



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

АТТРИБУТИВНЫЕ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЗАПРОСЫ, ОВЕРЛЕЙНЫЕ ОПЕРАЦИИ, ПОСТРОЕНИЕ БУФЕРНЫХ ЗОН В ГИС QGIS

Цель работы: освоить алгоритм выполнения атрибутивных и пространственных запросов, оверлейных операций и построения буферных зон в среде ГИС QGIS.

Задание работы:

- 1) установить в буферных зонах каких водных объектов находятся населенные пункты заданного административного района;
- 2) определить площадь территории населенных пунктов, попадающей в буферную зону водных объектов;
- 3) вычислить площади пересечения буферных зон водных объектов с населенными пунктами.

Исходные данные для выполнения работы: набор слоев, полученный в результате векторизации карты Республики Беларусь масштаба 1 : 500 000, включающий 15 тематических слоев в формате shp в географической системе координат.

Оверлейные операции (overlay) – это действия, в результате которых выполняется объединение пространственных характеристик покрытий в новый слой и реляционное соединение их атрибутивных таблиц.

Они широко используются при агроэкологическом зонировании территории, кадастровой оценке земель населенных пунктов, формировании слоя ограничений ЗИС. С помощью данных операций выполняют формирование нового слоя посредством наложения друг на друга двух слоев. Примерами таких операций могут служить следующие: вырезание объектов одной темы с использованием объектов другой; объединение двух однотипных тем в одну; разрезание объектов одной темы объектами другой. Некоторые оверлейные операции можно выполнить только с полигональными объектами, в других могут участвовать также линейные и точечные темы.

В ГИС QGIS оверлейные операции можно выполнить несколькими способами. Самый простой из них – в меню **Вектор** выбрать опцию **Геообработка**. В этом разделе можно выбрать команды: Пересечение, Симметричная разность, Буфер переменной ширины, Объединение, Растворение, Разность, Буфер фиксированной ширины, Обрезать, Удалить осколочные полигоны, Выпуклые оболочки (рис. 1).

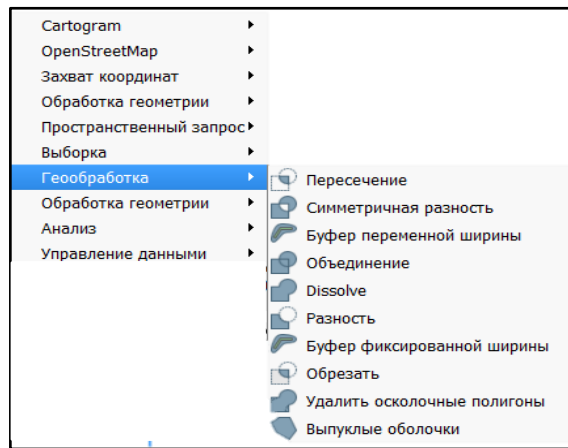


Рис. 1. Набор инструментов опции «Геообработка»

Инструмент **Пересечение** извлекает перекрывающиеся части объектов во входном слое и слое пересечения. Пространственным объектам в созданном слое пересечения, где содержатся только участки, в которых оба слоя пересекаются, присваиваются атрибуты перекрывающихся объектов как из слоя ввода, так и из слоя пересечения.

Инструмент **Симметричная разность** создает слой, содержащий элементы из входного слоя и слоя с различиями, но с удалением из создаваемого слоя перекрывающихся областей между двумя входными слоями. В результате применения данного инструмента создается выходной слой, в котором находятся только те участки, которые не пересекаются. Таблица атрибутов слоя «Симметричная разность» содержит атрибуты как входного, так и разностного слоев.

Инструмент **Буфер переменной ширины** вычисляет область буфера для всех объектов входного слоя и создает результирующий буферный слой. Размер буфера для каждого объекта определяется атрибутом, что позволяет различным объектам иметь разные размеры буфера.

Инструмент **Объединение** создает слой, содержащий все объекты из обоих входных слоев. В случае многоугольных слоев создаются отдельные объекты для перекрывающихся и непересекающихся объектов. Таблица атрибутов слоя объединения содержит значения атрибутов из соответствующего входного слоя для неперекрывающихся объектов и значения атрибутов из обоих входных слоев для перекрывающихся объектов.

Инструмент **Растворение** объединяет смежные полигоны в одну геометрию. Атрибут может быть указан для растворения только полигонов, принадлежащих к одному и тому же классу (имеющих одинаковое значение для указанного атрибута), или все полигоны могут быть объединены с учетом только их геометрии.

Инструмент **Разность** извлекает элементы из входного слоя, выходящие за пределы или частично перекрывающие объекты в слое разностей, и совмещает слои таким образом, что в выходном слое содержатся только те участки, которые не пересекаются со слоем отсечения. Элементы входного слоя, которые частично перекрывают элемент(ы) разностного слоя, разделяются вдоль границы элемента (элементов) разностного слоя, и сохраняются только части вне элементов разностного слоя.

Инструмент **Буфер фиксированной ширины** вычисляет область буфера для всех объектов входного слоя, используя фиксированное расстояние.

