

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 18.04.2023 15:15:26
Уникальный программный ключ:
528682d78e67e64a9c0e56a07b19d3d

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

**Методические указания по прохождению учебной практики:
«Учебная ознакомительная практика»**

Направление подготовки
05.03.03 Картография и геоинформатика

Профиль подготовки
«Геоинформатика»

Саратов 2022

Методические указания по прохождению практики: «Учебная ознакомительная практика»: Программа и методические указания по прохождению учебной практики для бакалавров направления подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика, профиль «Геоинформатика» / Сост.: Тарбаев В.А., Демакина И.И. ФГБОУ ВО Вавиловский университет. – Саратов, 2022. – 68 с.

Методические указания по прохождению практики: «Учебная ознакомительная практика». Программа и методические указания по прохождению учебной практики для бакалавров направления подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика, профиль «Геоинформатика». Они содержат программу, примеры, задания для прохождения учебной практики, а также формы документов для оформления отчёта по практике. Направлены на формирование у обучающихся умений и навыков по общекультурным и профессиональным компетенциям. Материал ориентирован на вопросы профессиональной компетенции будущих бакалавров по направлению подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика.

Одобрено и рекомендовано к изданию кафедрой «Землеустройство и кадастры» (протокол № 1 от 29.08.2022 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	
	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРАКТИКЕ	
.1	Программа практики	
.2	Организационные мероприятия. Подготовка исходных геодезических и картографических данных	
.	Математическая обработка результатов измерений. Вычисление координат. Уравнивание систем ходов, геодезических сетей.	0
.	Сканирование растровых подложек, трансформирование карт и фотоснимков местности, формирование планшетов ГИС	0
.	Создание учебной ГИС, заполнение БД. Оцифровка элементов карты. Построение ЦММ. Редактирование электронной карты	5
.	Построение 3Д-моделей местности. Решение прикладных инженерных задач по учебной ГИС.	6
.	ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОБУЧАЮЩЕМУСЯ ПРИ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ	4
	СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	5
	ПРИЛОЖЕНИЕ	9

ВВЕДЕНИЕ

Учебная ознакомительная практика является составной частью системы подготовки высококвалифицированного специалиста - бакалавра в области землеустройства и кадастров. Она рассматривается как одна из важных форм связи процесса обучения в университете с будущей практической деятельностью выпускника в организациях различного типа.

Практика проводится в условиях подготовки к профессиональной деятельности, опираясь на знания обучающихся по ранее изученной дисциплине «Основы картографии». «Информатика».

Учебная практика является неотъемлемой частью учебного процесса, которая определена графиком выполнения учебного плана и соответствует требованиям ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 05.03.03 Картография и геоинформатика, профиля «Геоинформатика».

В процессе прохождения практики студенты набирают необходимый материал, в соответствии с программой учебной практики.

Общее руководство и ответственность за организацию и проведение учебной практики несут декан агрономического факультета, заведующий кафедрой и преподаватель – руководитель практики (приложение).

Учебная практика проводится в конце 2 семестра (1 курс) и занимает 2 недели.

«Учебная ознакомительная практика» проводится после изучения теоретического курса и прохождения лабораторного практикума на первом курсе обучения дисциплины «Основы картографии» и позволяет углубить теоретические знания, приобрести практические навыки в работе с инструментарием QGIS. В период прохождения практики обучающиеся осваивают также способы камеральной обработки полевого материала, получают навыки организации работ в бригаде, развивают свою самостоятельность и инициативность.

Перед выполнением картографических работ на учебном полигоне практики студенты должны изучить правила по охране труда и технике безопасности, пожарной безопасности, выполнить проверки технического состояния оборудования, ознакомиться с заданием на прохождение практики и методикой выполнения запланированных работ.

Учебно-методическое руководство бригадой осуществляет преподаватель. Руководители практики определяют рабочие участки на местности, контролируют выполнение работ, соблюдение техники безопасности и охраны окружающей среды.

Перед выполнением очередного вида работ студенты самостоятельно изучают по рекомендованной литературе методику их выполнения, получают консультации преподавателя, распределяют обязанности в бригаде.

Все члены бригады обязаны соблюдать правила техники безопасности и охраны окружающей среды, вовремя являться на практику и добросовестно выполнять свои обязанности, бережно относиться к полученным приборам, оборудованию, учебным пособиям.

До получения приборов студенты под руководством преподавателя изучают технику безопасности и правила поведения на практике. Инструктаж проводит ответственное лицо. Без изучения правил техники безопасности студенты к практике не допускаются.

Инструктаж студентов по технике безопасности завершается проверкой знаний каждого студента с записью в журнале по технике безопасности.

Продолжительность практики в соответствии с учебным планом 12 рабочих дней. Рабочий день в полевых условиях длится 6 часов. Кроме того, студенты должны в тот же день провести обработку полученного фактического материала. По завершении всех предусмотренных работ бригада составляет отчет, который представляется к защите.

№ п/п	Разделы практики (этапы)	Виды практики, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах		Форма текущего контроля	
		Виды работы	Трудоемко сть часов/днях		Самосто вятельная работа в часах
1	2	3	4	5	6
2 семестр					
1	Подготовительный	Организационное собрание (формирование бригад, краткий обзор о целях и задачах практики, изучение техники безопасности). Проверка технического состояния оборудования и его подготовка к работе.	6/1		Проверка записей в дневнике
2.	Основной	Создание учебной ГИС, заполнение БД. Оцифровка элементов карты. Построение ЦММ. Редактирование электронной карты	30/5	15	Проверка данных для построения модели
		Построение 3Д-моделей местности. Решение прикладных инженерных задач по учебной ГИС.	30/5	15	
3	Заключительный	Оформление и защита отчёта по учебной практике.	6,1/1	5,9	Проверка записей в дневнике и отчёта. Зачет
	Всего:		72,1/12	35,9	
	ИТОГО часов		108/12		

Тема 1. Подготовка к работе. Навигация по карте и операции с масштабом

Работа в геоинформационной системе QGIS всегда осуществляется в так называемом «**проекте**», который представляет собой специальный файл формата XML с расширением «**.qgs**». В проект записывается текущее состояние рабочей сессии QGIS. Проект можно рассматривать как

«папку», где хранится информация о загруженных слоях, их настройках, используемой системе координат, параметрах прилипания и многое другое. Важно понимать, что проект не содержит сами данные, в нем хранятся только ссылки на них. Данные и файл проекта могут находиться не только в разных каталогах одного компьютера, но и на разных компьютерах локальной сети.

Первое, что делает практически любой пользователь при работе в новой для него ГИС – пробует работу инструментов навигации и масштабирования. Начните и Вы с этого. Но, прежде всего, проверьте, установлена ли у Вас библиотека условных знаков.

Задание 1.1. Установите в QGIS библиотеку условных знаков.

Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS (пуск – все программы – QGIS Chugiak – QGIS

Desktop 2.4.0 (либо просто дважды щелкните по значку программы  на рабочем столе).

2. Чтобы проверить наличие библиотеки условных знаков, перейдите в меню Проект – Свойства проекта – вкладка «Стандартные стили» – кнопка «Управление стилями». В открывшемся окне проверьте, присутствуют ли среди условных знаков знаки с русскими названиями. Если таковые имеются, значит библиотека уже установлена, и можно переходить к следующему заданию.

3. Если русские знаки отсутствуют, перейдите в меню Установки – Параметры... – вкладка «Система». Добавьте путь к каталогу

`\symbols_ru\svg` (в папке данных) для поиска значков в формате SVG.

4. Запустите QGIS и зайдите в меню Установки – Управление стилями.

5. Нажмите кнопку Обмен – Импорт.

6. Укажите путь к файлу `\all.xml` из папки `\symbols_ru`.

7. Нажмите на кнопку «Выделить всё», а затем – «Импорт». Подождите несколько секунд до окончания импорта. Закройте, а затем вновь откройте окно управления стилями – у Вас должны появиться русские стили **маркеров, линий и заливок**.

Задание 1.2. Испытайте в действии инструменты навигации по карте.

Руководство к выполнению задания:

1. Откройте в QGIS проект «Карта_мира.qgs» в папке данных. Для этого перейдите в меню Проект – Открыть. Разверните окно на весь экран. *Примечание:* для быстрого открытия проекта можно также воспользоваться комбинацией клавиш Ctrl+O. Список «горячих клавиш» QGIS, которые при желании можно изменить, доступен через меню Установки – Комбинации клавиш...

2. Сохраните копию проекта в своей **рабочей папке** под именем «**Проект 1_2**» (меню Проект – Сохранить как). Откройте этот проект.

3. Опробуйте работу всех инструментов по управлению просмотром

карты, особенно этих:



4. Нажмите на кнопку Полный охват  и задайте точный масштаб в строке

состояния 1 : 40 000 000 (в строку  Масштаб 1:40 000 000 ) надо ввести число 40000000). Какой континент целиком виден в карте?

5. Сделайте **активным** слой «страны». Для этого просто щелкните мышью на его названии на панели слоёв в левой части окна программы.

С помощью инструмента  («Прокрутка карты») найдите на карте

Россию и выделите её инструментом  («Выделить отдельный объект»).

Выделенный объект должен подсветиться желтым. Нажмите на кнопку  («Увеличить до выделенного»). При каком масштабе наша страна полностью отображается на данной карте?

6. Отобразите карту таким образом, чтобы была видна вся Африка.

Для этого впишите её в прямоугольник инструментом  («Выделить объекты прямоугольником») и увеличьте карту до выделенного.

7. Сохраните проект нажатием кнопки .

Задание 1.3. Добавьте в проект векторные слои и установите масштабы их видимости.
Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS и сохраните новый проект в своей **рабочей папке** под именем «Проект 1_3».

2. При помощи инструмента  («Добавить векторный слой») загрузите в проект файл «страны.shp», расположенный в каталоге **папка данных\ 110m_WШП** и файл «страны_50M.shp», расположенный в каталоге **папка данных\ 50m_WШП**. При этом в окне выбора системы координат нажмите «Отмена».

3. Перейдите в меню Проект – Свойства проекта – вкладка «Общие». Задайте заголовок проекта «**Страны мира**» и укажите единицы карты «Метры».

4. Щелкните правой кнопкой мыши на слое «страны» и откройте окно свойств слоя, в котором перейдите на вкладку «Общие». Задайте имя «Страны мира 110М». Отметьте опцию «Видимость в пределах масштаба» и укажите: минимальный – «1000 000 000», максимальный – «80 000 000».

5. Откройте окно свойств слоя «страны_50М» и на вкладке «Общие» задайте имя «Страны мира 50М». Отметьте опцию «Видимость в пределах масштаба» и укажите: минимальный – «80 000 000», максимальный – «0».

6. Увеличьте масштаб карты с помощью колеса мыши и обратите внимание, что при переходе масштаба 1:80 000 000 перестает отображаться слой «Страны мира 110М» и начинает отображаться слой «Страны мира 50М». Это будет видно по изменению цвета стран и детализации линий (на слое «Страны мира 50М» она значительно выше).

7. Сохраните проект кнопкой .

Контрольные вопросы и задания по теме 1:

1. Сколько городов зарубежной Европы отображено на слое «города» проекта «Проект 1_2»?

Пояснение к заданию 1. С помощью инструмента Прокрутка  переместите карту к Европе. Сделайте активным слой «города» и

используйте инструмент  («Выделить объекты полигоном»). Для перемещения карты с активным инструментом выделения удерживайте нажатым колесо мыши. При этом завершение выделения обозначьте нажатием правой кнопки мыши. Количество выделенных объектов будет указано в левом нижнем углу окна программы.

2. Какое число нужно записать в поле минимального масштаба (1), а какое – в поле максимального (2), чтобы слой «города» в проекте «Проект 1_2» появлялся при отдалении карты до масштаба в 1 см 100 км и вновь исчезал при дальнейшем отдалении карты до масштаба в 1 см 500 км?

Тема 2. Системы координат. Инструменты измерения информации

Объекты на карте связаны с реальными объектами на местности с помощью пространственных координат. Местоположение объектов на поверхности Земли определяется при помощи географических координат (в градусах). Хотя *географические координаты* хорошо подходят для определения местоположения объекта, они не годятся для определения его пространственных характеристик, таких как длина, площадь и т.д., так как географические широта и долгота не являются однозначными единицами измерения. Градус широты равен градусу долготы только на экваторе. Для преодоления этих трудностей данные переводят из сферических географических координат в прямоугольные *спроектированные координаты* (чаще, в метрах).

Географическая система координат использует сферические (трехмерные) угловые географические координаты (широту Y и долготу X) базирующиеся одним из эллипсоидов. В настоящее время самой популярной географической системой координат является **WGS84** (World Geodetic System), параметры которой были вычислены в 1984 г. на основе спутниковых измерений.

Спроектированная система координат – прямоугольная система, с началом координат в определенной точке, чаще всего имеющей координаты (0,0). Спроектированная система координат связана с географической набором специальных формул - **проекцией**.

Одними из самых распространенных во всём мире являются группы проекций UTM (Универсальная поперечная проекция Меркатора, или Universal Transverse Mercator) и ГК (**проекция Гаусса-Крюгера**, которая чаще используется в России и странах Восточной Европы). Обе этих группы базируются на одной поперечной проекции Меркатора (Transverse Mercator), однако имеют различную номенклатуру (нумерацию зон) и

параметры проекций для каждой зоны. На проекции Гаусса-Крюгера основана, в частности, **система координат 1942 года** (СК-42, или Pulkovo- 1942). Для своих проекционных преобразований она использует эллипсоид Красовского, вычисленный в 1940 г. и максимально подходящий к европейской территории России [1]. Параметры этого эллипсоида следующие: большая полуось (a) – 6378245 м, малая полуось (b) – 6356863 м, сжатие α ($((a-b)/a)$) – 1:298,3. СК-42 основная (по распространённости) система координат на всём постсоветском пространстве.

QGIS поддерживает более 2700 стандартных проекций, на которых основаны свои системы координат (СК). Кроме того, QGIS позволяет добавлять **пользовательские СК**. Чтобы было проще указывать СК и её частные параметры, в QGIS используется специальная система кодов **EPSG** (European Petroleum Survey Group, в настоящее время – International Association of Oil and Gas Producers). Например, система координат Pulkovo-1942 для 9 зоны, куда попадает большая часть Кировской области, имеет код **EPSG: 28409**. Полное описание

этой СК со всеми параметрами записывается гораздо сложнее:

```
<+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=51 +k=1 +x_0=9500000 +y_0=0 +ellps=krass  
+towgs84=23.92,-141.27,-80.9,-0,0.35,0.82,-0.12 +units=m +no_defs>
```

Задание 2.1. Измените систему координат проекта.

Руководство к выполнению задания:

1. Откройте в QGIS проект "Системы_координат.qgs" из **папки данных** и разверните окно программы на весь экран.
2. Сохраните копию проекта в своей **рабочей папке** под именем «Проект 2_1».
3. Откройте свойства Проекта и задайте заголовок «Карта 1».
4. В окне свойств проекта откройте вкладку «Системы координат» и включите автоматическое перепроецирование координат. При активизации этой опции каждый добавляемый в проект слой будет автоматически перепроецирован в систему координат проекта.
5. Введите в строку поиска «54032» – уникальный код EPSG.
6. Выберите систему координат, которая отобразилась в списке, и нажмите ОК.
7. Нажмите на кнопку  («Полный охват»). Обратите внимание, что вид географической сетки при смене системы координат изменился.
8. Сохраните проект  и закройте программу.

Задание 2.2. Определите объект и произведите простейшие измерения на карте.

Руководство к выполнению задания:

1. Откройте в QGIS проект «Карта мира» в **папке данных** и разверните окно программы на весь экран. Сохраните копию проекта в своей **рабочей папке** под именем «Проект 2_2».
2. Измените систему координат проекта на WGS 84 (EPSG:4326).
3. Увеличьте карту к Европе.
4. Выключите отображение всех слоев, кроме слоя «города», который сделайте активным.
5. Найдите Москву. Для этого нажмите кнопку  («Выделить объекты, удовлетворяющие условию»). В открывшемся окне в строке Выражение запишите: "NAME"='Moscow' и нажмите кнопку «Выделить» – город Москва подсветится желтым.
6. Получите информацию по городу Москва с помощью инструмента  («Определить объекты»), которым щелкните по Москве. Если окно атрибутов не открылось, нажмите кнопку  («Открыть форму объекта») на панели информации об объекте в левой нижней части экрана.
7. В списке атрибутов пролистайте до атрибута «POP2010» (население к 2010 г.) и узнайте население Москвы в 2010 г.
8. Включите отображение других слоев.
9. Подпишите города на карте. Для этого нажмите на  («Параметры подписей слоя»), когда слой «города» является активным. Включите опцию «Подписывать объекты значениями поля» и выберите поле «NAME_RU» –

нажмите ОК – города будут подписаны русскими названиями.

10. Инструментом  («Измерить линию») измерьте приблизительно протяженность российско-монгольской границы, щелкая мышью на каждом её изгибе. Завершение измерения обозначьте щелчком правой кнопки мыши.

11. Инструментом  («Измерить площадь») измерьте площадь треугольника с вершинами в городах Москва, Киев, Минск.

12. Инструментом  («Измерить угол») измерьте угол по линии Париж – Москва – Тегеран.

13. Сохраните проект .

Контрольные вопросы и задания по теме 2:

1. На карте мира («Проект 2_2») найдите г. Токио и определите его население к 2020 г. (атрибут таблицы «POP2020»).

2. Рассчитайте по карте мира в QGIS («Проект 2_2») расстояние вдоль линии Париж – Берлин – Москва. Результат округлите до 100 км.

3. Укажите примерные координаты Москвы: 1) с точностью до $0,1^\circ$ (в WGS 84, EPSG:4326); 2) с точностью до 10 км (в UTM, EPSG:3785).

Пояснение к заданию 3. Чтобы определить координаты в десятичных градусах, увеличьте карту к Москве и просто наведите указатель мыши на пуансон города. Искомые координаты будут прописаны в соответствующей строке внизу окна программы. Обратите внимание, что первая координата в строке – долгота, вторая – широта (в таблице ответов сначала указывайте широту). Чтобы определить координаты Москвы в метрах, необходимо перепроецировать карту в прямоугольную систему координат. Для этого нажмите на значок преобразования координат  справа от названия текущей СК в правом нижнем углу главного окна программы. В открывшемся окне найдите СК с кодом EPSG:3785, выберите её и нажмите ОК. Карта будет перерисована в новой системе координат. Координаты в метрах отобразятся в строке программы при наведении указателя мыши на Москву.

