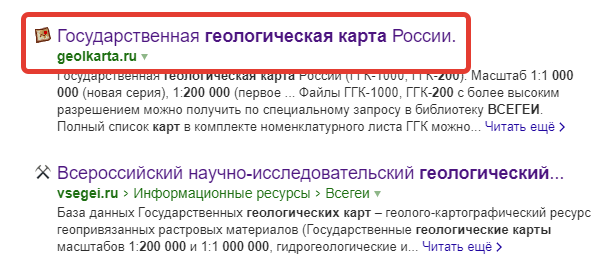
# Создание карты в QGIS

**Лабораторная работа № 1. Поиск и скачивание карты**

Создать папку «QGIS»

В любом поисковике введем «Геологические карты». В результатах поиска выберем <http://www.geolkarta.ru>, данный адрес можно сразу ввести в адресной строке.



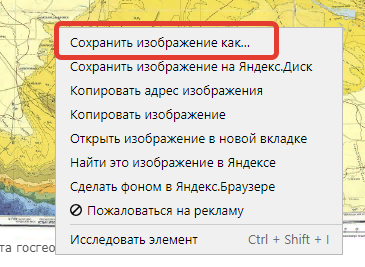
Выбрать щелчком левой кнопки мышки на интерактивной схеме нужный лист, например – L3738.

|  |  |
| --- | --- |
|  | При выборе листа масштаба 1:1 000 0000 новой серии необходимо учитывать, что при издании геологической карты новой серии была принята специальная схема разграфки на листы масштаба 1:1 000 0000. |

Согласно этой схеме, листы, в зависимости от широтного пояса, были объединены по два, или полтора, или по две половины с соседними листами. Поэтому при выборе в меню номенклатуры "миллионного" листа, например, L-37, к выдаче будет представлены две половинки "миллионных" листов: L-37(38) и L-(38)39.)

Результат выбора:

|  |  |
| --- | --- |
|  | В поле карты нажать правую кнопку мышки и выбрать пункт «**Сохранить изображение как…**» (в зависимости от используемого браузера действия могут отличаться), и указать папку в которую будем сохранять изображение. |



Для поиска карты масштаба 1:200000 необходимо воспользоваться меню справа – «Выбор листа по ФЕДЕРАЛЬНОМУ ОКРУГУ» или «Выбор по номенклатуре Госгеолкарты:».

Если не знаем номенклатуры произведем поиск по расположению. Выбираем Южный Федеральный округ Ростовская область, видим, что территорию области покрывают смежные листы масштаба 1:1000000 [L(3637)](javascript:doMenu_32(1)), [L(3738)](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L(3738)), [M37(38)](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M37(38)) и листы масштаба [L-37-III](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-37-III), [L-37-IX](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-37-IX), [L-37-IV](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-37-IV), [L-37-V](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-37-V), [L-37-VI](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-37-VI), [L-37-X](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-37-X), [L-37-XVII](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-37-XVII), [L-38-I](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-38-I), [L-38-II](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-38-II), [L-38-III](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-38-III), [L-38-VII](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-38-VII), [L-38-XIII](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=L-38-XIII), [M-37-XVIII](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-37-XVIII), [M-37-XXIII](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-37-XXIII), [M-37-XXIV](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-37-XXIV), [M-37-XXIX](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-37-XXIX), [M-37-XXVIII](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-37-XXVIII), [M-37-XXX](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-37-XXX), [M-37-XXXIV](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-37-XXXIV), [M-37-XXXV](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-37-XXXV), [M-37-XXXVI](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-37-XXXVI), [M-38-XIX](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-38-XIX), [M-38-XXV](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-38-XXV), [M-38-XXXI](http://www.geolkarta.ru/list_200.php?idlist=M-38-XXXI).

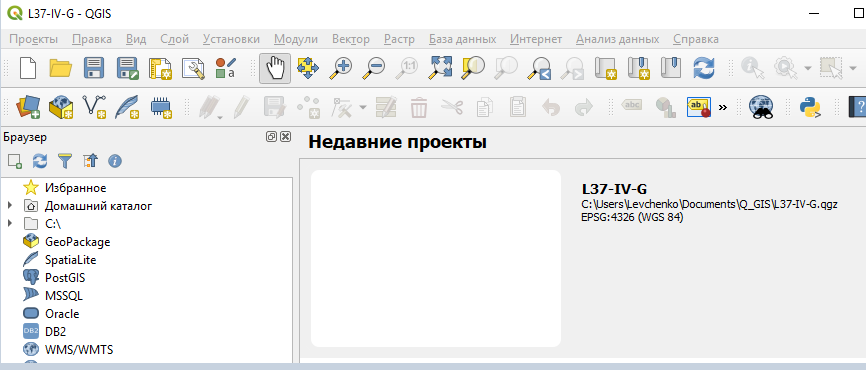
Выбираем необходимый и скачиваем. В левой части окна раскрываем и скачиваем легенду (при необходимости остальные материалы, связанные с этим листом).

