



## СОЗДАНИЕ КОЛЬЦЕВОЙ КАРТЫ В СРЕДЕ ГИС QGIS

**Цель работы:** приобрести навыки работы с модулем Create Ring Maps QGIS версии 2.18.

**Задачи работы:** 1) выполнить визуализацию данных мониторинговых наблюдений за динамикой площади земель в среде ГИС QGIS; 2) создать картографическое изображение динамики площади земель в разрезе административных районов области за период 2014–2018 гг. (согласно варианту задания) в виде кольцевой карты.

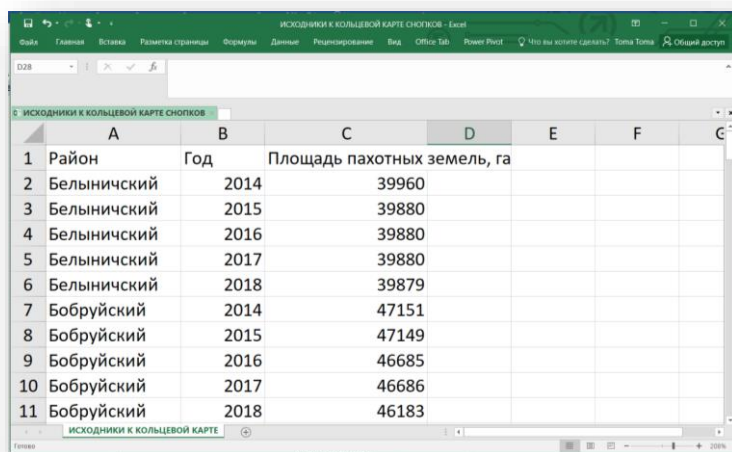
**Исходные данные:** реестр земельных ресурсов Республики Беларусь за период 2014-2019 гг.

### Исходные данные для выполнения задания

Вариант задания	Область	Тип земель
1	Витебская	Пахотные земли
2	Брестская	Под постоянными культурами
3	Гомельская	Луговые земли
4	Гродненская	Улучшенные луговые
5	Минская	Лесные земли
6	Могилевская	Земли под водными объектами
7	Витебская	Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями
8	Брестская	Земли под болотами
9	Гомельская	Земли общего пользования
10	Гродненская	Земли под застройкой
11	Минская	Неиспользуемые земли
12	Могилевская	Пахотные земли
13	Витебская	Земли под постоянными культурами
14	Брестская	Луговые земли
15	Гомельская	Улучшенные луговые
16	Гродненская	Лесные земли
17	Минская	Земли под водными объектами
18	Могилевская	Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями
19	Витебская	Земли под болотами
20	Брестская	Земли общего пользования
21	Гомельская	Земли под застройкой
22	Гродненская	Неиспользуемые земли
23	Минская	Пахотные земли
24	Могилевская	Земли под постоянными культурами

## Ход выполнения работы:

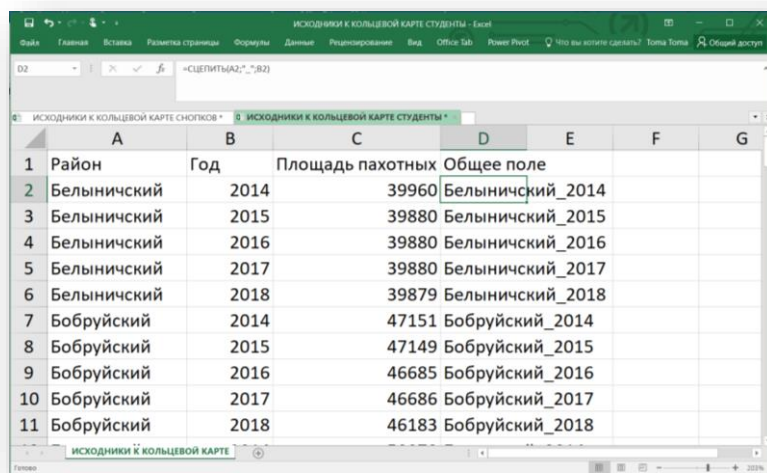
1. Создать файл с исходными данными. Для этого использовать данные из файлов sbornik-2014 – sbornik-2019, из которых выбрать площади соответствующего заданию типа земель по районам области. Форма размещения данных должна быть такой, как показано на рис. 1. Далее следует создать новое поле и ввести в него выражение для связывания полей



	A	B	C	D	E	F	G
1	Район	Год	Площадь пахотных земель, га				
2	Бельничский	2014	39960				
3	Бельничский	2015	39880				
4	Бельничский	2016	39880				
5	Бельничский	2017	39880				
6	Бельничский	2018	39879				
7	Бобруйский	2014	47151				
8	Бобруйский	2015	47149				
9	Бобруйский	2016	46685				
10	Бобруйский	2017	46686				
11	Бобруйский	2018	46183				

Рис. 1. Файл с исходными данными

2. После этого создать новое поле под названием «Общее поле» и ввести в него выражение для связывания полей таблицы с исходными данными и атрибутивной таблицы слоя площадных объектов – административных районов области. Форма выражения следующая: =СЦЕПИТЬ(A2;”\_”;B2). При наборе выражения следует использовать раскладку клавиатуры ENG. При наборе формулы обязательно после имени ячейки следует ставить точку с запятой, если цвет имени с черного не изменился на цветной – формула неверная. В результате в таблицу будет добавлено поле для связывания (рис. 2).



	A	B	C	D	E	F	G
1	Район	Год	Площадь пахотных	Общее поле			
2	Бельничский	2014	39960	Бельничский_2014			
3	Бельничский	2015	39880	Бельничский_2015			
4	Бельничский	2016	39880	Бельничский_2016			
5	Бельничский	2017	39880	Бельничский_2017			
6	Бельничский	2018	39879	Бельничский_2018			
7	Бобруйский	2014	47151	Бобруйский_2014			
8	Бобруйский	2015	47149	Бобруйский_2015			
9	Бобруйский	2016	46685	Бобруйский_2016			
10	Бобруйский	2017	46686	Бобруйский_2017			
11	Бобруйский	2018	46183	Бобруйский_2018			

Рис. 2. Файл с исходными данными и добавленным полем для связывания

3. Созданный файл с исходными данными следует сохранить под именем, имеющим вид: фамилия студента, нижнее подчеркивание, название области (имя файла прописать латинскими буквами), выбрав формат CSV (разделители – запятые) (рис. 3).

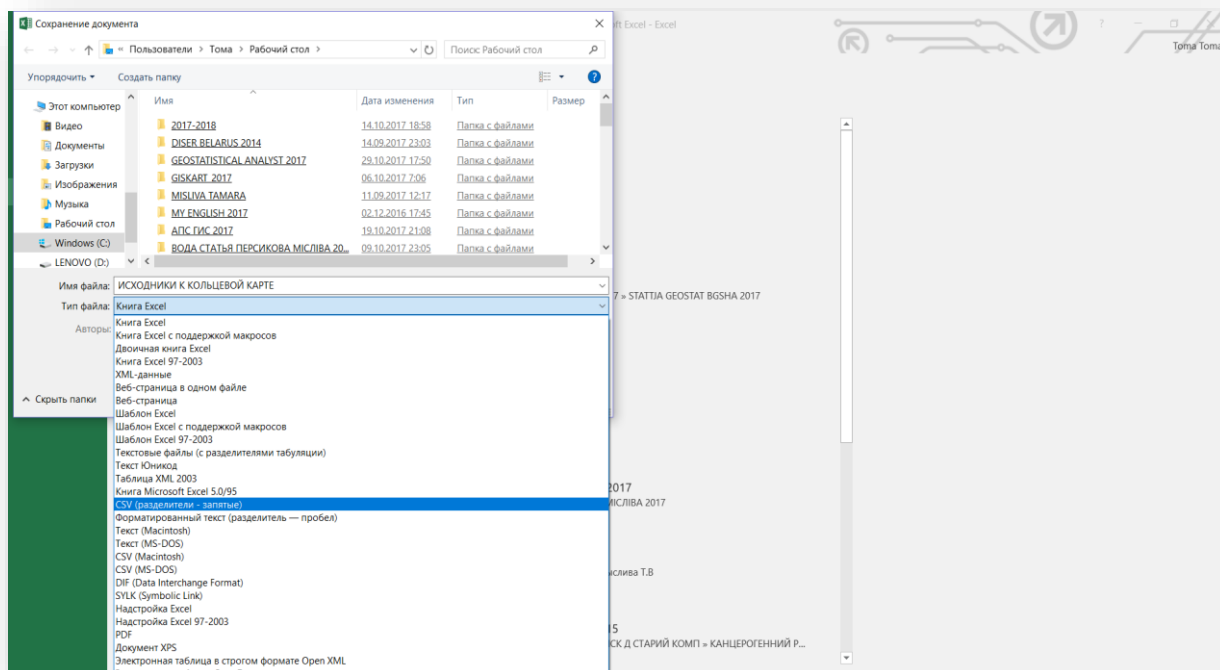


Рис. 3. Сохранение файла с исходными данными

4. Пересохраненный в формате CSV файл с исходными данными добавить в рабочий проект QGIS, выбрав путь: Слой – Добавить слой – Добавить слой CSV (рис. 4).

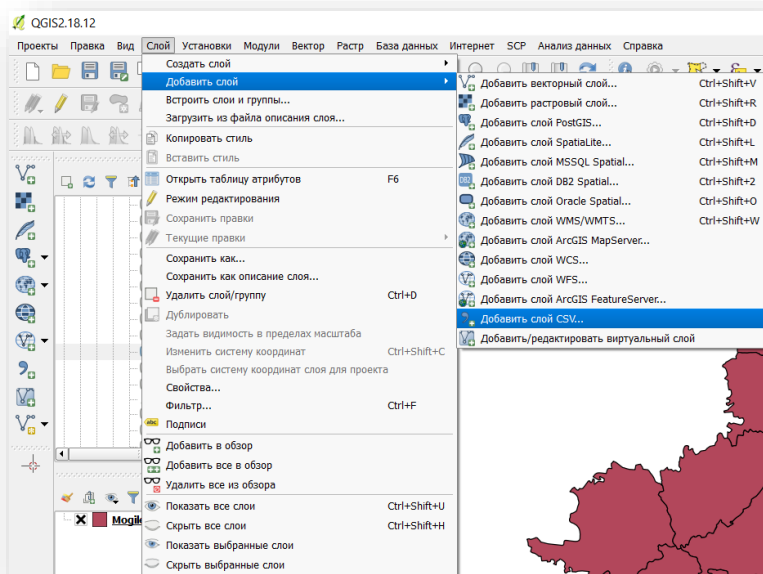


Рис. 3. Добавление файла с исходными данными в рабочий проект



7. Найти и загрузить из Интернета скрипт модуля для создания кольцевых карт в QGIS (рис. 7).