Инструмент **Обрезать** обрезает векторный слой, используя полигоны дополнительного полигонального слоя. К результирующему слою будут добавлены только те элементы объектов входного слоя, которые попадают в полигоны ограничивающего слоя. Атрибуты объектов созданного слоя не изменяются, однако такие свойства, как площадь или длина объектов, будут изменены операцией обрезания. Если такие свойства хранятся в виде атрибутов, эти атрибуты необходимо обновить вручную.

Инструмент **Удалить осколочные полигоны** удаляет осколочные полигоны из входного слоя исходя из параметров созданного пространственного запроса.

Инструмент **Выпуклые оболочки** вычисляет выпуклую оболочку объектов в слое. Если указано поле, он будет делить объекты на классы на основе этого поля и вычислять отдельную выпуклую оболочку для объектов в каждом классе.

Модуль **Пространственный запрос** ГИС QGIS позволяет выбирать объекты по пространственным характеристикам в целевом слое со ссылкой на другой слой. В данном модуле поддерживаются следующие операторы: Содержит, Совпадает, Накладывается, Пересекает кривой, Пересекает, Не пересекает, Касается, Находится внутри.

Выполнение работы:

Алгоритм лабораторной работы предусматривает поэтапное выполнение следующих операций:

1. Выделение границы заданного административного района и пересохранение выделенных объектов в отдельный слой.
2. Выделение населенных пунктов в пределах заданного административного района и пересохранение выделенных объектов в отдельный слой.
3. Выделение озер и крупных рек заданного административного района и пересохранение выделенных объектов в отдельный слой.

4. Создание нового проекта и добавление в него созданных и сохраненных слоев.

5. Добавление в атрибутивную таблицу созданного слоя с водными объектами поля `buffer`, значение которого составляет 100 м, если водный объект имеет площадь менее 1 км² (1 000000 м²) и 500 м, если водный объект имеет площадь менее 1 км².

6. Создание буферных зон вокруг водных объектов с шириной на основании данных поля `buffer`.

7. Вырезание водных объектов из буферных зон.

8. Определение участков пересечения буферных зон водных объектов с населенными пунктами.

9. Вычисление площади пересечения буферных зон водных объектов с населенными пунктами.

Создать новый рабочий проект и загрузить в него из папки **Belarus OSM** слой **boundary-polygon.shp**. Сделать активным слой **boundarypolygon.shp** и открыть его таблицу атрибутов. Используя опцию «**Выделить объекты, удовлетворяющие условию**», выделить район, в нашем случае это будет Браславский. Пересохранить выделенный слой под именем **braslav_reg**, выполнив настройки, как показано на рис. 2. При пересохранении слоя кодировку следует выбирать UTF-8, а не System.

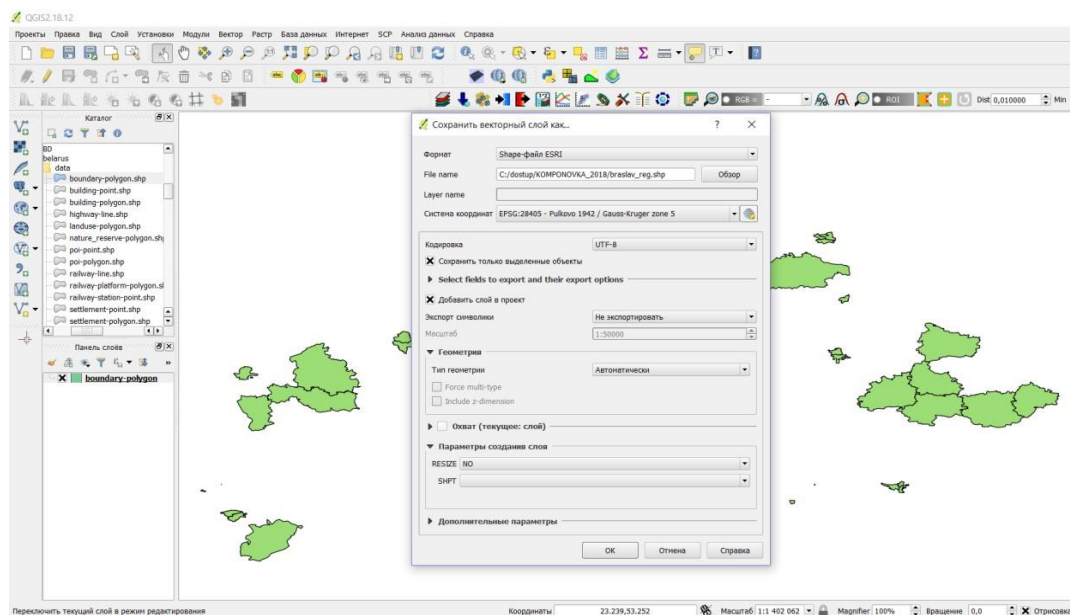


Рис. 2. Диалоговое окно настроек параметров сохранения слоя **braslav_reg**

Добавить в рабочий проект из папки **Belarus OSM** слой **settlementpolygon**. Сделать активным слой **settlement-polygon** и открыть его

таблицу атрибутов. Используя опцию **«Выделить объекты, удовлетворяющие условию»**, выделить населенные пункты в пределах района, в нашем случае это будет Браславский район. Пересохранить выделенный слой под именем **braslav_settl**, выполнив настройки, как показано на рис. 3. При пересохранении слоя кодировку следует выбирать UTF-8, а не System.

