

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ЗАГРУЗКА СТИЛЕЙ.....	2
Шаг 1. Открытие свойств слоя.....	3
Шаг 2. Загрузка файла стиля.....	3
Шаг 3. Выбор файла стиля.....	5
Шаг 4. Применение стиля.....	6
РАЗДЕЛ 2. РАБОТА С БИБЛИОТЕКОЙ СЛОЕВ.....	8
Шаг 1. Подключение базы данных.....	8
Шаг 2. Импорт и работа со слоями.....	10
РАЗДЕЛ 3. ПРОВЕРКА GML-ФАЙЛОВ.....	15
Шаг 1. Подготовка GML-файла.....	15
Шаг 2. Проверка GML-файла в программе XML Copy Editor.....	16
РАЗДЕЛ 4. РАБОТА С МОДУЛЕМ TERPLAN EXPORTER.....	19
Шаг 1. Загрузка и установка модуля.....	20
Шаг 2. Работа с модулем.....	24
Шаг 2.1. Установка дополнительных параметров (опционально).....	26
Шаг 2.2. Экспорт слоев.....	27
РАЗДЕЛ 4.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ МОДУЛЯ TERPLAN EXPORTER.....	30
1. Формирование перечня слоев (фильтрация слоев).....	30
2. Обход выбранных слоев.....	30
3. Обход объектов слоя.....	31
4. Определение области охвата.....	33

РАЗДЕЛ 1. ЗАГРУЗКА СТИЛЕЙ

В данном разделе описан процесс загрузки файлов стилей, размещенных на сайте [Terplan Symbolology](https://sites.google.com/view/terplan-symbolology), и последующее их применение к созданным слоям в составе проекта QGIS.

ПРИМЕЧАНИЕ

В разных версиях QGIS наименования отдельных пунктов меню и прочих элементов пользовательского интерфейса в русской локализации могут отличаться, поэтому каждый описываемый шаг сопровождается соответствующим скриншотом.

ВАЖНО!

1. В некоторых старых версиях QGIS после загрузки стилей векторные значки, встроенные в QML-файлы, отображаются некорректно:



В данном случае приведен скриншот из QGIS версии 3.14. Некорректное отображение значков может быть связано с отсутствием поддержки встроенной SVG-графики в некоторых ранних версиях QGIS. Для корректного отображения рекомендуется использовать QGIS версии 3.28 или более позднюю версию программы.

2. Загружаемые файлы стилей не содержат информации об атрибутах (полях) слоя. Для корректного отображения объектов с применением стилей соответствующий слой должен содержать ряд обязательных атрибутов, на основе которых осуществляется отрисовка объектов: CLASSID, STATUS, REG_STATUS, STATUS_ADM, HIST_CAT (в зависимости от слоя). Кроме того, такие атрибуты должны быть заполнены значениями, предусмотренными приказом Министерства экономического развития Российской Федерации от 09.01.2018 № 10.

Шаг 1. Открытие свойств слоя

После создания слоя необходимо открыть диалоговое окно со свойствами слоя. Для этого на панели слоев, предварительно выделив нужный слой, по нажатию правой кнопки мыши вызывается контекстное меню, в котором необходимо выбрать пункт «Свойства...» (рис. 1).

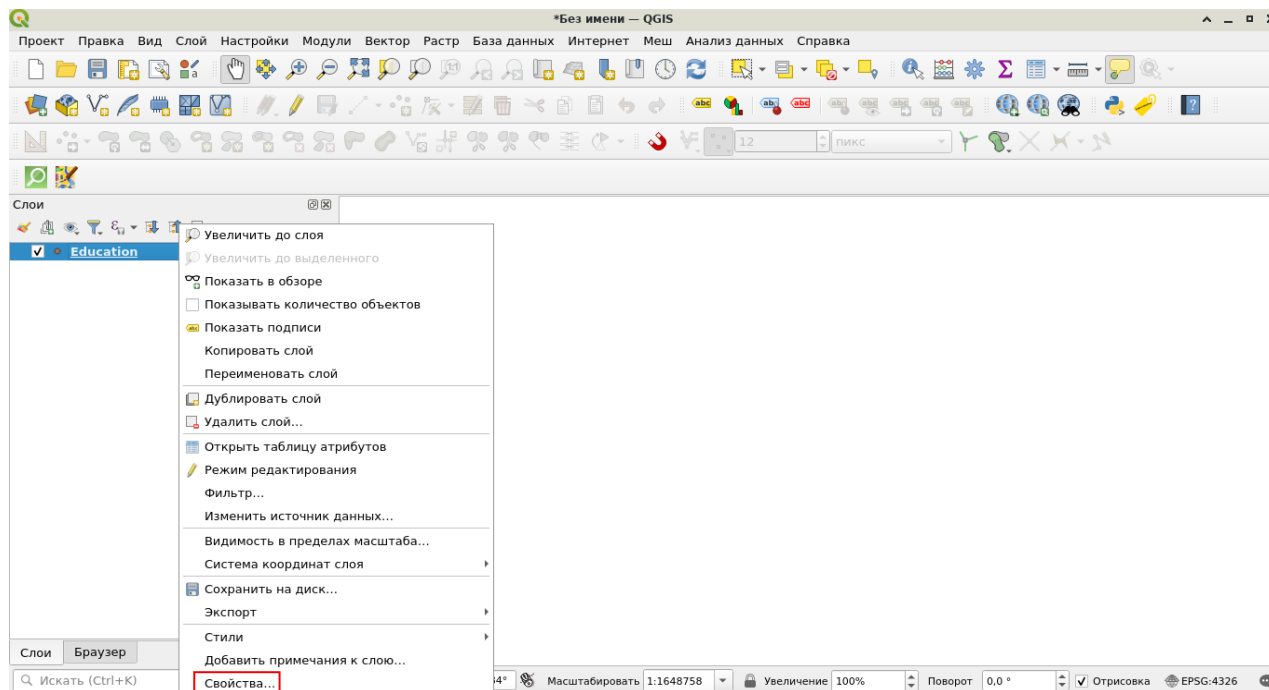


Рисунок 1. Вызов контекстного меню слоя

Шаг 2. Загрузка файла стиля

В открывшемся окне необходимо перейти на вкладку «Стиль», нажать на кнопку «Форма» в левом нижнем углу и выбрать пункт «Загрузить стиль...» (рис. 2-3).



Рисунок 2. Окно «Свойства слоя»



Рисунок 3. Загрузка стиля

В окне «Управление стилями» важно отметить пункт «Стиль» (отмечать остальные позиции необязательно) и выбрать соответствующий QML-файл, нажав на кнопку с тремя точками напротив поля «Файл» (рис. 4).

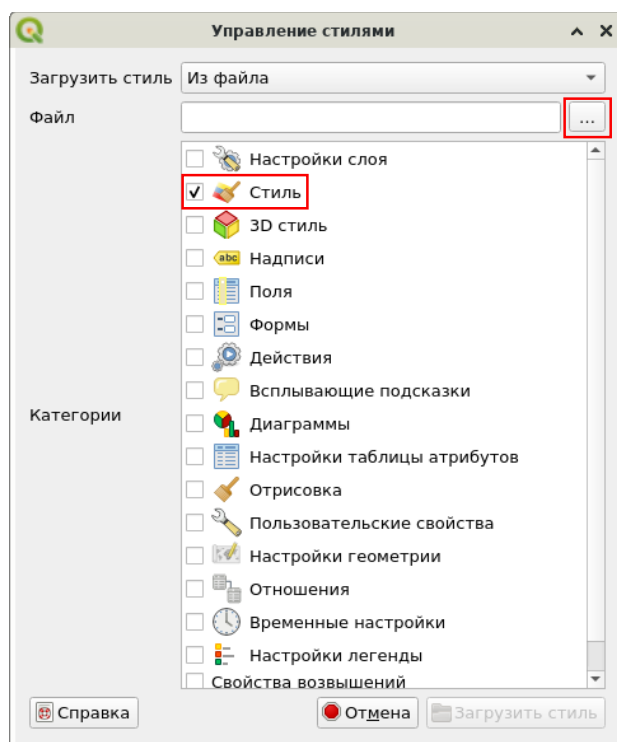


Рисунок 4. Окно «Управление стилями»

Шаг 3. Выбор файла стиля

В открывшемся окне проводника необходимо выбрать нужный файл стиля, имеющий расширение .qml (рис. 5).