**Лабораторная работа № 2. Запуск QGIS. Сохранение файла проекта. Определение системы координат.**

Запустите QGIS. Нажать кнопку Пуск → Все Программы → QGIS → QGIS Desktop 3.4.6.

Создать новый проект Меню Проекты → Создать, или нажать кнопку  на панели инструментов C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-02_11-09-16.png

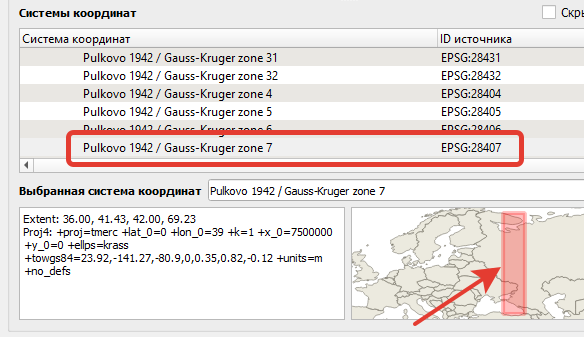
Сохраните файл проекта в свою папку (**Меню Проекты → Сохранить**). В качестве название проекта возьмите название листа карты. В правой части окна программы появится ссылка на созданный проект.



Установить систему координат для проекта. Меню Меню **Проекты → Свойства проекта (Properties).**

Выбрать закладку **Система координат** .

Выбрать систему координат Pulkovo 1942 / Gauss-Kruger zone 7.

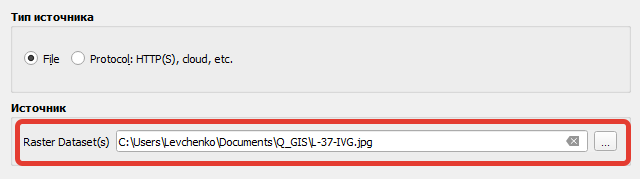


Нажать кнопки **Применить** и **OK**.

Сохранить проект .

**Лабораторная работа № 3. Добавление карты в проект. Привязка растра по координатам**

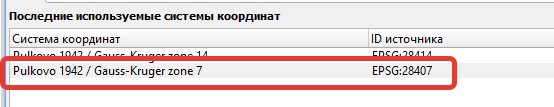
Выбрать пункт Меню Слой → Добавит слой → Добавить растровый слой.



Нажать кнопку **Добавить**.

Появиться окно выбора системы координат.

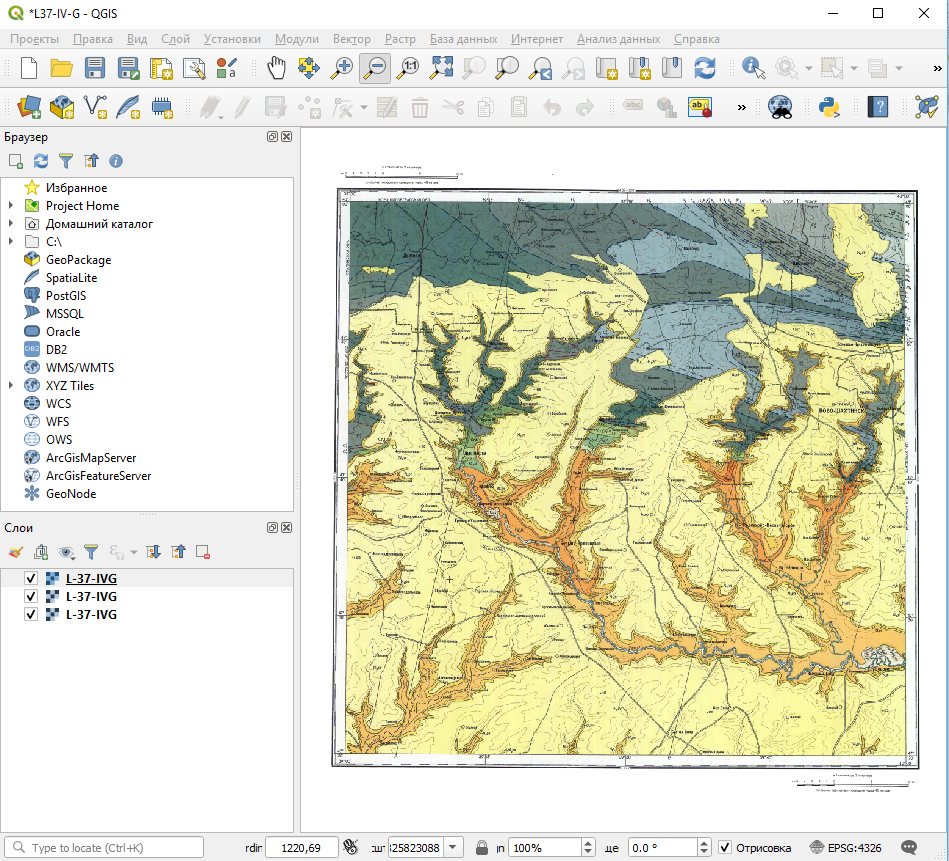
Выбрать **Pulkovo 1942 /** Gauss-Kruger zone 7



Нажать кнопку **Закрыть.**

На панели инструментов нажать кнопку  – полный охват.