ЧАСТЬ 2. Проект QGIS «Кировская область»

Тема 3. Модели пространственных данных. Импорт данных

Информационную основу ГИС образуют цифровые представления, или, как чаще говорят, *модели* реальности. Реальность любая ГИС описывает с помощью данных. В качестве данных для ГИС может выступать любая пространственная информация и, связанная с ней, атрибутивная (как правило, табличная). Например, пространственной информацией может быть кривая русла реки на карте, а атрибутивной – её название, принадлежность к бассейну, длина, ширина, глубина, скорость течения, расход воды, площадь водосборного бассейна и т.д. ГИС пользуются данными из самых различных источников, но прежде всего это карты (общегеографические и тематические), а также данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), отличающиеся большей актуальностью и оперативностью обновления. Кроме того, ГИС используют статистические материалы, гидрометеоданные и данные разнообразных текстовых источников информации.

Для того, чтобы ГИС могла работать с пространственными и атрибутивными данными, их необходимо представить в виде моделей, понятных для ГИС. Какие же это модели? Тут у географа-исследователя появляется выбор – с какой моделью данных он будет работать.

Существуют две основные модели представления географических данных:

1. Растровая модель (ранее называлась матричной);
2. Векторная модель.

Растровая модель данных заключается в разделении исследуемого пространства на

элементы (ячейки, пиксели), как правило, равные по величине. В результате получается *регулярная сетка* (растр, матрица, грид), каждый из элементов которой можно описать двумя координатами (x,y или колонка, ряд) и дополнительным значением для каждой ячейки –

Z. Модель ведёт к большим затратам машинной памяти (2-х кратное увеличение разрешения приводит к 4-х кратному росту объёма данных). Для растровых моделей существует ряд характеристик:

1. *Разрешение* – минимальный линейный размер наименьшего участка пространства (поверхности), отображаемый одним пикселем. Более высоким разрешением обладает растр с меньшим размером ячеек. Например, пространственное разрешение 1 метр указывает нам на минимальный размер объекта, различимого на растре космического снимка.

2. *Значение (Z)* – элемент информации, хранящийся в элементе растра (пикселе). Тип значения может быть целым, действительным, комплексным, символьным.

3. *Зона* – соседствующие друг с другом ячейки, имеющие одинаковые значения.

4. *Положение* – упорядоченная пара координат – номер колонки (x) и номер ряда (Y), которые однозначно определяют положение каждого элемента растра.

Разновидность растровой модели данных – *регулярно-ячеистая модель*. В этой модели пикселем служит элемент разбиения территории (территориальная ячейка) правильной геометрической формы. На плоскости наиболее часто в качестве ячеек используются квадраты и треугольники. Сеть может строиться также на поверхности эллипсоида, при этом регулярными ячейками являются сферические трапеции заданного углового размера. Причем размеры ячеек могут быть различными и определяются требуемым пространственным разрешением.

Векторная нетопологическая модель (ВНТМ) или модель

«спагетти» (spaghetti model) – одна из самых простых моделей векторного представления линейных и полигональных пространственных объектов с описанием их геометрии (но не топологии) в виде большого количества неупорядоченного набора дуг или совокупности сегментов. Большое количество неупорядоченных объектов сильно увеличивает вычислительную нагрузку, которая делает крайне сложным измерения и анализ. Но так как эта модель похожа на бумажную версию карты, она может быть эффективным методом картографического отображения и часто используется в компьютерной картографии.

Особенности ВНТМ:

Наиболее проста для понимания, схожа с картографическим восприятием.

Отображает классифицированные данные: точечные (абс. высоты...), линейные (дороги...), площадные (виды растительности...).

Площадные объекты изображаются границами – полилиниями.

Таким образом, при разбиении территории на площадные объекты (растительность, административное деление) каждая граница проводится дважды (за исключением внешней границы полигонов). У первого объекта по часовой стрелке, а у соседнего – против часовой стрелки.

Векторная топологическая модель (ВТМ) – разновидность векторного представления линейных и полигональных пространственных объектов, описывающего не только их геометрию, но и *топологические отношения* между ними.

Для начала выясним: что же такое топология? *Топология* (от греч. *topos* - место) – раздел математики, изучающий топологические свойства фигур, т.е. свойства, не изменяющиеся при любых деформациях, производимых без разрывов и склеиваний.

В классической («бумажной») картографии не возникает проблемы нарушения топологии. Изображение на бумажной карте - всегда топологично, поскольку изображение

лежит на плоскости - в топологическом пространстве. Действительно, если нарисовать карту на плоской резине, а потом растянуть её в разных направлениях, то объекты карты (картографические изображения) деформируются, но отношения (связи) между ними останутся без изменений (Вятка все равно будет

впадать в Каму, Кама – в Волгу, а Волга – в Каспийское море). Эта же карта и на твёрдом экране монитора сохранит свою топологию – то есть изображение карты на экране компьютера тоже топологично. Более того, топологичны не только географические карты. Например, можно представить себе электрическую елочную гирлянду с лампочками, где каждая лампочка соединена определенным образом (последовательно или параллельно) с другими. Если мы как угодно запутаем эту гирлянду, это никак не отразится на работе лампочек, так как связи между ними при этом не нарушатся. Разберём другой пример. Построим на столе карточный домик, а потом подвинем одну из карт – домик разрушится, так как отдельные карты не связаны друг с другом. Таким образом, карточный домик можно признать нетопологической конструкцией.

Абсолютное большинство ГИС за редким исключением (ArcGIS, GRASS GIS, ...) также не топологичны: между объектами могут образовываться разрывы или, напротив, объекты могут «наползать» друг на друга. К счастью многие ГИС (в том числе и QGIS) обладают инструментами топологического редактирования. Например, в QGIS хорошо реализован инструмент *прилипания*, с помощью которого можно выбирать объекты каких слоёв следует топологически точно соединять друг с другом (например, реки и их притоки) и на каком максимальном расстоянии они должны соединяться (порог прилипания).

В процессе работы с любым программным обеспечением (ПО) ГИС довольно часто возникает необходимость импорта пространственных данных из других форматов. QGIS здесь не является исключением и предоставляет широкие возможности для такого импорта. Данная ГИС поддерживает импорт таких популярных форматов пространственных данных как .dfx, .gpx, .xml, .kml, .mif, .tab и др. Одним из наиболее часто используемых форматов пространственных данных в России и в мире является **ТАВ-файл**. Это основной файл ГИС MapInfo. В нем хранится информация о регистрации растровой карты или описание структуры данных таблицы векторной карты. Он связан с файлами .dat, .id, .map, .ind.

Задание 3.1. Создайте карту административного деления Кировской области на основе ТАВ-файла.

Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS.

2. Сохраните в рабочей папке новый проект под именем «Кировская область».

3. Зайдите в свойства проекта: Меню Проект – Свойства Проекта. В открывшемся окне на вкладке «Система координат» убедитесь, что автоматическое перепроецирование координат **отключено**.

4. Добавьте в проект новый векторный слой , выбрав в качестве набора данных файл **Район.tab** из директории **Данные_Кировская область** в Вашей папке **данных**. В результате откроется векторная карта с районами Кировской области.

5. Карта была создана в пользовательской системе координат, название которой «**USER:....**» отображается в правом нижнем углу окна

программы . Зайдите в меню Установки – Ввод системы координат... и переименуйте новую СК: в поле Имя запишите:

«**Kirov_region**». Поле «Параметры», содержащее строку «+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=51 +k=1 +x_0=9500000 +y_0=0 +ellps=krass +towgs84=24,- 123,- 94,0.02,-0.25,-0.13,1.1 +units=m +no_defs» не меняйте!

6. Вновь зайдите в Свойства проекта, убедитесь, что Ваша проекция изменила название и включите автоматическое перепроецирование координат. Теперь все новые карты, которые Вы загрузите в проект, будут автоматически преобразованы в нужную СК.

7. Вы добавили в проект тематический слой на основе TAB-файла, но QGIS не может их редактировать. Поэтому необходимо экспортировать его в привычный для программы формат – Shape-файл. Нажмите правой клавишей на имени слоя – Сохранить как... В окне сохранения векторного слоя укажите формат Shape-файл ESRI. В поле Сохранить как укажите свою рабочую папку и назовите файл «Адм_деление». Отметьте крестиком опцию «Добавить слой в проект». Остальные опции оставьте без изменений. Нажмите ОК – новый слой «Адм_деление» появится в панели слоёв. Слой «Район» можно отключить.

8. Подпишем районы на карте и раскрасим их в разные цвета. Нажмите правой кнопкой мыши на названии слоя «Адм_деление» и

включите в контекстном меню « Режим редактирования» – на карте красными крестиками отобразятся все узлы полигонов. Вновь зайдите в

контекстное меню слоя «Адм_деление» и выберите пункт « Открыть таблицу атрибутов» (формирование таблицы может занять некоторое время). У Вас отрылась таблица содержащая полигоны 39 административных районов Кировской области и один полигон г. Кирова.

9. Измените структуру таблицы. Для этого нажмите на кнопку  – «Добавить поле» (или сочетание клавиш Ctrl+W). Задайте имя поля «name» (для QGIS рекомендуются латинские имена полей) и другие параметры аналогично скриншоту (рис. 3.1). Нажмите ОК. Через некоторое время появится новое поле (пока что со значением NULL).

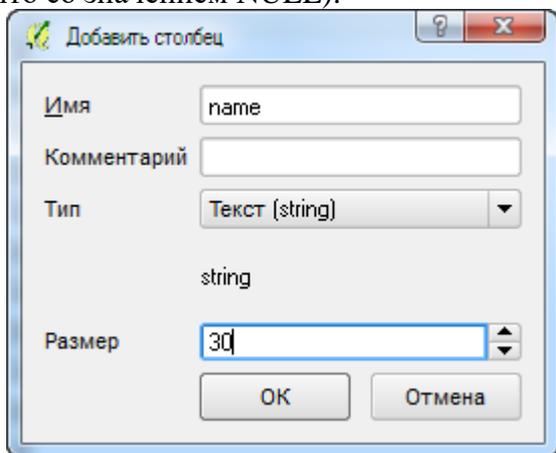


Рис. 3.1. Окно добавления нового поля в атрибутивную таблицу

10. Щелкните в таблице на первой строке в крайней левой ячейке со значением «0» - будет выделена вся строка (рис. 3.2).

Одновременно на карте будет подсвечиваться желтым соответствующий район. Если Вы не видите этого в заданном масштабе

карты, то нажмите на кнопку  («Центрировать выделение») в окне с таблицей атрибутов слоя. Заполните поле «name» названиями районов Кировской области (рис. 3.2), в необходимых случаях пользуйтесь растровым файлом **Adm_map.tif** из папки данных. Подтверждайте ввод нажатием клавиши Enter.

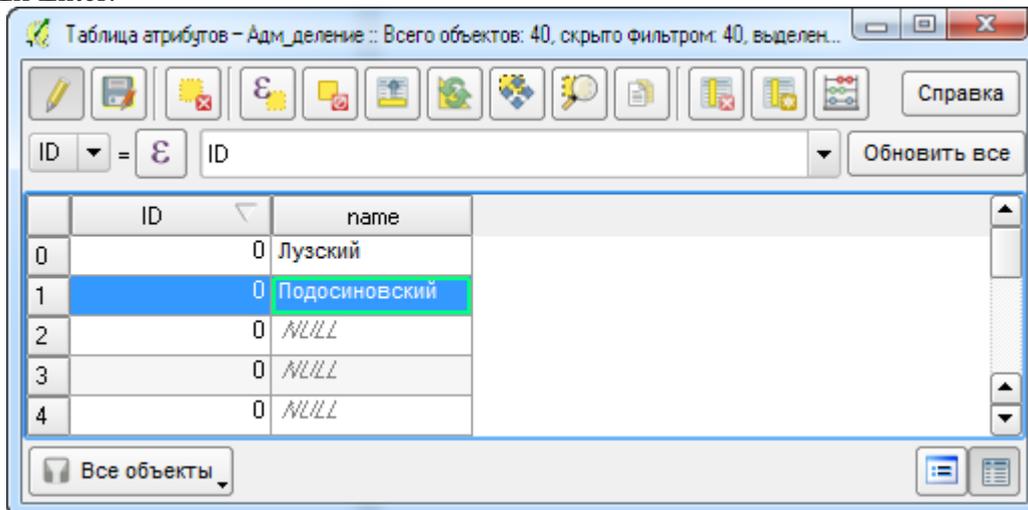


Рис. 3.2. Заполнение атрибутивной таблицы слоя

11. Отсортируйте названия районов по алфавиту, щелкнув мышью по названию поля «name». Заполните поле ID числами от 1 до 40 по порядку. **Важно!** Сохраните изменения кнопкой  («Сохранить правки»).

12. Создайте легенду карты. Для этого в окне свойств слоя выберите вкладку «Стиль». Тип легенды – уникальные значения. Знак – простая заливка. Градиент – случайные цвета. Нажмите на кнопку

«Классифицировать» – таблица стилей заполнится названиями районов и их знаками (рис. 3.3). Нажмите ОК – карта изменит вид.

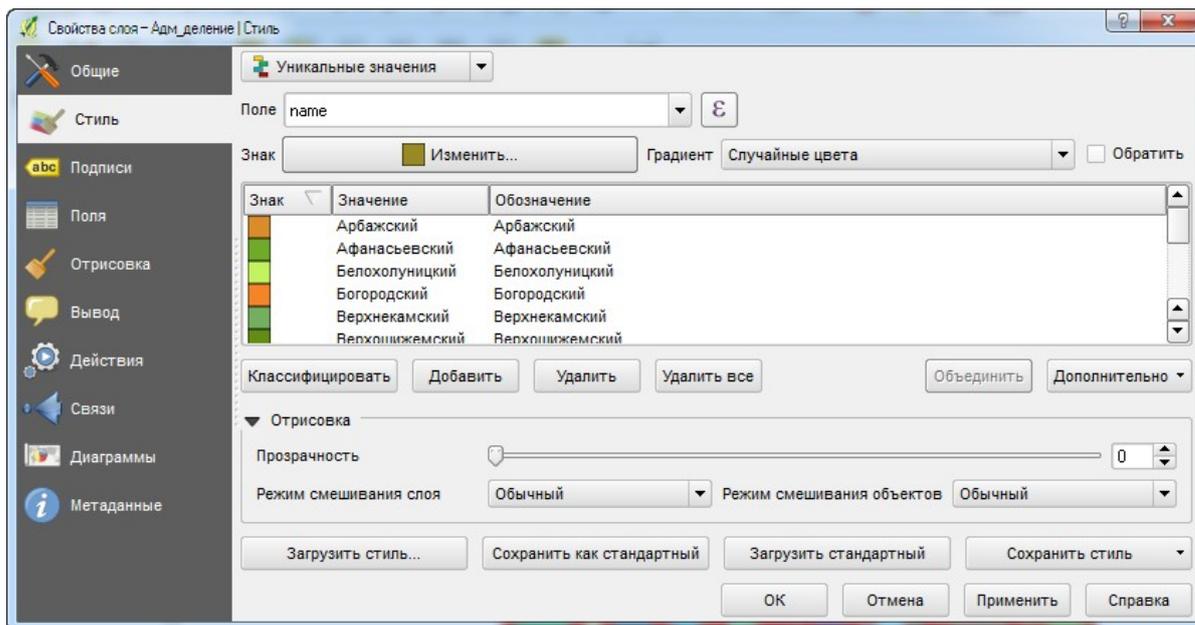


Рис. 3.3. Окно стилей слоя «Адм_деление»

13. Подпишите объекты на карте. Для этого зайдите в окно параметров подписей слоя нажатием кнопки . В открывшемся окне включите опцию «Подписывать объекты значениями поля», а в списке полей выберите «name». Нажмите ОК. Сохраните проект кнопкой .

Задание 3.2. Создайте карту плотности населения Кировской области на основе карты административного деления.

Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS и откройте проект «Кировская область». Быстро открыть проект, с которым ранее выполнялась работа, можно через меню Проект – Недавние проекты.

2. Для расчета плотности населения области по отдельным административным районам Вам необходимо знать 2 исходные величины: площадь района и его население. Для начала высчитаем площади. Зайдите в меню Вектор – Обработка геометрии – Экспортировать / Добавить поле геометрии и заполните открывшееся окно в соответствии со скриншотом (рис. 3.4).

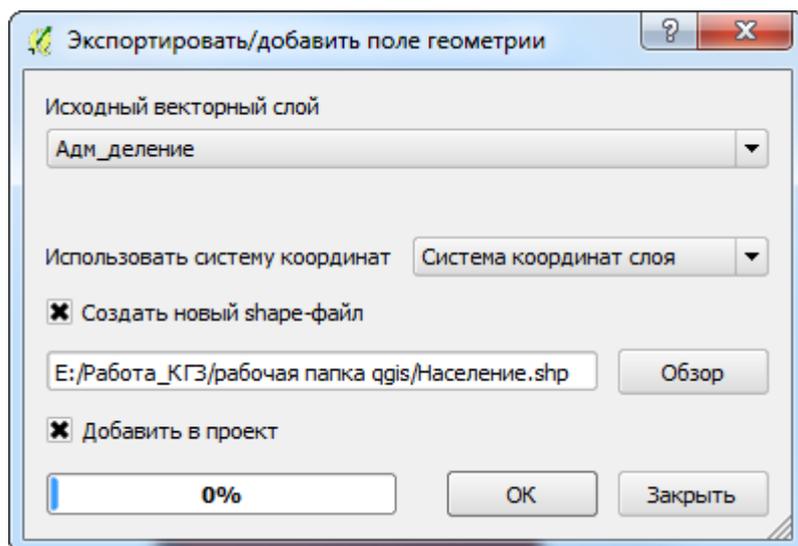


Рис. 3.4. Окно добавления поля геометрии

3. После нажатия на ОК новый слой «Население» появится в панели слоёв. Включите его редактирование. Откройте атрибутивную таблицу этого слоя. Убедитесь, что в ней были созданы 2 поля – «AREA» и

«PERIMETER» – с данными по площадям (в м²) и периметрам (в м) районов. Добавьте в эту атрибутивную таблицу новое поле «**population**» (тип – целое число, размер – 10) и заполните его данными о населении районов Кировской области с сайта статистики [4] по адресу <http://www.statdata.ru/naselenie/kirovskoi-oblasti>. Сохраните изменения.