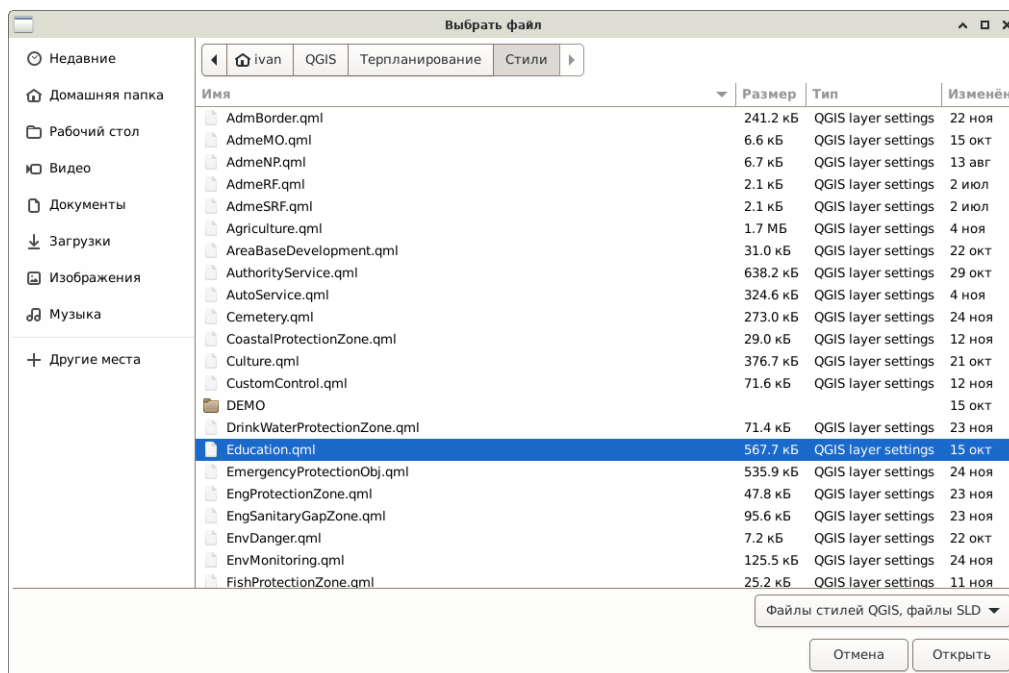


Рисунок 5. Выбор QML-файла

После выбора файла в окне «Управление стилями» кнопка «Загрузить стиль» в правом нижнем углу станет активной (рис. 6).



Рисунок 6. Выбранный файл стиля готов к загрузке

Шаг 4. Применение стиля

После нажатия на кнопку «Загрузить стиль» в окне «Свойства слоя» отобразятся стили из загруженного файла (рис. 7).



Рисунок 7. Стиль слоя успешно загружен

Для сохранения изменений необходимо нажать кнопку «ОК».

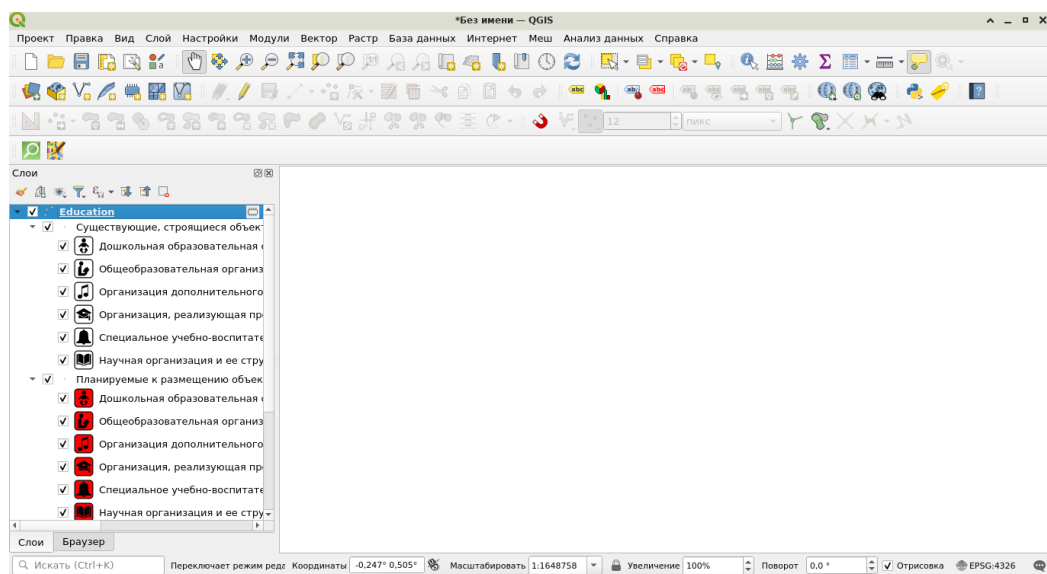


Рисунок 8. Стил слоя настроен

РАЗДЕЛ 2. РАБОТА С БИБЛИОТЕКОЙ СЛОЕВ

В данном разделе описан процесс импорта слоев из библиотеки, представленной файлом базы данных GeoPackage (terplan-layer-library.gpkg), в проект QGIS.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для всех слоев, входящих в состав библиотеки и имеющих геометрическое описание, по умолчанию установлена система координат EPSG:3857 - WGS 84 / Pseudo-Mercator.

Шаг 1. Подключение базы данных

Сперва необходимо подключиться к локальной базе данных, представленной файлом terplan-layer-library.gpkg. Для этого на панели контекстного меню требуется последовательно выбрать пункты «Слой», а затем «Источники данных» (рис. 9).

