Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет Лата полрисания: 18.04.2023 15:15:35

Дата подписания: 18.04.2023 15:15:35 Уникальный програминистерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное 528682d78ed70сударственные бюджетное образовательное учреждениевысшего образования Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

# Методические указания по прохождению учебной практики: «Учебная технологическая практика

Направление подготовки 05.03.03 Картография и геоинформатика

> Профиль подготовки «Геоинформатика»

> > Саратов 2022

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

#### введение

Учебная ознакомительная практика является составной частью системы подготовки высококвалифицированного специалиста - бакалавра в областиземлеустройства 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 ВОс 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 поверки технического состояния оборудования, ознакомится 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 отчёт, который представляется к защите.

1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРАКТИКЕ
1.1	Программа практики
Примерный п	лан проведения работ представлен в таблице 1.

Примерный план проведения практики

Таблица 1.

№ п/п	Разделы (этапы)	Виды практики, включа работу студентов и трудоем	Форма текущего		
	практики	Виды работы	Трудоемко сть е часах/днях	Самосто ятельная работа в часах	контроля
1	2	3	4	5	6
2 ce	еместр				
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		

### ЧАСТЬ 1. Знакомство с QGIS

### Тема 1. Подготовка к работе. Навигация по карте и операциис 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 затемвновь 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 2 и задайте точный масштаб в строке

Q 🛐 🔍 Q 🕀 🕀 🥙 🕐

Масштаб || 1:40 000 000 💌 состояния 1 : 40 000 000 (в строку надо ввести число 4000000). 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

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

Выделенный объект должен подсветиться желтым. Нажмите на кнопку 🏓

(«Увеличить до выделенного»). При каком масштабе наша страна полностью отображается на данной карте?

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

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

Сохраните проект нажатием кнопки 同. 7

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

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

При помощи инструмента («Добавить векторный слой») загрузите в 2. проект файл «страны.shp», расположенный в каталоге папка данных \ 110m\_WIII \ и файл «страны 50M.shp», расположенный в

каталоге папка данных 50m\_WIII. При этом в окне выбора системы координат нажмите «Отмена».

Перейдите в меню Проект – Свойства проекта – вкладка 3.

«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 – «О».

Увеличьте масштаб карты с помощью колеса мыши и обратите внимание, что 6. 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 (наслое «Страны мира 50М» она значительно выше).

Сохраните проект кнопкой 同. 7.

Контрольные вопросы и задания по теме 1:

1. Сколько городов зарубежной Европы отображено на слое «города» проекта «Проект 1\_2»? 9

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

որյ

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 измеренияи информации

Объекты на карте связаны с реальными объектами на местности с помощью Местоположение объектов пространственных координат. 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 сферических географических координат в данные переводят из прямоугольные спроектированные координаты (чаще, в метрах).

Географическая система координат использует сферические (трехмерные) угловые географические координаты (широту Y и долготу X)базирующиеся одном 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 эллипсоидКрасовского, вычисленный в 1940 г. и максимально подходящий к европейской территории России [1]. Параметры этого эллипсоида следующие: большая полуось (а) – 6378245 м, малая полуось (b) – 6356863 м, сжатие а ((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 – Internaltional Association of Oil and Gas Producers). Например, система координат Pulkovo-1942 для 9 зоны, куда попадает большая часть Кировской области. Момеет код **EPSG: 28409.** Полное описание

этой СК со всеми параметрами записывается гораздо сложнее:

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. Выберете систему координат, которая отобразилась в списке, инажмите ОК.

7. Нажмите на кнопку  $\overset{}{\checkmark}$  («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 простейшиеизмерения 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 жёлтым.

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 «РОР2010» (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 (авс («Параметры подписей слоя»), когда слой «города» является активным. Включите опцию «Подписывать объекты значениями поля» и выберите поле «NAME\_RU» –

нажмите ОК – города будут подписаны русскиминазваниями.

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 егонаселение к 2020 г. (атрибут таблицы «РОР2020»).

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 с права 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 встроке 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 нею, 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 данныедистанционного 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 (х,у 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 участкапространства (поверхности), отображаемый одним пикселем. Более высокимразрешением обладает растр с меньшим размером ячеек. Например, пространственное разрешение 1 метр указывает нам на минимальный размеробъекта, 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 (х)и номер ряда (Y), которые однозначно определяют положение каждого элемента растра.