Создайте новое поле «**plot_pop**» с расчетными данными по плотности населения в отдельных районах. Для этого откройте Калькулятор полей  и заполните параметры в соответствии со

скриншотом (рис. 3.5). Сохраните текущие изменения .

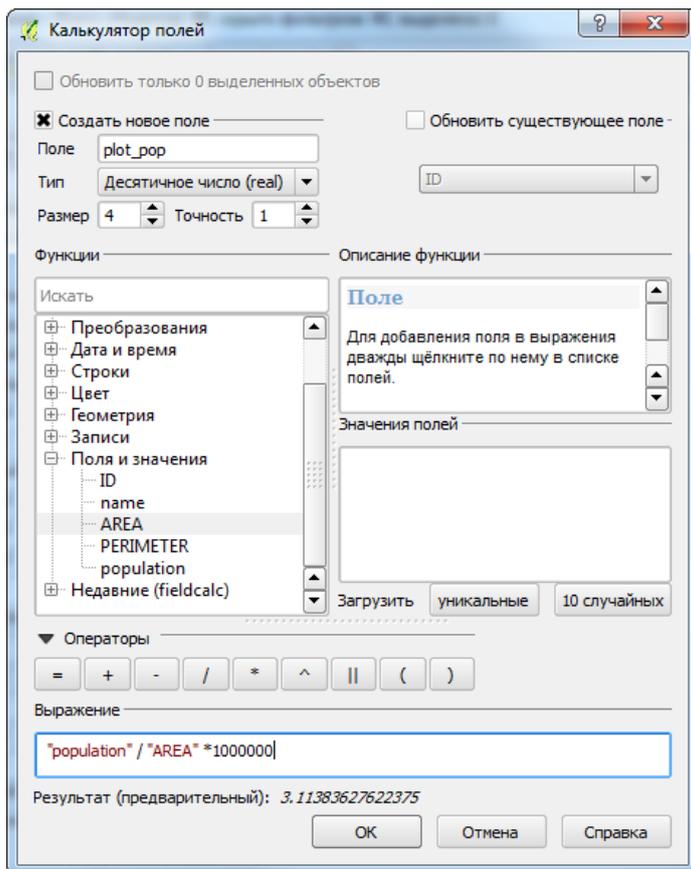


Рис. 3.5. Вычисление плотности населения в калькуляторе полей (*Примечание:* Операция умножения на 1000000 в строке выражений требуется для перевода м² в км²)

4. Зайдите в свойства слоя «Население» – вкладка «Стиль» и создайте градуированную легенду карты. Для этого выберите тип легенды – «Градуированный знак», поле классификации – «plot_pop», количество классов – 7, режим – «Равные интервалы». Градиент –

«Oranges». При нажатии кнопки «Классифицировать» программа предложит другие (равные) интервалы, диапазон и обозначения которых необходимо отредактировать в соответствии со скриншотом (рис. 3.6).

Знак	Диапазон	Обозначение
	1.0000 - 3.0000	1-3 чел/км2
	3.0000 - 5.0000	3-5 чел/км2
	5.0000 - 7.0000	5-7 чел/км2
	7.0000 - 9.0000	7-9 чел/км2
	9.0000 - 11.0000	9-11 чел/км2
	11.0000 - 13.0000	11-13 чел/км2
	13.0000 - 1000.0000	более 13 чел/км2

Рис. 3.6. Интервалы значений плотности населения в окне свойств слоя «Население» (вкладка «Стиль»)

После нажатия на ОК карта будет перерисована в соответствии с легендой. Сохраните проект .

Контрольные вопросы и задания по теме 3:

1. Какой административный район Кировской области отличается наибольшей (1), а какой – наименьшей (2) плотностью населения? Ответьте на вопрос, используя созданный в QGIS слой плотности населения и его атрибутивную таблицу.

2. Создайте карту расчленённости районных границ Кировской области и определите административные районы с наиболее и наименее расчленёнными границами.

Пояснение к заданию. Начните выполнение работы аналогично заданию 3.2 (пункты 1–2). При этом новый шейп-файл назовите

«Расчленённость границ КО». В таблице атрибутов слоя при помощи калькулятора полей создайте новое поле «KR» (тип – десятичное число, размер – 6, точность – 3). Расчленённость границ оцените при помощи коэффициента расчленения (KR), который рассчитывается по следующей формуле:

$$KR = \frac{P}{3,54\sqrt{S}} \quad (1),$$

где P – периметр границы района, S – площадь района.

Формула (1), прописанная в строке выражений калькулятора полей QGIS, примет вид: **"PERIMETER" / (3.54 * sqrt("AREA"))**. После записи этого выражения нажмите ОК и подождите несколько секунд до

завершения процесса. Сохраните изменения . Отсортируйте поле KR от меньшего к большему и определите: 1) район с наименее расчленённой границей; 2) район с наиболее расчленённой границей. Для создания карты расчленённости границ перейдите в свойства слоя – вкладка Стиль.

Выберите тип легенды «Градуированный знак», поле классификации – «KR», количество классов – 7, режим – равные интервалы. Нажмите кнопку «Классифицировать», а затем ОК. Интенсивность заливки административных районов будет зависеть от расчленённости их границ. Сохраните проект .

Тема 4. Привязка растровых данных

Отсканированная растровая карта без выполнения процедуры привязки является для любой ГИС по большому счету обыкновенной картинкой. Для того, чтобы ГИС «воспринимала» её как географическую модель реальности, на этой «картинке» необходимо указать точки с известными координатами – то есть добавить *контрольные* (или *опорные*) *точки*. Где же взять координаты контрольных точек? В простейшем случае, они могут быть просто подписаны на самом растре (например, координаты узлов координатной сетки или углов планшета на рамке карты). В других случаях привязка растра производится к уже привязанной карте. При этом сами координаты вводить не нужно: задача сводится лишь к нахождению и указанию общих точек на растре и карте. Обычно требуется указать минимум 4 контрольных точки, но чем больше точек указано, тем точнее будет произведена привязка. Если бы сканированное изображение не содержало никаких искажений, то привязка по точкам производилась бы всегда точно. Но искажения присутствуют практически всегда, поэтому растровое изображение нуждается в так называемой *трансформации*, которую можно представить, как сжатие одних участков и растяжение других. В зависимости от количества контрольных точек, типа и качества данных, величины геометрического искажения QGIS позволяет использовать несколько алгоритмов трансформации растра:

- *Линейный алгоритм* применяется для создания файла привязки; его отличие от других алгоритмов заключается в том, что он фактически не изменяет сам растр. Этот алгоритм не даст хорошего результата при значительных искажениях исходного материала (например, в результате сканирования).

- *Трансформация Гельмерта (Хельмерта)* совершает простые трансформации с изменением масштаба и вращением.

- *Многокомпонентные алгоритмы* 1–3 порядка являются наиболее широко используемыми алгоритмами привязки. Каждый из них отличается степенью искажения, вносимого для того, чтобы соответствовать исходным данным и целевым контрольным точкам. Самый применяемый многокомпонентный алгоритм – это трансформация второго порядка, которая допускает определённое искривление. Преобразование первого порядка (аффинное) сохраняет коллинеарность (параллельность) и допускает только вращение, перевод и масштабирование.

- *Алгоритм тонкостенного сплайна* – более современный метод привязки, дающий возможность ввода в данные местных деформаций. Данный алгоритм очень полезен, когда необходимо привязать растры с низким качеством изображения.

- *Проективная трансформация* – линейное вращение и сдвиг растра.

Задание 4.1. Привяжите растровую карту административного деления Кировской

области к векторному слою QGIS.

Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS и откройте проект «Кировская область» с результатом задания 3.1.

2. Перейдите в Меню Растр – Привязка растров. *Примечание.* Если такого пункта нет в меню, значит модуль привязки растров не установлен. Чтобы его установить, зайдите в меню Модули – Управление модулями – вкладка Установленные – отметьте опцию «Привязка растров (GDAL)» – нажмите кнопку «Обновить все» и закройте окно управления модулями.

3. При помощи кнопки  откройте растр для привязки (папка данных – Данные_Кировская область – Карты для оцифровки – **Adm_map.tif**). В окне выбора системы координат растра укажите нашу «Kirov_region». Нажмите ОК.

4. Задача привязки растра сводится к тому, чтобы указать как минимум 4 точки на растре и соответствующие им 4 точки на уже

привязанной векторной карте. Кнопкой  добавьте на растр первую точку (например, выступ границы на севере Лузского района). При этом откроется окно ввода координат (рис. 4.1):

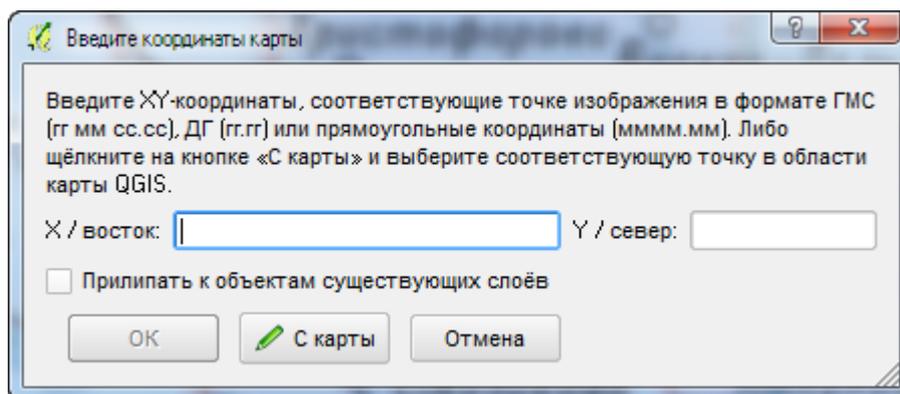


Рис. 4.1. Окно ввода координат растра

Нажимайте кнопку «С карты» и щелкните на векторной карте соответствующую точку – координаты будут введены автоматически. Подобным образом добавьте ещё 3 точки. Для большей точности старайтесь выбирать точки в разных частях области. Теперь укажите

параметры трансформации  согласно скриншоту (рис. 4.2). В поле «Целевой растр» для сохранения трансформированного растра

«Адм_деление» укажите путь к своей рабочей папке. Нажмите кнопку  («Начать привязку»). После окончания процесса в появившемся окне вновь укажите систему координат «Kirov_region». Нажмите ОК. Привязанный растр появится в панели слоёв проекта. Теперь можно закрыть окно привязки с **сохранением** контрольных точек.

Сохраните проект .

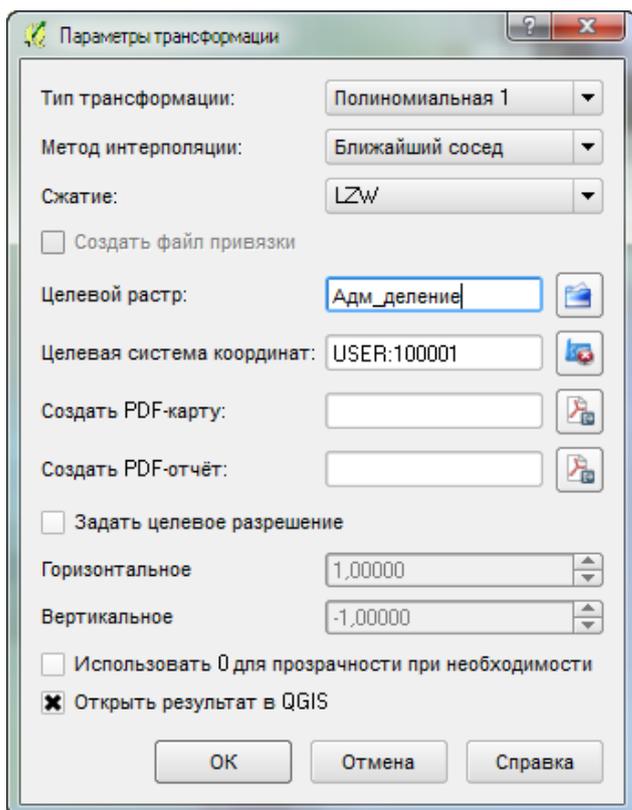


Рис. 4.2. Окно параметров трансформации растра Adm_map.tif

Контрольные вопросы и задания по теме 4:

1. По привязанному растру административной карты Кировской области определите координаты следующих городов в формате «широта, долгота»: Киров (1) Луза (2) и Вятские Поляны (3) в метрах (с точностью до 1000 м) и десятичных градусах (с точностью до 0,01°).

Пояснение к заданию 1. Для показа координат курсора в десятичных градусах преобразуйте систему координат растра в географическую (например, WGS 84) кнопкой , которая расположена в правом нижнем углу окна программы.

2. По привязанному растру измерьте расстояние (в км) по прямой между городами Луза и Вятские Поляны.

Пояснение к заданию 2. Для выполнения задания воспользуйтесь инструментом  («Измерить линию»).

Тема 5. Точечные векторные данные

С векторной моделью пространственных данных связаны особые термины, отражающие её структуру (типы объектов). Так как карта создаётся в 2-мерном пространстве, то возможно существование 3-х *типов векторных объектов* (0-мерные, 1-мерные, 2-мерные), каждый из которых включает ряд видов. Соответственно, в QGIS на основе шейп-файлов можно создавать векторные слои 3-х типов: точечные, линейные и полигональные. Объекты разных типов должны находиться на разных слоях (в разных шейп-файлах).

Нуль-мерные (или точечные) объекты не имеют пространственных размеров и включают 2 вида:

- точка – определяет геометрическое местоположение;
- узел – топологический переход или конечная точка, также может определять местоположение.

На точечных слоях в ГИС можно отображать, например, пуансоны населенных пунктов, отметки абс. высот и урезов, точки наблюдений и др. Точечные объекты отображаются в QGIS с помощью маркеров разных видов. Каждый объект может иметь атрибуты типов «текст», «целое число», «десятичное число» или «дата». К точечным объектам в QGIS применимы операции создания, удаления, объединения и др.

Задание 5.1. Создайте слой QGIS с районными центрами Кировской области.

Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS и откройте проект «Кировская область» с результатом выполнения задания 4.1.

2. Создайте новый шейп-файл комбинацией клавиш Ctrl+Shift+N. Заполните окно нового векторного слоя следующим образом (рис. 5.1). Причем параметры атрибута ID у Вас уже прописаны. Добавьте атрибуты с именами «name», «status» и «population». Тип «Integer» в таблице соответствует типу «Целое число» из раскрывающегося списка, а тип

«String» – типу «Текст». Не забудьте указать размер (ширину поля) каждого из атрибутов.

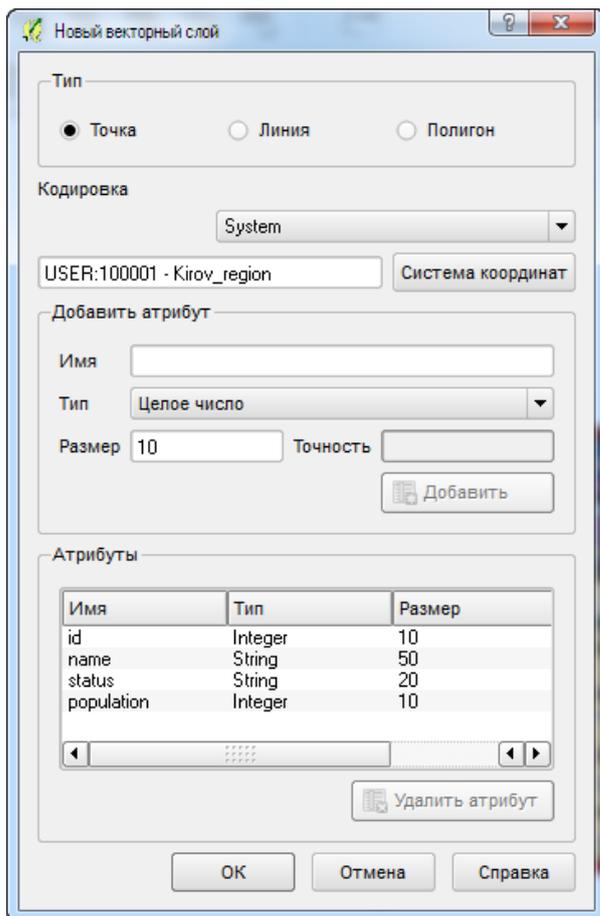


Рис. 5.1. Окно создания нового точечного слоя «Нас_пункты»

Нажмите ОК. Сохраните новый шейп-файл в рабочей папке под именем «Нас_пункты». Новый точечный слой с таким именем появится в панели слоёв QGIS.

3. Включите режим редактирования  нового слоя «Нас_пункты». Отмечайте районные центры инструментом  («Добавить объект») в соответствии с привязанным растром административной карты. Сразу же заполняйте поля «name», «status» и «population» в окне атрибутов объекта (рис. 5.2).

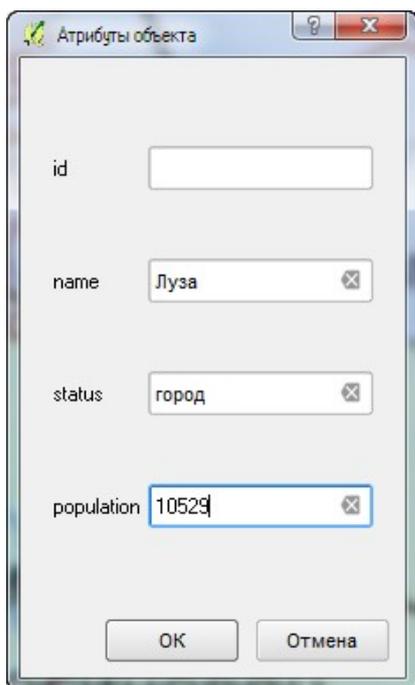


Рис. 5.2. Окно атрибутов объекта слоя «Нас_пункты»

Поле «status» может иметь значения «город» или «пгт». Информацию по заполнению полей со статусом и населением уточняйте на сайте статистической информации [4] по адресу <http://www.statdata.ru/naselenie/kirovskoi-oblasti>. После завершения ввода атрибутов сохраните изменения кнопкой .

