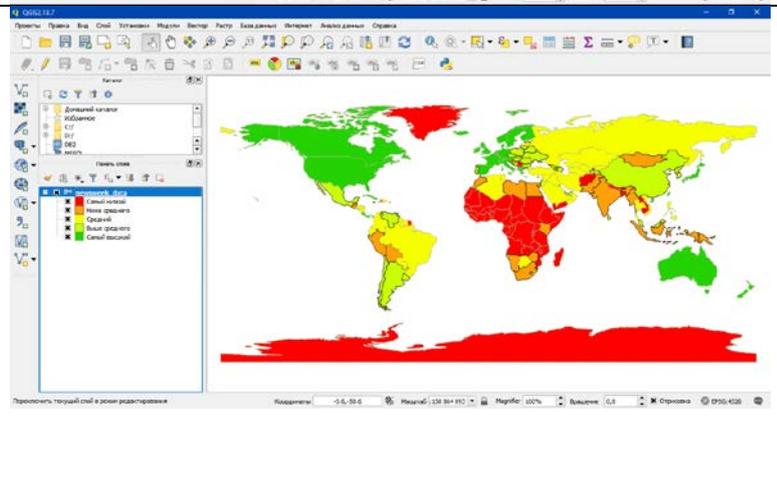
Таблица 7 — Инструкционная карта лабораторной работы №4

Порядок выполнения	Рисунок работы	Инструктивные указания и пояснения
1	2	3
1		<p>Скачать архив lifeexpectancy.zip для задания и запустить QGIS.</p>

Продолжение таблицы 7

1	2	3
2		<p>Добавить векторный слой во вкладке слоев. Выбрать из скаченного архива файл с разрешением .shp. Выбрать систему координат 4326.</p>
3		<p>Открыть таблицу атрибутов. Для этого нажать правой кнопкой на слое и выбрать таблицу атрибутов, посмотрите ее и найдите столбец об продолжительности жизни людей в разных странах, затем закройте таблицу.</p>
4		<p>Зайдите в свойства слоя и просмотрите все возможные настройки. Выберите опцию обычный знак и настройте заливку слоя.</p>
5		<p>Зайдите в свойства слоя. Выберите опцию уникальные значения. Затем в графе «Поле» выберите столбец о продолжительности жизни LIFEEXPECT. Потом выберите цвет градиента и нажмите «классифицировать».</p>

Окончание таблицы 7

1	2	3
6		<p>Зайдите в свойства слоя. Выберите опцию градуированный знак. Затем в графе «Поле» выберите столбец о продолжительности жизни LIFEХРСТ. Потом выберите цвет градиента и нажмите «классифицировать». Определите только три класса, нажмите Ок</p>
7		<p>Измените цвета заливки и легенды значений в свойствах слоя.</p>
8		<p>Зайдите в свойства слоя. Выберите опцию «Правила». Затем добавьте еще два правила. Отредактируйте диапазоны правил и установите цвета. Например "ЛИFЕХРСТ" > 55.000000 AND "ЛИFЕХРСТ" <= 64.000000.</p>

2.4 Задания для самостоятельного решения

В качестве *текущего контроля* знаний и умений в конце каждой лабораторной работы предложены типовые задания для самостоятельного решения, чтобы проверить как учащиеся выполнили цель лабораторной работы в основах визуализации геоданных на карте. Выполнение этих заданий выглядит по своей структуре схоже, как и основная часть лабораторной работы, отличаясь только в геоданных, которые будут использовать обучающиеся. Некоторые задания помогут углубиться в некоторые аспекты работы с программами, которые не были рассмотрены в видеоролики про визуализацию. Пример, построить Эллипсоид по формуле $(x/a)^2+(y/b)^2+(z/c)^2=1$. На основе данной формуле организовать таблицу значений и по ней в итоге построить диаграмму типа «Поверхность». Данный способ построения был рассмотрен и обещающемуся не составит труда выполнить это задание.

Итоговое самостоятельное задание состоит в том, чтобы объединить все знания и умений полученные в ходе выполнения лабораторных работ по лабораторному практикуму «Основы визуализации геоданных на карте» в виде итоговой проектной работы, которая определит уровень усвоения полученных знаний и навыков по визуализации.

Цель проектной работы будет состоят в том, чтобы создать видеоролик в 3D Maps в табличном процессоре Microsoft Office Excel. Задачи, которые нужно будет выполнить для того, чтобы проект считался завершенным:

- выбрать страну, по которой будет вестись статистика;
- выбрать 5 городов, выбранной страны, желательно крупных;
- выбрать 5 типа геоданных городов, которые можно сравнить между собой в течении 10 лет, собрать необходимую информацию;
- составить таблицу данных в Excel;

- перенести данные на карту, настроить переходы и отображение информации;

- смонтировать ролик.