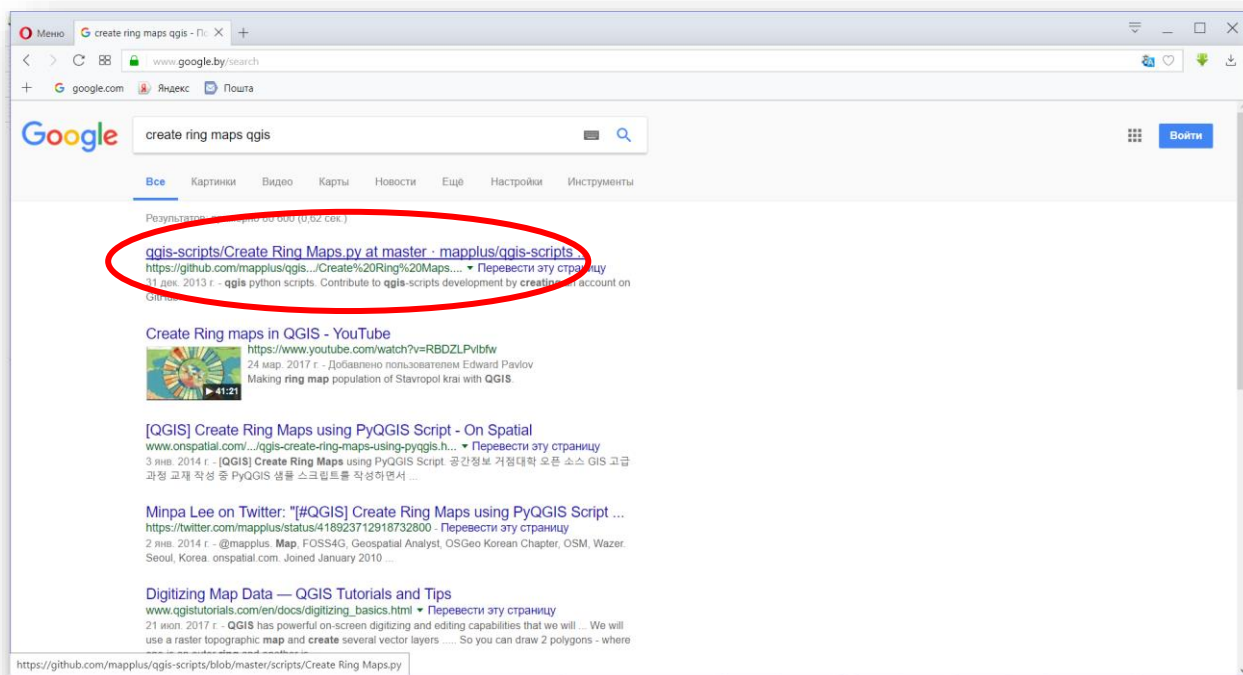


Рис. 7. Рабочее окно поисковой системы с адресом размещения искомого скрипта модуля

Открыть ссылку на скрипт модуля (см. рис. 7) и копировать скрипт (рис. 8).

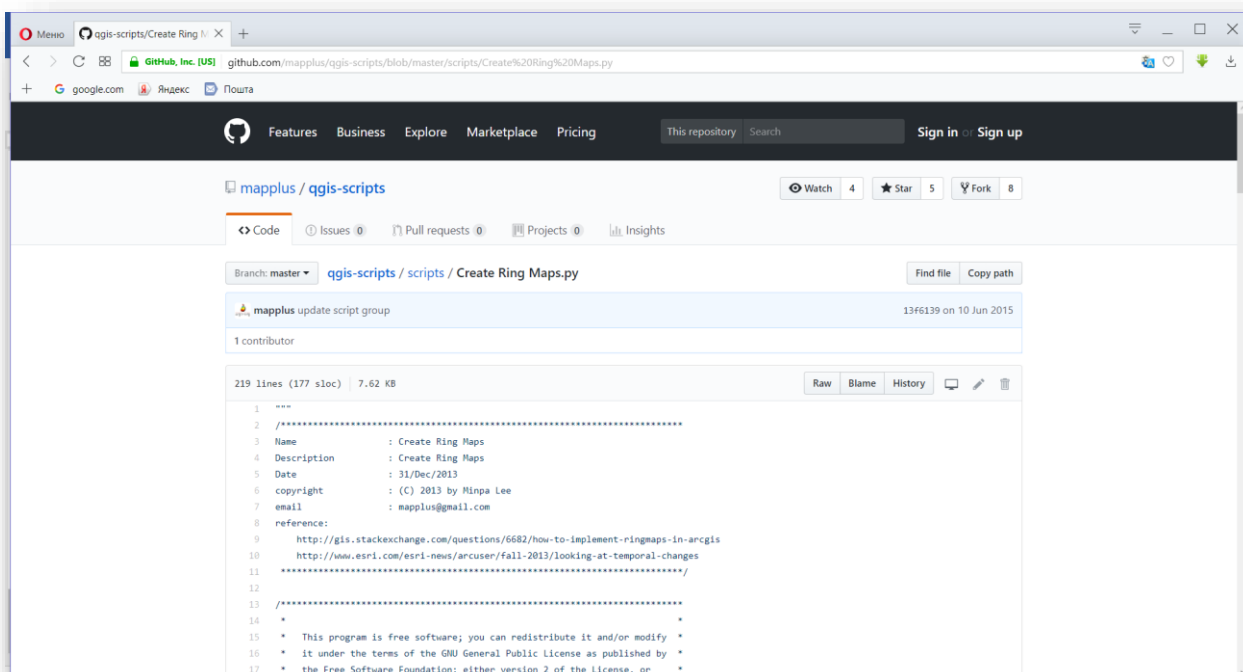


Рис. 8. Скрипт модуля для создания кольцевых карт в QGIS

Скопированный скрипт перенести в блокнот и сохранить (рис. 9). При сохранении **имя файла копировать точно с интернет-страницы со скриптом**. Файл сохранить в отдельную папку, созданную на жестком диске. Не допускается сохранение файла со скриптом на рабочем столе или вне папки.

```

for idx_radius in xrange(ring_num):
    cell = create_ring_cell(center_point, from_deg, to_deg, default_radius, default_radius + radius_interval)
    cell_centroid_point = cell.centroid().asPoint()

    # find nearest feature & create anchor line
    if (idx_radius == 0):
        fids = spatial_index.nearestNeighbor(cell_centroid_point, 1)
        for fid in fids:
            nearest_feature = centroid_features[fid]
            nearest_point = nearest_feature.geometry().asPoint()

            anchor_feature = QgsFeature()
            anchor_feature.setGeometry(QgsGeometry.fromPolyline([nearest_point, cell_centroid_point]))
            anchor_feature.setAttributes(nearest_feature.attributes())
            anchor_writer.addFeature(anchor_feature)

            spatial_index.deleteFeature(nearest_feature)

    # create and write ring feature
    ring_feature = QgsFeature(ring_fields)
    ring_feature.setGeometry(cell)

    ring_attributes = nearest_feature.attributes()
    ring_attributes.append(idx_radius + 1) # ring_num
    if (idx_fields[idx_radius] == -1):
        ring_attributes.append(0) # default value = 0
    else:
        ring_attributes.append(ring_attributes[idx_fields[idx_radius]]) # ring_val
    ring_feature.setAttributes(ring_attributes)
    ring_writer.addFeature(ring_feature)

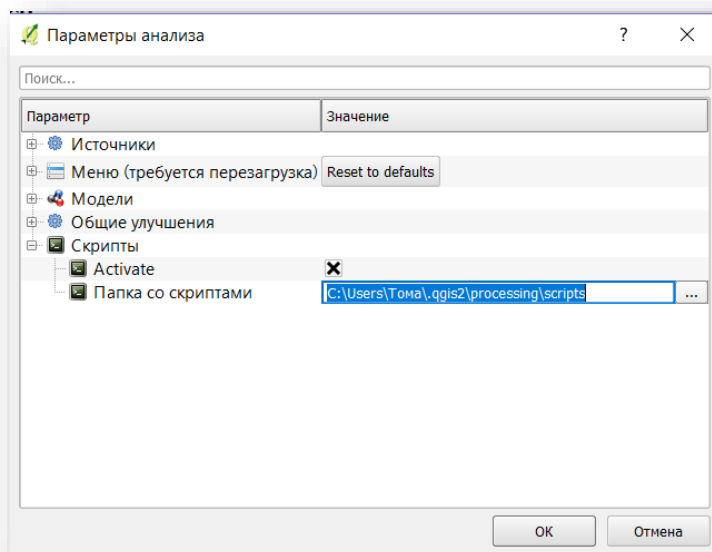
    default_radius += radius_interval

# cleanup
del ring_writer
del anchor_writer
del centroid_features

```

**Рис. 9. Скопированный в блокнот скрипт модуля для создания кольцевых карт в QGIS**

8. В верхней панели меню выбрать путь: **Анализ данных – Параметры – Скрипты – Папка со скриптами** и копировать адрес папки, в которой находятся скрипты (рис. 10).



**Рис. 10. Диалоговое окно опции «Параметры анализа»**

Далее следует перейти по адресу в нужную папку и копировать в нее файл со скриптами, созданный в блокноте и сохраненный в специально созданной папке. После этого **сохранить проект и перезапустить программу**. Далее необходимо выбрать путь: **Анализ данных – Панель инструментов**. При правильно выполненных действиях в правом вертикальном доке появится панель, а в ней – добавленный скрипт (рис. 11).