4. Создайте различный вид пуансонов населенных пунктов в зависимости от численности населения. Для этого нажмите правой кнопкой мыши на название слоя и зайдите в свойства слоя – вкладка Стил. Выберите тип легенды – «Градуированный знак». Остальные параметры возьмите со скриншота (рис. 5.3). Классы добавляйте вручную кнопкой «Добавить класс». Двойным щелчком мыши на поле «Диапазон» введите границы созданного класса в соответствии со скриншотом (рис. 5.3). Аналогично скриншоту заполните поле «Обозначение». Вид и размер знака можно выбрать свой в соответствии со смыслом (более крупный кружок с заполнением – для больших городов, менее крупный и пустой – для относительно небольших населенных пунктов).

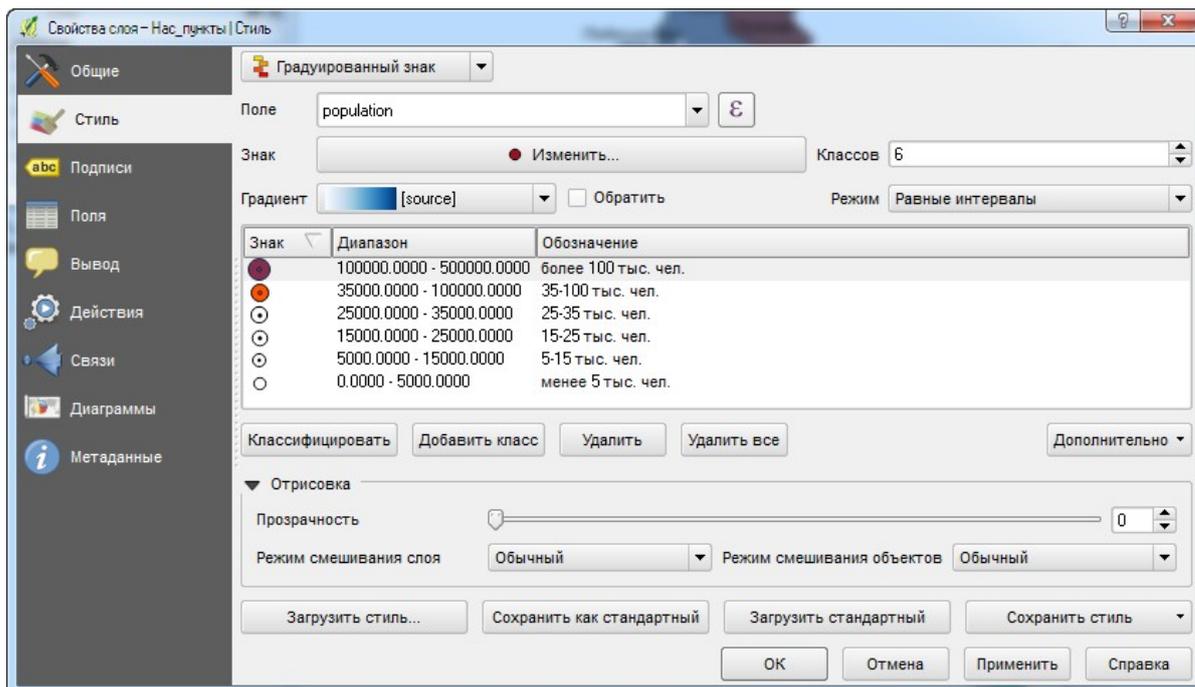


Рис. 5.3. Окно стилей слоя «Нас_пункты»

После нажатия на ОК пуансоны на карте изменят свой вид в соответствии с легендой.

5. Подпишите города на карте при помощи инструмента . Измените стиль подписи так, чтобы он отличался от стиля подписей административных районов.

6. Сохраните стиль легенды слоя «Нас_пункты», чтобы его можно было в дальнейшем использовать для других слоёв. На вкладке «Стиль» окна свойств слоя (рис. 5.3) нажмите на кнопку «Сохранить стиль...» – Файлы стилей QGIS. Сохраните файл стиля **.qml** в своей рабочей папке под именем **«Нас_пункты КО»**.

7. Заполните поле ID в таблице атрибутов слоя «Нас_пункты». Для этого отсортируйте значения поля «name» в алфавитном порядке и заполните поле ID числовыми значениями от 1 до 40. После завершения ввода атрибутов сохраните изменения и проект .

Контрольные вопросы и задания по теме 5:

1. Определите среднее расстояние (в км) между ближайшими районными центрами Кировской области. Запишите результат в таблице ответов, предварительно округлив его до целых километров.

Пояснение к заданию 1. Для решения задачи воспользуйтесь функцией «**Анализ близости**»: меню Вектор – Анализ – Анализ близости. В открывшемся окне анализа выберите «Нас_пункты» в качестве исходного векторного слоя и нажмите ОК. После завершения процесса в поле «Статистика близости» будут отображены результаты анализа, в том числе наблюдаемое среднее расстояние, значение которого, переведённое в км, и будет решением задачи.

2. Отобразите на слое «Нас_пункты» только те города Кировской области, численность населения которых составляет не менее 20000 чел. Перечислите их в соответствующей ячейке таблицы ответов.

Пояснение к заданию 2. Сделайте активным слой «Нас_пункты» и воспользуйтесь конструктором запросов QGIS (Ctrl+F).

Тема 6. Линейные векторные данные

Одномерные (или линейные) векторные объекты имеют только 1 размер – протяженность. Одномерные объекты в ГИС представлены несколькими видами:

- линия* – одномерный объект;
- линейный сегмент* – прямая между двумя точками;
- строка* – последовательность линейных сегментов;
- дуга* – геометрическое место точек, которые формируют кривую, определенную математической функцией;
- связь* – соединение между двумя узлами;
- направленная связь* – связь с одним определенным направлением;
- цепочка* – направленная последовательность непересекающихся линейных сегментов или дуг с узлами на их концах;
- кольцо* – последовательность непересекающихся цепочек, строк, связей или замкнутых дуг.

На линейных слоях в ГИС можно отображать, например, административные границы, изогипсы, изотермы, реки, дороги, газопроводы и др. Линейные объекты отображаются в QGIS с помощью линий, различающихся по ширине, цвету и стилю. Каждый объект может иметь атрибуты типов «текст», «целое число», «десятичное число» или

«дата». К линейным объектам в QGIS применимы операции создания, удаления, разрезания, объединения, редактирования узлов, создания параллельной кривой и др.

Задание 6.1. Создайте карту рек Кировской области на основерастрового файла.

Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS и откройте проект «Кировская область» с результатом выполнения задания 4.1.

2. Создайте новый шейп-файл комбинацией клавиш Ctrl+Shift+N. Заполните окно нового векторного слоя следующим образом (рис. 6.1).

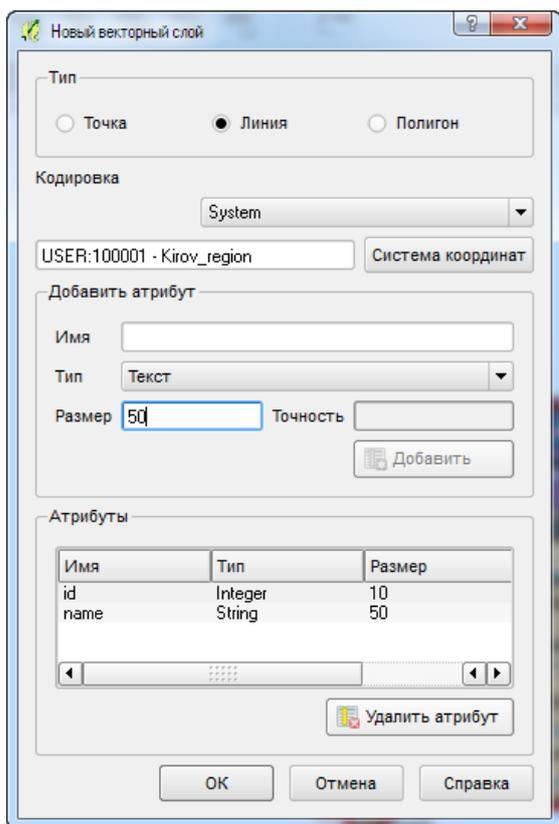


Рис. 6.1. Окно создания нового линейного слоя «Реки»

Сохраните новый шейп-файл в своей рабочей папке под именем «Реки».

3. Слой «Реки» является линейным, поэтому требует установки прилипания. Это необходимо, чтобы реки точно соединялись со своими притоками и также точно замыкались на внешних границах области. Сначала установите общие настройки прилипания для всего проекта. Для этого перейдите в меню Установки – Параметры... – вкладка «Оцифровка». В разделе «Прилипание» укажите параметры как на скриншоте (рис. 6.2).

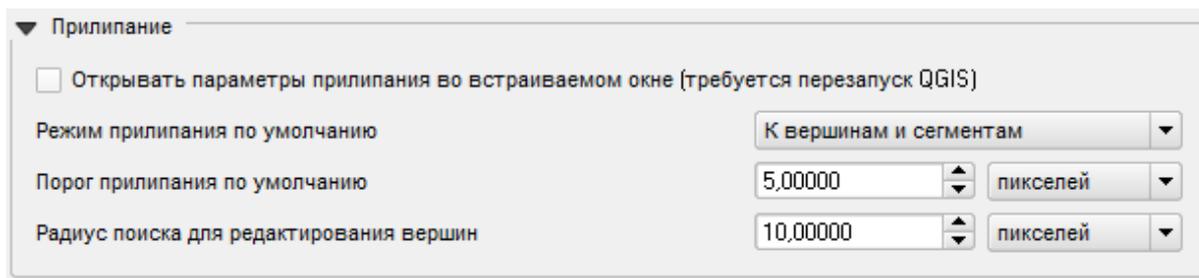


Рис. 6.2. Общие настройки прилипания проекта

4. Перед оцифровкой нам необходимо создать слой с одним полигоном Кировской области, чтобы реки не выезжали за её пределы. Для этого создайте новый шейп-файл полигонального типа и сохраните его в рабочей папке под именем **«Внешняя граница»**. При этом никаких дополнительных полей в атрибутивной таблице создавать не нужно.

5. В панели слоёв включите видимость слоя «Район» и щелкните на нем (сделайте его активным). Видимость остальных слоёв, кроме слоя

«Внешняя граница» можно отключить. Инструментом  («Выделить объекты прямоугольником») растяните прямоугольник над всей Кировской областью – все районы будут выделены желтым. Скопируйте их в буфер обмена (Ctrl+C) – возможно, это займёт некоторое время. Включите

редактирование слоя «Внешняя граница» кнопкой  и вставьте скопированные объекты (Ctrl+V). Выделение с объектов не снимайте.

6. Проверьте, отображается ли у Вас панель дополнительных инструментов оцифровки. Для этого зайдите в меню Вид – Панели инструментов. При необходимости включите опцию «Дополнительные функции оцифровки». Нажмите кнопку  («Объединить выделенные объекты»), а в следующем окне – ОК. В результате у Вас будет создан

единый полигон Кировской области. Сохраните изменения кнопкой  («Сохранить правки»).

7. В свойствах слоя «Внешняя граница» на вкладке «Стиль» щелкните в дереве стилей «Простая заливка» и установите Стиль заливки – «Без заливки». Обводка сплошная, цвет – красный, толщина – 1 мм. После нажатия на ОК у Вас отобразится только внешняя граница полигона Кировской области.

8. Если навигация по растру при создании объектов происходит медленно (характерно для низко производительных компьютеров), можно её ускорить. Для этого зайдите в свойства растрового слоя

«Адм_деление» – вкладка «Пирамиды» – выберите все разрешения в правой части окна и нажмите «Создать пирамиды», а затем – ОК.

9. Включите режим редактирования  слоя «Реки» и расположите слои в том порядке, который приведён на скриншоте (см. рис.). Включите видимость указанных слоёв (рис. 6.3).

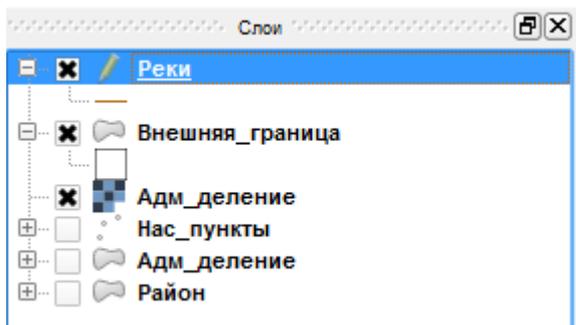


Рис. 6.3. Порядок слоёв при редактировании слоя «Реки»



10. Нажмите кнопку  («Добавить объект») и начинайте обводить первую реку в пределах границ Кировской области (например, р. Луза). Обводите реку, щелкая левой кнопкой мыши на каждом изгибе. Для большей точности производите цифрование на крупном масштабе. Для изменения масштаба используйте колесо мыши. Для перемещения карты во время создания объекта передвигайте мышь в области карты с нажатым колесом (либо используйте стрелки на клавиатуре). Завершайте ввод объекта нажатием правой кнопки мыши. Подобным образом оцифруйте все реки, показанные на растровой карте. **Важно!** При цифровании не объединяйте реки с их притоками. Каждая река должна быть отдельным объектом. При затруднении обращайтесь к преподавателю.

11. После завершения ввода объекта появится окно ввода атрибутов, в котором пропишите название реки в поле «name». Поле «ID» оставляйте пока пустым (как и поле «name» у неподписанных и незнакомых Вам рек).

12. После ввода атрибутов каждой реки притяните её к внешней границе области (если она её пересекает) и (или) к другим рекам (если она является притоком). Для этого каждый раз после создания линейного объекта включайте **прилипание** для конкретных слоёв проекта: зайдите в меню Установки – Параметры прилипания... и установите параметры согласно скриншоту (рис. 6.4).

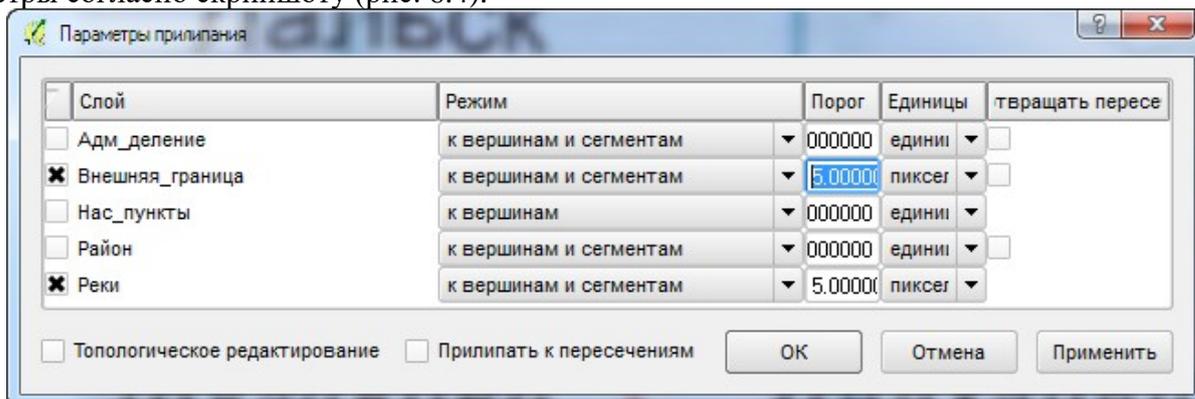


Рис. 6.4. Настройки прилипания для отдельных слоёв проекта

Увеличьте масштаб карты в месте будущего прилипания. Выберите



инструмент  («Редактирование узлов»), щелкните мышью на линии реки, а затем нажмите на крайний узел, который надо притянуть. Когда он станет синего цвета, подтяните его к границе области / другой реке – объекты точно совместятся. Не забывайте периодически нажимать на кнопку  («Сохранить правки»).

13. **Важно!** Прежде чем приступить к цифрованию следующей реки, вновь отключите прилипание слоёв «Реки» и «Внешняя граница», так как прилипание при создании нового объекта сильно замедляет скорость работы программы.

14. Длинные реки, такие как Вятка, рекомендуется цифровать отдельными участками, которые впоследствии можно объединить инструментом  («Объединить выделенные объекты»).

15. После завершения создания рек, зайдите в таблицу атрибутов слоя и пропишите названия у незнакомых рек (информацию можно взять, например, на Яндекс-Картах [6] по адресу <https://yandex.ru/maps/>). Отсортируйте поле «name» по алфавиту и проставьте порядковые номера в поле «ID».

16. Зайдите в свойства слоя «Реки» и установите новый стиль линий (Line – «Реки 0,4» и подписей (шрифт – Arial, начертание – курсив, размер – 10 пунктов, цвет – синий; буфер текста – белый, размер – 1 мм). Сохраните стиль в своей рабочей папке в формате .qml под именем «**Реки КО**».

17. Подпишите реки на карте. Сохраните правки  и проект .

Контрольные вопросы и задания по теме 6:

1. Рассчитайте суммарную длину всех рек (в км) на созданном слое QGIS.

Пояснение к заданию 1. Для выполнения задания, прежде всего, создайте новый линейный слой на основе шейп-файла и назовите его

«Реки_объединённые». При этом атрибуты этого слоя пусть совпадают с атрибутами слоя «Реки». Скопируйте все объекты со слоя «Реки» в буфер обмена (Ctrl+C), а затем вставьте (Ctrl+V) в новый редактируемый слой

«Реки_объединённые». Не снимая выделения, объедините все реки кнопкой . В атрибутивную таблицу нового слоя с помощью калькулятора полей добавьте поле «**Dlina**» (тип – десятичное число,

размер – 6, точность – 1), в котором рассчитайте протяжённость всех рек в км. Для этого в строке выражений должна присутствовать следующая запись: $\$length / 1000$. Операция деления на 1000 нужна для перевода метров в километры. Нажмите ОК и дождитесь завершения операции. Искомое число будет подсчитано в поле «Dlina». Округлите полученное число до сотен и запишите в соответствующую ячейку таблицы ответов. Сохраните правки  и проект .

2. Постройте вокруг рек водоохранные зоны, в пределах которых законодательством устанавливаются ограничения хозяйственной деятельности (в соответствии со ст. 65 Водного кодекса РФ для рек свыше 50 км длиной – размер водоохранной зоны – **200 м**).