Разновидность растровой модели данных – *регулярно-ячеистаямодель*. В этой модели пикселом 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 (*BTM*) – 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 отразиться 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 соединятьдруг 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 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

«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 меняй 4е!

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 крестикомопцию «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 картекрасными крестиками отобразятся все узлы полигонов. Вновь зайдите в

контекстное меню слоя «Адм\_деление» и выберите пункт «П 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 появиться новое поле (пока что со значением NULL).

🌠 Добавить стол	feu ? X
<u>И</u> мя	name
Комментарий	
Тип	Текст (string)
	string
Размер	30
	ОК Отмена

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 пользуясь

растровым файлом Adm\_map.tif из папки данных. Подтверждайте ввод нажатием клавиши Enter.

1	Габлица атрибутов – Ад	м_деление :: Всего объ	ектов: 40, скрыто фильтром: 40, выделен
	3 🚚 🔚	. 🖥 🖺	🐝 🗊 📄 1 🐻 🔛 Справка
ID	<b>■</b> = <b>■</b> ID		▼ Обновить все
	ID 🗸	name	
0	0	Лузский	
1	0	Подосиновский	
2	0	NULL	
3	0	NULL	
4	0	NULL	
	Все объекты		

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.

Свойства слоя – Адм_де	ление  Стиль
Стиль	None name E
ьс Подписи	Знак Изменить Градиент Случайные цвета 💌 🗌 Обратит
Поля	Знак         Значение         Обозначение            Арбажский         Арбажский         Арбажский
Отрисовка	Афанасьевский Афанасьевский Белохолуницкий
Вывод	Вогородскии Богородскии Верхнекамский Верхнекамский Верхонижемский Верхонижемский
Действия	Классифицировать Добавить Удалить Все Объединить Дополнительно
Связи	▼ Отрисовка
Диаграммы	Прозрачность О + Обычный Режим смешивания объектов Обычный •
Метаданные	
	Загрузить стиль Сохранить как сталдартный Загрузить сталдартный Сохранить стиль

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).

🌠 Экспортировать/добавить пол	е геометрии
Исходный векторный слой	
Адм_деление	•
Использовать систему координат	Система координат слоя
🗶 Создать новый shape-файл	
Е:/Работа_КГЗ/рабочая папка qgis	s/Haceлениe.shp Обзор
🗶 Добавить в проект	
0%	ОК Закрыть

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 м<sup>2</sup>) 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 <u>http://www.statdata.ru/naselenie/kirovskoi-oblasti</u>. Сохраните изменения.

Создайте новое поле «plot\_pop» с расчетными данными по плотности населения в

отдельных районах. Для этого откройтеКалькулятор полей 🖾 и заполните параметры в соответствии со

скриншотом (рис. 3.5). Сохраните текущие изменения 📑.

🌠 Кальк	кулятор полей
Обно Созд Поле Тип	овить только 0 выделенных объектов ать новое поле Обновить существующее поле - plot_pop Десятичное число (real)
Размер Функции	4         Точность         1         •           и         Описание функции         Описание функции
Искать ⊕ Пр ⊕ Дап ⊕ Стр ⊕ Цв ⊕ Гео ⊕ Заг ⊖ По. ⊕ Не,	Ресбразования та и время роки ет ометрия писи иля и значения ID name AREA PERIMETER population давние (fieldcalc)
<ul> <li>Onej</li> <li>=</li> <li>Выражен</li> <li>"popula</li> </ul>	раторы
Результа	ат (предварительный): <i>3.11383627622375</i> ОК Отмена Справка

Рис. 3.5. Вычисление плотности населения в калькуляторе полей (*Примечание:* Операция умножения на 1000000 в строке выражений требуется для перевода м<sup>2</sup> в км<sup>2</sup>)

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 «КR» (тип – десятичное число, размер – 6, точность – 3). Расчленённость границ оцените при помощи коэффициента расчленения (КR), который рассчитывается по следующей формуле:

3,54√*S* 

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 –

«КR», количество классов – 7, режим – равные интервалы. Нажмите кнопку «Классифицировать», а затем ОК. Интенсивность заливки административных районов будет

зависеть от расчленённости их границ. Сохраните проект 同.