В окне программы увидим нашу сканированную карту.



Необходимо иметь ввиду, что первоначально растр помещается в условную Декартову систему координат с началом отсчета в верхнем левом углу рабочего окна.

Привязка растра

Для пространственной привязки растров в QGIS используется модуль Привязка растров (GDAL).

Меню Растр → **Georeferencer…**.

Есля данный модуль отсутствует в меню Растр, его необходимо добавить.

Меню Модули Управление модулями.

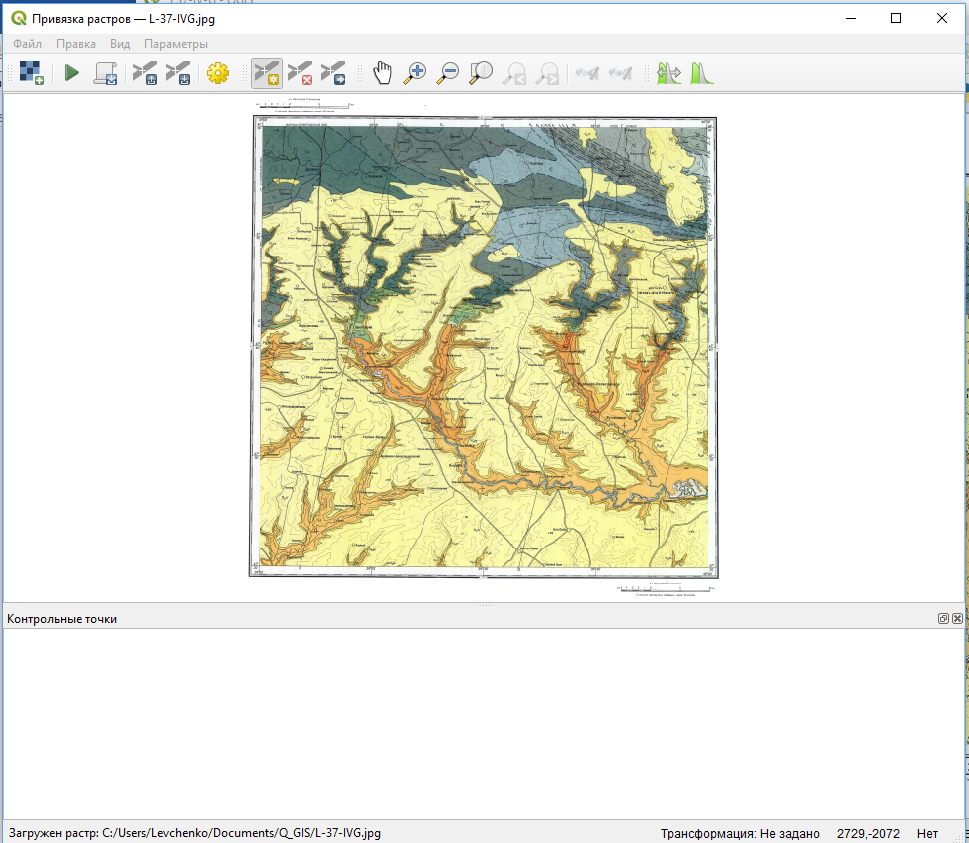
Для ускорения поиска перейти на закладку Установленные и поставить галочку возле модуля **Привязка растров (GDAL)**.

Нажать кнопку Закрыть.

Запустить модуль.

Открыть растр для привязки **Файл Открыть растр** или кнопка  на панели инструментов.

В окне **Выбор системы координат** указать систему координат, в которой будем производить привязку **Pulkovo 1942 /** Gauss-Kruger zone 7. Нажать **OK**.

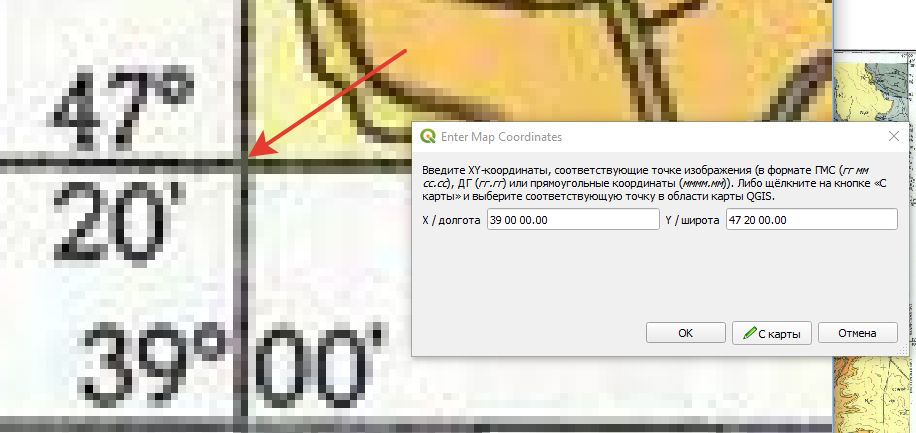


|  |  |
| --- | --- |
|  | Указать параметры трансформации. Меню Параметры Параметры трансформации. Тип тарнсформации > Гельмерта, Метод интерполяции > Ближайший сосед, Целевая система координат > Pulkovo 1942 / Gauss-Kruger zone 7. Целевой растр сохранить под названием, который предложит сама система. Поставить галочку – Открыть результат в QGIS.  Нажать **OK.** |