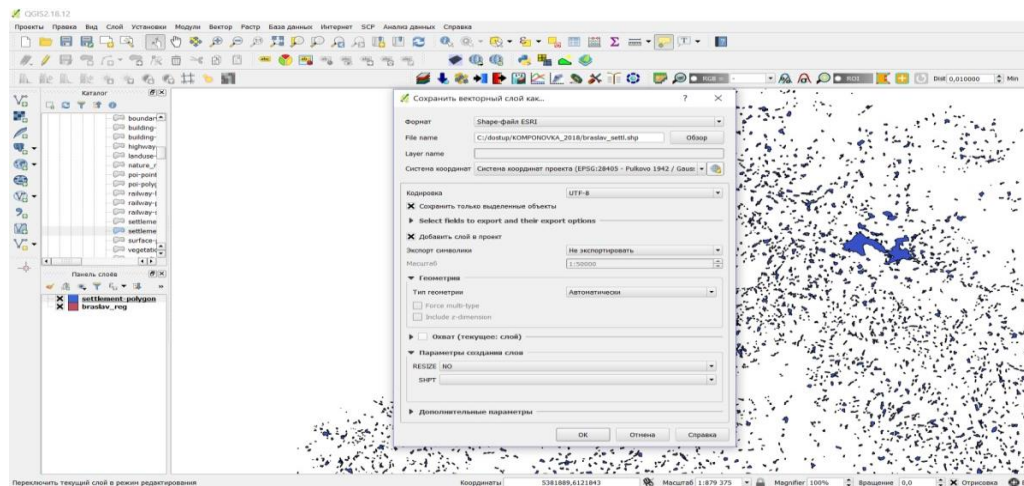


Рис. 3. Диалоговое окно настроек параметров сохранения слоя **braslav_settl**

Создать новый проект и загрузить слой ГриКач. qgis. Подключить модуль **«Пространственный запрос»**, выбрать путь: **Вектор – Пространственный запрос – Пространственный запрос** и задать настройки, как показано на рис. 4.

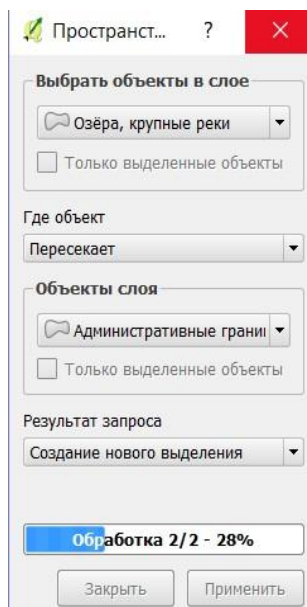


Рис. 4. Диалоговое окно настроек пространственного запроса

По окончании операции нажать кнопку **Заккрыть**. В появившемся окне последовательно нажать кнопки **Применить** и **Заккрыть** (рис. 5).

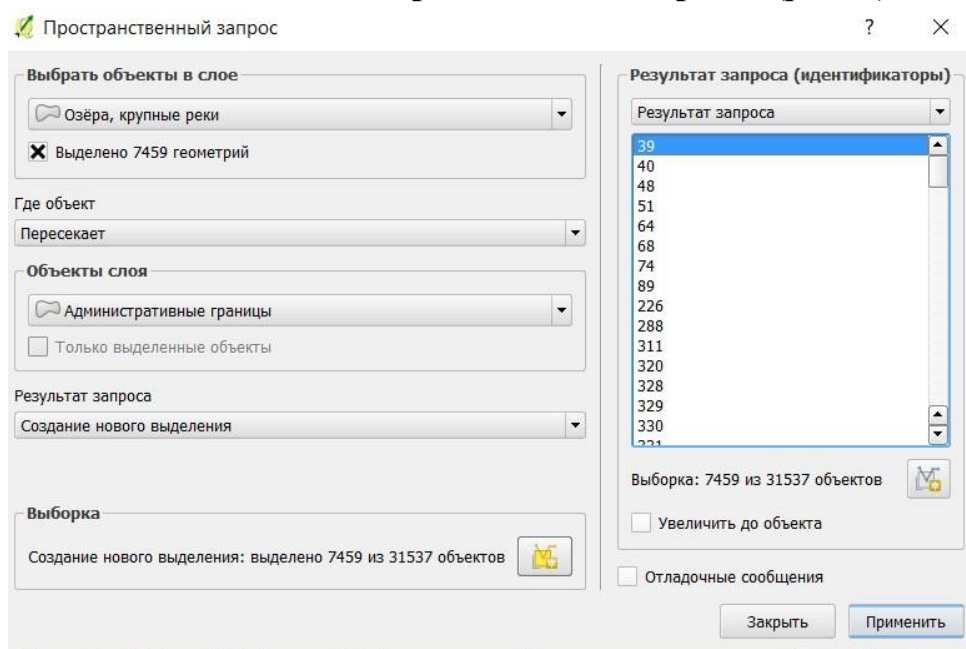


Рис. 5. Диалоговое окно выполнения пространственного запроса

Пересохранить слой **Озера, крупные реки** под именем **vodoem_brasl**, выбрав настройки, как показано на рис. 6.