### 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:

П 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).

*Пансформация 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 (афинное) 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 сдвиграстра.

Задание 4.1. Привяжите растровую картул 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 **с** 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 2000 добавьте на растр первую точку (например, выступ границы на севере Лузского района). При этом

откроется окно ввода координат (рис. 4.1):

🌠 Введите координаты карты	2 ×
Введите XY-координаты, соответствующие точк (гг мм сс.сс), ДГ (гг.гг) или прямоугольные коордии щёлкните на кнопке «С карты» и выберите соотв карты QGIS.	е изображения в формате ГМС наты (мммм.мм). Либо етствующую точку в области
Х/восток:	Ү/север:
Прилипать к объектам существующих слоёв	
ОК 🖉 Скарты Отмена	

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 <sup>200</sup> согласно скриншоту (рис. 4.2). В поле «Целевой растр» для сохранения трансформированного растра

«Адм\_деление» укажите путь к своей рабочей папке. Нажмите кнопку и («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

🌠 Параметры трансформации	? <b>x</b>
Тип трансформации:	Полиномиальная 1 💌
Метод интерполяции:	Ближайший сосед 🔹
Сжатие:	LZW 🔹
🔲 Создать файл привязки	
Целевой растр:	Адм_деление
Целевая система координат:	USER:100001
Создать PDF-карту:	
Создать PDF-отчёт:	
📃 Задать целевое разрешен	ие
Горизонтальное	1,00000
Вертикальное	-1,00000
🗌 Использовать Одля прозр	ачности при необходимости
🗶 Открыть результат в QGIS	6
ок	Отмена Справка

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 (моторая 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 находится на разных слоях (в разных шейп-файлах).

Ноль-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 QGISприменимы 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.

Новый век	торный слой	1	5	2 ×
-Тип				
🖲 Точка	3	🔿 Ли	ния	🔘 Полигон
Кодировка				
		System		
USER:100	001 - Kirov <u>.</u>	_region		Система координат
Добавити	атрибут			
Имя				
-				
тип	целое чи	сло		
Размер	10		Точность	
			(	П. Добавить
-Атрибуть	bl			
Имя		Тип		Размер
id		Intege	r	10
name		String		20
populati	on	Intege	r	10
•				••
				Удалить атрибут
		ок	Отме	на Справка

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 и нового слоя «Нас\_пункты». Отмечайте

районные центры инструментом («Добавить объект») в

соответствии с привязанным растром административной карты. Сражу же заполняйте поля «name», «status» и «population» в окне атрибутов объекта (рис. 5.2).

🏑 Атрибуты об	бъекта	8 x
id		
name	Луза	8
status	город	۵
population	10529	8
	ок	Отмена

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 <u>http://www.statdata.ru/naselenie/kirovskoi-oblasti</u>. После завершения ввода атрибутов сохраните изменения кнопкой .

4. Создайте различный вид пуансонов населенных пунктов в

зависимости от численности населения. Для этого нажмите правойкнопкой мыши на название слоя и зайдите в свойства слоя – вкладка Стиль. 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).

🕺 Свойства слоя – Нас_пун	II Стиль 🛛 🖉 🗖	X
Стиль	Tone population V E	
авс Подписи	Знак • Изменить Классов 6	\$
Поля	Градиент [source] - Обратить Режим Равные интервалы	-
—— Вывод Фействия Связи	Знак         Диалазон         Обозначение           100000.0000 - 500000.0000         более 100 тыс. чел.           35000.0000 - 100000.0000         35-100 тыс. чел.           25000.0000 - 35000.0000         25-35 тыс. чел.           15000.0000 - 25000.0000         15-25 тыс. чел.           5000.0000 - 15000.0000         5-15 тыс. чел.	
<section-header> Диаграммы 🥡 Метаданные</section-header>	<ul> <li>О. 00000 - 5000.0000 менее 5 тыс. чел.</li> <li>Классифицировать Добавить класс Удалить Удалить все Дополнительн</li> <li>▼ Отрисовка</li> </ul>	10 •
	Прозрачность О Режим смешивания слоя Обычный Ф Режим смешивания объектов Обычный	•
	Загрузить стиль Сохранить как стандартный Загрузить стандартный Сохранить стиль	•

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 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 вкм, 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).