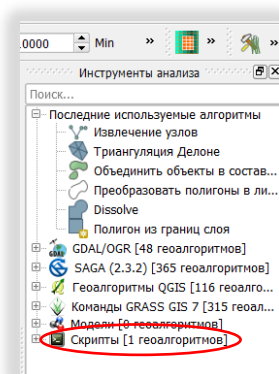


Рис. 11. Панель инструментов с добавленным скриптом

Скрипт должен появиться на панели инструментов в графе Скрипты (справа должно находиться меню, если его нет нажать набор клавиш Ctrl+Alt+T). Скрипт можно добавить также непосредственно из панели инструментов анализа, раскрыв папку «Скрипты» и выбрав опцию «Tools» и далее «Add script from file».

9. Запустить скрипт на панели и выполнить настройки загруженного модуля, как показано на рисунке 12.

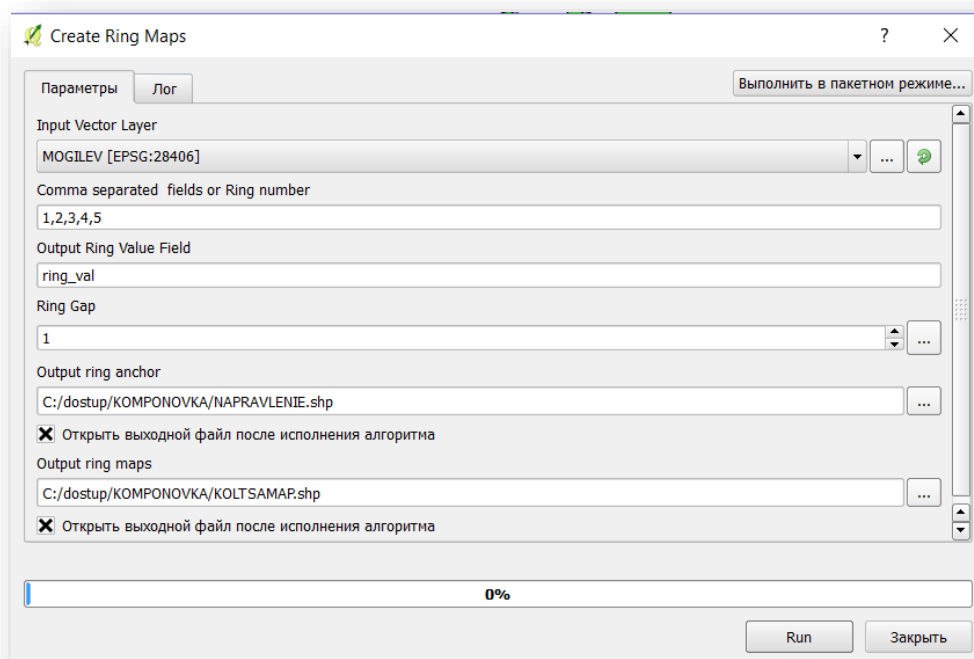


Рис. 12. Настройка модуля «Create Ring Maps»

1. В поле **Input Vector Layer** ввести название слоя **Mogilev\_Region** (слой области с границами районов). Вместо **Mogilev** прописать название области согласно варианту задания.

2. В поле **Comma separated fields or Ring number** через запятую вписать необходимое количество сегментов. В нашем случае оно равно 6, поскольку данные имеются за 6 лет.

3. В поле **Output ring anchor** указать место, где будет сохранен файл с направляющими линиями (линии, идущие от сегмента колец до соответствующего района).

4. В поле **Output ring maps** указать место, где будет сохранен файл с кольцом из сегментов.

5. Нажать кнопку **Run**.

В результате в рабочем окне проекта появится изображение следующего вида (рис. 13). Если изображение не появилось, сделать активным слой с изображением области и районов.

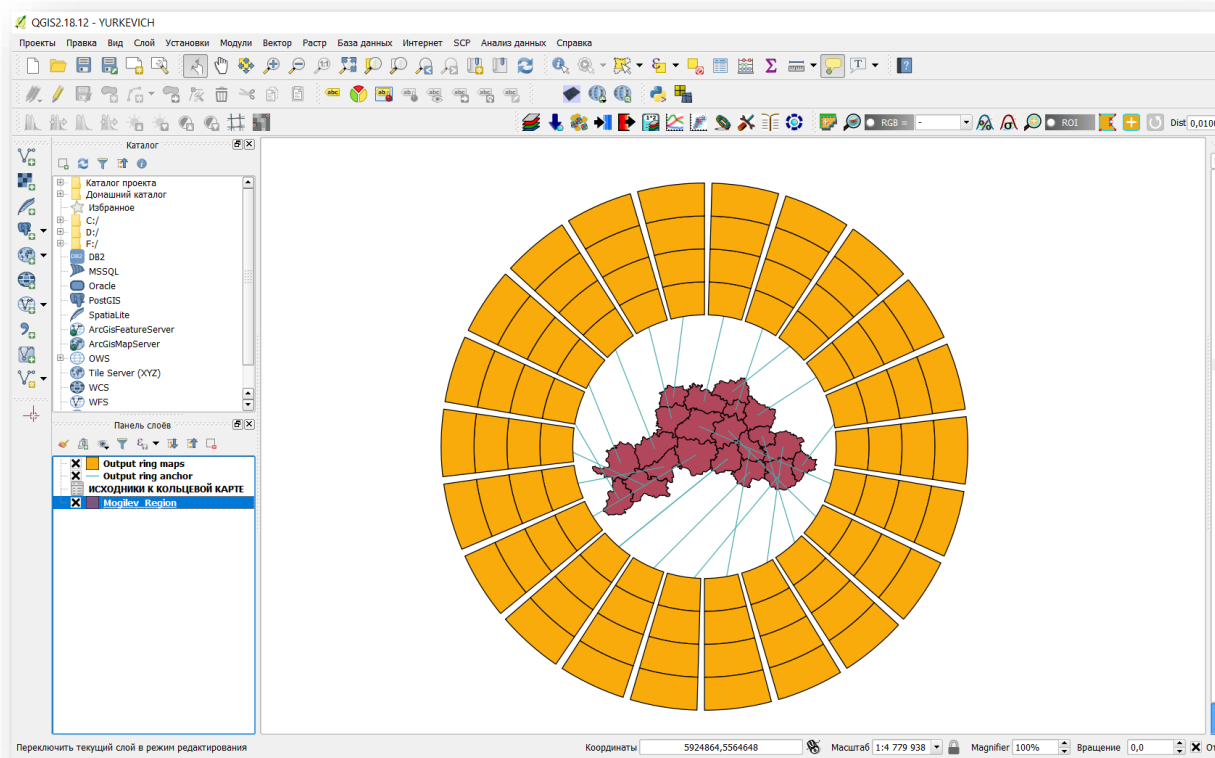


Рис. 13. Рабочее окно проекта с созданной кольцевой картой

10. Выполнить настройки отображения карты. В поле **ring\_num** атрибутивной таблицы следует заменить цифры 1, 2, 3, 4, 5 на 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 и 2019 годы. Для этого следует **войти в режим редактирования** слоя с отображением колец, выбрать калькулятор полей и выполнить соответствующие настройки (рис. 14).

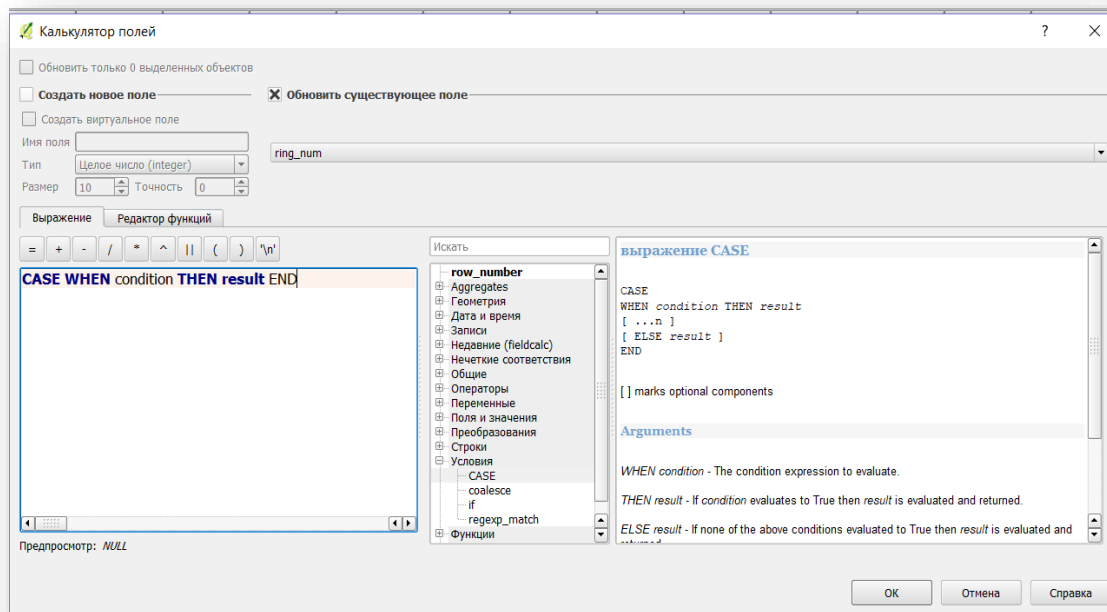


Рис. 14. Настройки слоя с отображением колец

1. Активировать опцию «Обновить существующее поле».
  2. В поле с названием файла выбрать **ring\_num**.
  3. Раскрыть пункт «Условие» и дважды кликнуть на поле «CASE».
  4. В появившемся выражении задать изменения, как показано на рис. 15.
- Название файла ring\_num в поле с выражением добавить через пункт «Поля и значения», остальные значения ввести в ручном режиме.