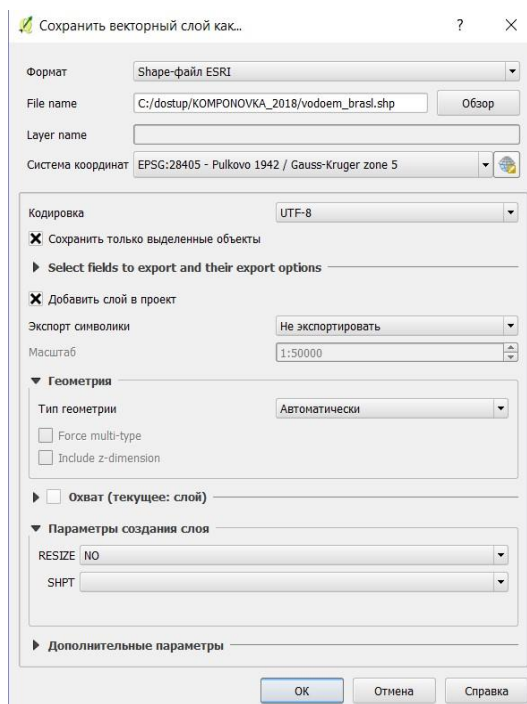


Рис. 6. Диалоговое окно настроек параметров сохранения слоя **vodoem_brasl**

Создать новый проект и загрузить в него слои **braslav_reg**, **braslav_settl** и **vodoem_brasl**. Настроить свойства слоя **braslav_reg**, сделав для него прозрачную заливку и увеличив толщину границы, как показано на рис 7.

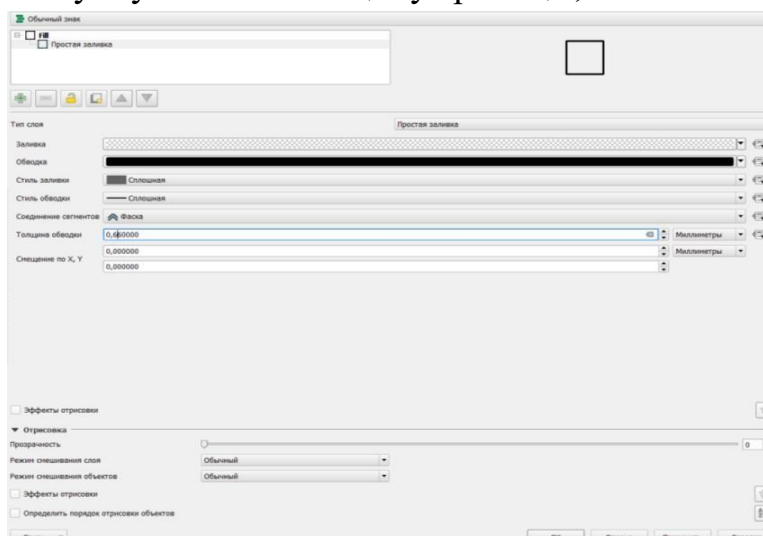


Рис. 7. Диалоговое окно настроек свойств слоя **braslav_settl**

Настроить свойства слоя **braslav_settl**, изменив его заливку на более светлую и добавив надписи с названиями населенных пунктов. Такие же настройки выполнить и для слоя **vodoem_brasl**.

Войти в режим редактирования слоя **vodoem_brasl** и выбрать опцию **Калькулятор полей**. Далее сделать активной опцию **Создать новое поле**, указать в поле **Имя поля** – **buffer**, в поле **Тип** – целое число (integer), в поле **Размер** – 10 и прописать в поле для выражений выражение, как показано на рис. 8.

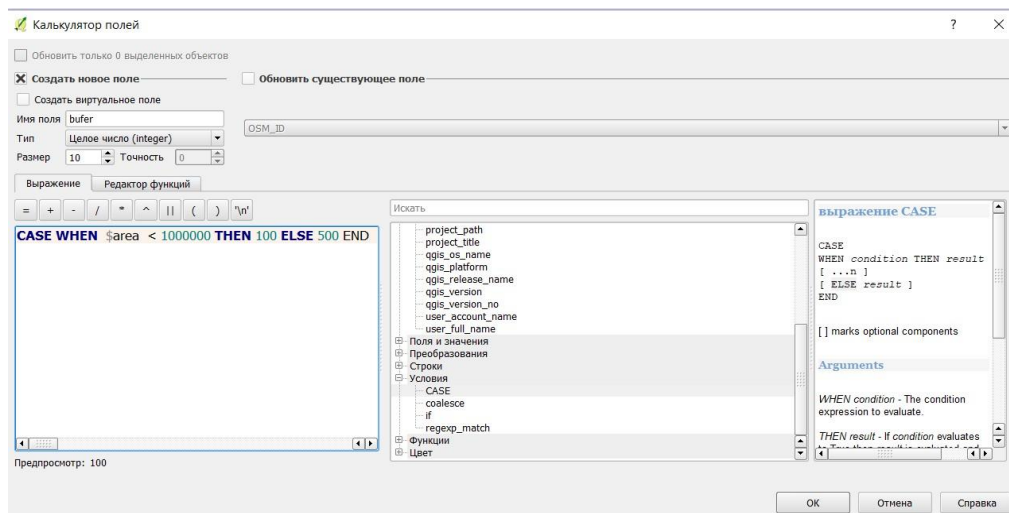


Рис. 8. Диалоговое окно опции «Калькулятор полей»