🌠 Новый векторный сло	Ă	? X
🔿 Точка	• Линия	🔿 Полигон
Кодировка		
	System	•
USER:100001 - Kirov	_region	Система координат
Добавить атрибут		
Имя		
Тип Текст		-
Размер 50	Точность	
		Добавить
_Атрибуты		
1440	Tur	Daguan
id		10
name	String	50
	*****	
		удалить атрибут
	ОК Отме	справка

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).

Прилипание	
Открывать параметры прилипания во встраиваемом окне (треб	уется перезапуск QGIS)
Режим прилипания по умолчанию	К вершинам и сегментам 🔻
Порог прилипания по умолчанию	5,00000 ≑ пикселей 🔻
Радиус поиска для редактирования вершин	10,00000 🔶 пикселей 🔻

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

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 отобразиться 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.

Включите режим редактирования слоя «Реки» и расположите 9.

слои в том порядке, который приведён на скриншоте (см. рис.). Включите видимость указанных слоёв (рис. 6.3).

и вставьте





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

10. Нажмите кнопку [10] («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).

	Слой	Режим		Порог	Единиц	ы	твращать пересе
	Адм_деление	к вершинам и сегментам	-	000000	единиі	-	
×	Внешняя_граница	к вершинам и сегментам	-	5.00000	пиксел	•	
	Нас_пункты	к вершинам	-	000000	единиі	-	
	Район	к вершинам и сегментам	-	000000	едини	•	
×	Реки	к вершинам и сегментам	-	5.00000	пиксел	•	

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 нажиматы 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 водоохранных зон 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.

🏑 Буферные зоны	? ×
Исходный векторный слой	
Реки	▼
🗌 Только выделенные объекты	
Аппроксимировать сегменты	5
<ul> <li>Буферная зона</li> </ul>	200
🔿 Поле буферной зоны	
lid	•
Результат объединения по при	знаку
Сохранить результат в shape-файл	n
ra_КГЗ/рабочая папка qgis/Водоох	ранные_зоны.shp Обзор
🗶 Добавить в проект	
0%	ОК Закрыть

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 топологическинепрерывными, 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 Промежуточные значения рассчитываются невозможно). 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\_КО.shp» из папки данных. Это линейный shp-файл с горизонталями Кировской области.

 Перейдите в меню Вектор – Обработка геометрии – Извлечениеузлов. В открывшемся окне выберите исходный линейный слой «Рельеф КО» и пропишите путь к новому точечному файлу с названием

«Рельсф\_КО\_точки» в вашей рабочей папке. Включите опцию «Добавитьв 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

Векторный слой Атрибут интерполяции		Рельеф_КО_точки SEM4		
		Добавить	Удалить	
Слой	Атр	ибут	Тип	
Dog of KO			7	
Рельеф_ко	SEM <sup>4</sup>	4	Точки	
тельеф_ко	SEM	4	Точки	

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).

🌠 qgis-bin	8 X
Построение триа	ангу <mark>ляционн</mark> ой сети
	10%
	Отменить

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».

создать цветовую карту
RdYlGn 🔻 Обратить
Режим Равные интервалы 🔻 Классов 7
Мин 70 Макс 340
Классифицировать
Значения мин/макс:
Определённые пользователем

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
<sup></sup> 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, вроли 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 [УЗ] («Полный охват»). Перейдите в меню Проект – Сохранить как изображение... и сохраните файл ТІFF-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 同.

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. Составнойполигон (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 <sup>200</sup> 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, отказавшисьот 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).