Пояснение к заданию 2. Для подобного рода задач в QGIS предусмотрена специальная функция – построение буферных зон. Буферные зоны представляют собой площадные объекты, которые на заданном расстоянии окружают какие-либо другие векторные объекты. Для построения водоохранной зоны рек Кировской области зайдите в меню Вектор – Геообработка – Буферные зоны. В открывшемся окне установите параметры создания буферных зон в соответствии со скриншотом (рис. 6.5). В этом же окне среди прочего укажите имя нового шейп-файла –

«**Водоохранные_зоны**» в Вашей рабочей папке. Нажмите ОК. После окончания процесса новый слой с водоохранными зонами появится в Вашем проекте.

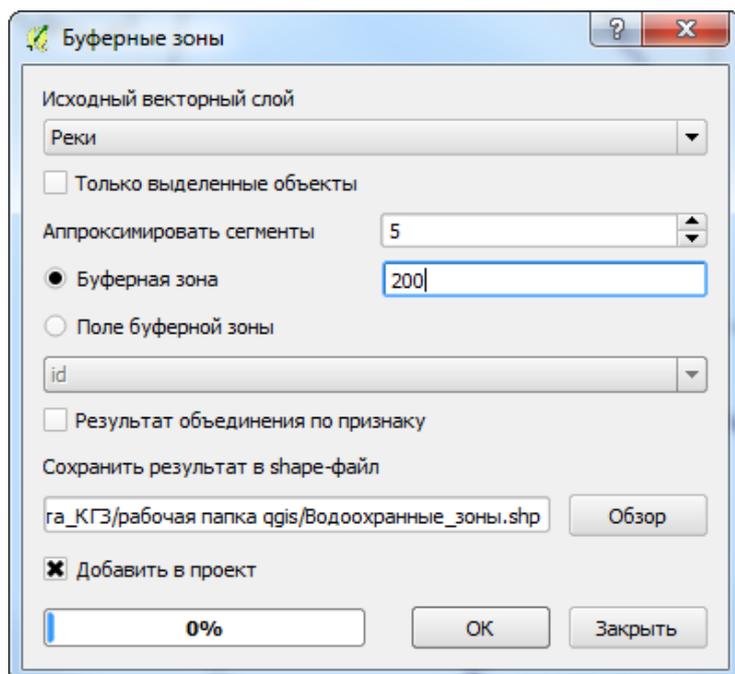


Рис. 6.5. Параметры создания буферных зон по слою «Реки»

Увеличьте масштаб карты и убедитесь, что буферные зоны были созданы. Проверьте их ширину. Для этого поместите слой «Реки» выше слоя «Водоохранные_зоны», выберите инструмент  («Измеритьлинию») и измерьте им ширину от границы зоны до реки. Она должна составлять 200 м. Сохраните проект .

Тема 7. Непрерывные поверхности. Интерполяция

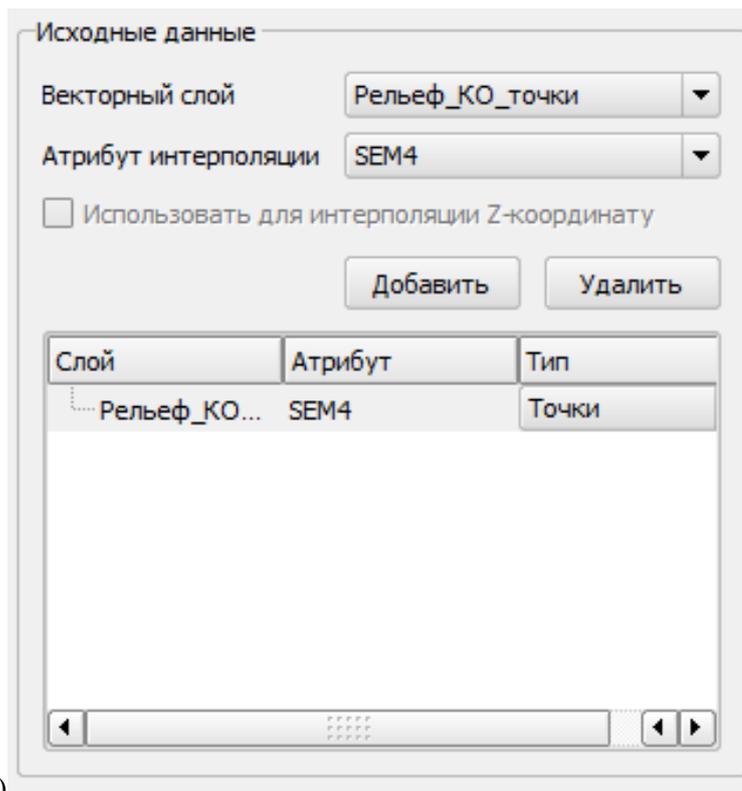
Большинство явлений реального мира являются топологически *непрерывными*, то есть постоянно и непрерывно изменяются на определенном пространстве. Именно так, например, изменяются абсолютные высоты, температуры, количество осадков... При моделировании распределения этих явлений на поверхности Земли измерения производятся только в определенных точках (для всего бесконечного множества точек произвести измерения невозможно). Промежуточные значения рассчитываются при помощи процесса интерполяции. В результате формируется поверхность – особый растровый слой, построенный по данным векторного. Для построения непрерывных поверхностей на основе дискретных (точечных) данных в QGIS имеется специальный встроенный модуль под названием «*Интерполяция*». Наиболее часто встречающейся задачей подобного рода является построение поверхности рельефа на основе матрицы абсолютных высот.

Задание 7.1. Создайте матрицу высот и постройте поверхность рельефа Кировской области.

Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS и откройте проект «Кировская область».
2. Добавьте векторный слой «**Рельеф_KO.shp**» из папки данных. Это линейный shp-файл с горизонталями Кировской области.
3. Перейдите в меню Вектор – Обработка геометрии – Извлечение узлов. В открывшемся окне выберите исходный линейный слой «Рельеф_KO» и пропишите путь к новому точечному файлу с названием «**Рельеф_KO_точки**» в вашей рабочей папке. Включите опцию «Добавить в проект», нажмите ОК и дождитесь окончания процесса. Закройте окно. В результате у Вас создана матрица высот, где каждая точка имеет своё значение абсолютной высоты. В этом можно убедиться, открыв атрибутивную таблицу слоя.
4. Запустите модуль интерполяции: меню Растр – **Интерполяция**. *Примечание.* Если такого пункта нет в меню, значит модуль интерполяции не установлен. Чтобы его установить, зайдите в меню Модули – Управление модулями – вкладка Установленные – отметьте опцию «Модуль интерполяции» – нажмите кнопку «Обновить все» и закройте окно управления модулями.

В левой части окна модуля укажите исходные данные для интерполяции в



соответствии со скриншотом (рис. 7.1)

Рис. 7.1. Выбор исходных данных для интерполяции

В правой части окна модуля пропишите параметры интерполяции: метод – Триангуляция (TIN), столбцов – 400, строк – 400. Файл вывода – сохраните новый файл «Рельеф_КО_поверхность» в своей рабочей папке. Отметьте опцию «Добавить результат в проект» и нажмите ОК. Дождитесь окончания построения программой триангуляционной сети (рис. 7.2).

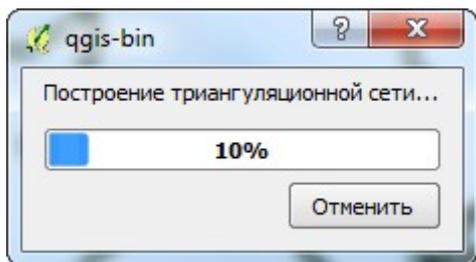


Рис. 7.2. Окно процесса построения триангуляционной сети

У Вас создалась невыразительная поверхность, отображающая рельеф Кировской области в оттенках серого.

5. Отключите видимость линейного и точечного слоёв рельефа. Зайдите в свойства слоя «Рельеф_КО_поверхность». На вкладке «Стиль» выберите тип изображения – «Одноканальное псевдоцветное». В правой части окна установите параметры, как на скриншоте (рис. 7.3), и нажмите кнопку «Классифицировать».

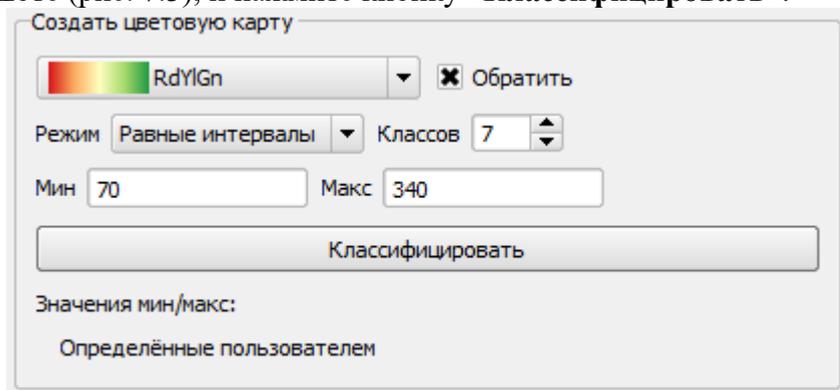


Рис. 7.3. Параметры стиля слоя «Рельеф_КО_поверхность»

В результате у Вас в левой части окна должна сформироваться таблица соответствия цветов и абс. высот. Отредактируйте поле «Обозначение» в соответствии со скриншотом (рис. 7.4). Нажмите ОК.

Значение	Цвет	Обозначение
70.000000		70 м
115.000000		115 м
160.000000		160 м
205.000000		205 м
250.000000		250 м
295.000000		295 м
340.000000		340 м

Рис. 7.4. Интервалы цветовой шкалы слоя «Рельеф_КО_поверхность»

В результате у Вас получился цветной растровый слой, отображающий рельеф Кировской области в виде поверхности, цвета которой классифицированы по абсолютным высотам.

6. Обрежьте те участки растра, которые находятся за пределами Кировской области. Физически мы не будем обрезать растр, но сделаем так, что лишние его части (за пределами внешних границ области) просто не будут видны. Это можно сделать с помощью так называемого **слоя-маски**, в роли которого выступит слой с внешней границей. Включите отображение векторного слоя «**Внешняя граница**» и перетащите его выше растра поверхности. В свойствах слоя на вкладке «Стиль» установите стиль заливки – «Сплошная», стиль обводки – «Без обводки», цвет заливки – красный (красный (R): 255; зеленый (G): 0; синий (B): 0 в палитре RGB).

7. Отключите видимость всех слоёв, кроме красного слоя «Внешняя граница».

Нажмите на кнопку  («Полный охват»). Перейдите в меню Проект – Сохранить как изображение... и сохраните файл TIFF-файл в своей **рабочей папке** под именем «**маска_КО**».

8. Добавьте в проект  только что созданный растровый слой «маска_КО», указав в качестве системы координат «Kirov_region». Оставьте отображение только масочного слоя (должен быть сверху) и слоя «Рельеф_КО_поверхность» (под ним).

9. Зайдите в свойства масочного слоя и на вкладке «Прозрачность» нажмите кнопку  («Добавить значения вручную») и первую строку таблицы заполните как на скриншоте (рис. 7.5). Нажмите ОК. Все лишние части изображения будут скрыты.

Прозрачные пиксели				
	Красный	Зелёный	Синий	Процент прозрачности
1	255	0	0	100

Рис. 7.5. Параметры прозрачности масочного слоя

10. Вновь уберите заливку и установите обводку у полигонального слоя с внешней границей. Поместите его над масочным слоем. Включите видимость слоя «Нас_пункты» и перетащите его под слой «Внешняя граница». Включите видимость слоя «Реки» и поместите его под слой

«Нас_пункты». Сохраните проект .

Контрольные вопросы и задания по теме 7:

1. Какой административный район Кировской области на растровом слое «Рельеф_КО_поверхность»: 1) почти полностью окрашен в оттенки красного; 2) имеет наиболее равномерную зеленую окраску?

2. Создайте поверхность рельефа Кировской области, классифицированную по абс. высотам на 5 классов: 70–130–190–250– 310 м.

Тема 8. Полигональные векторные данные

Двумерные (или полигональные) векторные объекты имеют 2 измерения – длину и ширину. В ГИС эти объекты представлены несколькими видами:

область – ограниченный непрерывный объект, который может включать или не

включать в себя собственную границу;

внутренняя область – область, которая не включает собственную границу;

полигон (контур) – площадной объект, внутренняя область которого образована замкнутой последовательностью дуг. Составной полигон (в отличие от простого) содержит внутренние полигоны – «острова (island)».

На полигональных слоях в ГИС можно отображать, например, полигоны геологических отложений, почв, растительности и др. Полигональные объекты отображаются в QGIS с помощью заливки (определенного стиля и цвета) и обводки (определенного стиля, цвета и толщины). Каждый объект может иметь атрибуты типов «текст», «целое число», «десятичное число» или «дата». К полигональным объектам в QGIS применимы операции создания, удаления, разрезания, объединения, редактирования узлов, добавления и заполнения внутреннего кольца и др.

Задание 8.1. Создайте карту геологического строения Кировской области.

Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS и откройте проект «Кировская область».

2. Перейдите в Меню Растр – Привязка растров. При помощи кнопки  откройте растр для привязки (**папка данных** – Данные_Кировская область – Карты для оцифровки – **Geology.tif**). В окне выбора системы координат растра укажите «Kirov_region». Нажмите ОК.

3. Привяжите растр, используя точки привязки, полученные при выполнении задания 4.1. Для этого нажмите кнопку  («Загрузить контрольные точки») и откройте файл «**Adm_map.tif.points**» – у Вас загрузятся точки привязки. Однако, мы привязываем новый растр. Поэтому, контрольные точки оказались немного не на том месте, где были на карте административного деления.

4. Отредактируйте положение контрольных точек на растре. Для этого выберите инструмент  («Переместить точку»). Этим инструментом передвиньте все 4 точки до их верного положения.

5. Зайдите в параметры трансформации  и в открывшемся окне укажите целевой растр – «Геология». Остальные параметры оставьте без изменений – как на скриншоте (рис. 4.2). Нажмите ОК, а затем кнопку  («Начать привязку»). В открывшемся окне вновь укажите систему координат «Kirov_region». Закройте окно привязки растров, отказавшись от сохранения контрольных точек. Сохраните проект.

6. Создайте новый полигональный слой на основе шейп-файла (Ctrl+Shift+N) с параметрами, как на скриншоте (рис. 8.1).

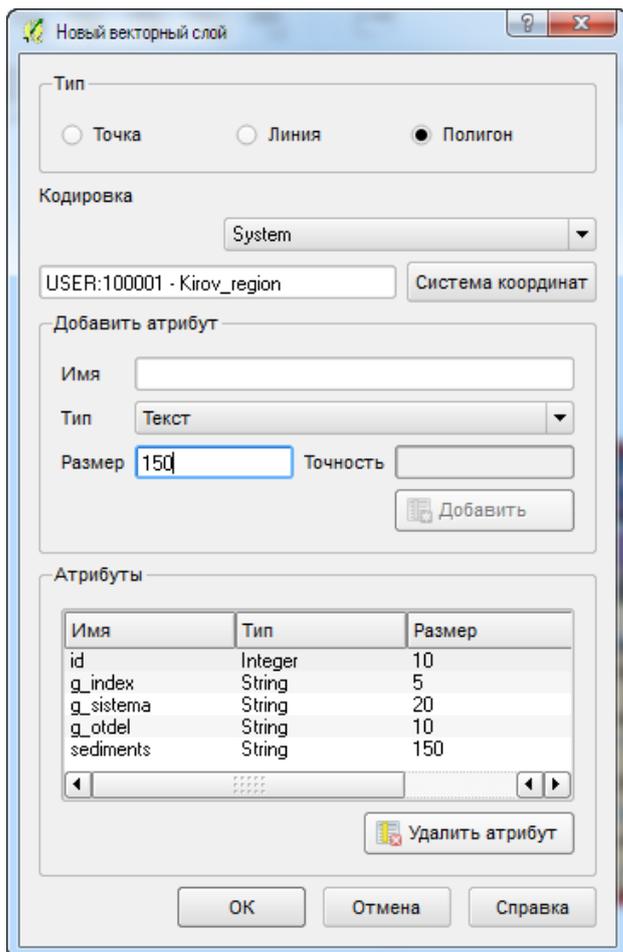


Рис. 8.1. Окно создания нового полигонального слоя «Геологическое строение»

Сохраните шейп-файл в своей **рабочей папке** под именем «Геологическое строение».

7. Сделайте активным слой «Внешняя граница», выделите его инструментом  и скопируйте в буфер обмена (Ctrl+C). Сделайте активным слой

«Геологическое строение», включите его редактирование  и вставьте только что скопированный полигон Кировской области (Ctrl+V).

8. Зайдите в свойства слоя «Геологическое строение» – вкладка «Стиль» – щелкните на «Простая заливка». В правой части окна выберите стиль заливки – «Без заливки», цвет обводки – красный, толщина обводки – 0,5 мм. Нажмите ОК.

9. Инструментом  («Разбить объекты») начинайте разрезать единый полигон Кировской области на отдельные части, соответствующие геологическим отложениям. Начальную и конечную точки линии реза ставьте за границами того полигона, который собираетесь разбить. Окончание разрезания устанавливается щелчком правой кнопки мыши. Для обеспечения точности работайте на более крупном масштабе (не менее 1:500 000, а лучше 1:250 000). После каждого разрезания рекомендуется сохранять правки . **Важно!** При данном способе цифрования «прилипание» Вам не потребуется, поэтому в целях увеличения скорости работы QGIS его нужно отключить (Установки – Параметры прилипания...).

10. Внутренние замкнутые полигоны создавайте инструментом  («Заполнить кольцо»). Окончание создания кольца также фиксируется правой кнопкой мыши. Если одно кольцо вложено в другое, то сначала создайте внешнее, затем – внутреннее. Если при создании такого объекта окно ввода атрибутов появляется более 1 раза – значит, создаются сразу несколько одинаковых полигонов. Все лишние нужно будет удалить.

Редактировать неточно проведённые границы можно инструментом  («Редактирование узлов»).