Для этого следует:

- выбрать опцию **Условие** и в ней пункт **CASE**;
- выбрать опцию **Геометрия** и в ней пункт **\$area**;
- выбрать опцию **Операторы** и в ней значок **<**;
- вписать число 1000000;
- вместо слова **result** вписать **100**;
- выбрать опцию **Условие** и в ней пункт **CASE**;
- в крайнем правом вертикальном доке диалогового окна скопировать из скрипта только слово **ELSE** и вставить его после числа **100**; □ после слова **ELSE** вписать число **500**.

В результате выполненных действий в таблицу атрибутов слоя **vodoem_brasl** добавится новое поле **bufer**. После этого нужно выйти из режима редактирования и сохранить изменения.

Выбрать путь **Вектор – Геообработка – Буфер переменной ширины** и создать буферные зоны шириной 100 или 500 м вокруг водных объектов. Выполнить настройки, как показано на рис. 9.

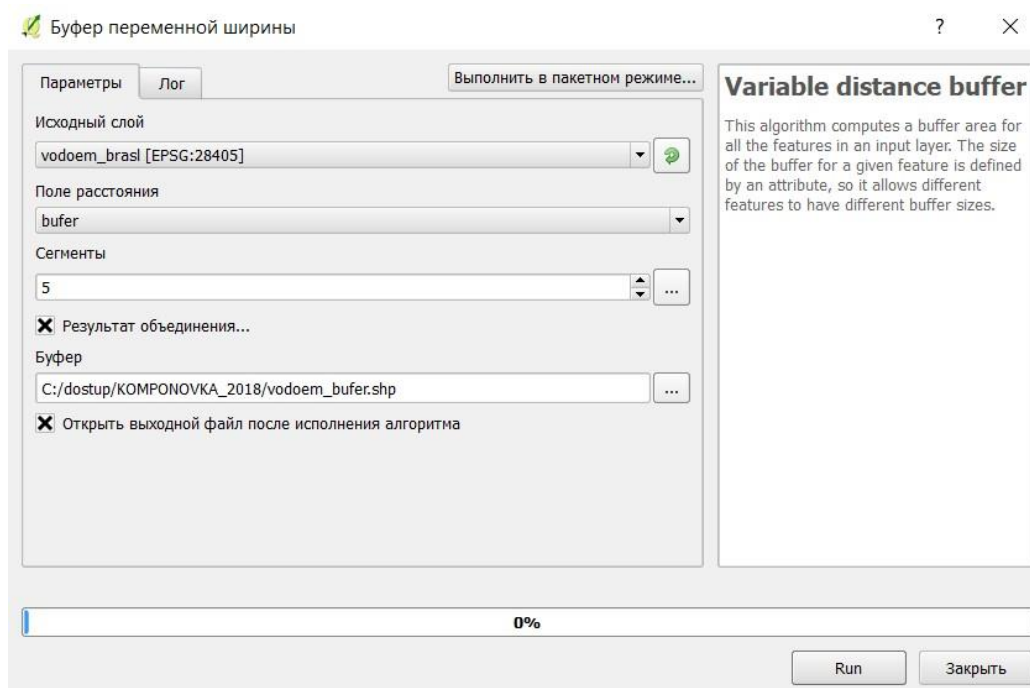


Рис. 9. Диалоговое окно настроек опции «Буфер переменной ширины»

В результате выполненных действий в панель слоев добавится новый слой **Буфер**, для которого нужно выполнить настройки стиля отображения, выбрав заливку светло-зеленым цветом и стиль заливки Штриховка 3. В результате буферный слой, ширина которого зависит от площади того либо

иногo водного объекта, отобразится как отдельный слой, расположенный поверх полигонального слоя с водными объектами (рис. 10).