🛛 Новый век	торный сло	Ä	<u>୧</u> – ୪
_тип			
🔿 Точк	а	🔾 Линия	• Полигон
Кодировка			
		System	•
USER:100	001 - Kirov	_region	Система координат
Добавит	ь атрибут		
Имя			
Tue	Tever		
тип	текст		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Размер	150	Точ	ность
			Добавить
Атрибути	ы		
Имя		Тип	Размер
id		Integer	10
g_index	~~	String	5
<u>g_sister</u>	lia	String	10
a otdel		String	150
g_otdel sedimer	nts	Jung	
g_otdel sedimer	nts		
g_otdel sedimer	nts		<ul> <li>Удалить атрибут</li> </ul>

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

**b** 

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.

a

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 *э.* 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. Проделайте такие же операции для всех 6 типов отложений, отмеченных на карте.

	id	g_index	g_sistema	<u></u>
6	0 🛛	NULL	NULL	NULL
7	0 🛛	NULL	NULL	NULL
8	oj 🛛	J 🖾	юрская 🖾	·
25	0 🛛	NULL	NULL	NULL
11	0 🛛	NULL	NULL	NULL
31	0 🛛	NULL	NULL	NULL
Результат	0			▲ ▼
<ul> <li>Использовать атрибуты выделенного объекта</li> <li>Удалить объект из выделения</li> </ul>				

Рис. 8.2. Окно объединения атрибутов полигонов юрских отложений

12. Создайте легенду геологической карты. Для этого зайдите в свойства слоя «Геологическое строение» – вкладка Стиль. 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 цветовойшкалы RGB. Например, цветовые параметры отложений, характерных для Кировской области, представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1Уровни цветовых каналов RGB для геологических отложений Кировской области

Геологическое	Уровни цветовых каналов RGB			
подразделение	Красный (R)	Зелёный (G)	Синий (В)	
N2	255	237	89	
<b>K</b> <sub>1</sub>	145	201	56	
J	0	122	186	
T1	140	87	148	
P3	245	186	112	
P2	242	176	89	

На вкладке «Стиль» свойств слоя «Геологическое строение» дважды щелкните мышью в таблице на знаке (квадратик со цветовой заливкой) неогеновых отложений (N<sub>2</sub>). Откроется окно выбора условного знака, в котором необходимо щелкнуть на слое «Простая заливка». В правой части окна щелкните на прямфугольнике, отображающем цвет заливки.

лея окно выбора цвета (рис. 6.5).	
🗶 Выберите цвет	×
Основные цвета	+
Пользовательские цвета	Тон: 53 🔷 Красный: 255 🔷 Нас: 166 🗬 Зелёный: 237 🌩 Ярк: 255 🗣 Синий: 89 🌩 Альфа-канал: 255 🌩 ОК Отмена

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 (fIId) 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 8.23начения 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	fIId	Флювиогляциальные отложения донскогооледенения	Пески, алевриты, суглинки, гравий,галечники
8	gIId	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 четвертичныхотложений Кировской области

 Четвертичные
 Уровни цветовъзх каналов RGB

отложения	Красный (R)	Зелёный (G)	Синий (В)
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
fIId	164	186	103
gIId	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).

	страните Слои составление составление
🖃 🗶 🦳	Внешняя_граница
·	
🕂 🗰 🗶 👘	Границы оледенений
·	
···· 🗙 💶	Границы_оледенений

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 растровойкарты).

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 – «пате», 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 «gIIms» в Верхнекамском районе переименуйте в «gIId», а полигон «gIId» 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-XIII и О-39-IV). Произведите их привязку. Для этого откройте модуль привязки растров:

Растр – Привязка растров. Нажмите кнопку **С** («Открыть растр») и выберите из **папки данных** файл **О-39-XIIIch\_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 <sup>556</sup> («Параметры трансформации») и укажите параметры согласно скриншоту (рис. 8.5). Целевой растр сохраните в **рабочей папке** под именем **О-39-ХШсh\_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.

🖉 Параметры трансформации	2 <mark>- x</mark>
Тип трансформации:	Полиномиальная 1 💌
Метод интерполяции:	Ближайший сосед 💌
Сжатие:	LZW 🗸
🔲 Создать файл привязки	
Целевой растр:	апка qgis/0-39-XIII ch_Котельнич_modified.tif) 📔
Целевая система координа	ат: EPSG:4326 🛛
Создать PDF-карту:	
Создать PDF-отчёт:	
Задать целевое разрец	рение
Горизонтальное	1,00000
Вертикальное	-1,00000
Использовать О для пр	озрачности при необходимости
🕱 Открыть результат в Q	GIS
	ОК Отмена Справка

Рис. 8.5. Окно параметров трансформации растра О-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+C) 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 межино 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).