11. После отрисовки всех полигонов, необходимо заполнить атрибутивную таблицу. Для этого выделите какой-либо полигон (например, юрских отложений), откройте таблицу атрибутов слоя. Чтобы быстро найти

выделенный объект в таблице, нажмите на кнопку  («Переместить выделенные в начало») – строка, соответствующая выделенному объекту, окажется первой в таблице атрибутов слоя. Заполните атрибутами все поля

выделенного объекта и сохраните изменения кнопкой . Вернитесь к карте и выделите (с нажатой клавишей Ctrl) все остальные полигоны юрских

отложений. Затем нажмите кнопку  («Объединить атрибуты выделенных объектов») – откроется окно объединения атрибутов (рис. 8.2). Щелкните мышью на первом поле той строки, где атрибуты уже заполнены. Затем нажмите на кнопку «Использовать атрибуты выделенного объекта» – последняя строка «Результат» заполнится нужными значениями. Нажмите ОК. В результате все однотипные объекты будут наделены одинаковыми атрибутами. Проведите такие же операции для всех 6 типов отложений, отмеченных на карте.

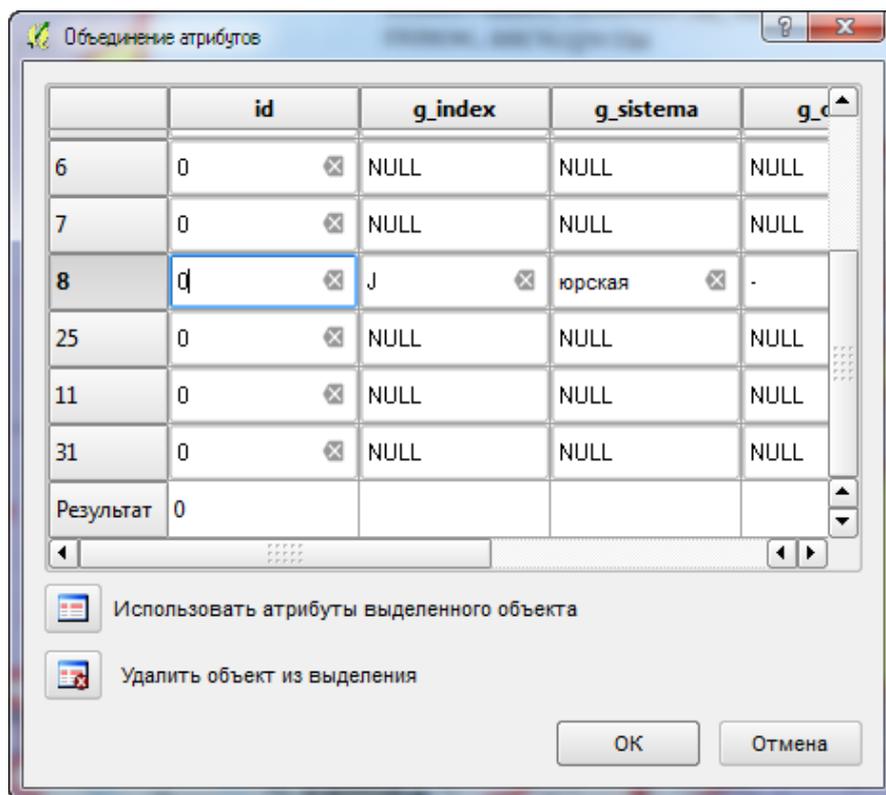


Рис. 8.2. Окно объединения атрибутов полигонов юрских отложений

12. Создайте легенду геологической карты. Для этого зайдите в свойства слоя «Геологическое строение» – вкладка Стилль. Тип легенды – Уникальное значение. Поле классификации – «g_index». Знак – Простая заливка. Градиент – Случайные цвета. Нажмите кнопку «Классифицировать» и, если в таблице появилось более 6 знаков, удалите те из них, которые не имеют значений. Расставьте геологические отложения в таблице от самых молодых (наверху) к самым древним (внизу). Теперь необходимо поменять цвета геологических отложений. Каждому подразделению геохронологической шкалы присвоен строго определенный цвет из цветовой шкалы RGB. Например, цветовые параметры отложений, характерных для Кировской области, представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 Уровни цветовых каналов RGB для геологических отложений Кировской области

Геологическое подразделение	Уровни цветовых каналов RGB		
	Красный (R)	Зелёный (G)	Синий (B)
N ₂	255	237	89
K ₁	145	201	56
J	0	122	186
T ₁	140	87	148
P ₃	245	186	112
P ₂	242	176	89

На вкладке «Стилль» свойств слоя «Геологическое строение» дважды щелкните мышью в таблице на знаке (квадратик со цветовой заливкой) неогеновых отложений (N₂). Откроется окно выбора условного знака, в котором необходимо щелкнуть на слое «Простая заливка». В правой части окна щелкните на прямоугольнике, отображающем цвет заливки.

Откроется окно выбора цвета (рис. 8.3).

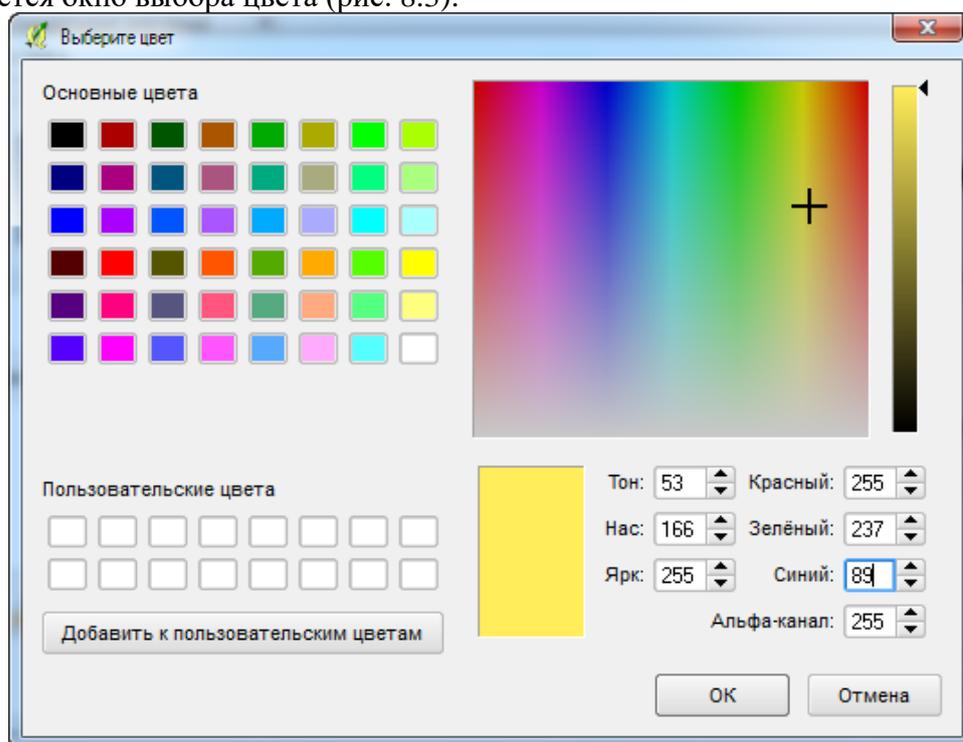


Рис. 8.3. Окно выбора цвета

В этом окне пропишите уровни красного, зеленого и синего каналов для неогеновых отложений. Значения возьмите из таблицы 8.1. Нажмите ОК. Подобным образом установите заливку для остальных 5 типов отложений. После этого нажмите ОК в окне свойств слоя «Геологическое строение» – карта будет раскрашена в соответствии с легендой.

13. Подпишите отложения на карте. Для этого сделайте активным слой «Геологическое строение». Выберите инструмент . В окне параметров подписей слоя отметьте опцию «Подписывать объекты значениями поля», а в качестве поля для подписи выберите «**g_index**». Выберите шрифт подписи – Arial, размер – 12. Установите белый буфер размером 1 мм. В настройках размещения отметьте опцию «Размещать точки внутри полигонов». Нажмите ОК. Сохраните стиль легенды в своей рабочей папке под именем

«Геология КО.qml». Сохраните проект .

Задание 8.2. Создайте карту четвертичных отложений Кировской области.

Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS и откройте проект «Кировская область». Карту четвертичных отложений создайте аналогично геологической карте (см. задание 8.1). В качестве растра для привязки используйте файл

«**Qsediments.tif**» из Вашей **рабочей папки**. Так как данная растровая карта отсканирована из другого источника, то рекомендуется указать новые точки привязки, которые после трансформации растра сохранять не нужно.

2. Трансформированный растр назовите «Четвертичные_отложения».

3. Новый шейп-файл создайте со следующими атрибутами: 1) **id** (тип – целое число, размер – 10); **q_index** (тип – текст, размер – 10); **q_name** (тип – текст, размер – 100); **q_sed** (тип – текст, размер – 150). Сохраните шейп-файл в рабочей папке под именем «Четвертичные отложения».

4. Оцифровку производите способом разрезания. При оцифровке полигонов четвертичных отложений учитывайте следующий момент. В легенде растровой карты – 10 типов отложений. У Вас на карте, в атрибутивной таблице и в легенде их будет 8. Мы объединим в один тип все элювиально-делювиальные (edII-IV) отложения. Также в пределах одного типа у нас будут все флювиогляциальные (fIIId) отложения.

5. После оцифровки всех полигонов четвертичных отложений создайте атрибутивную таблицу слоя. Для этого используйте значения атрибутов, как в представленной ниже таблице 8.2. Для ускорения процесса присвоения атрибутов объектам



карты используйте функцию («Объединить атрибуты выделенных объектов»).

Таблица 8.2 Значения атрибутов слоя «Четвертичные отложения»

id	q_index	q_name	q_sed
1	hIV	Болотные отложения	Торф
2	aIV	Аллювиальные современные отложения	Пески, алевриты, глины, гравий, галечники
3	aII-III	Аллювиальные древние отложения	Пески, алевриты, глины, гравий, галечники
4	edII-IV	Элювиально-делювиальные и покровные отложения	Суглинки, супеси, пески
5	fIIms	Флювиогляциальные отложения московского оледенения	Пески, алевриты, суглинки, гравий, галечники
6	gIIms	Ледниковые отложения московского оледенения(морена)	Суглинки с гравием, галькой, валунами
7	fIIId	Флювиогляциальные отложения донского оледенения	Пески, алевриты, суглинки, гравий, галечники
8	gIIId	Ледниковые отложения донского оледенения(морена)	Суглинки с гравием, галькой, валунами

6. Создайте легенду карты четвертичных отложений Кировской области по полю классификации «q_index» (тип легенды – «уникальные значения»). Установите RGB-заливку для всех 8 типов четвертичных отложений, используя значения уровней красного, зеленого и синего каналов из таблицы 8.3.

7. Подпишите четвертичные отложения на карте значениями поля «q_index». Сохраните стиль слоя в своей рабочей папке под именем

«Q_отложения КО.qml». Сохраните проект .

8. Проведите границы четвертичных оледенений в пределах территории Кировской области. Для этого привяжите растр

«Geomorfology.tif» из Вашей рабочей папки по ранее сохранённым контрольным точкам.

Таблица 8.3

Уровни цветовых каналов RGB для четвертичных отложений Кировской области

Четвертичные	Уровни цветовых каналов RGB
--------------	-----------------------------

отложения	Красный (R)	Зелёный (G)	Синий (B)
hIV	184	183	153
aIV	244	244	158
aII-III	154	187	96
edII-IV	255	197	150
fIIms	195	207	135
gIIms	234	174	122
fIIId	164	186	103
gIIId	171	109	70

9. Создайте новый линейный шейп-файл со следующими атрибутами: 1) **id** (тип – целое число, размер – 10); **name** (тип – текст, размер – 100). Сохраните шейп-файл в рабочей папке под именем

«Границы оледенений».

10. Отключите видимость всех слоёв, кроме «Внешняя граница», векторного и растрового слоёв с границами оледенений. Расположите данные слои в следующем порядке (рис. 8.4).

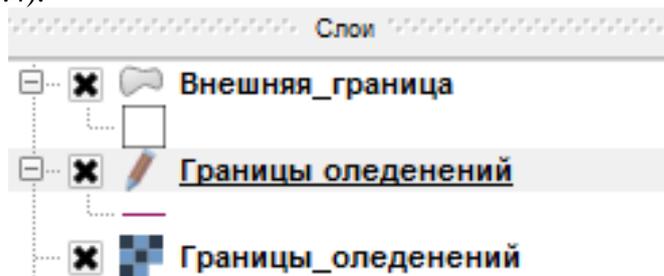


Рис. 8.4. Порядок слоёв при редактировании слоя «Границы оледенений»

11. Временно отключите прилипание: Установки – Параметры прилипания... Оцифруйте 2 линии границ четвертичных оледенений. Присвойте им необходимые значения атрибутов (из легенды растровой карты).

12. Установите прилипание на слоях «Внешняя граница» и «Границы оледенений»

и с помощью инструмента  («Редактирование узлов») точно совместите концы линий границ оледенений с внешней границей

Кировской области. Сохраните правки .

13. Создайте легенду для слоя границ оледенений. Для этого в свойствах слоя на вкладке «Стиль» укажите тип легенды – «Уникальные значения», поле – «name», знак – «простая линия», градиент – «случайные цвета». Нажмите кнопку «Классифицировать». В таблице знаков и их значений измените цвет, толщину и стиль знака «Простая линия». Цвет у обеих линий – «красный» (R: 255; G: 0 ; B: 0), толщина – 0,5 мм. Стиль линии, обозначающей стационарное положение донского ледника –

«сплошная». В окне выбора условного знака, обозначающего максимальное положение донского ледника, включите опцию

«Пользовательский пунктир» и нажмите кнопку «Изменить». В появившемся окне увеличьте отступ до 5 мм. После нажатия на ОК в окне свойств слоя, линии перерисуются в соответствии с новыми стилями.

14. Поместите слой с границами оледенений над слоем четвертичных отложений.

Приведите в соответствие карту четвертичных отложений с новыми данными о границах оледенений: полигон «gIms» в Верхнекамском районе переименуйте в «gIId», а полигон «gPd» в Афанасьевском районе присоедините к соседнему полигону «edII-IV». Сохраните правки  и проект .

Задание 8.3. Создайте карту четвертичных отложений административного района Кировской области.

Карта четвертичных отложений, как правило, является одним из ключевых источников информации при организации ландшафтных исследований территории, так как отложения четвертичного возраста

выступают в качестве литологической основы ландшафтов. Это наиболее устойчивый компонент ландшафта, который во многом определяет его свойства и структуру (главным образом, на уровне типов ландшафтных местностей). Для исследований морфологической структуры ландшафта необходимы листы геологической карты четвертичных отложений крупного масштаба – 1:200 000. Создайте подробную карту четвертичных отложений Оричевского района Кировской области в QGIS.

Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS и откройте проект «Кировская область». Оричевский район размещается сразу на 2-х листах Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 (О-39-ХІІІ и О-39-ІV). Произведите их привязку. Для этого откройте модуль привязки растров:

Растр – Привязка растров. Нажмите кнопку  («Открыть растр») и выберите из папки данных файл **О-39-ХІІІch_Котельнич.tif**. Укажите систему координат «Kirov_region». Добавьте 4 контрольные точки в углах листа и пропишите их координаты (возьмите с рамки) в формате: **градусы(пробел)минуты(пробел)00.00**.

2. Нажмите на кнопку  («Параметры трансформации») и укажите параметры согласно скриншоту (рис. 8.5). Целевой растр сохраните в **рабочей папке** под именем **О-39-ХІІІch_Котельнич_modified.tif** (имя формируется по умолчанию). Обратите внимание, что в качестве целевой

системы координат нужно указывать **географическую СК** с градусами, минутами, секундами (не метрами!) в качестве единиц измерения. Такой системой является **WGS84 (EPSG:4326)**. Закройте окно параметров трансформации нажатием на ОК.

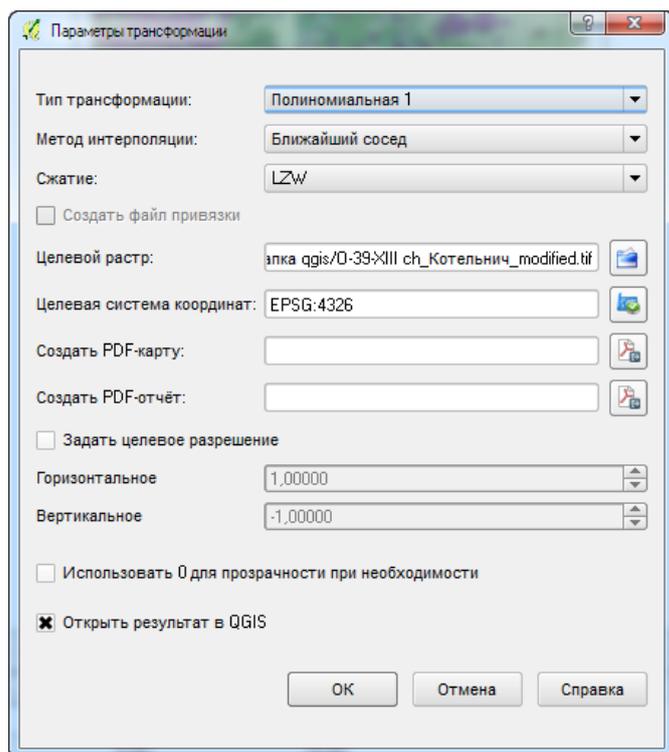


Рис. 8.5. Окно параметров трансформации растра O-39-XIIIch_Котельнич.tif

3. Нажмите на кнопку  («Начать привязку»). После окончания процесса трансформации закройте окно с сохранением контрольных точек. Привязанная карта должна отобразиться в окне проекта.

4. Таким же образом привяжите второй лист карты – растровый файл O-39-XIVch_Киров.tif.

5. Поместите векторный слой «Адм_деление» выше только что привязанных растровых карт и в свойствах слоя установите его прозрачность на уровне 50%. Убедитесь, что Оричевский район полностью попадает в границы двух привязанных листов геологической карты четвертичных отложений масштаба 1:200 000.

6. Создайте новый шейп-файл (Ctrl+Shift+N) с полигоном Оричевского района в системе координат «Kirov_region». Добавьте новые атрибуты текстового типа с именами «q_index» (размер 10), «zveno» (размер 30), «gorizont» (размер 50), «q_name» (размер 150), «q_sed» (размер 150). Сохраните файл в рабочей папке под именем «**Четвертичные отложения Оричевский**». Скопируйте (Ctrl+C) полигон Оричевского района со слоя «Адм_деление», сделайте редактируемым и активным слой

«Четвертичные отложения Оричевский» и вставьте (Ctrl+V) в него скопированный объект.