Результатом будет считаться видеоролик, на котором будет отражаться статистика городов по некоторым данным во времени.

Требование к работе:

- все данные отображены отчетливо;
- имеется легенда значений;
- длительность видеоролика должна быть не более 10 минут;
- проект не должен повторяться.

2.5 Рекомендации к пользованию практикума

Лабораторный практикум содержит работы по геоинформатике. Он может быть использован также в дисциплинах «Информатика», «Картография» или частично применен в любых других дисциплинах, связанных с основами визуализации геоданных на карте.

При разработке практикума руководствовались следующими соображениями:

- лабораторные работы должны быть направлены на закрепления основных умений и знаний по визуализации геоданных;
- во всех работах представлены видео уроки, помогающие лучше выполнить задание для самостоятельного решения;
- все программы для выполнения работ находятся в бесплатном и свободном доступе для всех.

Все лабораторные работы имеют однотипную структуру, в которую включены:

- рекомендации к выполнению;
- цели и задачи;
- материальной обеспечение работы;

- обучающие видеоролики с примерами, как выполнять задание.

В разделе «Рекомендации к выполнению» прописано основные рекомендации или требования к выполнению работы, чтобы выполнение проходило точно также, как и в примерах в видеороликах.

«Цели и задачи работы», записанные в методических указаниях, обязательно воспроизводятся в отчете как один из важнейших элементов практической работы. Выполнение работы будет непродуктивным, если исполнитель не определил ее цель и не понял стоящие перед ним задачи.

Содержание раздела «Материальной обеспечение работы» характеризует минимально необходимый для лабораторной работы состав технических и программных средств.

Перед началом работы с новыми программными обеспечениями стоит немного ознакомиться с ними, изучить их предназначение, основные функции и задачи, которые они выполняют.

Перед тем как устанавливать новые ПО, следует проверить, что скаченные файлы не несут угрозы для вашего компьютера, поэтому рекомендуется скачивать программные обеспечения с сайтов разработчиков и после внимательно ознакомиться с условиями установки, дабы не установить вредоносные программы. Также стоит учитывать версию программ, потому что некоторые функции могут отсутствовать в различных версиях одной программы, поэтому перед началом лабораторной работы ознакомьтесь с требованиями к материальному обеспечению работы.

Все работы расположены на сайте, опубликованном в интернете. На главной странице написана аннотация и актуальность темы визуализация геоданных на карте. На вкладке работы можно найти четыре лабораторных работ, в которых прописаны цели и задачи, а также прикреплены ссылки на нужные файлы и видеоролики обучающие. На вкладке контроль знаний расположено итоговое задание по всем четырем работам. Во вкладке глоссарий расположены основные термины.

2.6 Программные средства, использованные в разработке лабораторного практикума

Во время разработки лабораторного практикума, были использованы различные программные средства, такие как текстовый редактор Microsoft Word для составления инструкционной карты для лабораторных работ и для написания пояснительной записки. Для записи и монтажа учебных видеороликов была использована программа Camtasia Studio. Затем мною был задействован интернет сервис Wix для создания сайтов, где я расположил свой лабораторный практикум. Подробнее рассмотрим каждый выбранное программное средство, чтобы объяснить причину выбора их.

Существует много различных программ для записи или монтажа видеофайлов, самые популярные из них:

- Movie Maker;
- Sony Vegas Pro;
- Adobe Premier Pro;
- Edius Pro;
- Camtasia Studio.

Из всех перечисленных мною была выбрана программа Camtasia Studio, по нескольким причинам:

- удобство в использовании;
- не ограниченное количество дорожек;
- простота интерфейса;
- возможность захвата экрана компьютера для записи;
- доступность.

Причины, по которым я не стал выбирать другие перечисленные программы:

- программы ориентированы на профессиональных пользователей в сфере видеомонтажа;

- платные версии;
- отсутствие захвата экрана;
- ограниченное количество дорожек.

Исходя из вышеперечисленных причин, я использовал Camtasia Studio для записи и монтажа своих видео роликов по визуализации геоданных на карте без проблем в освоении программы.

Для создания сайта мною были рассмотрены следующие конструкторы сайтов:

- uCoz;
- Wix;
- uKit;
- Webasyst.

Конструктор сайтов uCoz является на сегодняшний момент самый распространенный конструктор из всех, однако он имеет свои минусы, которые меня оттолкнули от его выбора:

1. Ограниченный объем жесткого диска для хранения данных на хостинге (400 Мб).
2. Показывает много рекламы, чтобы её отключить нужно внести плату.
3. Нужно иметь небольшие знания в программировании сайтов.
4. Плохая служба поддержки.
5. Есть возможность блокировки сайта.