Ввод прямоугольных координат. Сохранение и восстановления файла контрольных точек. Изменение параметров привязки.

Менять масштаб изображения можно с помощью инструментов масштабирования , или вращая колесико мыши и перетаскивая изображение нажимая и удерживая колесико, выберите левый угол рамки карты (пересечение линий километровой сетки).

Активируйте инструмент Добавить точку  или меню **Правка → Добавить** точку. Увеличив растр, наведём курсор мыши на узел пересечения линий километровой сетки и щелкнем один раз левой кнопкой (добавится опорная точка). Откроется окно **Ввод координат карты**:



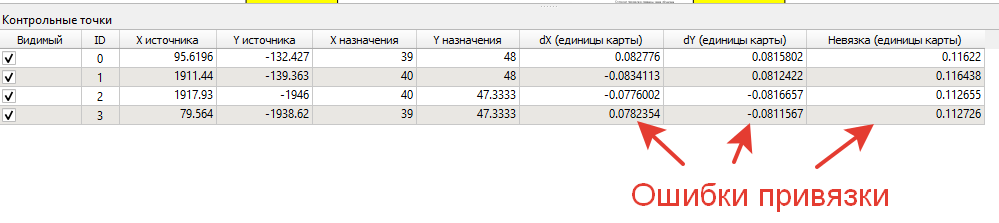
Координаты вводим в формате «градусы минуты секунды.сотые доли секунды».

Для удаления точек используется инструмент  – удалить точку (навести курсор на точку и щелкнуть левой кнопкой мышки). Другой способ – щелкнуть на удаляемой точке в строке таблицы, нажать правую кнопку и выбрать ***Удалить***.

Для использования набора точек повторно необходимо нажать инструмент  – «Сохранить контрольные точки как», Или меню **Файл → Сохранить контрольные точки как…**.

Для восстановления контрольных точек из сохраненного файла связей – нажать иконку **Загрузить контрольные точки** , выбрать нужный файл и открыть.

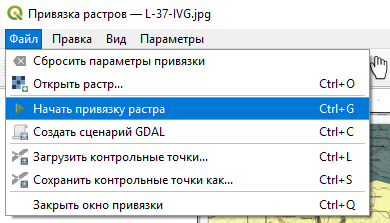
Для облегчения контроля вводимых точек, например поиска ошибок ввода координат проекции карты, изменим **Параметры привязки**. Меню **Параметры** **→** **Настройка** **привязки растров**. В разделе **Отрисовка точек** активировать **Включить идентификаторы** и **Показать координаты**. В разделе **Единицы измерения невязок** выставите **Единицы карты (по возможности)**. Нажать **ОК**.



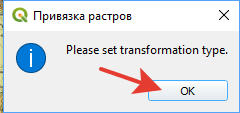
***Трансформация растра методом Гельмерта***

Вернитесь к модулю Привязка растра. Его неактивное окно обычно свернуто и находится в левом нижнем углу QGIS.

В модуле **Привязка растра** выбрать ***Файл – Начать привязку растра*** или нажать **Ctrl + G**



В следующем окне (если оно появится) нажать **OK**.



|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-06_11-26-21.png | Проверить установки.  Нажать **OK**.  Закрыть окно трасформации.  Сохранить проект.  Закрыть программу. |

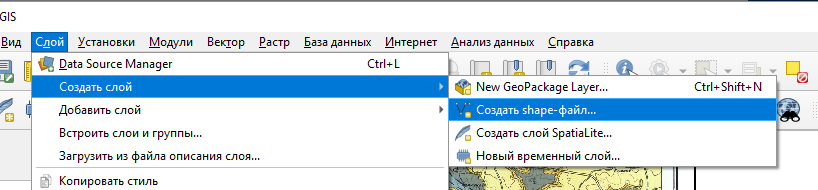
**Лабораторная работа № 4. Создание shape-файлов. Определение системы координат проекции. Определение структуры таблицы атрибутивных данных**

Запустить программу, создать новый проект, добавить модифицированный растр.

Сохранить проект с именем – номенклатура листа, добавить к имени «modif», например – L-37-IV-modif (**L3738-modif**).

Для нашей карты создадим четыре векторных слоя (**shape-файла**) с различным типом геометрии объектов: точки (высотные отметки), линии (реки и линии профилей), полигоны (контуры различных геологических возрастов).