7. Измените стиль слоя «Четвертичные отложения Оричевский». Для этого в свойствах слоя перейдите на вкладку Стиль – Простая заливка. Установите новые параметры стиля: стиль заливки – без заливки; стиль обводки – сплошная красная обводка толщиной 0,5 мм. Нажмите ОК.

8. Уберите прилипание для всех слоёв (Установки – Параметры

прилипания...). Инструментом  начинайте разрезать единый полигон Оричевского района на части, соответствующие разным типам четвертичных отложений. Атрибуты можно будет внести позже. Эту работу

проводите аналогично пунктам 9–10 руководства к выполнению задания 8.1, только используйте более крупный масштаб, например,

1:50 000 и крупнее. Периодически сохраняйте правки . Для точной оцифровки полигонов, пересекающих общую границу двух листов, временно установите прозрачность верхнего растра карты четвертичных отложений на уровне 50% (Свойства – Прозрачность).

9. После создания всех объектов при заполнении атрибутивной таблицы слоя используйте условные обозначения к листу О-39-ХІV (файл **О-39-ХІV ch_yo.jpg** из папки данных). Для ускорения процесса

присвоения атрибутов объектам карты используйте функцию  («Объединить атрибуты выделенных объектов»). Учтите, что листы карты

созданы в разное время разными авторскими коллективами, поэтому их легенды не полностью совпадают. Так полигонам отложений с косой штриховкой на листе О-39-ХІІІ Вы должны присвоить индекс **edII-IV**. Соответственно и другие атрибуты этих полигонов будут соответствовать элювиально-делювиальным отложениям листа О-39-ХІV. Кроме того, на листе О-39-ХІV нет аллювиально-флювиогляциальных отложений (**afIIIr**), которые присутствуют на листе О-39-ХІІІ. Этим отложениям присваивайте следующие атрибуты: «q_index» – afIIIr, «zveno» – среднее, «gorizont» – ларевский, «q_name» – аллювиально-флювиогляциальные отложения,

«q_sed» – пески, пески с гравием, галькой. В пределах Оричевского района отсутствуют 2 типа четвертичных отложений, указанных в легенде листа О-39-ХІV: 1) аллювиальные отложения IV надпойменной террасы (aIII-lr) и

2) покровные суглинки (prI-III). Таким образом, Ваша карта должна содержать 10 типов четвертичных отложений.

10. Создайте легенду карты четвертичных отложений Оричевского района Кировской области по полю классификации «q_index». Знак – Простая заливка. Градиент – Случайные цвета. Нажмите кнопку

«Классифицировать» и, если в таблице появилось более 10 знаков, удалите те из них, которые не имеют значений. Установите RGB-заливку для всех 10 типов четвертичных отложений, используя значения уровней красного, зеленого и синего каналов из таблицы 8.4. Сохраните стиль в своей рабочей папке под именем «**Q_Оричи.qml**».

Таблица 8.4 Уровни цветовых каналов RGB для четвертичных отложений Оричевского района Кировской области

Четвертичные отложения	Уровни цветовых каналов RGB		
	Красный (R)	Зелёный (G)	Синий (B)
hIV	184	183	153
aIV	244	244	158
aIII ^{mn-os}	174	214	126
aIII ^{mk-k}	157	208	107
edII-IV	255	197	150
dsII-III	232	121	104
aII ^{pl}	119	193	108
afIII ^r	118	178	80
fIII ^r	164	186	103
доQ	138	86	150

Подпишите четвертичные отложения на карте значениями поля

«q_index» и сохраните проект .

Задание 8.4. Создайте почвенную карту Кировской области.

Руководство к выполнению задания:

1. Запустите QGIS и откройте проект «Кировская область». Почвенную карту создайте аналогично геологической карте (см. задание 8.1). В качестве растра для привязки используйте файл

«Soils.tif» из Вашей **рабочей папки**.

2. Трансформированный растр назовите «Почвы КО».

3. Новый шейп-файл создайте со следующими атрибутами: 1) **id** (тип – целое число, размер – 10); **s_index** (тип – текст, размер – 10); **s_name** (тип – текст, размер – 100). Сохраните шейп-файл в своей рабочей папке под именем «**Почвы**».

4. Оцифровывайте почвы путём разрезания единого полигона. Учтите, что дерново-карбонатные почвы на растровой карте обозначены точечным символом (Δ), так как не образуют крупных ареалов. В полигональном слое мы их обозначать не будем, поэтому общее количество типов почв на карте сократится до 11.

5. На растровой карте отсутствуют подписи почв, поэтому на этот раз Вы можете несколько изменить последовательность дальнейших действий: сначала создайте легенду слоя, а затем – заполните атрибутивную таблицу. В этом случае, к тем почвам, значения атрибутов которых уже заполнены, будет автоматически присваиваться нужный стиль на карте. Так Вы будете лучше контролировать процесс выполнения работы: на карте сразу будет видно, что уже сделано (имеется заливка), а над чем ещё надо поработать (отсутствует заливка). В свойствах слоя на вкладке «Стиль» выберите тип легенды – «Уникальные значения», поле классификации – «**s_index**». Кнопкой «Добавить» создайте 11 позиций в таблице знаков (по числу картируемых типов почв). Заполните поля

«Значение» и «Обозначение» индексами почв (рис. 8.6). Пусть содержание этих полей совпадает. Измените вид каждого знака в соответствии с таблицей 8.5.

Таблица 8.5

Виды условных знаков слоя «Почвы»

Индекс почвы	Тип заливки	Слой заливки	Параметры слоя*
П	сплошная	Простая заливка	R:240, G:220, B:120
По	из библиотеки знаков**	Fill	знак «dotted»
		Заливка маркерами	по умолчанию
		Простая заливка	R:240, G:220, B:120
Птг	сплошная	Простая заливка	R:160, G:240, B:240
Пд	сплошная	Простая заливка	R:220, G:200, B:100
Под	из библиотеки знаков**	Fill	знак «dotted»
		Заливка маркерами	по умолчанию
		Простая заливка	R:220, G:200, B:100
	штриховка**	Заливка штриховкой	угол: 0, отступ: 3

		Простая линия	R:0, G:0, B:0, толщина – 1 мм
		Простая заливка	R:220, G:200, B:100
С	сплошная	Простая заливка	R:170, G:170, B:120
Ст	сплошная	Простая заливка	R:130, G:130, B:90
То	сплошная	Простая заливка	R:255, G:85, B:255
Тэ	сплошная	Простая заливка	R:170, G:170, B:255
Ал	сплошная	Простая заливка	R:170, G:255, B:127

Примечания к таблице: *во всех условных знаках цвет обводки – черный (R:0, G:0, B:0); **знаки из библиотеки отображаются в правой части окна выбора условного знака при щелчке на верхней строке «Fill» в левой части этого окна; ***для заливки штриховкой

сначала установите цвет слоя «Простая заливка» (согласно таблице), затем кнопкой  добавьте новый слой и измените его тип на «Заливка штриховкой». Установите параметры этой группы слоев и внутреннего слоя «Простая линия» согласно таблице.

После установления параметров для всех 11 знаков добавьте в таблицу ещё один (12-ый) знак с пустыми полями «Значение» и

«Обозначение». Задайте следующие параметры этого знака: стиль заливки – «без заливки»; цвет обводки – «красный»; толщина – 0,5. В итогетаблица легенды примет вид, как на скриншоте (рис. 8.6).

Знак	Значение	Обозначение
	П	П
	По	По
	Птг	Птг
	Пд	Пд
	Под	Под
	Пдв	Пдв
	С	С
	Ст	Ст
	То	То
	Тэ	Тэ
	Ал	Ал
		

Рис. 8.6. Условные обозначения в окне свойств слоя «Почвы» (вкладка «Стиль»)

6. Заполните атрибутивную таблицу слоя «Почвы». Для этого используйте значения атрибутов, как в представленной ниже таблице 8.6.

Таблица 8.6

Значения атрибутов слоя «Почвы»

d	s_i ndex	s_name
	П	подзолистые
	По	подзолы
	Пт	торфяно-подзолисто-глеевые

	г	
	Пд	дерново-подзолистые
	По	дерново-подзолы
д	Пд	дерново-подзолистые и дерново-подзолистые со вторым гумусовым горизонтом
в	С	серые серогумусовые
	Ст	серые темногумусовые (в комплексе с дерново-карбонатными)
	То	торфяные олиготрофные
	Тэ	торфяные эутрофные
0		
1	Ал	пойменные (аллювиальные)

Обратите внимание на то, что ряд почвенных типов изменит свои названия по сравнению с легендой растровой карты: «болотно-подзолистые» в соответствии с новой Классификацией почв (2004 г.) станут «торфяно- подзолисто-глеевыми», «болотные верховые» – «торфяными олиготрофными», а «болотные низинные» почвы – «торфяными эутрофными». Для ускорения процесса присвоения атрибутов объектам

карты используйте функцию  («Объединить атрибуты выделенных объектов»). Регулярно сохраняйте правки . Когда все атрибуты слоя будут заполнены, пустой 12-ый знак можно удалить из легенды.

7. Подпишите почвы на карте значениями поля «s_index» (размер шрифта – 10, буфер – 1 мм, остальные параметры – по умолчанию). Сохраните стиль слоя «Почвы» в своей рабочей папке под именем «ПочвыКО.qml». Сохраните проект .

Контрольные вопросы и задания по теме 8:

1. Определите, на какой части территории Кировской области (в %) на дочетвертичную поверхность выходят породы средней перми (P₂)?

Пояснения к заданию 1. В первую очередь Вам надо определить, какую площадь занимают отложения средней перми. Для этого перейдите в меню Вектор – Обработка геометрии – Экспортировать /добавить поле геометрии. В открывшемся окне выберите исходный векторный слой

«Геологическое строение». Отметьте опции «Создать новый shape-файл» и

«Добавить в проект». Нажмите на кнопку «Обзор» и сохраните файл в свою рабочую папку под именем «Отложения P₂ площадь». Нажмите ОК. После завершения процесса закройте окно добавления геометрии. Сделайте активным и редактируемым слой «Отложения P₂ площадь», откройте таблицу атрибутов этого слоя. Отсортируйте строки таблицы по полю «g_index». С нажатой клавишей Ctrl выберите все строки со

значением «P₂» и объедините выделенные объекты кнопкой . Сделайте активным и редактируемым слой «Внешняя граница» с полигоном Кировской области. Откройте таблицу атрибутов слоя и с помощью

калькулятора полей  создайте новое поле «area» (тип – десятичное число, размер – 12, точность – 1), в котором вычислите площадь Кировской области (функция \$area). Скопируйте полученное значение в буфер обмена (Ctrl+C) и сохраните изменения. Сделайте активным и редактируемым слой «Отложения P₂ площадь», откройте его атрибутивную таблицу. С помощью калькулятора полей создайте новое поле «area_%» (тип – десятичное число, размер – 4, точность – 1). В строке выражения пропишите: \$area / x * 100 (вместо «x» вставьте из буфера обмена значение площади Кировской области). Нажмите ОК и подождите несколько секунд до завершения процесса и закрытия окна калькулятора. Найдите в таблице строку объединённого полигона P₂ – в поле «area_%» будет содержаться доля этих отложений (в %) от общей площади области. Сохраните изменения  и проект .

2. Рассчитайте по карте, какой процент площади Оричевского района занимают болотные отложения? Создайте карту болотных отложений района.

Пояснения к заданию 2. Для выполнения задания создайте в QGIS новый полигональный слой «Болотные отложения_Оричевский» на основе шейп-файла в СК проекта. Новых атрибутов пока не добавляйте. Сохраните файл в своей рабочей папке. Сделайте активным слой

«Четвертичные отложения_Оричевский». Нажмите кнопку  («Выделить объекты, удовлетворяющие условию»). Запишите в строке выражений: "q_index" = 'hIV'. Нажмите кнопку «Выделить» – на карте должны выделиться жёлтым все полигоны болотных отложений (hIV). Закройте

окно выделения объектов по условию. Скопируйте все выделенные объекты в буфер

обмена (Ctrl+C). Подождите несколько секунд до завершения процесса копирования. Сделайте активным и редактируемым слой «Болотные отложения_Оричевский». Вставьте скопированные

объекты (Ctrl+V). Не снимая выделения, объедините объекты кнопкой . Откройте атрибутивную таблицу слоя и добавьте новое поле «q_index» (тип – текст, размер – 10), в котором запишите «hIV». Сохраните изменения. Зайдите в свойства слоя – вкладка «Стиль». Тип – Уникальные значения. Поле классификации – «q_index». Нажмите кнопку

«Загрузить стиль» – выберите ранее созданный файл «Q_Оричи.qml» из рабочей папки. Нажмите ОК. Болотные отложения будут залиты нужным цветом. Создайте новый шейп-файл с полигоном границы Оричевского района и сохраните его в своей рабочей папке под именем

«Оричевский_граница». Измените стиль полигона (стиль заливки – «без заливки», обводка красная, толщина – 0,5 мм). В атрибутивной таблице

слоя «Оричевский_граница» при помощи калькулятора полей  создайте поле «area» (тип – десятичное число, размер – 10, точность – 1), в котором рассчитайте площадь Оричевского района. Скопируйте полученное число

в буфер обмена. Сохраните изменения . Сделайте активным и редактируемым слой «Болотные отложения_Оричевский». Откройте его атрибутивную таблицу. При помощи калькулятора полей создайте новое поле «area_» (тип – десятичное число, размер – 4, точность – 1). В поле

выражения запишите $\$area / x * 100$ (вместо «x» вставьте в выражение значение площади Оричевского района из буфера обмена). Нажмите ОК – процент площади болотных отложений отобразится в соответствующем

поле атрибутивной таблицы. Сохраните изменения . Включите отображение только двух слоёв: «Оричевский_граница» и «Болотные отложения_Оричевский». Сохраните проект .

3. По атрибутивной таблице QGIS создайте в MS Excel круговую диаграмму площадей основных типов почв (в % от общей площади области). Запишите процентный состав почв в таблицу ответов.

Пояснения к заданию 3. Для начала создайте в QGIS новый полигональный слой «Почвы_объединённые», содержащий объединённые по типам полигоны почв (с этим слоем будет производиться дальнейшая работа): щелкните правой кнопкой мыши на слое «Почвы» – Сохранить как... – сохраните шейп-файл под новым именем в своей рабочей папке. В окне сохранения векторного слоя отметьте опцию

«Добавить слой в проект». Слой появился в проекте, но его легенда исчезла – загрузим заранее сохранённый стиль: Свойства слоя – вкладка

«Стиль» – Загрузить стиль – выберите файл **Почвы КО.qml** из Вашей рабочей папки – Открыть – ОК. Карта будет перерисована в соответствии с легендой. Сделайте активным и редактируемым слой

«Почвы_объединённые» и нажмите кнопку  («Выделить объекты, удовлетворяющие условию»). Наша задача состоит в объединении 11 типов почв в 5 укрупнённых групп (как на круговой диаграмме

растровой карты). Для начала объединим почвы с индексами П, По и Птгв группу «П» (Подзолистые и подзолы). Для этого в окне формирования запросов среди функций найдите группу «Поля и значения». Внутри этой группы дважды щелкните по полю

«s_index». Нажмите оператор равенства . В правой части окна нажмите на кнопку «**уникальные**» и дважды щелкните на появившемся значении «П» (подзолистые), чтобы получилось

следующее выражение: "s_index" = 'П'. Нажмите кнопку «Выделить». Не закрывая окна замените в выражении значение поля 'П' на 'По'. Раскройте список  у кнопки «Выделить» и нажмите на «Добавить к выделению».

Точно также добавьте к выделению почвы Птг. Затем нажмите кнопку  («Объединить выделенные объекты») и несколько секунд подождите (операция требует времени). Появится окно объединения атрибутов с атрибутивной таблицей. В последней строке таблицы с **результатом** объединения в поле «s_index» запишите «П», а в поле «s_name» –

«подзолистые и подзолы». Нажмите на ОК и вновь подождите несколько секунд пока желтое выделение на карте не исчезнет и процесс не завершиться. Обязательно

сохраняйте  правки  после каждого объединения! Подобным образом объедините следующие почвы:

– **Пд, Под, Пдв** в группу почвенных типов со значением поля «s_index» – «Пд» и поля «s_name» – «дерново-подзолистые и дерново- подзолы»;

– **С** и **Ст** в группу почвенных типов со значением поля «s_index» – «С» и поля «s_name» – «серые»;

– **То** и **Тэ** в группу почвенных типов со значением поля «s_index» – «Т» и поля «s_name» – «торфяные»;

– **Ал** в группу почвенных типов со значением поля «s_index» – «Ал» и поля «s_name» – «пойменные (аллювиальные)».

После завершения всех объединений измените легенду слоя. Содержание полей «Значение» и «Обозначение» в строке «**То**» замените на

«**Т**». В таблице стилей легенды оставьте только почвы П, Пд, С, Т, Ал. Остальные удалите кнопкой «Удалить». Нажмите ОК. Откройте таблицу атрибутов слоя «Почвы_объединенные» и запустите калькулятор полей .

Создайте новое поле «area» (тип – десятичное число, размер – 10, точность –

1) и заполните его значениями площадей каждой из пяти групп почвенных типов.

Сохраните слой в свою рабочую папку в формате CSV под именем

«Площади почв КО». При этом в параметрах создания слоя установите значение «по умолчанию» для параметра «GEOMETRY» и значение

«SEMICOLON» для параметра «SEPARATOR», остальные значения оставьте без изменений. Откройте созданный файл в MS Excel. Произведите автоматическую замену всех точек на запятые. Выделите диапазон всех значений 3 и 4 полей таблицы – Вставка – Круговая диаграмма. Процентную долю каждого из 5 типов почв можно узнать при наведении мыши на соответствующий сегмент круговой диаграммы. Сохраните файл «**Площади почв КО диаграмма.xls**» в своей рабочей папке.

4. При помощи функций геообработки создайте карту «Почвы Слободского района Кировской области». Сколько основных типов почв характерно для Слободского района?

Пояснения к заданию 4. Для выполнения задания включите отображение двух слоёв проекта, которые будут задействованы в геообработке (пространственных преобразованиях): 1) «Адм_деление»;

2) «Почвы». Сделайте активным слой «Адм_деление» и выделите полигон Слободского района. Перейдите в меню Вектор – Геообработка – Отсечение. В открывшемся окне установите параметры, как на скриншоте (рис. 8.7). В этом же окне кнопкой «Обзор» укажите путь (Ваша рабочая папка) для сохранения нового шейп-файла «Почвы Слободской», который будет создан в результате отсечения.