Другой конструктор uKit имеет тоже свои недостатки из-за которых пришлось отказаться:

1. Созданный сайт бесплатно сможет пробыть в сети Интернет в течении двух недель, потом нужно будет платить за предоставленную услугу.

2. В основном этот конструктор больше подходит для малого бизнеса и индивидуальных предприятий.

3. Реклама, которая будет у вас на сайте, пока не оплатите премиум подписку.

4. Используемый шаблон нельзя подстроить под себя, изменив шрифт, размер текста.

Webasyst многофункциональная система для создания сайтов, но обратная сторона этого — это сложность в использовании новичками, людьми которые не опытни в сфере сайтостроении, так же существуют и другие минусы:

1. Почти все шаблоны платные, причём стоимость их немалая;
2. Возможности кастомизации дизайна без кодинга довольно скудные;
3. Некоторые платные плагины дают функционал, который, по идее, уже изначально должен быть в системе (по аналогии с другими системами).

Исходя из рассмотренных вариантов конструктор Wix является для меня самым удобным и простым в создании сайтов, а также он еще имеет несколько достоинств:

1. Большое количество качественно сделанных шаблонов для сайтов абсолютно любой тематики.
2. Удобный редактор.
3. Отсутствие кодирования для создания сайта.
4. Добавление нужных элементов (текст, картинка, видео и т.д.) на сайт в один клик.
5. Отличный выбор для новичка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во время написания выпускной квалификационной работы была выполнена следующая работа:

1. Найден и изучен теоретический материал по визуализации географических данных на карте. (Геоинформатика, визуализация, геоданные, технология обработки данных, инструменты для обработки данных, геоинформационная система).

2. Используются программы для визуализации геоданных. (Табличный процессор Microsoft Excel 2016, геоинформационная система QGIS).

3. Создана инструкционная карта для записи обучающих роликов по основам визуализации геоданных на карте.

4. Разработана структура и содержание лабораторного практикума, состоящий из 4 лабораторных работ, в которые входят рекомендация к выполнению задания, задание, видеоролик и контроль знаний в виде заданий для самостоятельного решения и итоговый проект.

5. Лабораторный практикум был реализован в виде сайта, опубликованным в сети Интернет с помощью бесплатного редактора сайтов Wix.

По окончании лабораторного практикума, учащийся будет знать основы визуализации геоданных на карте.

Поставленные задачи выполнены. Цель работы достигнута. Данный лабораторный практикум может быть использован в рамках самостоятельного обучения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 10 полезных функций программы Microsoft Excel [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lumpics.ru/useful-functions-in-excel/> (дата обращения 01.05.2017).
2. Вестра Э. Создание геопрограмм на языке Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dmkpress.com/files/PDF/978-5-97060-437-3.pdf> (дата обращения 9.05.2017).
3. Визуализация геоданных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://городшахты.рф/vizualizatsiya-geodannyh/> (дата обращения 6.05.2017).
4. Визуализация геоданных на карте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.planetaexcel.ru/techniques/4/225/> (дата обращения 7.05.2017).
5. Возможности QGIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.qgis.org/2.14/ru/docs/user_manual/preamble/features.html (дата обращения 5.05.2017).
6. Заходякин Г. Визуализация данных на географических картах в Tableau (базовый уровень) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.slideshare.net/abode/tableau-42880370> (дата обращения 10.05.2017).
7. Карматский А. Визуализируй это [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/251755/> (дата обращения: 01.06.2017).
8. Лурье И.К. Геоинформатика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:01337:article> (дата обращения: 01.05.2017).
9. Маллаалиева А. ГИС — это... Географические информационные системы [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: <http://fb.ru/article/213248/gis---eto-geograficheskie-informatsionnyie-sistemyi> (дата обращения 8.05.2017).

10. Некрылова Н. Геоинформационные системы (ГИС) — это что такое? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.syl.ru/article/305035/geoinformatsionnyie-sistemyi-gis---eto-cto-takoe> (дата обращения 01.05.2017).

11. Никитина Е. Что такое визуализация, как она работает [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/251951/cto-takoe-vizualizatsiya-kak-ona-rabotaet> (дата обращения: 02.05.2017).

12. Основные типы диаграмм в MS Excel [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://excel2.ru/articles/osnovnye-tipy-diagramm-v-ms-excel> (дата обращения 01.05.2017).

13. Сакоян А. Инструменты для работы с данными [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://opendataschool.ru/2013/08/data-processing-tools/> (дата обращения 9.05.2017).

14. Самардак А. С. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studentam.net/content/view/1014/27/> (дата обращения 12.05.2017).