Выполнить пункт меню ***Слой – Создать слой – Создать shape-файл***.



***Создание точечного слоя высотных объектов***

В диалоге **Новый шейп-файл (New Shapefile Layer)** укажите: имя файла – **L3738\_point**

Внимание – для присвоения имени файлу нажать кнопку , перейти в свою папку и в строке «***Имя файла***» – ввести имя.



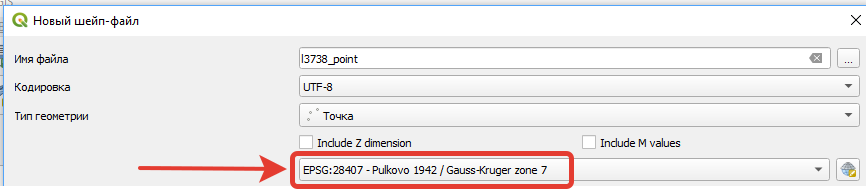
тип геометрии – **Точка**, кодировку – **UTF-8**, установите систему координат для создаваемого файла – **EPSG:28407 - Pulkovo 1942 / Gauss-Kruger zone 7**.

Используя блок **New Fild** (**Новое поле**) добавьте поля в атрибутивную таблицу. Для shape-фалов максимальная длина названия поля составляет **5 символов**. Если ввести название более **5 символов**, то лишние символы все равно удалятся при сохранении изменений.

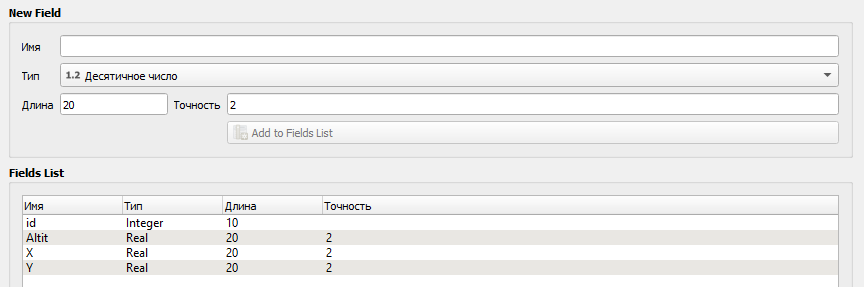
Введите **Имя** поля – **Altit** (**Высота)**, **Тип** поля – **Десятичное число**, **Длина** поля оставьте по умолчанию – 20, **Точность** (количество знаков после запятой) – 2.

Нажать кнопку **Добавить в список полей (Add to Fields List)**.

Добавьте самостоятельно еще два поля **X** и **Y** тип, длина и точность такие же, как для поля **Высота**.



Нажать кнопку .



Самостоятельно создать **shape-файлы.**

1. **L3738\_border (рамка):** тип геометрии – линия. Таблицу для этого слоя не создавать.

2. **L3738\_Rivers** (Реки). Тип слоя – линейный.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Имя поля** | **Тип** | **Длина** | **Точность** | **Комментарий** |
| **Name** | Текст | 20 | – | Название реки |
| **Long** | Десятичное число | 20 | 3 | Длина реки в км. Рассчитывается с помощью инструмента «Калькулятор поля» |

3. **L3738\_Lake** (Озера, водохранилища). Тип слоя – полигональный.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Имя поля** | **Тип** | **Длина** | **Точность** | **Комментарий** |
| **Name** | Текст | 25 | – | Название водоёма |
| **Area** | Десятичное число | 20 | 3 | Площадь водоёма в км2. Рассчитывается с помощью инструмента «Калькулятор поля» |