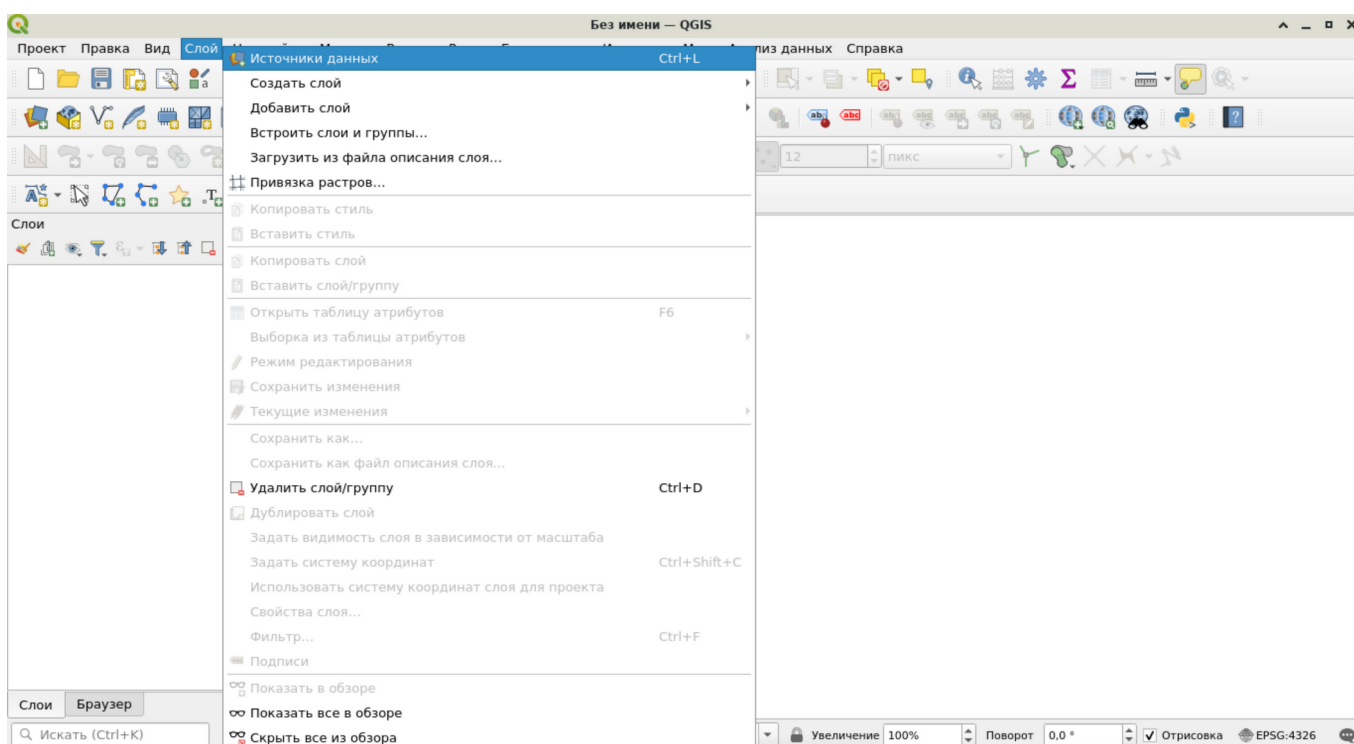


Рисунок 9. Меню «Слой»

В окне «Источники данных» необходимо перейти на вкладку «GeoPackage» и нажать на кнопку «Новый» для создания нового соединения (рис. 10).

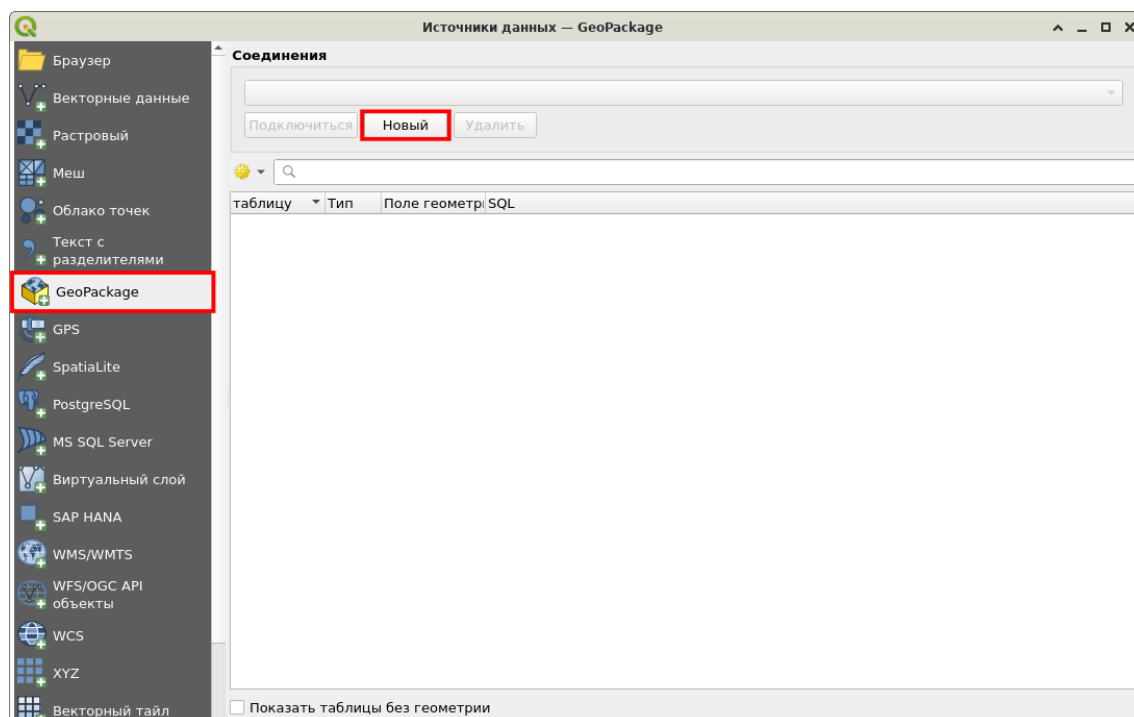


Рисунок 10. Окно «Источники данных»

В открывшемся окне проводника необходимо выбрать файл `terplan-layer-library.gpkg` (рис. 11).

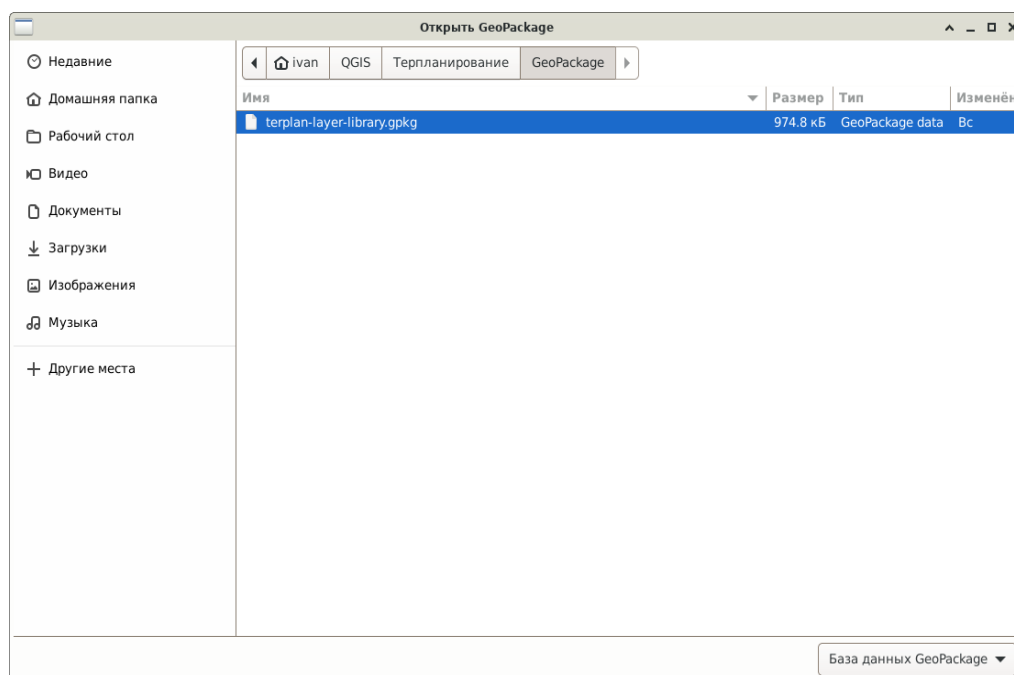


Рисунок 11. Выбор файла локальной базы данных

После выбора файла базы данных нажмите кнопку «Подключиться». Вы увидите список слоев, доступных для импорта (рис. 12).