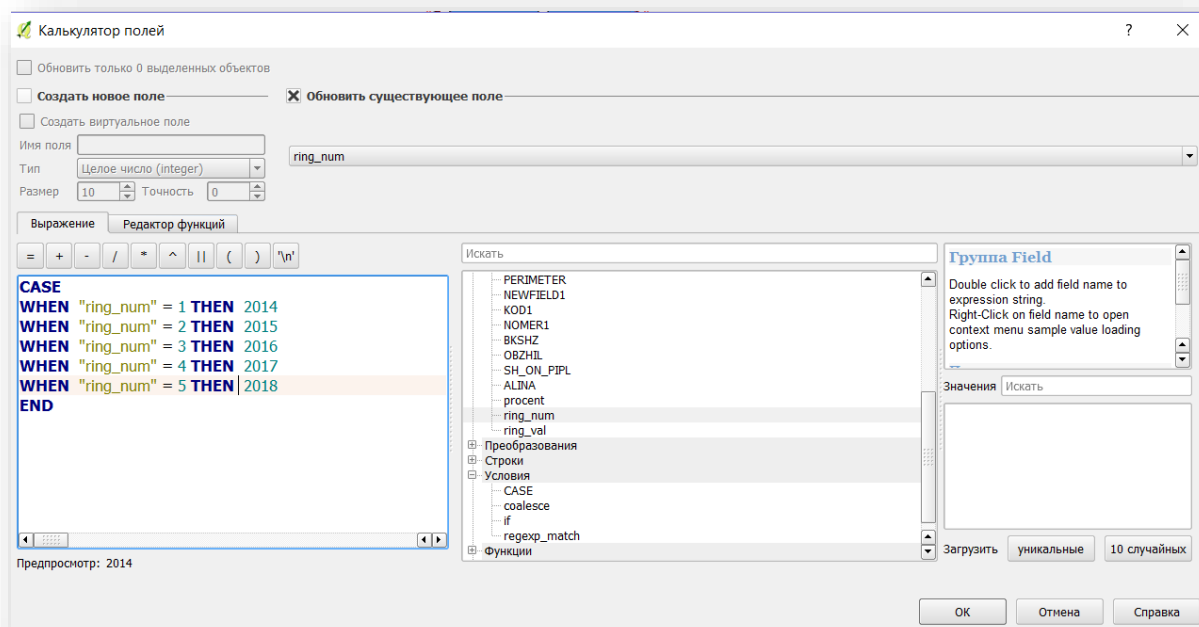


Рис. 15. Диалоговое окно настройки выражения для замены атрибутов в поле ring\_num

В результате выполненных действий в таблицу атрибутов в поле ring\_num добавятся значения годов (рис. 16).

	DISTRICT	REGEON	AREA	PERIMETER	NEWFIELD1	KOD1	NOMER1	BKSHZ	OBZHIL	SH_ON_PIPL	ALINA	procent	ring_num	ring_val
1	Хотинский	Могилевская	867701655.347	174528.342		0	43	0.0	0.00	0.0	0	0	2014	0.0000000000...
2	Хотинский	Могилевская	867701655.347	174528.342		0	43	0.0	0.00	0.0	0	0	2015	0.0000000000...
3	Хотинский	Могилевская	867701655.347	174528.342		0	43	0.0	0.00	0.0	0	0	2016	0.0000000000...
4	Хотинский	Могилевская	867701655.347	174528.342		0	43	0.0	0.00	0.0	0	0	2017	0.0000000000...
5	Хотинский	Могилевская	867701655.347	174528.342		0	43	0.0	0.00	0.0	0	0	2018	0.0000000000...
6	Мстиславский	Могилевская	1367263670.1...	209555.096		0	33	0.0	0.00	0.0	0	0	2014	0.0000000000...
7	Мстиславский	Могилевская	1367263670.1...	209555.096		0	33	0.0	0.00	0.0	0	0	2015	0.0000000000...
8	Мстиславский	Могилевская	1367263670.1...	209555.096		0	33	0.0	0.00	0.0	0	0	2016	0.0000000000...
9	Мстиславский	Могилевская	1367263670.1...	209555.096		0	33	0.0	0.00	0.0	0	0	2017	0.0000000000...
10	Мстиславский	Могилевская	1367263670.1...	209555.096		0	33	0.0	0.00	0.0	0	0	2018	0.0000000000...
11	Горецкий	Могилевская	1290487829.9...	214765.811		0	31	0.0	0.00	0.0	0	0	2014	0.0000000000...
12	Горецкий	Могилевская	1290487829.9...	214765.811		0	31	0.0	0.00	0.0	0	0	2015	0.0000000000...
13	Горецкий	Могилевская	1290487829.9...	214765.811		0	31	0.0	0.00	0.0	0	0	2016	0.0000000000...
14	Горецкий	Могилевская	1290487829.9...	214765.811		0	31	0.0	0.00	0.0	0	0	2017	0.0000000000...
15	Горецкий	Могилевская	1290487829.9...	214765.811		0	31	0.0	0.00	0.0	0	0	2018	0.0000000000...

Рис. 16. Атрибутивная таблица с измененным полем ring\_num

11. Далее необходимо добавить в атрибутивную таблицу поле «General», которое свяжет поля «DISTRICT» и «ring\_num» аналогично тому, как они были связаны в CVS файле. Для этого в режиме редактирования следует войти в калькулятор полей, выбрать опцию «Создать новое поле», название поля – General, тип – текст, размер – 100 символов. Далее в поле «Строки» выбрать «concat» и прописать выражение, как показано на рис. 17. После выражения «concat» в скобках необходимо выбрать «DISTRICT», потом поставить запятую, потом кавычку, потом нижнее подчеркивание, опять кавычку, запятую, далее ring\_num и закрыть скобку.

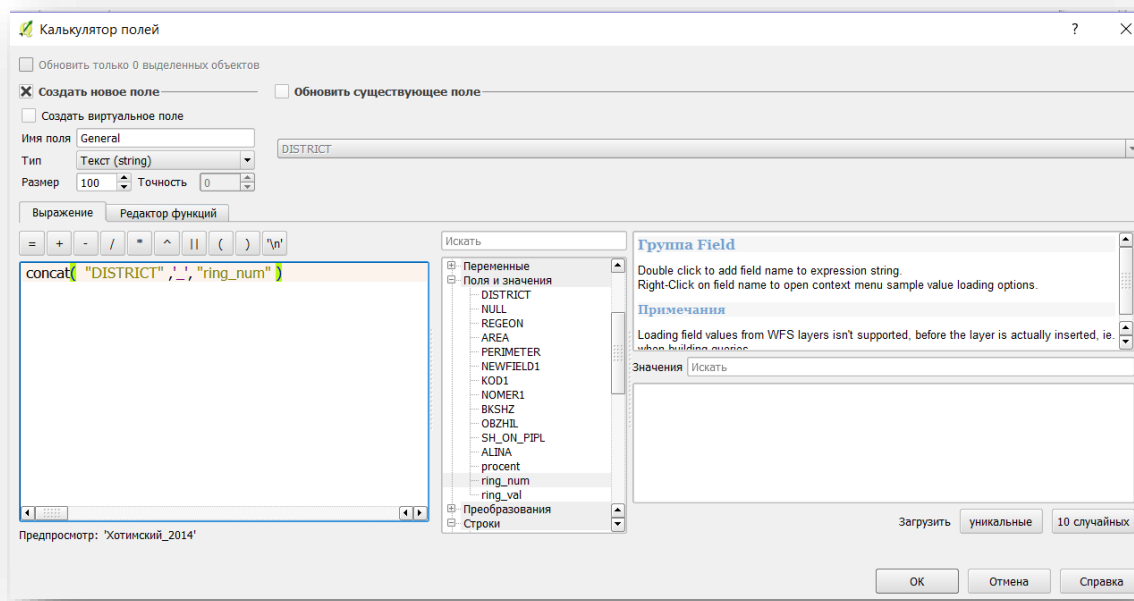


Рис. 17. Диалоговое окно настройки выражения для объединения полей

В результате в таблицу атрибутов добавится поле «General» (рис. 18).

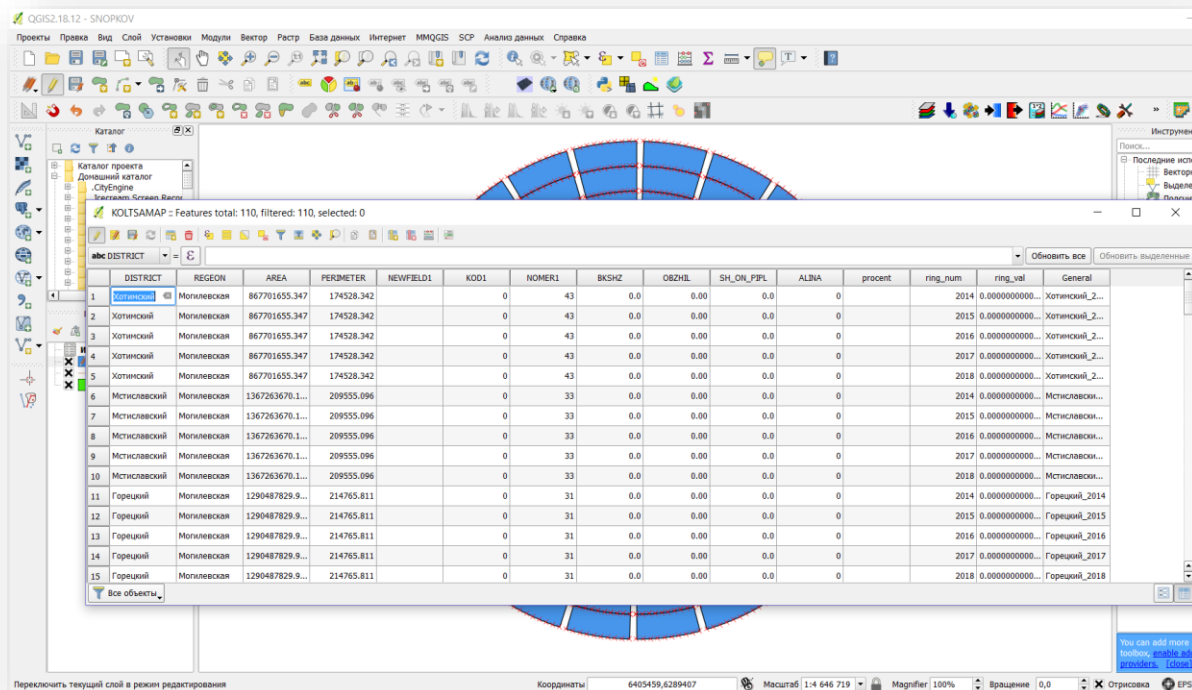


Рис. 18. Атрибутивная таблица с добавленным полем General

12. После этого следует завершить редактирование, сохранить изменения и войти в свойства слоя с отображением колец. Далее необходимо выбрать вкладку «Связи», нажать «+» чтобы добавить связь и выполнить настройки, как показано на рис. 19.