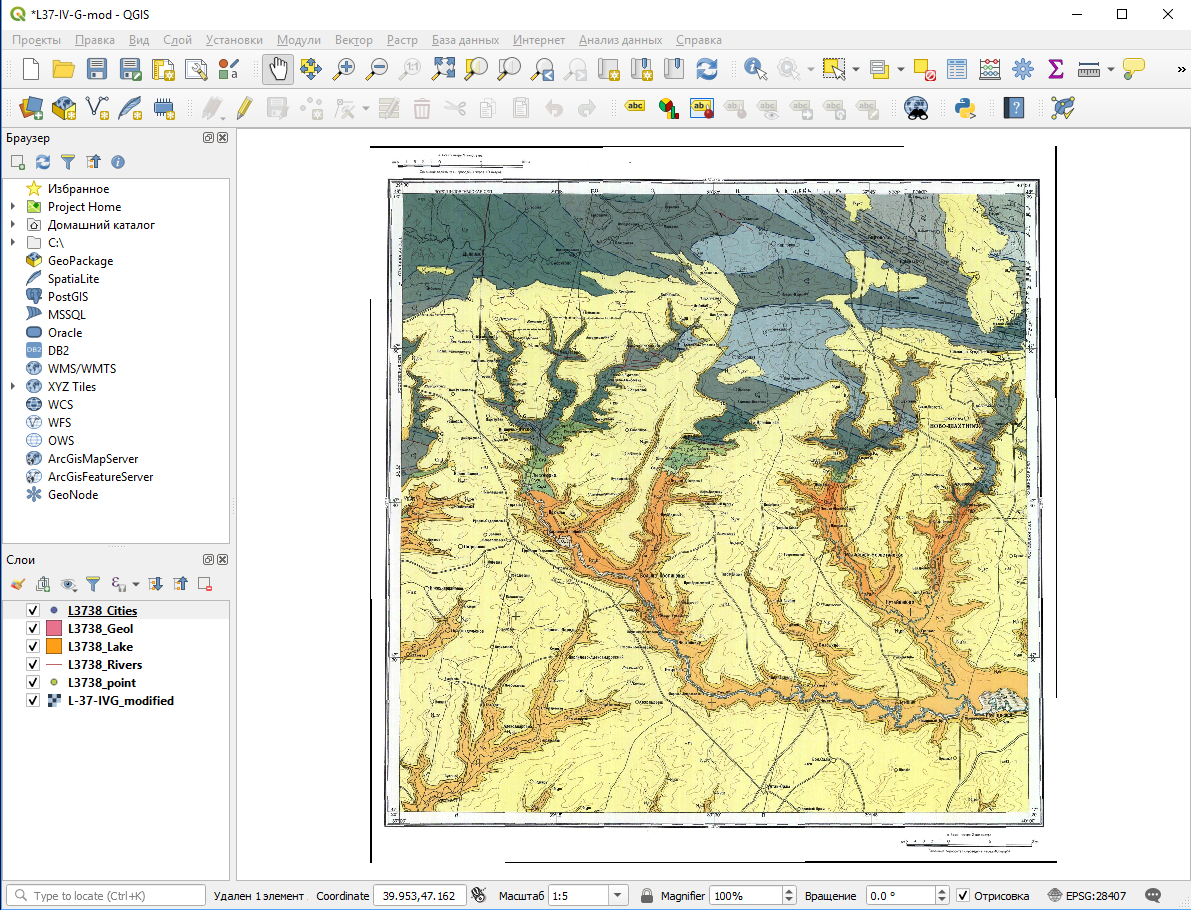
3. **L3738\_Geol** (Геология). Тип слоя – полигональный.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Имя поля** | **Тип** | **Длина** | **Точность** | **Комментарий** |
| **Name** | Текст | 25 | – | Название возраста |
| **Code** | Целое число | 10 | – | Вводится вручную. Определяет комбинацию RGB для заливки полигона или тип штриховки |

4. **L3738\_Cities** (Города). Тип слоя – точечный.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Имя поля** | **Тип** | **Длина** | **Точность** | **Комментарий** |
| **Name** | Текст | 20 | – | Название города |
| **X** | Десятичное число | 20 | 2 | Координата (долгота, в долях градуса) |
| **Y** | Десятичное число | 20 | 2 | Координата (широта, в долях градуса) |
| **Popul** | Десятичное число | 20 | 2 | Численность населения, тысяч человек. |

Созданные shape-файлы автоматически добавятся в проект:



Сохранить проект.

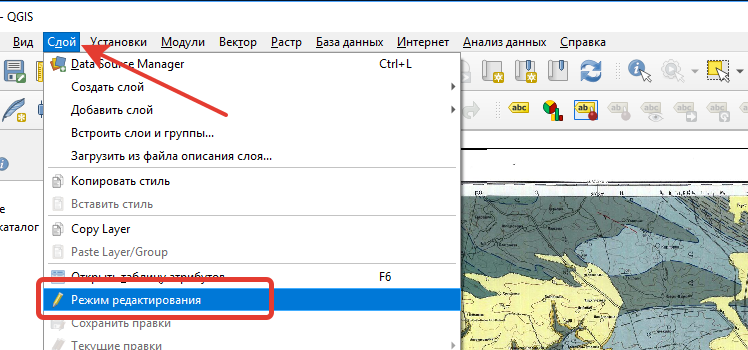
**Лабораторная работа № 5. Редактирование векторных слоев**

***1. Редактирование слоя высотных отметок***

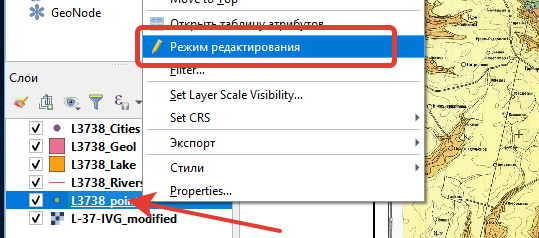
Редактирование выполняется для каждого слоя отдельно. Для начала редактирования необходимо:

1. Выделить слой в таблице слоёв;

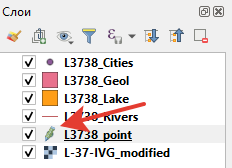
2. Выполнить Меню Слой – C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_12-39-07.png



или нажать правую кнопку мышки на имени слоя и в контекстном меню выбрать C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_12-39-07.png, или нажать кнопку C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_12-43-42.png на панели инструментов или в таблице атрибутов слоя (открыть её можно через контекстное меню слоя – правя кнопка мышки на имени слоя – выбрать команду C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_12-52-22.png).