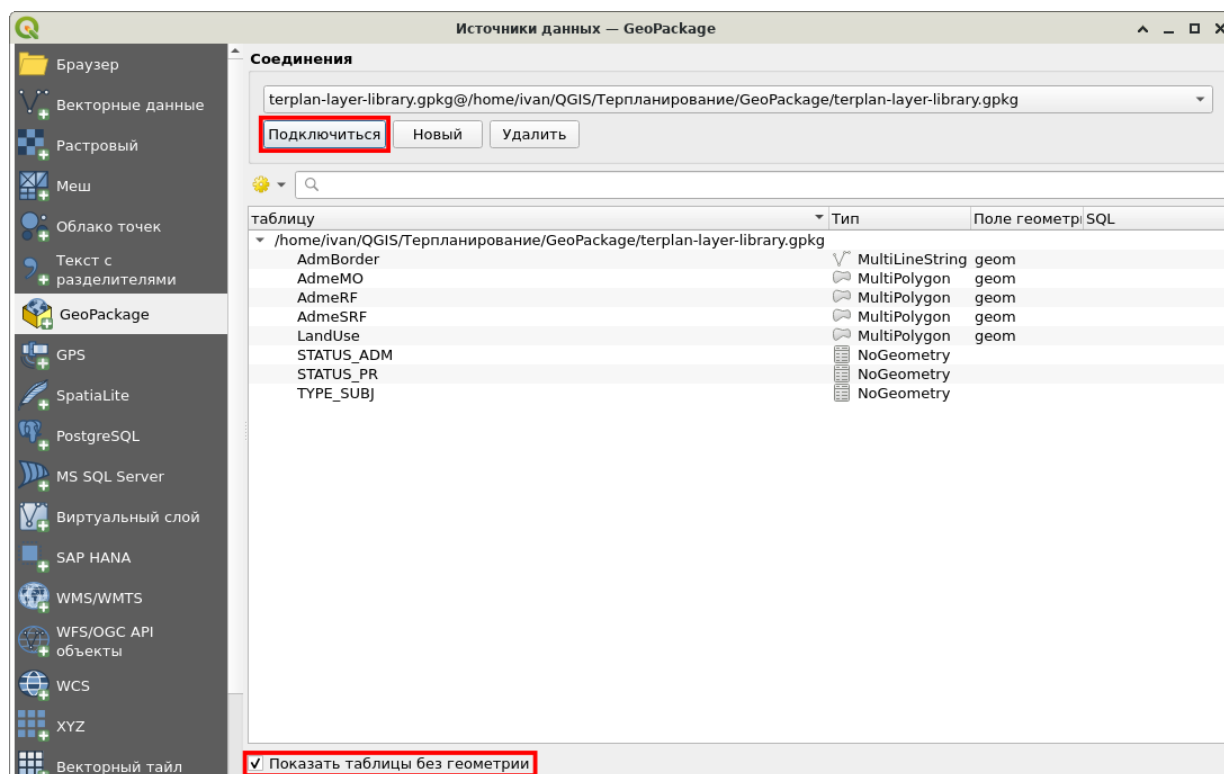
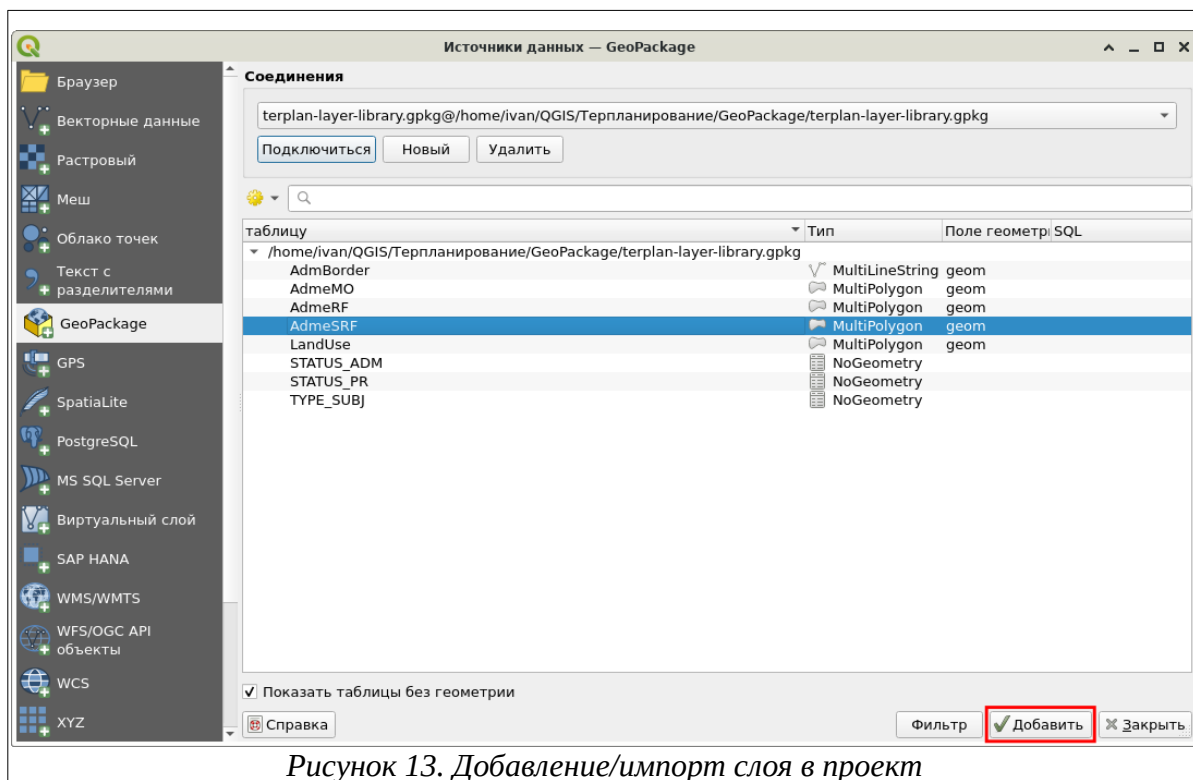


Рисунок 12. Успешное подключение к локальной базе данных

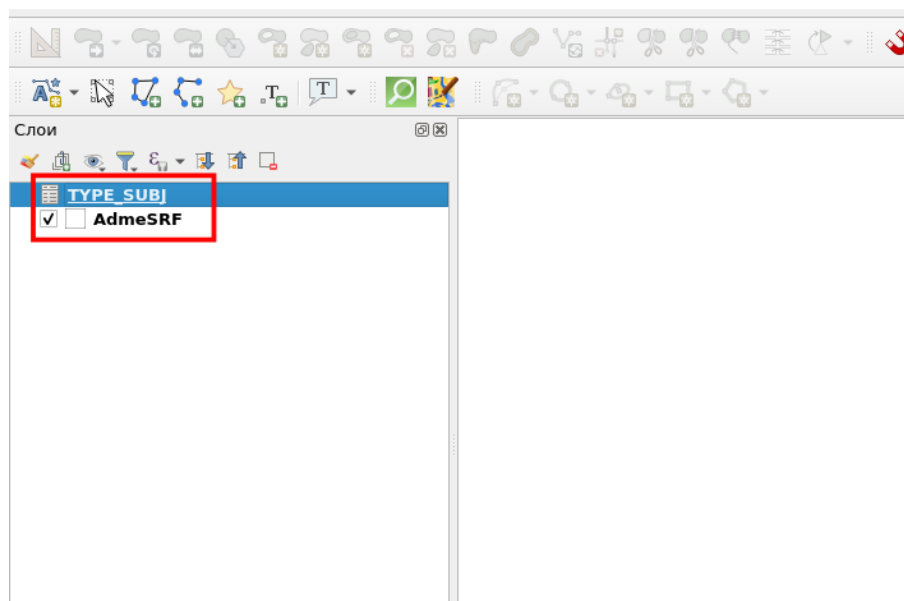
Обратите внимание, что в нижней части окна имеется пункт «Показать таблицы без геометрии» (по умолчанию галочка на данном пункте не стоит). Этот параметр отображает в общем списке слои, не имеющие геометрического описания. Такие слои используются в качестве справочников, которые содержат определенное множество значений, используемых для заполнения ряда атрибутов, таких как, например, статус объекта, тип субъекта Российской Федерации и прочих. Имена всех слоев и справочников соответствуют кодовым названиям из приказа Министерства экономического развития Российской Федерации от 09.01.2018 № 10.