15. Создание пользовательской карты в 3D Maps [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://support.office.com/ru-ru/article/Создание-пользовательской-карты-в-3D-Maps-854c9555-49c8-4755-9eaf-b74e99b4f3b2> (дата обращения 5.05.2017).

16. Тикунова В. С. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_18538.pdf (дата обращения 13.05.2017).

17. Что такое геоданные [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/latest/manage-data/main/what-is-geodata.htm> (дата обращения: 01.05.2017).

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Задание на выполнение выпускной квалификационной работы
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально–педагогический университет»**

Институт *Инженерно–педагогического образования*
Кафедра *Информационных систем и технологий*
Направление подготовки *44.03.04 Профессиональное обучение*
Профиль *Энергетика*
Профилизация *Компьютерные технологии автоматизации и управления*

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ИС

(подпись) Н.С. Толстова
(Фамилия И.О.)
« _____ » _____ 20 ____ 17г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение **выпускной квалификационной работы** бакалавра
(дипломная работа)

студента _____ **4** _____ курса группы _____ **КТэ-402**

Шамова Ивана Андреевича

(фамилия, имя, отчество полностью)

1. Тема _____ **Лабораторный практикум**
_____ **«Основы визуализации геоданных на карте»**

утверждена распоряжением по факультету от _____ « ____ » _____ 20 ____ 17 г. № _____

2. Руководитель _____ **Нечаева Галина Ламинарьевна**

(фамилия, имя, отчество полностью)

_____ **старший преподаватель**

_____ **каф. ИС**

(ученая степень)

(ученое звание)

(должность)

(место работы)

3. Место преддипломной практики _____ **Учебный центр «Омега-1»**

4. Исходные данные к ВКР _____ **1.Тикунова В.С. Геоинформатика**

(список основной литературы)

2. Самардак А.С. Геоинформационные системы

3. Документация QGIS 2.14

4. Лурье И.К. Геоинформатика

5. Содержание пояснительной записки ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)

1) *Основные компоненты*

2) *Требования, предъявляемые к разработке лабораторного практикума*

4) *Список используемых источников информации*

5) *Приложения (демонстрационные материалы, графические материалы)*

6. Перечень графических и демонстрационных материалов
 презентация, выполненная средствами Microsoft PowerPoint

7. Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы

№ п/п	Наименование этапа дипломной работы	Срок выполнения этапа	Процент выполнения ВКР	Отметка руководителя о выполнении
1	Поиск информации по теме ВКР Работа над теоретическим разделом ВКР Сдача зачета по преддипломной практике	10.04.2017- 21.05.2017	40 %	(подпись)
2	Выполнение работ по разрабатываемым вопросам, их изложение в пояснительной записке ВКР:	22.05.2017 – 09.06.2017		(подпись)
	Выполнение и оформление теоретического раздела ВКР	22.05.2017	45 %	(подпись)
	Работа над практическим разделом ВКР	27.05.2017		(подпись)
	Выполнение и оформление практического раздела ВКР	29.05.2017	75 %	(подпись)
	Выполнение и оформление методического раздела	5.06.2017		(подпись)
	Оформление ПЗ согласно требованиям	7.06.2017	85 %	(подпись)
3	Оформление демонстрационных материалов: электронная презентация (плакаты) и подготовка доклада к предварительной защите	12.06.2017 – 19.06.2017	90 %	(подпись)
4	Допуск руководителя к защите	09.06.2017		(подпись)
5	Допуск нормоконтроля	15.06.2017	95%	(подпись)
6	Предварительная защита	26.06.2017	98 %	(подпись)
7	Получение рецензии, подготовка к защите	28.06.2017		(подпись)
8	Защита ВКР	30.06.2017	100 %	

9. Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Наименование раздела	Консультант	Задание выдал		Задание принял	
Методическая часть		_____ (подпись)	_____ (дата)	_____ (подпись)	_____ (дата)
Нормоконтроль		_____ (подпись)	_____ (дата)	_____ (подпись)	_____ (дата)
Предварительная защита		_____ (подпись)	_____ (дата)	_____ (подпись)	_____ (дата)

Руководитель _____ Задание получил _____
 (подпись) (дата) (подпись) (дата)

10. Пояснительная записка дипломной работы и все материалы проанализированы
 Считаю возможным **Шамова И.А.** к защите выпускной
 допустить _____
 квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии

Руководитель _____
 (подпись) (дата)

11. **Шамова И.А.** к защите выпускной квалификационной работы

Допустить _____
 (фамилия и.о. студента)
 в государственной экзаменационной комиссии (протокол заседания кафедры
 от « ____ » _____ 20 ____ г., № ____)

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(дата)