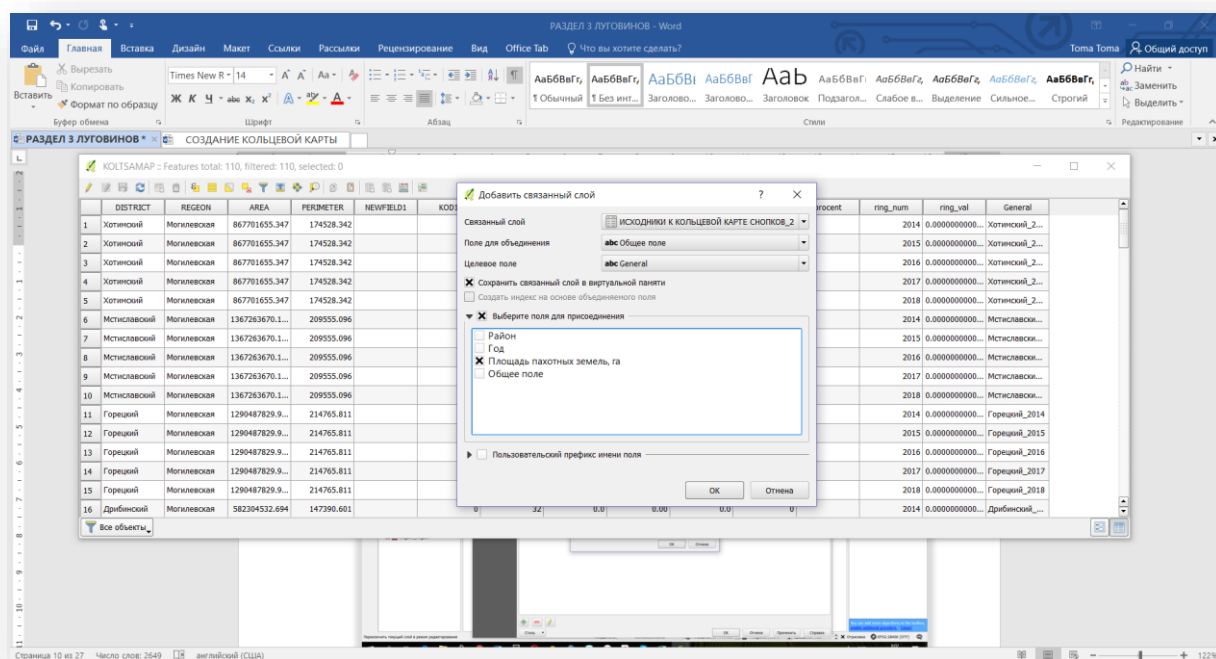


Рис. 19. Диалоговое окно связывания слоев

В результате в атрибутивную таблицу добавится поле с площадью пахотных земель из CSV файла с исходными данными (рис. 20).

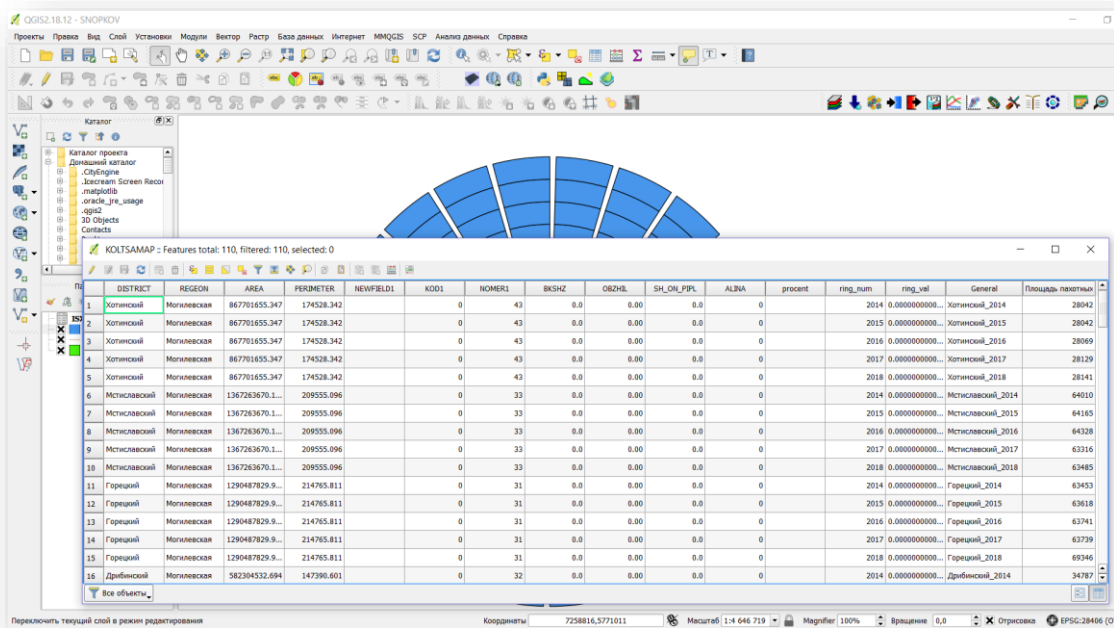


Рис. 20. Атрибутивная таблица с добавленными исходными данными

13. Выполнить настройку отображения слоя с кольцами. Для этого следует войти в его свойства и выполнить настройки, как показано на рисунке 21.

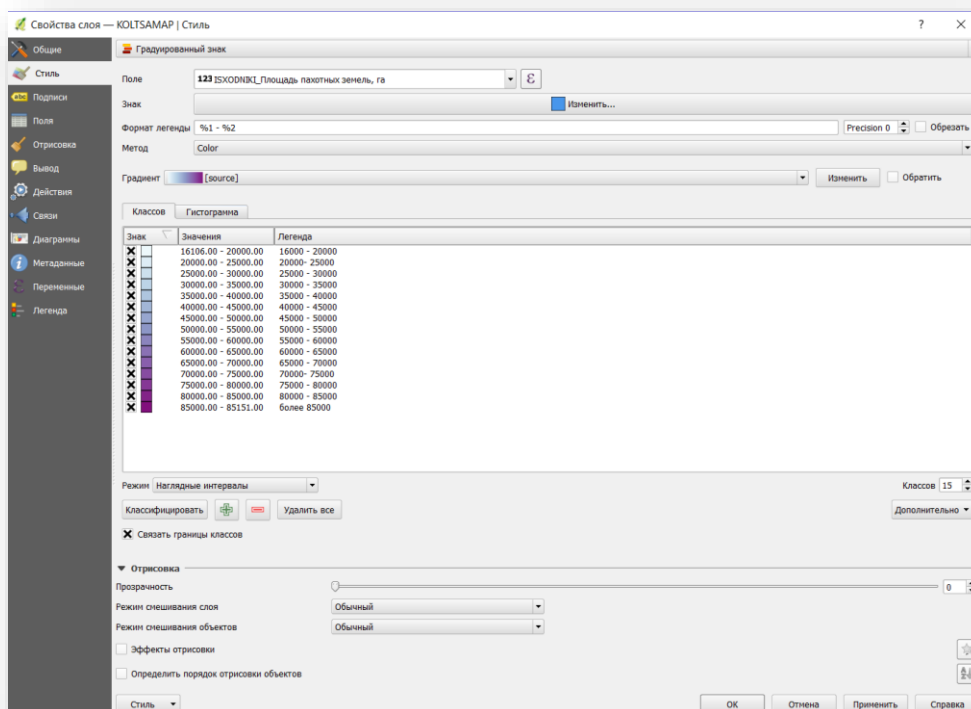


Рис. 21. Настройки отображения слоя с кольцами

Чтобы настроить отображение тени, следует активировать опцию «Эффекты отрисовки», нажать кнопку с желтой звездочкой и выбрать опции «Источник» и «Отбрасываемая тень» (рис. 22).

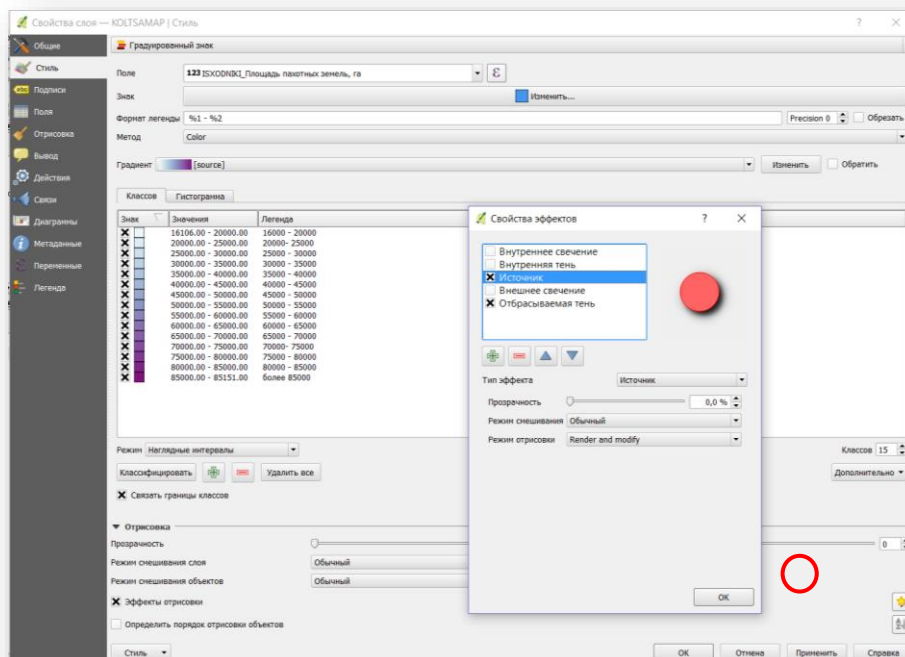


Рис. 22. Настройка отображения тени у колец

Также следует настроить слой области с границами районов, выбрав опцию «Уникальные значения», а в поле «Градиент» – «Purples», и снять знак видимости с поля без значения (рис. 23).