В таблице Слои слева от названия слоя поверх символа слоя появится значок в виде карандаша.



Отключение режима редактирования производится путем повторного нажатия на кнопку C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_12-43-42.pngв панели инструментов.

Для создания точечных объектов используется инструмент – «Добавить точечный объект» C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_12-55-20.png. Курсор примет вид прицела (окружность с перекрестием).

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_12-59-59 (2).png | Оцифровка точечных объектов сводится к тому, что мы увеличиваем фрагмент карты с нашей точкой и наводим на неё курсор и щелчком левой кнопки мышки ставим точку.  В открывшейся таблице «Атрибуты объектов» заполняем id (порядковый номер, начиная с 1) и Altit (значение высоты – считываем с карты). Нажать C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_12-59-04 (2).png. |

Поставленная точка будет выглядеть следующим образом:

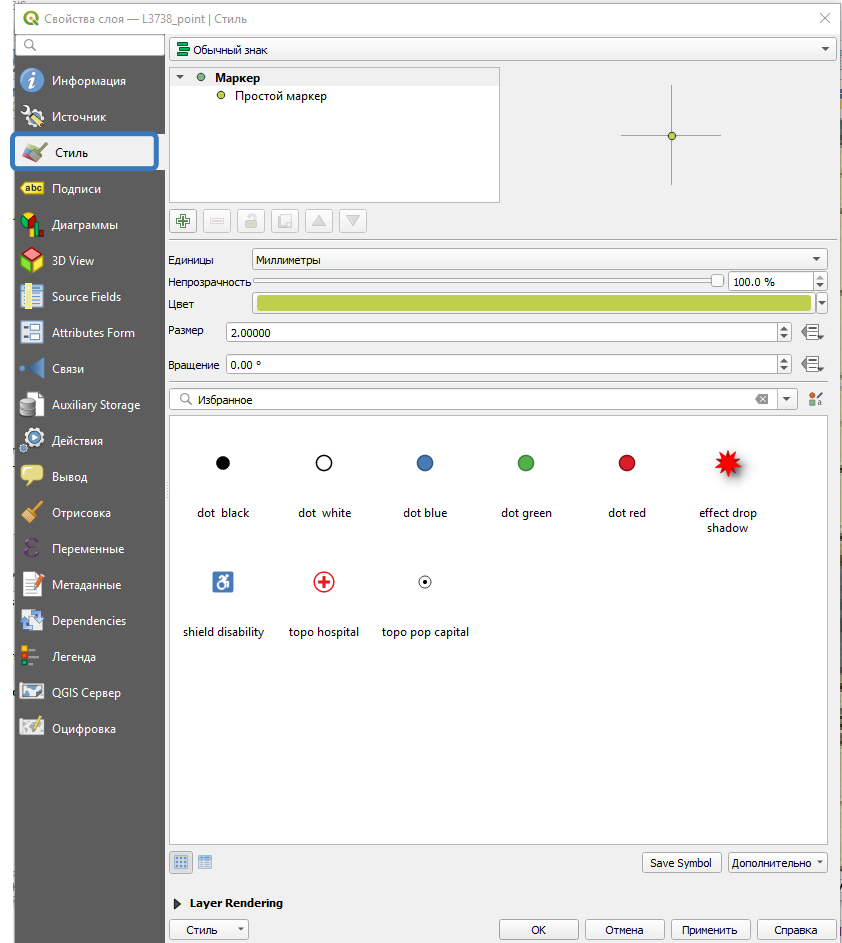


***Изменение стиля отображения слоя***

На имени слоя нажать правую кнопку мышки и в контекстном меню выбрать – C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_13-14-05.png.

В окне «Свойства слоя» перейти на закладку **Стиль**.

Установить способ отображения точечных объектов слоя.



Для сохранения внесённых изменений () нажать правую кнопку на имени слоя и в контекстном меню выбрать C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_14-35-32.png. Только после этого все изменения будут записаны в файл.

Отключить режим редактирования.

**ЗАДАНИЕ:** оцифровать 10 – 15 высотных объектов, расположенных в разных частях листа карты, заполнить атрибуты (значения **X, Y** не заполнять).

***Использование инструмента «Калькулятор полей»***

С помощью инструмента «Калькулятор полей» заполним поля таблицы **X** и **Y** координатами точек.

Убедимся, что нет выбранных объектов, в противном случае все действия будут производится только с выделенными объектами. Для снятия выделения используется кнопка  в панели инструментов.