Шаг 2. Импорт и работа со слоями

Для добавления нужного слоя в проект выделите его в списке и нажмите кнопку «Добавить» (рис. 13).



После добавления всех необходимых слоев окно «Источники данных» можно закрыть. В списке активных слоев Вашего проекта будут все импортированные слои (рис. 14).



Обратите внимание, что вместе с основными слоями в проект автоматически подгружаются справочники, используемые для заполнения отдельных атрибутов. Для корректной работы со слоем не рекомендуется удалять данные справочники из проекта.

После успешного импорта слоя Вы можете приступить к добавлению новых объектов. Содержащиеся в библиотеке/локальной базе данных слои настроены для работы с пользовательскими формами, которые обеспечивают более удобное заполнение атрибутов с использованием заранее подготовленных справочников, а также выражений и функций, выполняющих предварительную валидацию вводимых данных. На рисунках 15-16 представлены примеры пользовательских форм.

The screenshot shows a software window titled "AdmeSRF - Атрибуты объектов". It has two tabs: "Обязательные атрибуты" (selected) and "Необязательные атрибуты". The form contains the following fields:

- Идентификатор объекта**: Text input with value "91125002-0ebc-407e-a12e-8b98c502f279" and a green checkmark.
- Код объекта: 601020200**: Text input with value "601020200" and a green checkmark.
- Территория субъекта Российской Федерации**: Dropdown menu with "Территория субъекта Российской Федерации" selected and a green checkmark.
- Наименование объекта**: Text input with value "Санкт-Петербург" and a green checkmark.
- Тип субъекта Российской Федерации**: Dropdown menu with "Город федерального значения" selected and a green checkmark.

At the bottom right, there are two buttons: "Отмена" (Cancel) and "OK".

Рисунок 15. Форма заполнения обязательных атрибутов

Рисунок 16. Форма заполнения необязательных атрибутов

Также в слои уже встроены стили отображения объектов в соответствии с требованиями приказа Министерства экономического развития Российской Федерации от 09.01.2018 № 10.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Учтите, что при работе с импортированными слоями вносятся изменения непосредственно в GeoPackage-файл, из которого был осуществлен импорт.
2. При сохранении/экспорте созданных объектов в формат ESRI Shapefile важно помнить, что данный формат имеет ограничение на длину имен атрибутов до 10 знаков, в то время как имена некоторых атрибутов, описанных в приказе Минэкономразвития России от 09.01.2018 № 10, содержат больше 10 символов. При экспорте данных в формат ESRI Shapefile длинные имена будут обрезаны.

В разделе «Общая информация» в свойствах каждого слоя можно просмотреть перечень внесенных изменений (рис. 17).

Свойства слоя — AdmBorder — Информация

Rights
Constraints

Поля

Количество 4

Поле	Тип	Размер	Точность	Комментарий
GLOBALID	String	36	0	
CLASSID	String	9	0	
SOURCE	String	254	0	
STATUS_ADM	Integer	0	0	

Контактные данные

ID	Name	Position	Organization	Role	Email	Voice	Fax	Addresses
1								

Ссылки

ID	Name	Type	URL	Description	Format	MIME Type	Size
1	Terplan Symbology	https	https://sites.google.com/view/terplan-symbology				

История изменений

ID	Action
1	30.03.2024 - добавление объектов с кодами 601010308, 601010309, 601010401 в соответствии с приказом от 06.10.2023 № 698
2	28.04.2024 - для поля "Источник данных" добавлена возможность выбора одного из ранее введенных значений

Справка Форма

Применить Отмена OK

Рисунок 17. Основная информация о слое с отображением перечня внесенных изменений

РАЗДЕЛ 3. ПРОВЕРКА GML-ФАЙЛОВ

В данном разделе описан процесс проверки GML-файлов, подготавливаемых в рамках проектов документов территориального планирования (генеральные планы поселений, городских округов), для последующей загрузки на портал Федеральной государственной информационной системы территориального планирования (ФГИС ТП).

ПРИМЕЧАНИЯ

1. В инструкции приводится описание процесса проверки GML-файлов с использованием стороннего программного обеспечения - [XML Copy Editor](#) - бесплатного кросс-платформенного XML-редактора, позволяющего осуществлять валидацию XML-подобных файлов на основе XML-схем. Однако для проверки GML-файлов могут также использоваться иные подобные программы.
2. Для проверки GML-файлов используется модифицированная версия XML-схемы «fgistp-10-izm-698.xsd», поскольку в оригинальной схеме замечен ряд технических ошибок, из-за чего результат проверки может быть некорректным.

Шаг 1. Подготовка GML-файла

Перед тем, как начать проверку, в корневом элементе проверяемого файла необходимо указать соответствующие пространства имен, а также атрибут, содержащий ссылку на файл XML-схемы. Выполнение данного шага необходимо для ассоциации GML-файла с файлом схемы, это позволит программе-валидатору верно определить целевую схему. Ниже приведен фрагмент GML-файла, подготовленного для проверки:

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <gml:FeatureCollection
3   xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
4   xmlns="http://fgistp"
5   xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2"
6   xsi:schemaLocation="http://fgistp fgistp.xsd"
7   gml:id="aFeatureCollection">
```

Листинг 1. Корневой элемент GML-файла

В представленном выше листинге:

- строка № 3 содержит стандартное пространство имен, указывающее на использование XML-схемы;
- строка № 4 содержит целевое пространство имен, определенное XML-схемой;
- строка № 6 содержит атрибут **xsi:schemaLocation**, который в качестве значения принимает пару строк, разделенных пробелом; первая строка - целевое пространство имен, вторая строка - путь к файлу XML-схемы (в данном случае файл схемы расположен в той же папке, что и GML-файл, поэтому указан относительный путь к файлу схемы).

Шаг 2. Проверка GML-файла в программе XML Copy Editor

Прежде чем приступить непосредственно к проверке GML-файла, необходимо перейти в настройки программы XML Copy Editor (пункт «Preferences...») через меню «Правка» (рис. 18).

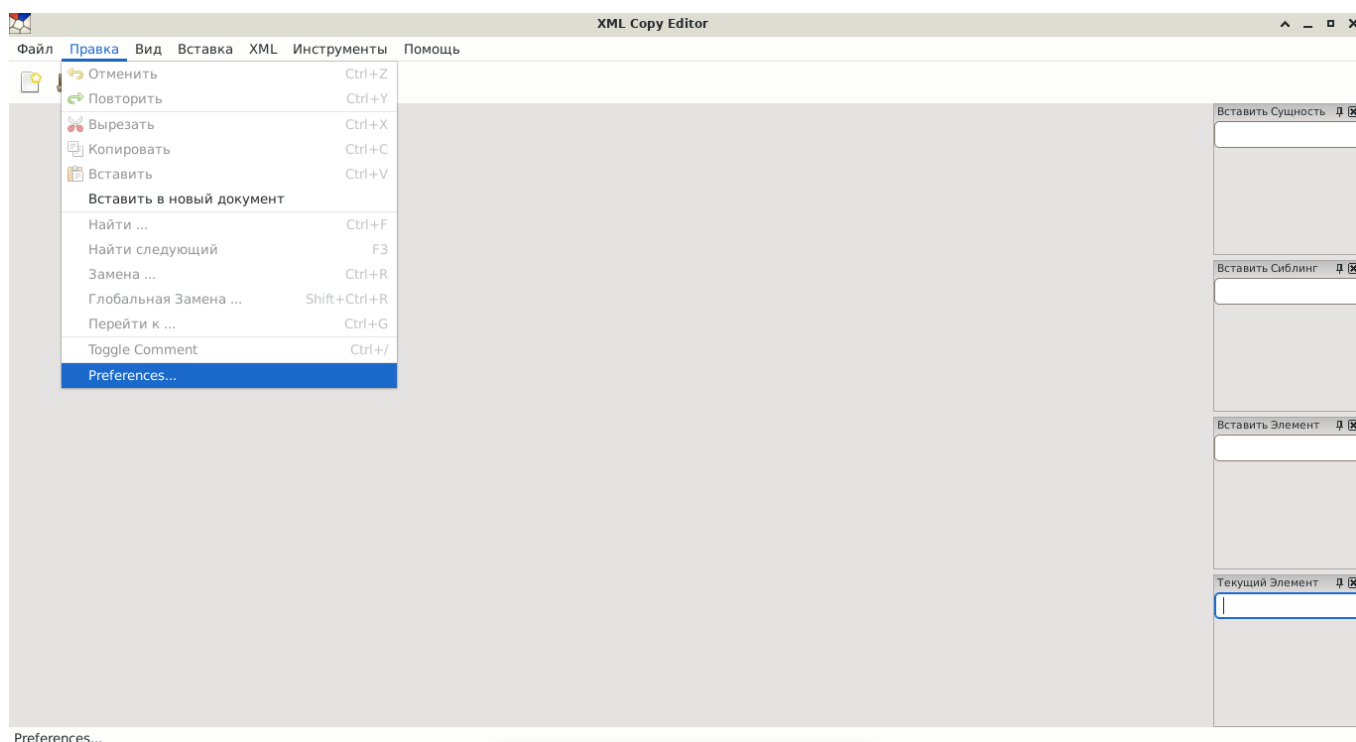


Рисунок 18. Меню «Правка» в программе XML Copy Editor

ПРИМЕЧАНИЕ

В версии программы для ОС Windows для доступа к меню настроек необходимо

использовать пункт «Настройки» в меню «Инструменты».

Далее в настройках программы необходимо поставить галочку напротив пункта «Enable network access for XML validation» и нажать кнопку «ОК» для сохранения изменений (рис. 19).

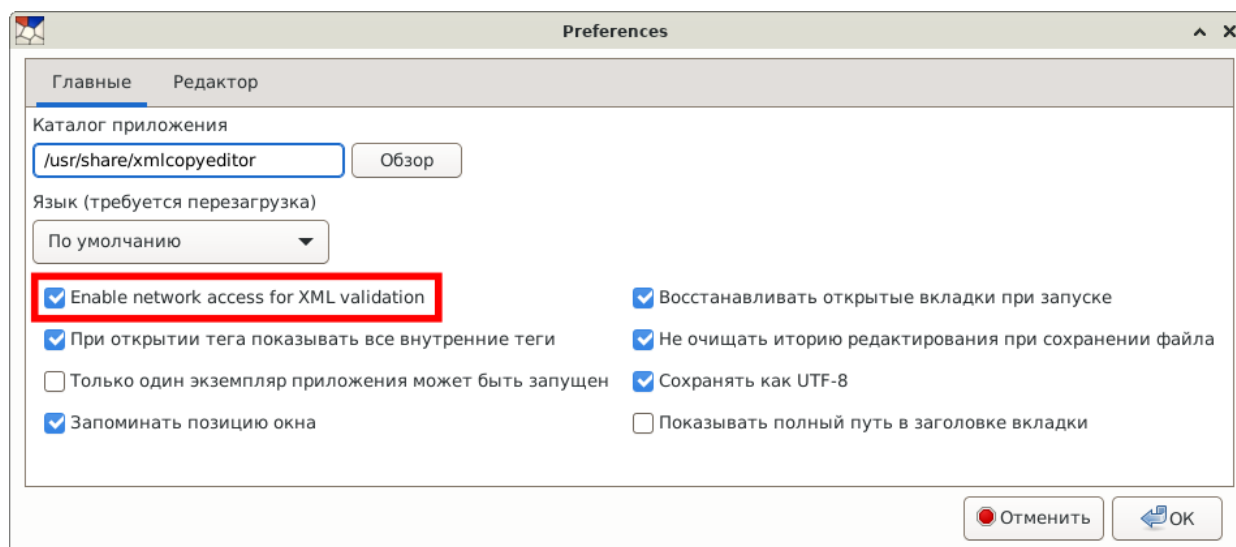


Рисунок 19. Меню настроек

Активация данного параметра необходима для получения доступа к внешним XML-схемам, используемым для проверки GML-файла. Дело в том, что целевая XML-схема также использует схемы, определенные в пространстве имен **<http://www.opengis.net/gml/3.2>**. При этом ассоциированные с данным пространством имен файлы схем расположены на сайте schemas.opengis.net. Таким образом, при проверке GML-файла программа будет подгружать дополнительные схемы.

Далее необходимо открыть GML-файл, требующий проверки. Это можно сделать через меню «Файл-Открыть» либо с использованием стандартной комбинации клавиш Ctrl+O.