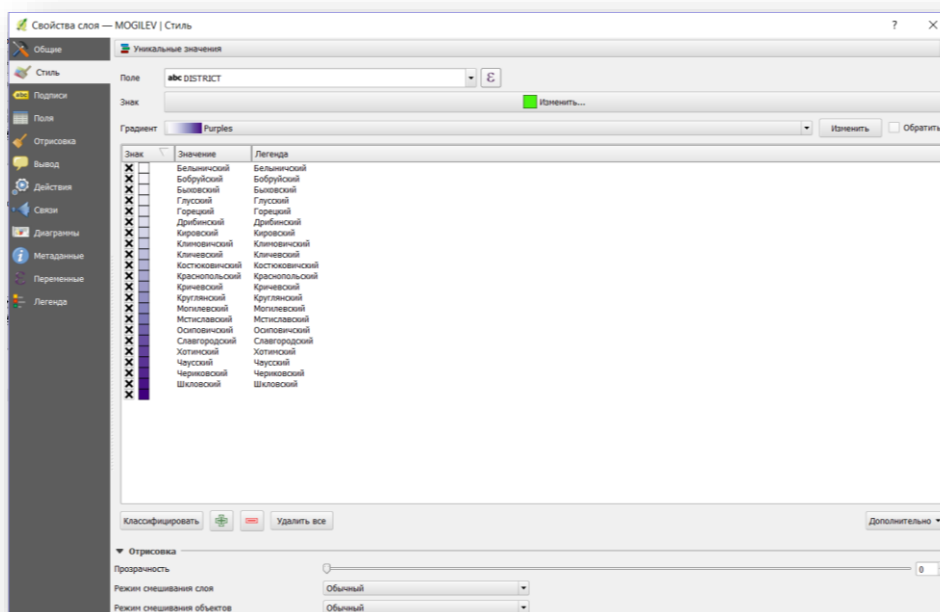


Рис. 23. Настройки отображения слоя области с границами районов

14. Чтобы закрепить виртуальное поле со связанными данными и сведениями о количестве пахотных земель, нужно пересохранить слой с отображением колец в слой KOLTSA2. Также нужно пересохранить слой с отображением направляющих линий в слой NAPRAVL. Чтобы не настраивать стиль заново, его можно скопировать из слоя с отображением колец (рис. 24).

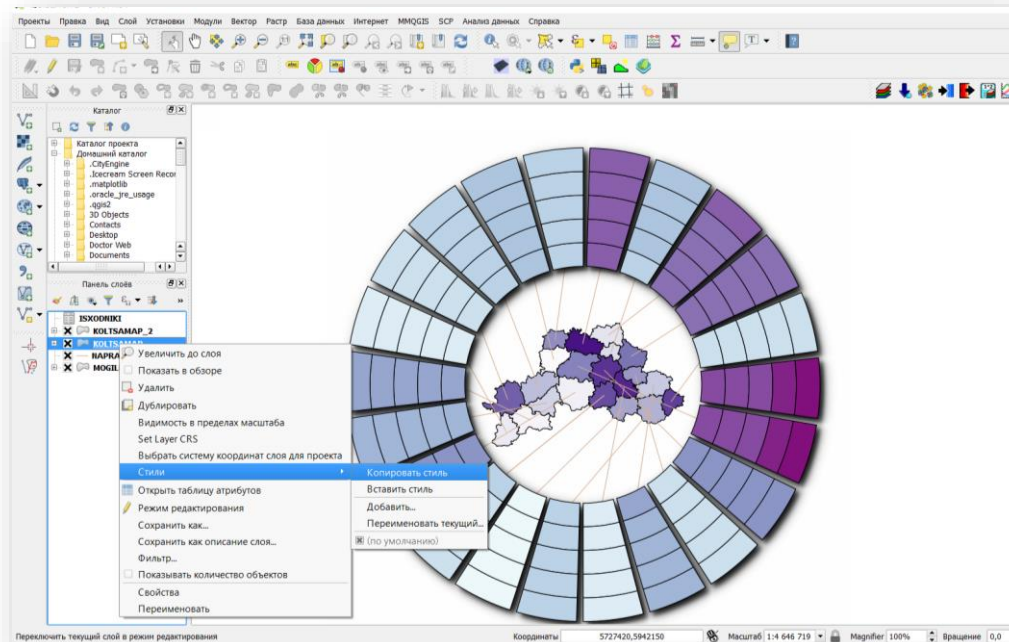


Рис. 24. Копирование стиля слоя

15. Чтобы настроить отображения подписей названий районов и подписать года под сегментами колец, следует войти в свойства слоев NAPRAVLE и KOLTSA и выполнить соответствующие настройки, как показано на рис 25–26).

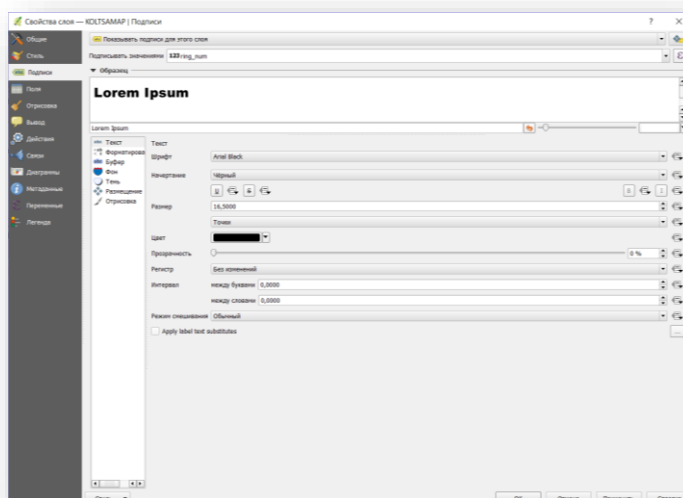


Рис. 25. Настройки отображения подписей слоя KOLTSA

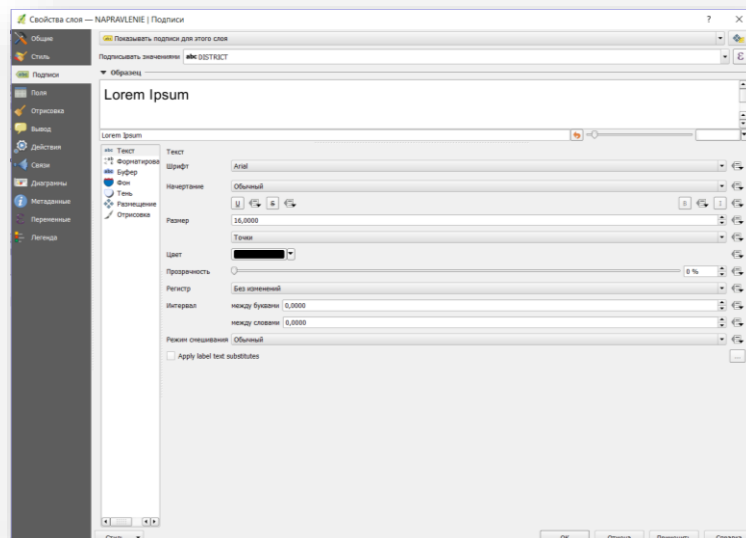


Рис. 26. Настройки отображения подписей слоя NAPRAVL

В результате применения заданных настроек в рабочем окне проекта появится следующее изображение (рис. 27).

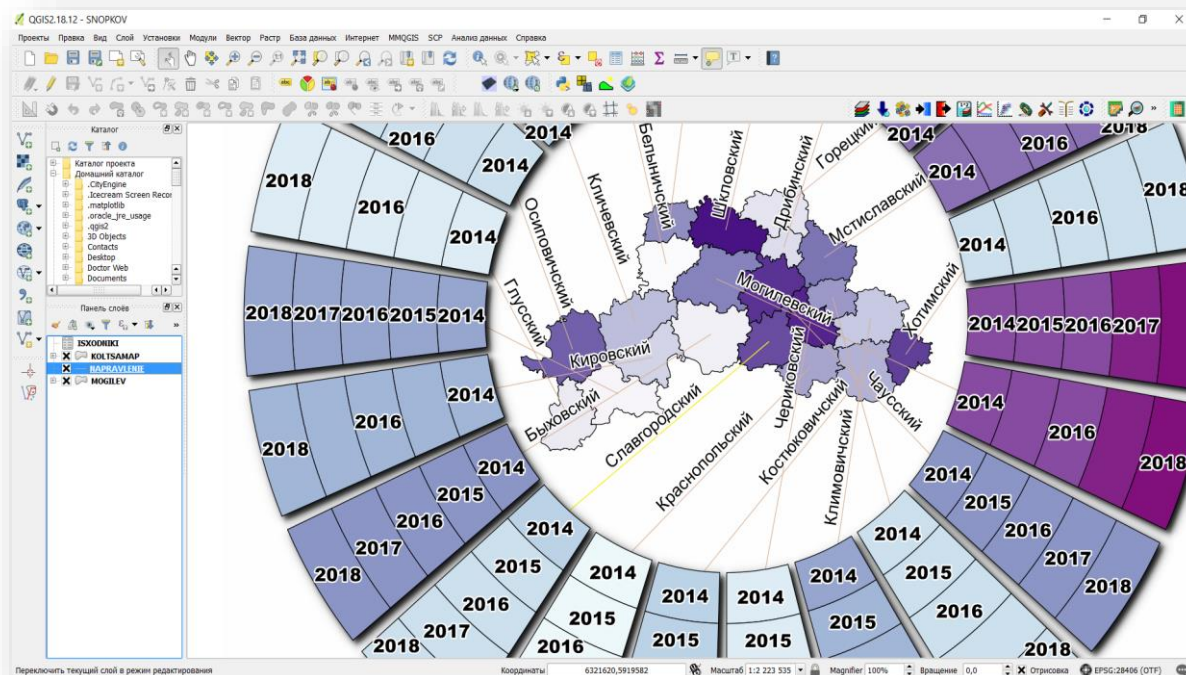


Рис. 27. Рабочее окно проекта с созданной кольцевой картой и надписями слоев KOLTSA и NAPRAVL

16. Для создания макета карты следует выбрать путь: **Проекты – Создать макет** (рис. 28).