После создания всех объектов при заполнении атрибутивной таблицы слоя 9 используйте условные обозначения к листу О-39-XIV (файл О-39-XIV ch yo.jpg ИЗ папки данных). Для ускорения процесса 🛃 («Объединить

присвоения атрибутов объектам карты используйте функцию 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-XIII Вы должны присвоить индекс edII-IV. Соответственно и другие атрибуты этих полигонов будут соответствовать элювиально-делювиальным отложениям листа О-39-XIV. Кроме того, на листе O-39-XIV нет аллювиально-флювиогляциальных отложений (afIIIr), которые присутствуют на листе О-39-XIII. Этим отложениям присваивайте следующие атрибуты: «q\_index» – afIIIr, «zveno» – среднее, «gorizont» – ларевский, «q\_name» – аллювиальнофлювиогляциальные отложения,

«q sed» – пески, пески с гравием, галькой. В пределах Оричевского района отсутствуют 2 типа четвертичных отложений, указанных в легенде листа O-39-XIV: 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 «**О** Оричи.gml».

Четвертичные	Уровни цветовых каналов RGB			
отложения	Красный (R)	Зелёный (G)	Синий (В)	
hIV	184	183	153	
aIV	244	244	158	
aIIImn-os	174	214	126	
aIII <i>mk-k</i>	157	208	107	
edII-IV	255	197	150	
dsII-III	232	121	104	
aIIpl	119	193	108	
afII <i>lr</i>	118	178	80	
fII <i>lr</i>	164	186	103	
доQ	138	86	150	

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

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 сократиться 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

Индекс почвы	Тип заливки	Слой заливки	Параметры слоя*
Π	сплошная	Простая заливка	R:240, G:220, B:120
	из библиотек	иFill	знак «dotted»
По	знаков**	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
	из библиотек	иFill	знак «dotted»
Под знако	знаков **	Заливка маркерами	по умолчанию
		Простая заливка	R:220, G:200, B:100
	штриховка* **	Заливка штриховкой	угол: 0, отступ: 3

Виды условных знаков слоя «Почвы»

Пдв		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 целчке 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» (согласно таолице), затем кнопкои этой группы слоев и внутреннего слоя «Простая линия» согласно таблице.

После установления параметров для всех 11 знаков добавьте в таблицу ещё один (12ый) 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
	Πτε	ΠτΓ
	Пд	Пд
	Под	Под
	Пдв	Пдв
	C	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»

	s_i	s_name
d	ndex	
	П	подзолистые
	По	подзолы
	Пт	торфяно-подзолисто-глеевые
		49

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

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 будутзаполнены, 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 (Р2)?

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 Р2\_площадь». Нажмите ОК. После завершения процесса закройте окно добавления геометрии. Сделайте активным и редактируемым слой «Отложения Р2\_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 – десятичноечисло, 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 财 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 отобразиться в соответствующем

поле атрибутивной таблицы. Сохраните изменения *У*. 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 производитьсявся 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\_объединенные» 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 **Пт**гв 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: " $s_index$ " = ' $\Pi$ '. 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 «ПочвыСлободского 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.

🔏 Отсечение 🔋 💌
Исходный векторный слой
Почвы
Только выделенные объекты
Слой отсечения
Адм_деление 👻
🗶 Только выделенные объекты
Сохранить в shape-файл
та_КГЗ/рабочая папка qgis/Почвы_Слободской.shp Обзор
🗶 Добавить в проект
ОК Закрыть

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 зайдитена 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 результатеслой 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 не повторяя.

# 2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОБУЧАЮЩЕМУСЯ ПРИ АТТЕСТАЦИИ ПОПРАКТИКЕ

Отчетной документацией по учебной практике «Практика по получению профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научноисследовательской деятельности» 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 завершенной 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 практики 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 A4, в текстовом редакторе Microsoft Word. Подробные требования к отчету представлены в таблице5.

# 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

троки)	
Толя	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/м<sup>2</sup> 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 распечатанноми электронном видах.