Для проверки GML-файла в программе XML Copy Editor на верхней панели инструментов необходимо нажать кнопку с изображением зеленой галочки - Validate (рис. 20).

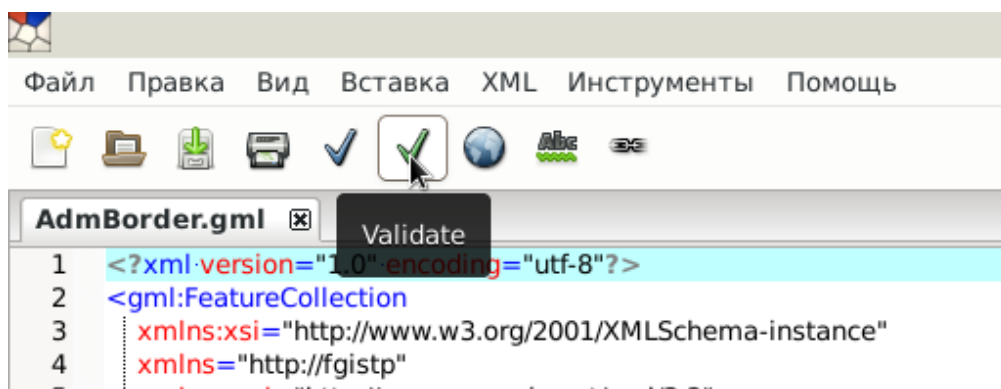


Рисунок 20. Запуск процесса проверки GML-файла

После нажатия на кнопку Validate начнется процесс проверки GML-файла по заданной XML-схеме. Проверка может занять некоторое время в зависимости от объема данных, хранящихся в GML-файле. Результат проверки будет выведен в нижней части окна программы (рис. 21).

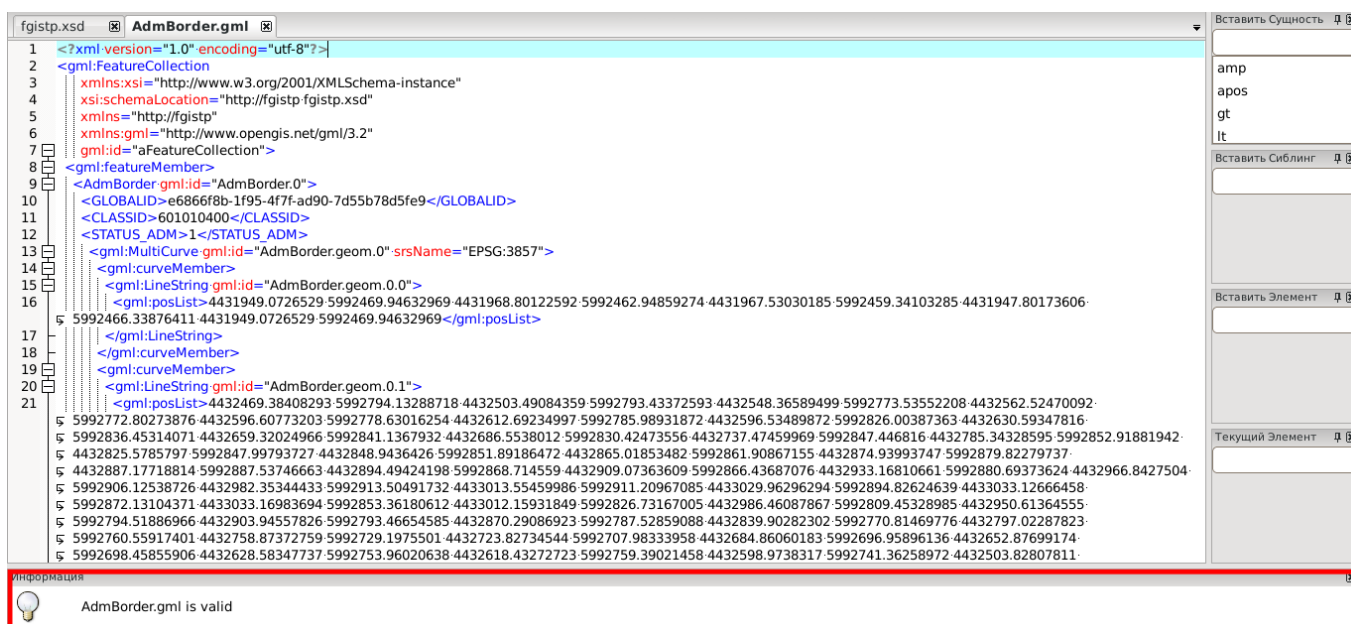


Рисунок 21. Проверка GML-файла успешно завершена (файл корректен)

РАЗДЕЛ 4. РАБОТА С МОДУЛЕМ TERPLAN EXPORTER

Terplan Exporter - это модуль, разработанный для геоинформационной системы QGIS и предназначенный для экспорта слоев из проекта в форматы GML и XML для последующего размещения полученных файлов на сайте Федеральной государственной информационной системы территориального планирования (ФГИС ТП). Номер актуальной версии модуля - **0.2i**.

Основные возможности модуля:

- экспорт векторных слоев в форматы GML и XML с предварительным преобразованием в составную геометрию;
- запись нескольких слоев в один файл (в том числе слоев с разными типами геометрии);
- перепроецирование экспортируемых слоев в систему координат EPSG:3857 - WGS 84 / Pseudo-Mercator;
- автоматическое определение класса объекта по атрибуту CLASSID;
- экспорт только выделенных объектов из текущего слоя;
- фильтрация экспортируемых атрибутов, в том числе игнорирование полей с пустыми, недопустимыми значениями;
- формирование GML-дерева в соответствии с XML-схемой, утвержденной приказом Минэкономразвития России от 26.03.2024 № 174 - экспортируются только те атрибуты, которые предусмотрены для конкретного объекта, также соблюдается порядок записи атрибутов;
- замена недопустимых символов в текстовых атрибутах на допустимые эквиваленты;
- проверка наличия обязательного атрибута GLOBALID, а также значения данного атрибута (в случае отсутствия атрибута или обнаружения некорректного значения модуль автоматически добавляет в экспортируемый объект атрибут GLOBALID с корректным значением).

ВАЖНО!