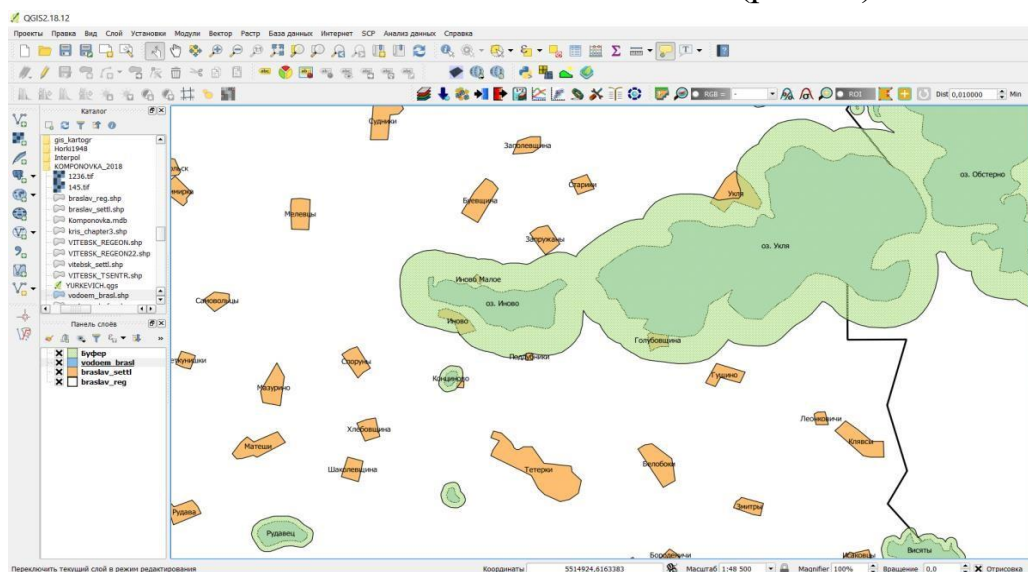


Рис. 10. Диалоговое окно проекта с отображением оверлейного слоя «Буфер»

Вырезать водоемы из слоя буферных зон. Для этого выбрать путь: **Вектор – Геообработка – Симметричная разность** и выполнить настройки, как показано на рис. 11.

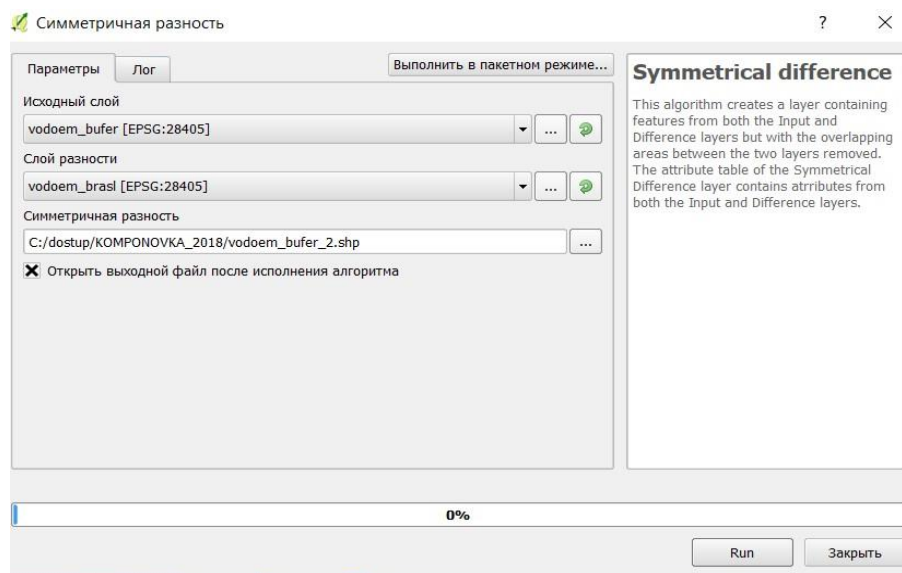


Рис. 11. Диалоговое окно настроек опции «Симметричная разность»

В результате будет получено изображение следующего вида (рис. 12). В панель слоев при этом добавится новый оверлейный слой, который в нашем

случае носит название **bufer22**. После добавления этого слоя необходимо удалить с панели слоев слой **Буфер**, который был исходным слоем для слоя **bufer22**. После удаления слоя **Буфер** в рабочем окне проекта отобразятся буферные зоны и водные объекты, вокруг которых они были созданы. Настроить стиль отображения слоя **bufer22**, выбрав цвет заливки светло-зеленый и стиль заливки Штриховка 5.

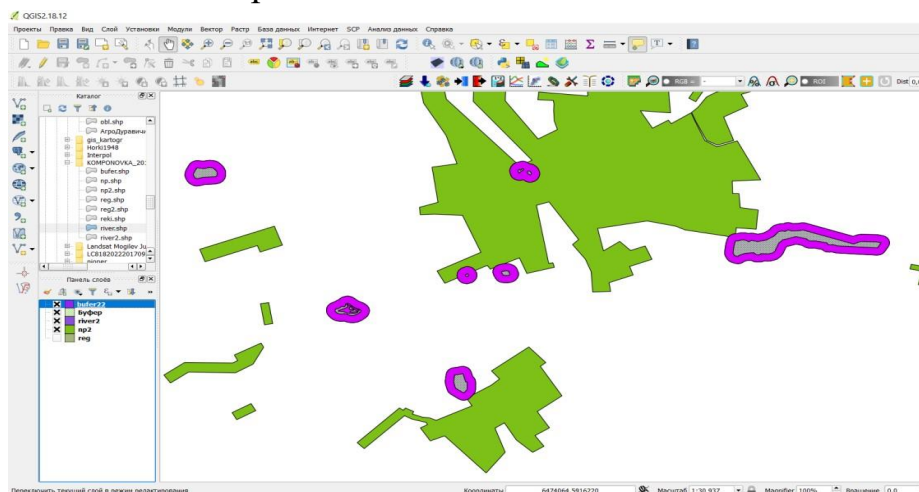


Рис. 12. Диалоговое окно проекта с отображением оверлейного слоя «**bufer22**»

Определить пересечения буферных зон водных объектов с населенными пунктами. Для этого выбрать путь: **Вектор – Геообработка – Пересечение** и выполнить настройки, как показано на рис. 13.