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

Не позднее, чем за 10 календарных дней до проведения аттестации внутренним распорядительным актом структурного подразделения, реализующего

соответствующую основную профессиональную образовательную

программуобучающиеся 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 РЕКОМЕДУЕМОЙ 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.nocnit.ru/2st/materials/Diachenko.html

4. Дьяченко Н.В. Опыт разработки информационно-аналитических систем поддержки принятия управленческих решений - http: // www. nocnit. 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: Учебнометодическое 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 университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

# **ДНЕВНИК ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**

Вид практики	Учебная практика
Наименование практики	Учебная технологическая практика
Сроки прохожденияпрактики	
Место прохожденияпрактики	
Ф.И.О. обучающегося (полностью)	
Направление подготовки	05.03.03 Картография и геоинформатика
Направленность(профиль)	Геоинформатика
Курс, группа	<u>курс, К-Г-</u>

### 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 технологическая практика)

# Руководителю:

Название профильной организации (профильного структурного подразделенияуниверситета)	
Месторасположение	

## Направляется обучающийся:

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

### Сроки практики:

c	«		20	_г.	до	«	»	20	г.
---	---	--	----	-----	----	---	---	----	----

Декан АФ ФГБОУ ВО Вавиловский университет:

Фамилия И.О.

Подпись

М.П.

# РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

# Руководитель практики от университета:

Должность	Фамилия И.О.	Подпись

М.П.

# ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

№ п/п	Содержание и планируемые результаты практики

# Руководитель практики от университета:

Должность	Фамилия И.О.	Подпись

М.П.

Дата	Содержание работы*	Отметка руководителя (выполнено / выполнено частично /
		не выполнено)
	00	

# ОТЗЫВ-ХАРАКТЕРИСТИКА

# на обучающегося об уровне освоения компетенцийв период прохождения практики

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

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

Компетенция.	Подпись
Степень сформированности компетенции	(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 применяемы	e
в коллективе, толерантно воспринимаемые социальные, этнические	·,
конфессиональные и культурные различия	
Продвинутый уровень (хорошо)	
Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического	D
материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом н	a
практике при работе в коллективе, но допускает несущественные неточности при	1
ответе на вопросы	
Пороговый уровень (удовлетворительно)	
Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала,	В
целом успешное, но не системное умение пользоваться теоретическим	Л
материалом на практике, допускает неточности в формулировках, нарушае	Г
логическую последовательность в изложении материала при работе в коллективе	·,
толерантно воспринимаемые социальные, этнические, конфессиональные и	1
культурные различия	
Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	
Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, плохо	D
ориентируется в основных понятиях и определениях, не умеет пользоваться	

Компетенция.	Подпись
Степень сформированности компетенции	(выбрать
	нужное)
теоретическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускае	Г
существенные ошибки и неточности при работе в коллективе, толерантно	
воспринимаемые социальные, этнические, конфесс. и культурные различия	
Выполнение отдельных технологических операций по созданию космически	х 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	o
материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом н	a
практике применяемые к самоорганизации и самообразованию	
Пороговый уровень (удовлетворительно)	
Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материада.	В
иелом успешное, но не системное умение пользоваться теоретических	Л
материалом на практике, допускает неточности в формулировках, нарушает	
логическую послеловательность в изложении материала на практик	e
применяемые к самоорганизации и самообразованию	
Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	
Обучающийся не знает значительной части теоретического материала, плох	0
ориентируется в основных понятиях и определениях не умеет пользоватьс	я
теоретическим материалом на практике при ответе на вопросы допускае	T
существенные ощибки и неточности при способности к самоорганизации и	т (л
самообразованию	.1
Ниже попогового уповня (неудовлетворительно)	-
Паяке порособосо уробня (перооблетворительно) Обучающийся не знает значительной части теоретического материала плох	0
O observation $A$ and A and $A$ and $A$ and $A$ an	с П
теоретинеским материалом на практике, при отрете на ропроси пользоватьс	л Т
псорегическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускае	1
существенные ошиоки и неточности при способности самостоятельно выполнят	Б
научно-исследовательские разработки с применением способности использоват	Ь
знания современных технологии при проведении картографических работ	
Q×	
Определение стратегии применения технологии создания космических п	родуктов и
оказания космических услуг на основе использования данных дзэ (11К-э)	
Высокий уровень (отлично)	
Обучающийся лемонстрирует глубокие знания материала	
практики применяемые к самоорганизации и самообразованию	
npuxinkii npinkemiekine k eukoopi unisudini n eukooopusobunno	
Πραλεμμνωμή νραεεμε (χαραμια)	
прообинутон уровено (лорошо) Общиощийся пемонстрирует гнание багорого теоретического и практическог	
обучающинся демонстрируст знание базового теоретического и практического материала, в нелом успешное умение полнаровать са тасратического и практического и	<i>.</i>
материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом н	<i>с</i> ц
практике применяемые к самоорганизации и самоооразованию	