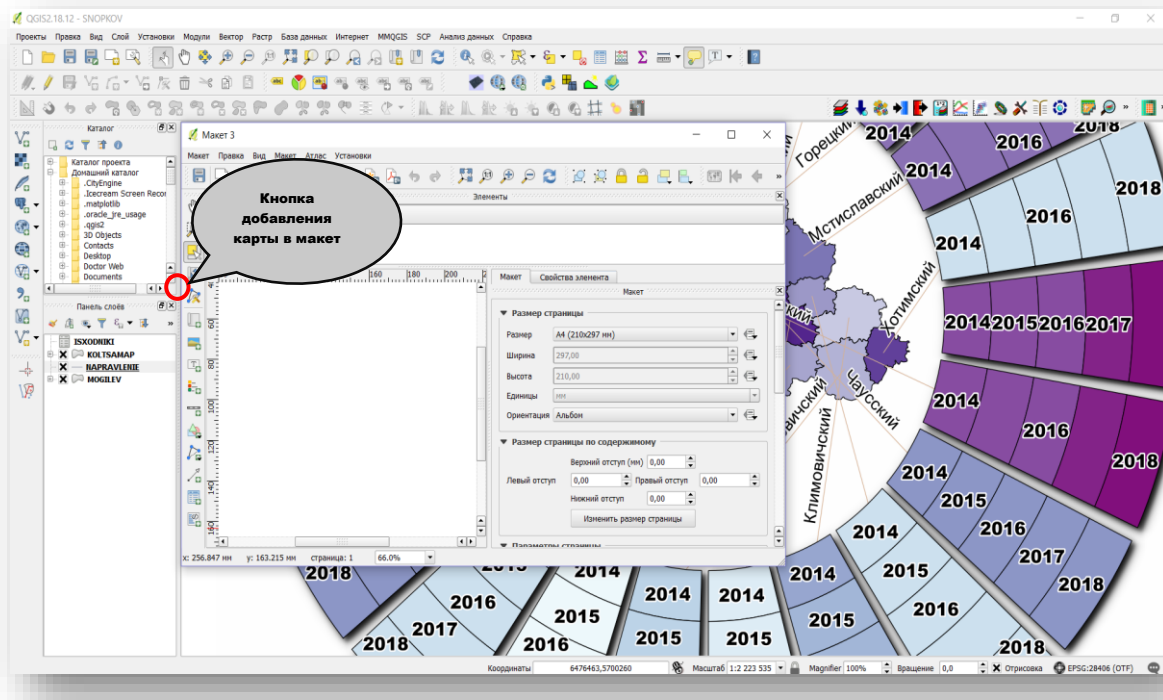


Рис. 28. Рабочее окно макета карты

После этого в появившемся окне с пустым макетом нужно выбрать кнопку добавления карты и появившимся в виде крестика курсором охватывать весь лист макета. В результате в него добавится карта (рис. 29).

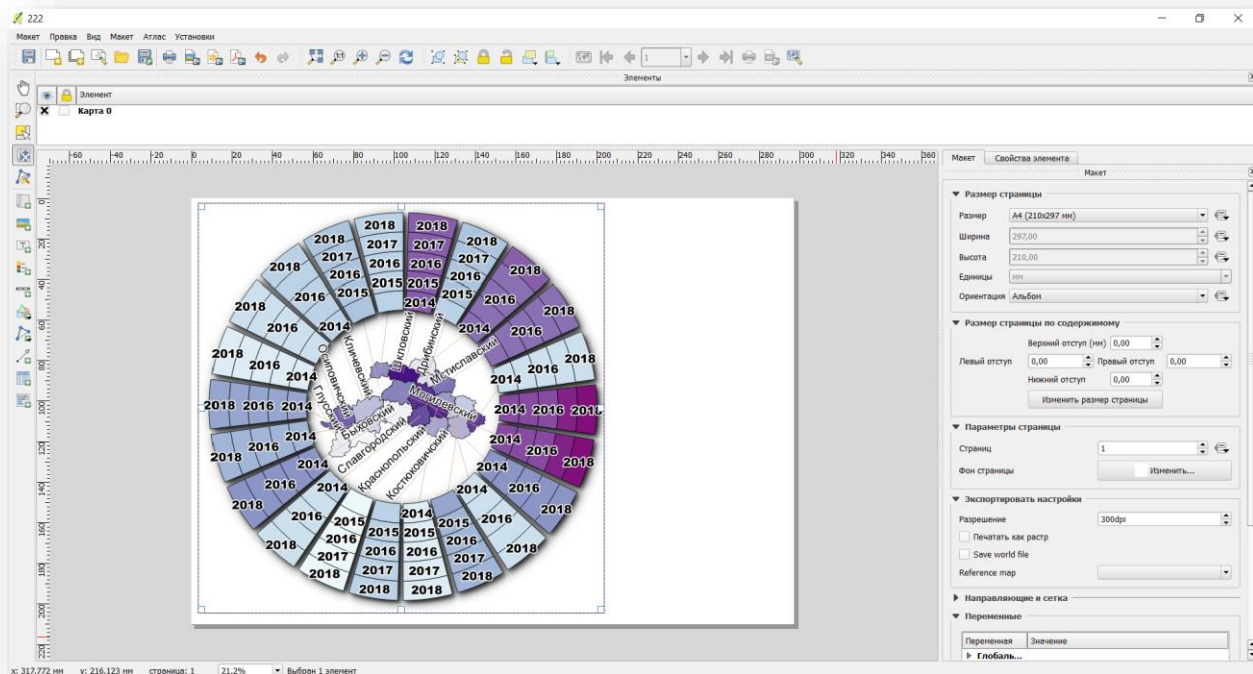


Рис. 29. Рабочее окно макета с добавленной картой

17. Далее выполняется настройка макета, добавляется дополнительный элемент – легенда карты, настраивается отображение элементов легенды и готовый макет сохраняется в формате pdf. Исходное изображение должно выглядеть следующим образом (рис. 30).

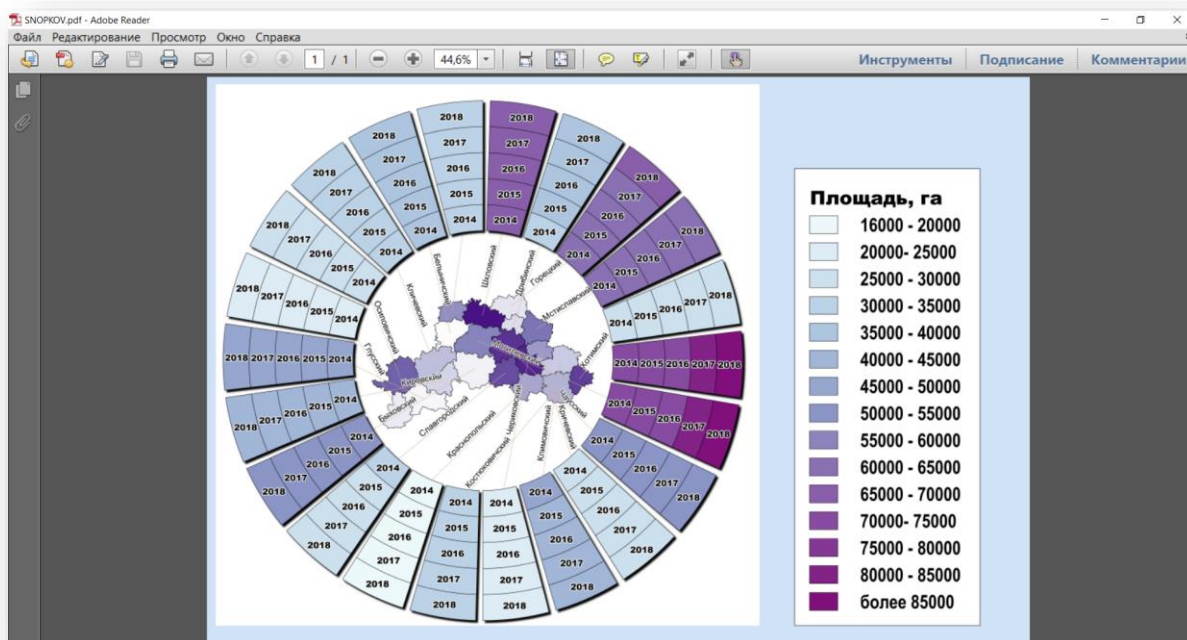


Рис. 30. Сохраненная в формате pdf карта

18. Чтобы разместить созданную карту в Интернете следует включить модуль **qgis2web** или добавить его скрипт из Интернета (рис. 31).