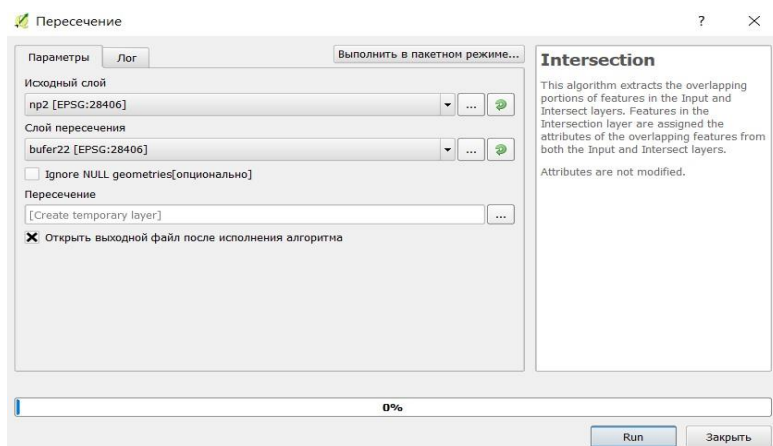


Рис. 13. Диалоговое окно настроек опции «Пересечение»

В результате в панель слоев добавится новый слой, который в нашем случае называется **cross**, а в рабочем окне отобразятся зоны пересечения населенных пунктов с буферными зонами водных объектов (рис. 14).

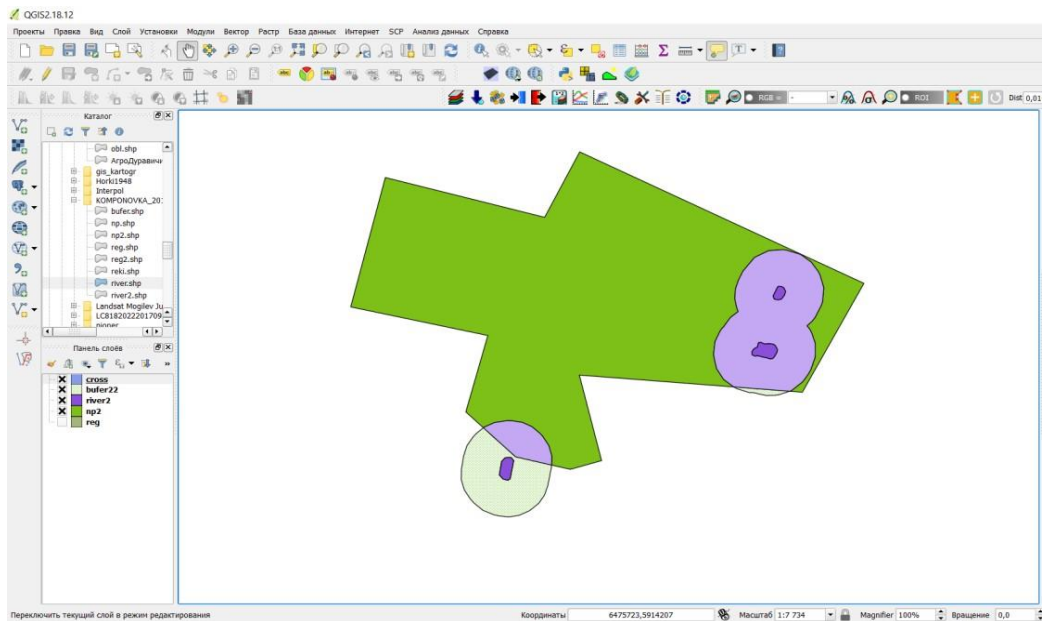


Рис. 14. Диалоговое окно проекта с отображением оверлейного слоя «cross»

Вычислить площади пересечения буферных зон с населенными пунктами. Для этого выбрать путь: **Вектор – Обработка геометрии – Экспортировать/добавить поле геометрии** и выполнить настройки, как показано на рис 15.

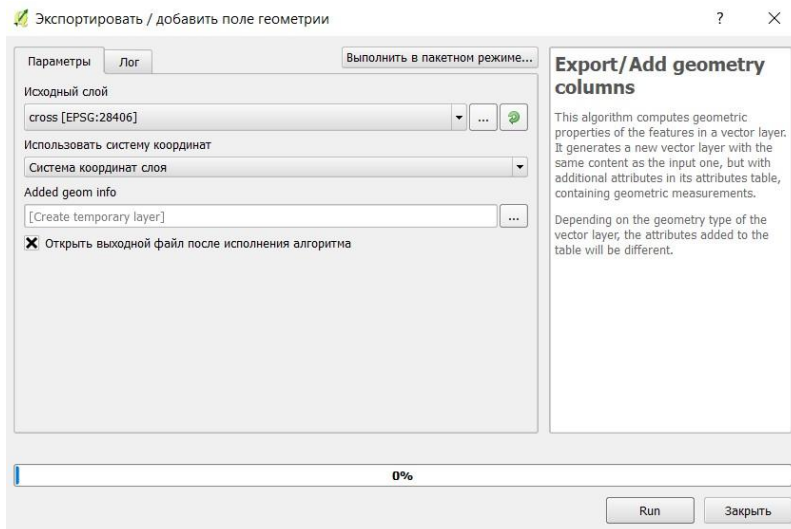


Рис. 15. Диалоговое окно настроек опции «Экспортировать/добавить поле геометрии»

В результате в панель слоев добавится новый слой, который в нашем случае называется **cross_area**, а в рабочем окне отобразится векторный слой с пересечениями (рис. 16).