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	
	h
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными (	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4)	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) Высокий уровень (отлично)	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) Высокий уровень (отлично) Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, произвики примонально к осмостроические и сомосблорогомие	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( <u>государственного или муниципального уровня (ПК-4)</u> <i>Высокий уровень (отлично)</i> Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применяемые к самоорганизации и самообразованию <i>И</i> подацияти (пореше)	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) Высокий уровень (отлично) Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применяемые к самоорганизации и самообразованию Продвинутый уровень (хорошо) Обущающийся домонстрирует сидение базорого теоретического и практического	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) Высокий уровень (отлично) Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применяемые к самоорганизации и самообразованию Продвинутый уровень (хорошо) Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( <u>государственного или муниципального уровня (ПК-4)</u> <i>Высокий уровень (отлично)</i> Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применяемые к самоорганизации и самообразованию <i>Продвинутый уровень (хорошо)</i> Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом на итериала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом на	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) 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 Исполоси и уровани (удовлатериалом на практике применяемые к самоорганизации и самообразованию	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( <u>государственного или муниципального уровня (ПК-4)</u> <i>Высокий уровень (отлично)</i> Обучающийся демонстрирует глубокие знания материала, практики применяемые к самоорганизации и самообразованию <i>Продвинутый уровень (хорошо)</i> Обучающийся демонстрирует знание базового теоретического и практического материала, в целом успешное умение пользоваться теоретическим материалом на практике применяемые к самоорганизации и самообразованию <i>Пороговый уровень (удовлетворительно)</i> Обучающийся демонстрирует знания толь ко базового теоретического материала в	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) 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 истом успешное но не системное умение пон зоваться теоретического материала, в нелом успешное но не системное умение пон зоваться теоретического материала, в нелом успешное но не системное умение пон зоваться теоретического материала, в нелом успешное но не системное умение пон зоваться теоретического материала, в нелом успешное но не системное умение пон зоваться теоретического материала, в нелом успешное но не системное умение пон зоваться теоретического материала, в нелом успешное но не системное умение пон зоваться теоретического материала, в нелом успешное но не системное умение пон зоваться теоретического материала, в	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) 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 теоретического материала, в целом успешное, но не системное умение пользоваться теоретического материала, в истом на практике допускает нетонности в формулировках нарушает	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) 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 (ховорительно) Обучающийся демонстрирует знания только базового теоретического материала, в целом успешное, но не системное умение пользоваться теоретического материала, в целом на практике, допускает неточности в формулировках, нарушает погическую последовательность в издожении материала на практике	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) 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 теоретического материала, в целом на практике, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала на практике применяемые к самоорганизации и самообразованию	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) 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 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)	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) 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 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	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) 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 теоретического 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	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) 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 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	системами
Выполнение технологических операций по работе с геоинформационными ( государственного или муниципального уровня (ПК-4) 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 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 георетическим материалом на практике, при ответе на вопросы допускает существенные ошибки и неточности при способности к самоорганизации и	системами

# 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 ОБУЧАЮЩЕГОСЯО ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

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

Сдал(а)		Принял	
		Руководитель п	рактики от университета
подпись	/Фамилия И.О./	подпись	/Фамилия И.О./
Дата		Дата	

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

> Агрономический факультет Кафедра «Землеустройство и кадастры»

## ОТЧЕТ

по учебной практике

### Учебная технологическая 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