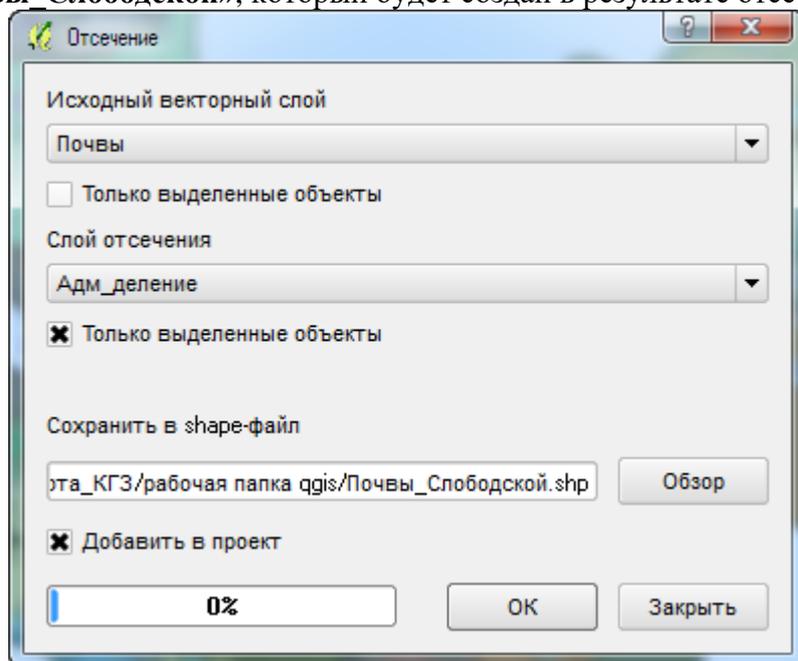


Рис. 8.7. Параметры отсечения

Нажмите ОК и дождитесь окончания процесса. Закройте окно параметров отсечения. Отключите видимость всех слоёв проекта, кроме нового слоя «Почвы_Слободской». Создайте легенду слоя. Для этого зайдите на вкладке «Стиль» в свойствах слоя выберите тип легенды – Уникальные значения, поле классификации «s_index». Нажмите кнопку «Загрузить стиль...» и откройте файл стиля «Почвы КО.qml». Нажмите ОК. В результате слой будет перерисован в соответствии с легендой почвенной карты. Добавьте на карту реки и населенные пункты Слободского района. Для этого

аналогично почвам произведите отсечение слоёв «Реки» и «Нас_пункты» по выделенному полигону Слободского района со слоя «Адм_деление». Новые шейп-файлы сохраните в своей рабочей папке и назовите, соответственно,

«Реки_Слободской» и «Нас_пункты_Слободской». Примените к ним ранее сохранённые стили из файлов «Реки КО.qml» и «Нас_пункты КО.qml». Чтобы узнать количество типов почв в Слободском районе откройте атрибутивную таблицу слоя «Почвы_Слободской» и подсчитайте количество неповторяющи

1. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОБУЧАЮЩЕМУСЯ ПРИ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

Отчетной документацией по учебной практике «Учебная ознакомительная практика» выступают дневник, отчет, собеседование по результатам выполнения индивидуального задания.

Аттестация по учебной практике проводится в форме зачета.

Основанием для аттестации обучающегося по учебной практике является:

- выполнение индивидуального плана по учебной практике с соблюдением установленных сроков выполнения в полном объеме.

При аттестации по учебной практике обучающиеся представляют комиссии следующие документы:

- дневник по учебной практике;
- письменный отчет о результатах выполнения по учебной практике, где обобщаются результаты выполнения заданий.

Дневник по учебной практике.

Дневник по учебной практике включает следующие документы (Приложение 1):

- титульный лист отчетной документации о прохождении учебной практики;
- титульный лист дневника практики;
- памятку руководителю практики, обучающемуся;
- направление на практику;
- рабочий график (план) проведения учебной практики обучающегося;
- индивидуальное задание на учебную обучающегося;
- краткое содержание работы;
- отзыв-характеристику руководителя учебной практики с оценкой освоения компетенций.

Индивидуальное задание на учебную практику обучающегося и краткое содержание этапов практики рабочего графика проведения учебной практики обучающегося заполняются с учетом пункта 7 рабочей программы практики.

Краткое содержание работы включает информацию о выполненной работе за календарную неделю практики.

После окончания учебной практики обучающийся предъявляет руководителю от университета заполненный в ходе практики дневник, написанный отчет и собранные материалы. Также обучающийся обязан явиться к руководителю учебной практики от университета в назначенные кафедрой вуза сроки для представления отчёта и дневника по учебной практике.

Практика считается завершённой при выполнении календарного плана в сроки, согласованные с руководителем от университета. Обучающийся полностью оформляет дневник, заверенный подписями руководителя практики от вуза и печатью организации.

Все документы, свидетельствующие о прохождении практики обучающимся, должны быть аккуратно оформлены и собраны в отдельную папку.

Руководитель практики от кафедры обеспечивает организацию защиты отчета обучающегося о прохождении практики в форме зачета, о чем делаются соответствующие записи в зачетной ведомости и зачетной книжке.

При защите отчета по практике учитывается объем выполнения программы практики, правильность оформления документов, правильность ответов на заданные руководителем

практики вопросы.

Материалы практики (дневник, отчет и др.) после ее защиты хранятся на кафедре.

Требования к структуре и содержанию отчета по учебной практике

Отчет оформляется печатным способом на бумаге формата А4, в текстовом редакторе Microsoft Word. Подробные требования к отчету представлены в таблице 5.

Таблица 5

Требования к отчету

Название параметра	Требования к параметрам
Название шрифта	Times New Roman
Кегль шрифта	14 (в таблицах допускается 12, в заголовках разделов – 14).
Межстрочный интервал	1,5 (в таблицах – 1,0).
Отступ первой строки абзаца (красной)	1,25 см

строки)	
Поля	левое – 3,0 см правое – 1,5 см верхнее – 2,0 см нижнее – 2,0 см

Основными требованиями к изложению материалов отчета являются:

- четкость и логическая последовательность изложения;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- логичность и обоснованность выводов, рекомендаций и предложений.

Титульный лист является первым листом отчета. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются. Титульный лист отчета по учебной практике оформляется в соответствии с Приложением 2.

Отчет по учебной практике распечатывается на принтере, на одной стороне листа белой бумаги одного сорта плотностью 80 г/м² формата А4 (297×210 мм) и помещается в пластиковый скоросшиватель.

В отчете необходимо предоставить информацию о целях и задачах учебной практики; нормативно-правовой и другой документации изученной на практике; освоенных методиках в ходе прохождения практики, о выполнении индивидуального задания.

Отчет по учебной практике, заверенный подписью обучающегося, руководителя практики от университета должен быть представлен в распечатанном и электронном видах.

Аттестация по учебной практике осуществляется комиссией, которая назначается внутренним распорядительным локальным актом агрономического факультета.

Не позднее, чем за 10 календарных дней до проведения аттестации внутренним распорядительным актом структурного подразделения, реализующего соответствующую основную профессиональную образовательную программу обучающиеся оповещаются о предстоящей аттестации.

В последний день учебной практики обучающийся отчитывается о выполненных этапах работы.

По итогам аттестации комиссией дается оценка учебной практики обучающегося и определяется степень сформированности компетенций.

По результатам выполнения плана учебной практики обучающемуся выставляется итоговая оценка (зачтено). Зачет вносится в зачетную книжку обучающегося за подписью членов комиссии, принимающих участие в собеседовании по итогам прохождения учебной практики.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

а) основная литература

1. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 336 с.
2. Глебова Н. ГИС для управления городами и территориями // ArcReview, 2006. - № 3(38).
3. Дьяченко Н.В. Использование ГИС-технологий в решении задач управления. - [http:// www. pocnit. ru/2st/materials/Diachenko. html](http://www.pocnit.ru/2st/materials/Diachenko.html)
4. Дьяченко Н.В. Опыт разработки информационно-аналитических систем поддержки принятия управленческих решений - [http:// www. pocnit. ru/2st/materials/Diachenko. html](http://www.pocnit.ru/2st/materials/Diachenko.html)
5. Еремченко Е. Новый подход к созданию ГИС для небольших муниципальных образований // ArcReview, 2005. - №2(32).
6. Красовская О., Скатерщиков С., Тясто С., Хмелефа Д. ГИС в системе территориального планирования и управления территорией // ArcReview, 2003. – №3 (38).
7. Томилин В.В., Нориевская Г.М. Использование ГИС в муниципальном управлении // Практика муниципального управления, 2007. - №7.
8. Щербинин Ю.Б. Нетрадиционные подходы к созданию геоинформационных систем управления муниципальными образованиями. – СНИБ "Эльбрус".
9. Скатерщик С. ГИС в градостроительном проектировании и управлении территориями // ArcReview.
10. Иконников В.Ф., Седун А.М., Токаревская Н.Г. Геоинформационные системы. — Мн.: БГЭУ (в печати).
11. Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы. — М., «КУДИЦ-ПРЕСС», 2009.
12. Крючков А.Н., Самодумкин С.А., Степанова М.Д., Гулякина Н.А. Под науч. ред. В.В. Голенкова Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах: Учеб. пособие, с изм. — Мн.: БГУИР, 2006
13. Самардак А.С. Геоинформационные системы: Учебное пособие. — Владивосток: ТИДОТ ДВГУ, 2005.
14. Турлапов В.Е. Геоинформационные системы в экономике: Учебно-методическое пособие. — Нижний Новгород: НФ ГУ-ВШЭ, 2007.
15. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. Основы геоинформатики. Уч. пособие. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 480 с.

б) дополнительная литература

1. Введение в ГИС. Учебное пособие/Коновалова Н.П., Кондратов Е.Г. — Петрозаводск: 2003. - 148 с.
2. Геоинформатика. Под ред. В.С.Тикунова. — М.:Академия, 2005.
3. Голенков В.В. Анализ геоинформационных данных. Компьютерный практикум: Голенкова В.В., Степанова М.Д., Гулякина Н.А., Самодумкин С.А., Крючков А.Н. — Минск, БГУИР, 2005 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Вид практики	Учебная практика
Наименование практики	Учебная ознакомительная практика
Сроки прохождения практики	
Место прохождения практики	
Ф.И.О. обучающегося (полностью)	
Направление подготовки	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Направленность(профиль)	Геоинформатика
Курс, группа	_____ курс, Б-З-_____

ПАМЯТКА**руководителю практики от университета**

Руководитель практики от университета:

- составляет рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;
- проводит первичный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности перед началом практики.
- участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
- осуществляет контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным соответствующей основной профессиональной образовательной программой;
- оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе в ходе преддипломной практики;
- оценивает результаты прохождения практики обучающимся.

В случае, когда практика проводится непосредственно в университете (на базе выпускающей кафедры), руководитель практики от университета также:

- предоставляет рабочие места обучающимся;
- обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимися, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда;
- проводит инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего распорядка;
- осуществляет текущий контроль успеваемости, делая отметку о ходе прохождения практики и выполнения программы практики в дневнике (выполнено / выполнено частично / не выполнено);
- составляет отзыв-характеристику на обучающегося об уровне освоения компетенций.

ПАМЯТКА**руководителю практики от профильной организации (профильного структурного подразделения университета)**

Руководитель практики от профильной организации (профильного структурного подразделения университета):

- согласовывает рабочий график (план) проведения практики, а также индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;
- предоставляет рабочие места обучающимся;
- обеспечивает безопасные условия прохождения практики обучающимися, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда;
- контролирует прохождение обучающимся инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего распорядка;
- оказывает консультативную помощь студенту в процессе прохождения практики и по составлению отчета;
- осуществляет текущий контроль успеваемости, делая отметку о ходе прохождения практики и выполнения программы практики в дневнике (выполнено / выполнено частично / не выполнено);
- составляет отзыв-характеристику на обучающегося об уровне освоения компетенций.

Примечание

(если практика проводится не на выпускающей кафедре)

В случае проведения практики в профильной организации (профильном структурном подразделении университета) руководителем практики от университета и руководителем практики от профильной организации (профильного структурного подразделения университета) составляется **совместный рабочий график (план) проведения практики.**

ФГБОУ ВО Вавиловский университет
410012, Саратов, проспект П.Столыпина, 4

НАПРАВЛЕНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ
(Учебная ознакомительная практика)

Руководителю:

Название профильной организации (профильного структурного подразделения университета)	
Месторасположение	

Направляется обучающийся:

Ф.И.О. полностью	
Специальность (направление подготовки)	05.03.03 Картография и геоинформатика
Курс, группа	_____ курс, К-Г _____

Сроки практики:

с «_____» _____ 20____ г. до «_____» _____ 20____ г.

Декан АФ
ФГБОУ ВО Вавиловский университет:

Фамилия И.О.

Подпись

М.П.

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

<p>Раздел программы практики. Краткое содержание раздела программы практики</p>	<p>Продолжительность освоения раздела практики, количество часов, сроки</p>
<p>Подготовительный этап. Организационное собрание (формирование бригад, краткий обзор о целях и задачах практики, изучение техники безопасности). Проверка технического состояния оборудования и его подготовка к работе.</p>	6
<p>Основной этап. Выполнение полного комплекса лабораторных работ, предусмотренного программой прохождения учебной практики.</p>	60
<p>Заключительный этап. Сдача приборов и оборудования. Окончательное оформление отчетных материалов по учебной практике, включая выполненное индивидуальное задание. Подготовка к собеседованию. Прохождение собеседования с руководителем учебной практики.</p>	6
<p>Промежуточная аттестация</p>	0,1

Руководитель практики от университета:

Должность	Фамилия И.О.	Подпись

М.П.

--	--	--

ОТЗЫВ-ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося об уровне освоения компетенций в период прохождения практики

Вид практики	Учебная практика
Наименование практики	Учебная ознакомительная практика
Сроки прохождения практики	
Место прохождения практики	
Ф.И.О. обучающегося (полностью)	
Направление подготовки/специальность	05.03.03 Картография и геоинформатика
Направленность (профиль)	Геоинформатика
Курс, группа	_____ курс, К-Г- _____

За время прохождения практики обучающийся освоил все необходимые компетенции, предусмотренные основной профессиональной образовательной программой:

Компетенция. Степень сформированности компетенции	Подпись (выбрать нужное)
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)	
Высокий уровень (отлично) Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применяемые в коллективе, толерантно воспринимаемые социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
Продвинутый уровень (хорошо) Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом на практике при работе в коллективе, но допускает несущественные неточности при ответе на вопросы	
Пороговый уровень (удовлетворительно) Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала, в целом успешное, но не системное умение пользоваться теоретическим материалом на практике, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала при работе в коллективе, толерантно воспринимаемые социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, не умеет пользоваться	

Компетенция. Степень сформированности компетенции	Подпись (выбрать нужное)
теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки и неточности при работе в коллективе, толерантно воспринимаемые социальные, этнические, конфесс. и культурные различия	
Выполнение отдельных технологических операций по созданию космических проектов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (ПК-2)	
Высокий уровень (отлично) Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применяемые к самоорганизации и самообразованию	
Продвинутый уровень (хорошо) Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом на практике применяемые к самоорганизации и самообразованию	
Пороговый уровень (удовлетворительно) Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала, в целом успешное, но не системное умение пользоваться теоретическим материалом на практике, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала на практике применяемые к самоорганизации и самообразованию	
Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, не умеет пользоваться теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки и неточности при способности к самоорганизации и самообразованию	
Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, не умеет пользоваться теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки и неточности при способности самостоятельно выполнять научно-исследовательские разработки с применением способности использовать знания современных технологий при проведении картографических работ	
Определение стратегии применения технологий создания космических продуктов и оказания космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (ПК-3)	
Высокий уровень (отлично) Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применяемые к самоорганизации и самообразованию	
Продвинутый уровень (хорошо) Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом на практике применяемые к самоорганизации и самообразованию	

<p>Пороговый уровень (удовлетворительно) Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала, в целом успешное, но не системное умение пользоваться теоретическим материалом на практике, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала на практике применяемые к самоорганизации и самообразованию</p>	
<p>Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, не умеет пользоваться теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки и неточности при способности к самоорганизации и самообразованию</p>	
<p>Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, не умеет пользоваться теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки и неточности при способности самостоятельно выполнять научно-исследовательские разработки с применением способности использовать знания современных технологий при проведении картографических работ</p>	
<p>Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными системами государственного или муниципального уровня (ПК-4)</p>	
<p>Высокий уровень (отлично) Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применяемые к самоорганизации и самообразованию</p>	
<p>Продвинутый уровень (хорошо) Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом на практике применяемые к самоорганизации и самообразованию</p>	
<p>Пороговый уровень (удовлетворительно) Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала, в целом успешное, но не системное умение пользоваться теоретическим материалом на практике, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала на практике применяемые к самоорганизации и самообразованию</p>	
<p>Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, не умеет пользоваться теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки и неточности при способности к самоорганизации и самообразованию</p>	

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Вид практики	<i>Учебная практика</i>
Наименование практики	<i>Учебная ознакомительная практика</i>
Сроки прохождения практики	
Направление подготовки специальность	<i>/05.03.03 Картография и геоинформатика</i>
Курс, группа	<i>_____ курс, К-Г- _____</i>
Ф.И.О. студента (полностью)	

Сдал(а)	Принял
	Руководитель практики от университета
<i>подпись</i> /Фамилия И.О./	<i>подпись</i> /Фамилия И.О./
<i>Дата</i>	<i>Дата</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Агрономический факультет
Кафедра «Землеустройство и кадастры»

ОТЧЕТ
по учебной практике

Учебная ознакомительная практика

направление подготовки
05.03.03 Картография и геоинформатика
направленность (профиль)
Геоинформатика
Место прохождения практики

Составил обучающийся _____
подпись _____ ФИО

Руководитель практики
от университета (должность) _____
подпись _____ ФИО

Руководитель практики
от профильной организации (должность) _____
подпись _____ ФИО

Председатель комиссии (должность) _____
подпись _____ ФИО

Дата защиты _____

Саратов 20