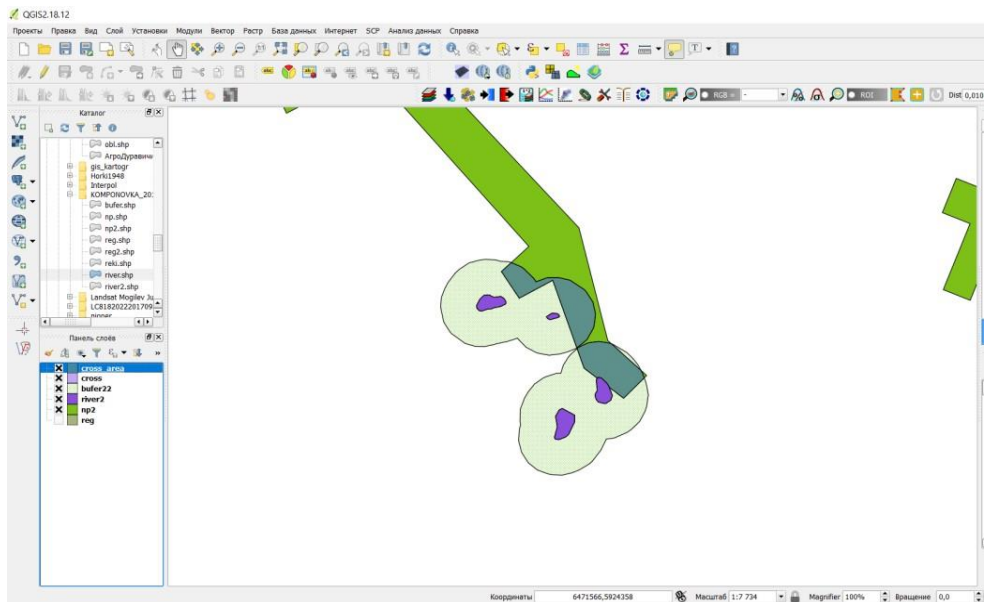


Рис. 16. Диалоговое окно проекта с отображением оверлейного слоя «cross_area»

Открыть таблицу атрибутов слоя **cross_area**, войти в режим редактирования и удалить ненужные поля. В поле с названием **natural_2** содержатся сведения о площадях зон пересечения, а в поле **waterway_2** – о периметре зон пересечения (рис 17). Выделяя объект в атрибутивной таблице можно просмотреть его место расположения, узнать площадь.

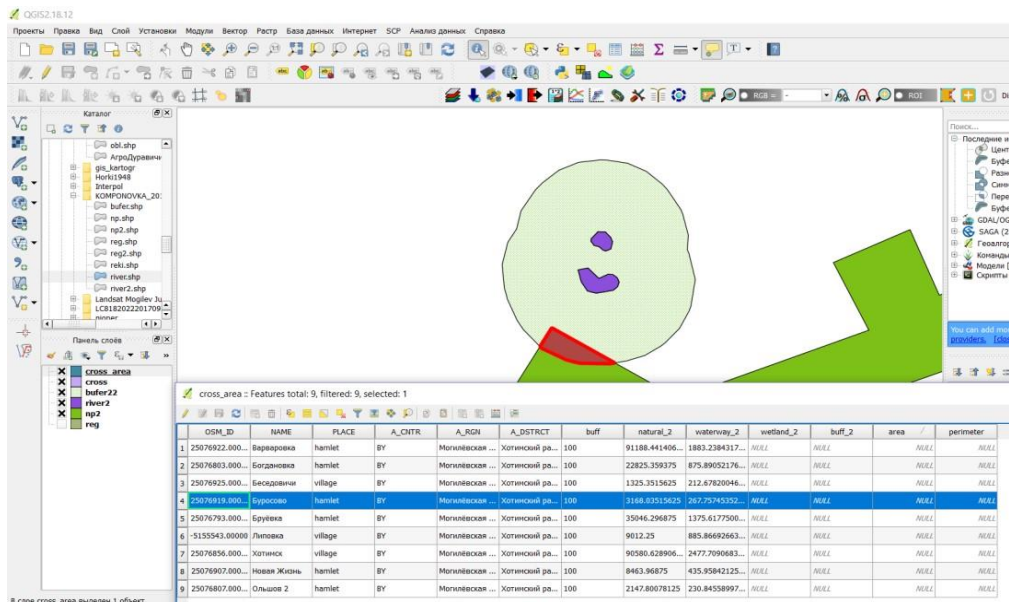


Рис. 17. Диалоговое окно проекта с отображением атрибутивной таблицы оверлейного слоя «cross_area»

ЛИТЕРАТУРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Шнитко С. Г. ГИС в геодезии: конспект лекций для студентов специальностей 1-56 02 01 «Геодезия» и 1-56 02 01 02 «Инженерная геодезия» / С. Г. Шнитко. – Новополецк: ПГУ, 2014. – 68 с.