Открыть таблицу атрибутов слоя **L3738\_point**, для этого выделить слой в таблице слоёв, нажать правую кнопку мышки на имени слоя и в контекстном меню выбрать C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_16-00-02.png

В панели инструментов таблицы атрибутов открыть калькулятор полей

C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_17-48-46.png

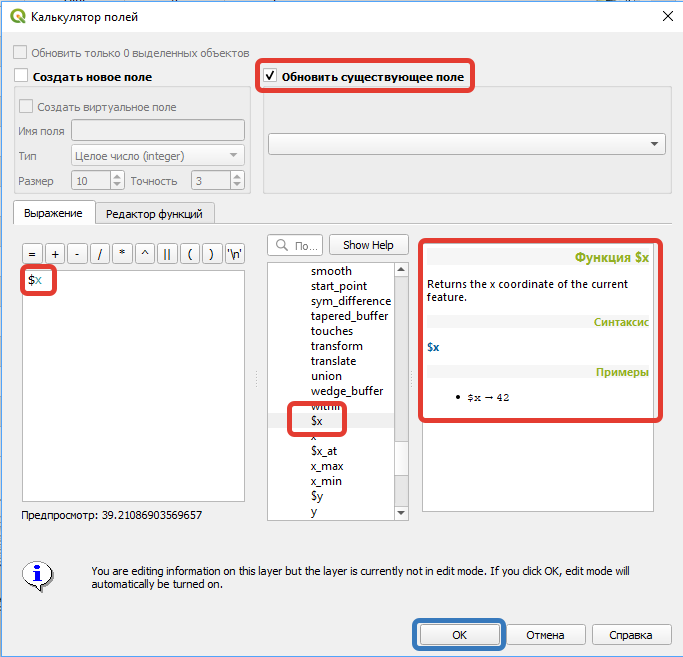
Поставить отметку – Обновить существующее поле.

В списке функций «Геометрия» найти **$X** (возвращает координату X объекта).

Выбрать обновляемое поле (в данном случае - **X**).

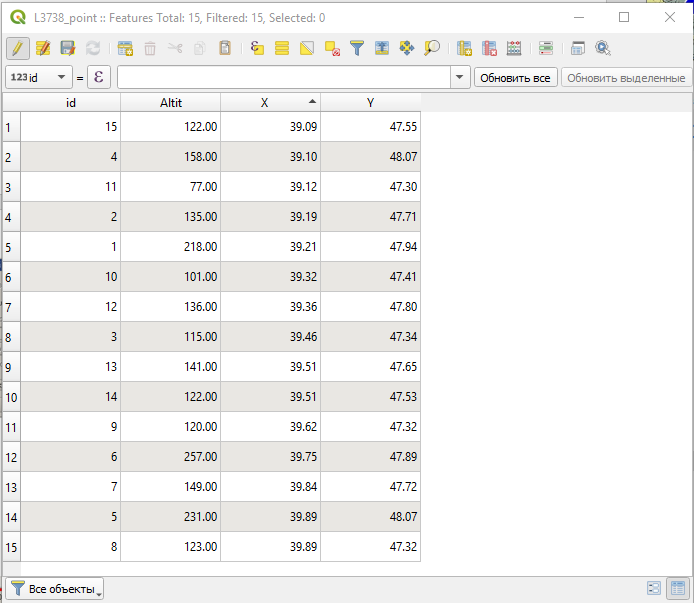
Двойным щелчком левой кнопки мышки отправим выбранную функцию в левое окно.

Нажать C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_12-59-04 (2).png.

******

Для заполнения поля координат **Y** повторить все действия с функцией **$Y**.

Результат автоматического заполнения координат точек



Значения координат представлены в долях градуса.

Для сохранения изменений необходимо нажать кнопку C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_18-12-34.png на панели инструментов окна таблицы атрибутов.

Закрыть окно таблицы.

***3. Редактирование слоя населённых пунктов***

Для слоя населённых пунктов оцифровать следующие города: Ростов-на-Дону (поставить точку в центр контура), Азов, Батайск, Новочеркасск, Шахты, Новошахтинск, Красный Сулин, Усть-Донецкий, Цимлянск, Волгодонск, Элиста, Тихорецк, Кореновск, Кропоткин, Ставрополь, Светлоград, Нефтекумск, Зеленокумск, Георгиевск, Черкесск, Невинномысск, Железноводск, Ессентуки, Майкоп, Апшеронск, Горячий Ключ, Туапсе, Белореченск, Адыгейск, Усть-Лабинск.

Заполнить таблицу атрибутов слоя.

Данные о численности населения найти в интернете.

***4. Редактирование слоя рек***

Для редактирования слоя рек необходимо в списке слоев выделить слой и включить режим редактирования (любым известным способом), например – нажать C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_12-43-42.png на панели инструментов).

Для создания линейных объектов используется инструмент «Создать линию», он появляется в панели инструментов при выборе линейного слоя.

C:\Users\Levchenko\Documents\Учебные материалы\Осень_2017\Информатика для геологов\Методички\YandexDisk\Скриншоты\2019-04-09_15-44-44.png