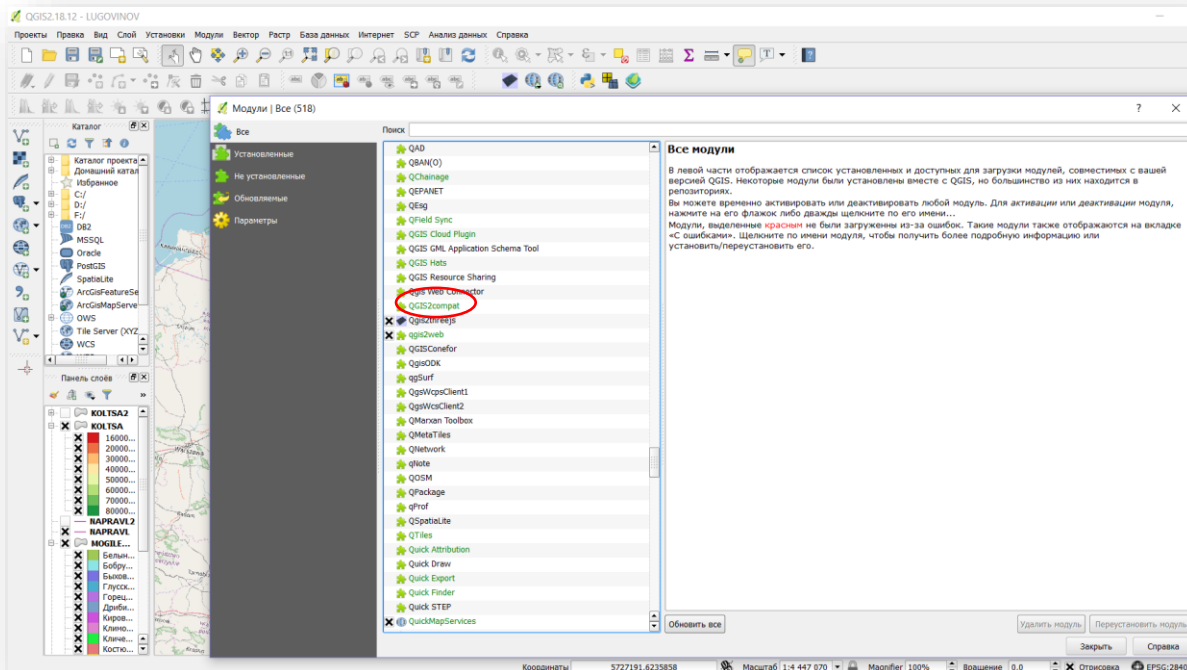


Рис. 31. Библиотека модулей

После этого следует выбрать путь: **Интернет - qgis2web – Create web map** (рис. 32).

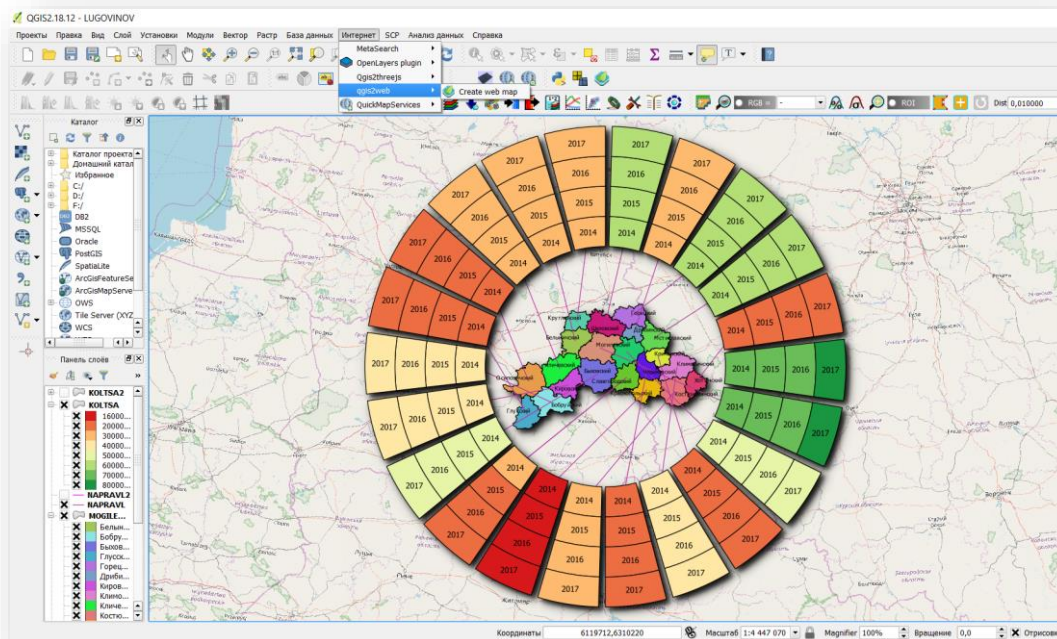


Рис. 32. Открытие модуля создания интерактивной карты

В появившемся диалоговом окне следует выбрать соответствующие настройки (рис. 33). В поле **Exporter** выбрать **Export to folder** и с помощью размещенной рядом кнопки выбрать папку, куда будет сохранена html – страница с картой.

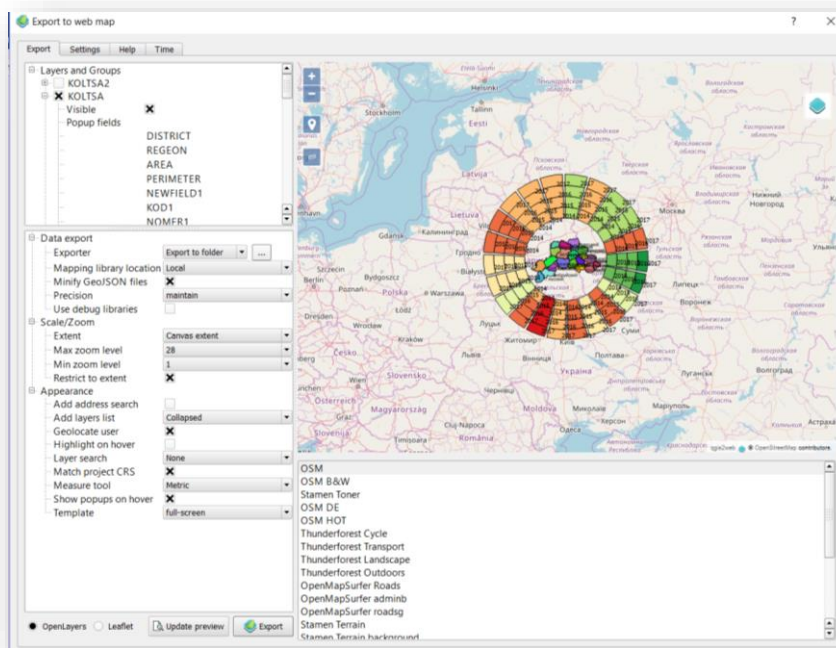


Рис. 33. Панель настроек модуля создания интерактивной карты

После выполнения всех настроек следует нажать кнопку **Export**. Если в правой части окна не отображается карта, нажать кнопку **Upgrade preview**. В результате карта отобразится в виде Интернет-страницы (рис. 34).

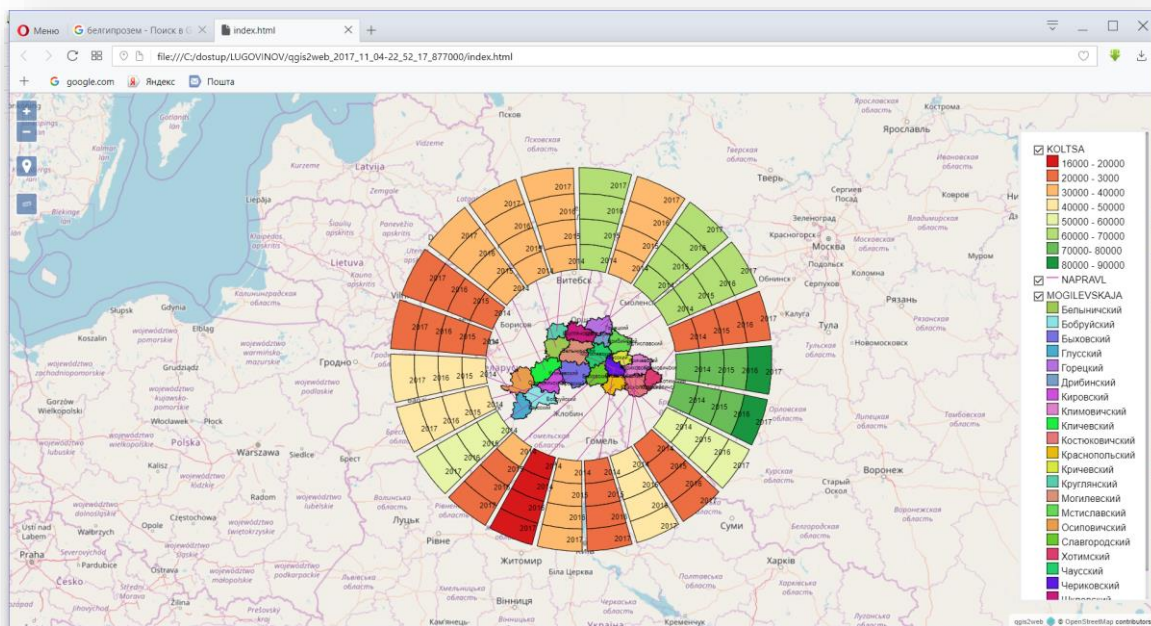


Рис. 34. Общий вид интерактивной карты

19. Если необходимо построить разные сегменты для каждого из районов, дублируют слой **KOLTSA** и переименовывают его в название соответствующего района. Далее в панели слоев выбирают название слоя и опцию **Фильтр**. Создают запрос, как показано на рис. 35.

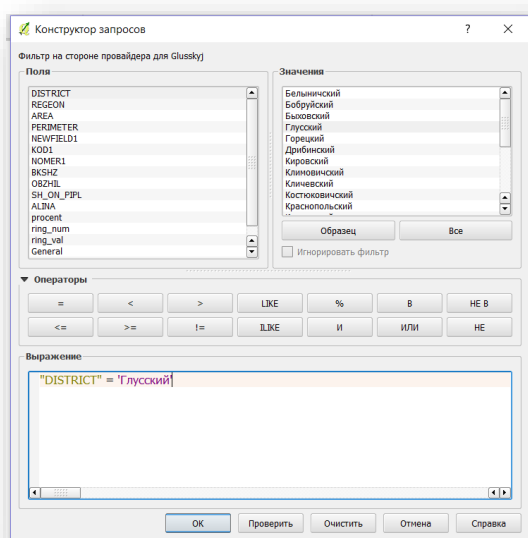


Рис. 35. Панель настроек конструктора запросов

Далее индивидуально настраивают свойства слоя. Такие слои создаются для каждого из административных районов.