Работа модуля, в частности, заключается в экспорте значений атрибутов, содержащихся в описании объектов, однако модуль не осуществляет проверку корректности значений атрибутов (за исключением атрибута GLOBALID) или полноты схемы атрибутов в соответствии с требованиями приказа Министерства экономического развития от 09.01.2018 № 10 (далее - Приказ № 10). Ответственность за корректное семантическое описание объектов слоя лежит на разработчике документа (проекта документа) территориального планирования.

Далее в разделе приводится описание процесса установки и работы с модулем.

Шаг 1. Загрузка и установка модуля

Загрузка и установка модуля может быть осуществлена двумя способами: вручную и с использованием меню «Управление модулями» непосредственно в QGIS.

Ручная загрузка и установка

ПРИМЕЧАНИЕ

Описанные ниже действия также выполняются для ручного обновления модуля до актуальной версии.

Загрузка модуля осуществляется с сайта Terplan Symbolology в разделе [Взаимодействие с ФГИС ТП](#). Модуль представлен в виде zip-архива **tp_exporter.zip**.

Для установки модуля в программе QGIS необходимо перейти в раздел «Управление модулями...» посредством меню «Модули» (рис. 22).

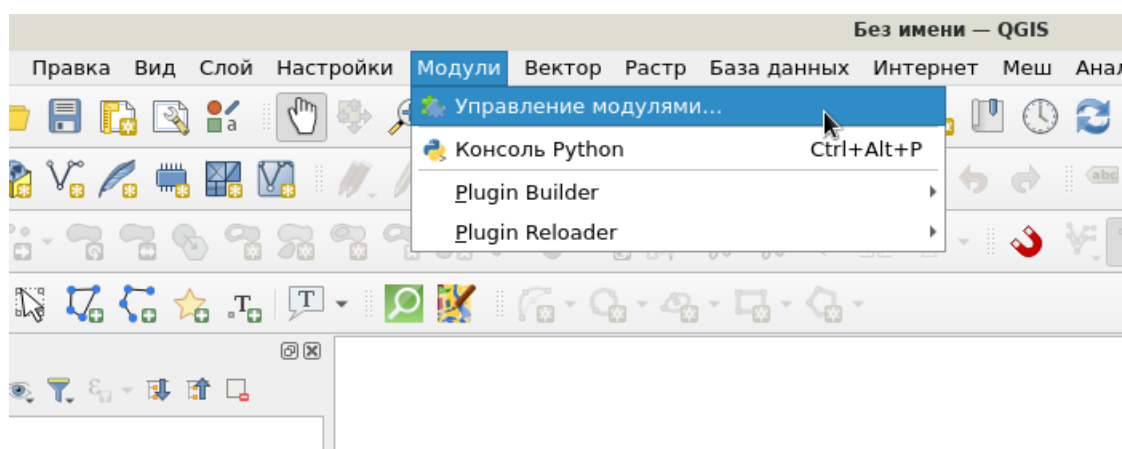


Рисунок 22. Меню «Модули»

Далее в разделе «Управление модулями» необходимо перейти на вкладку «Установить из ZIP файла» (рис. 23).

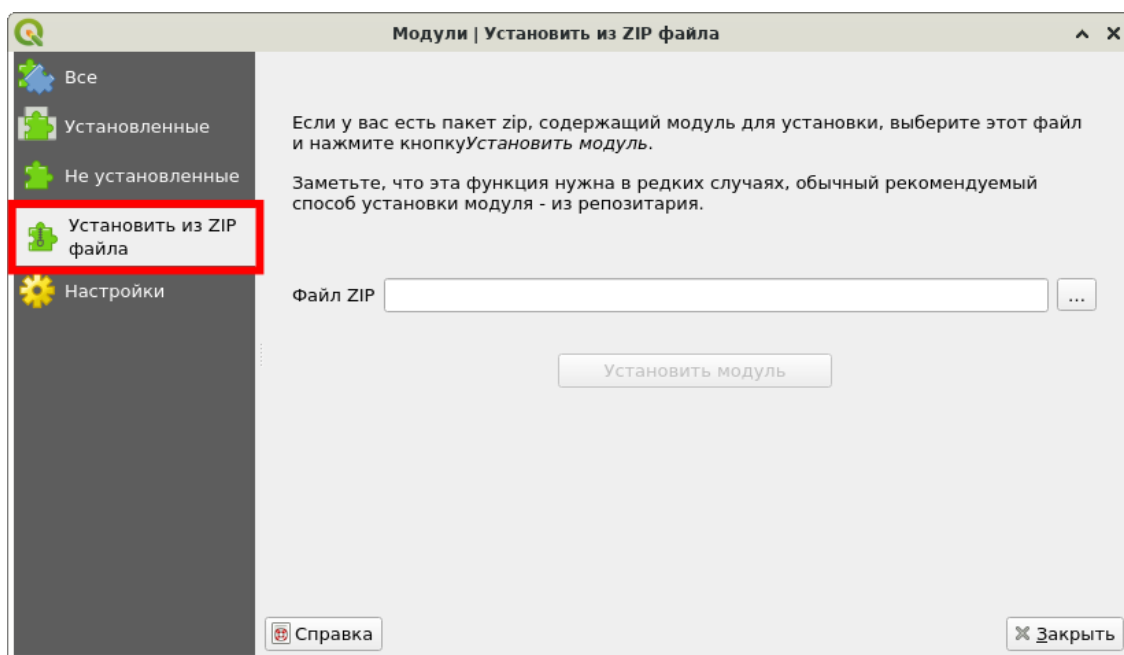


Рисунок 23. Раздел «Управление модулями»

Напротив поля «Файл ZIP» необходимо нажать кнопку с тремя точками, чтобы открыть окно проводника. В открывшемся окне необходимо выбрать файл **tp_exporter.zip**, после чего нажать кнопку «Установить модуль» (рис. 24).

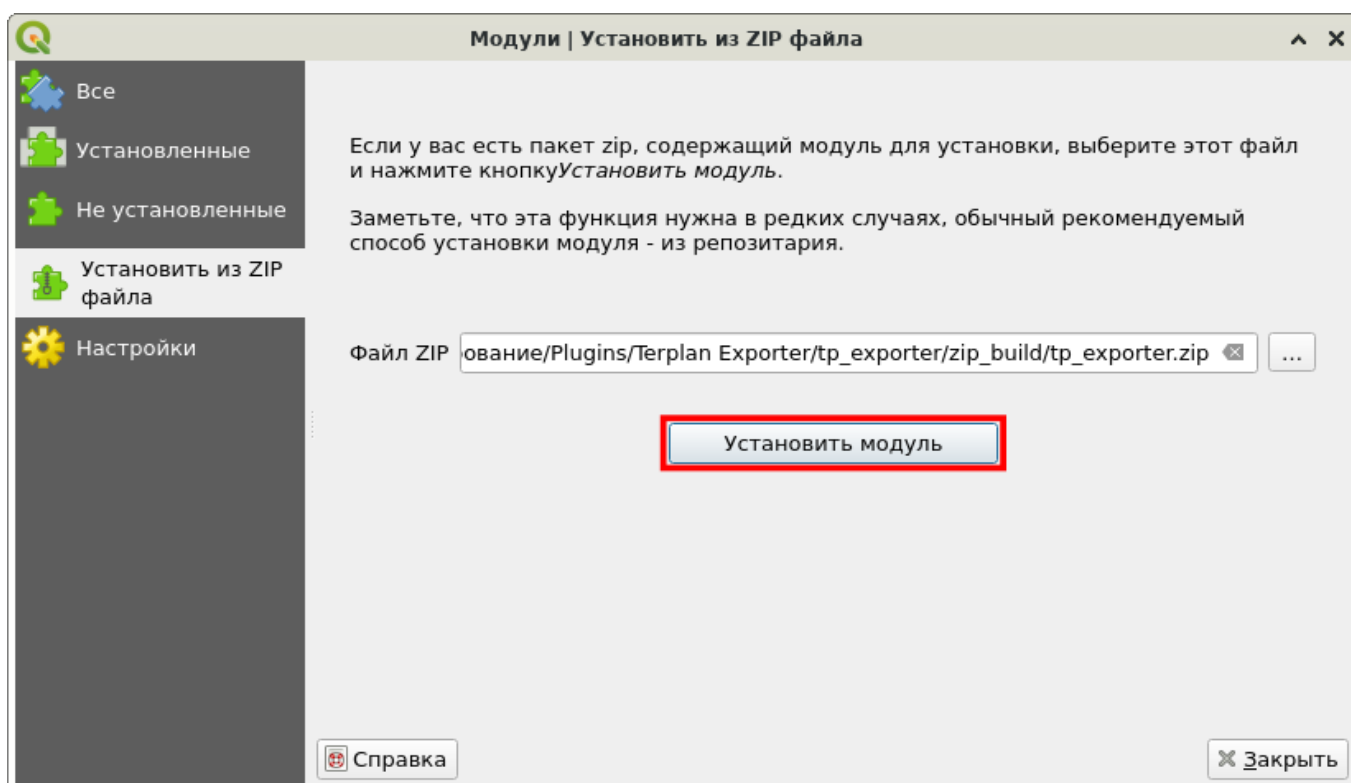


Рисунок 24. Установка модуля из ZIP-файла

Перед установкой QGIS может отобразить сообщение с предупреждением об установке модуля из неизвестного источника. Для продолжения процесса установки необходимо нажать кнопку «Да». После успешного завершения установки окно управления модулями можно закрыть. Модуль Terplan Exporter появится в отдельном меню - «Террпланирование» (рис. 25).

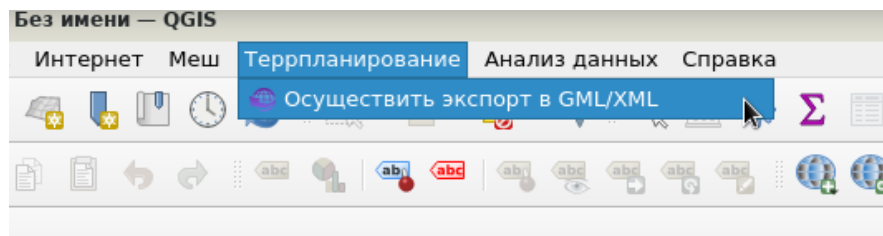


Рисунок 25. Модуль Terplan Exporter успешно установлен

Установка модуля из репозитория

Для установки модуля из репозитория сперва необходимо настроить доступ к удаленному репозиторию, в котором размещен архив с модулем.

Для этого перейдите в раздел «Управление модулями...», затем на вкладку «Настройки» (рис. 26).

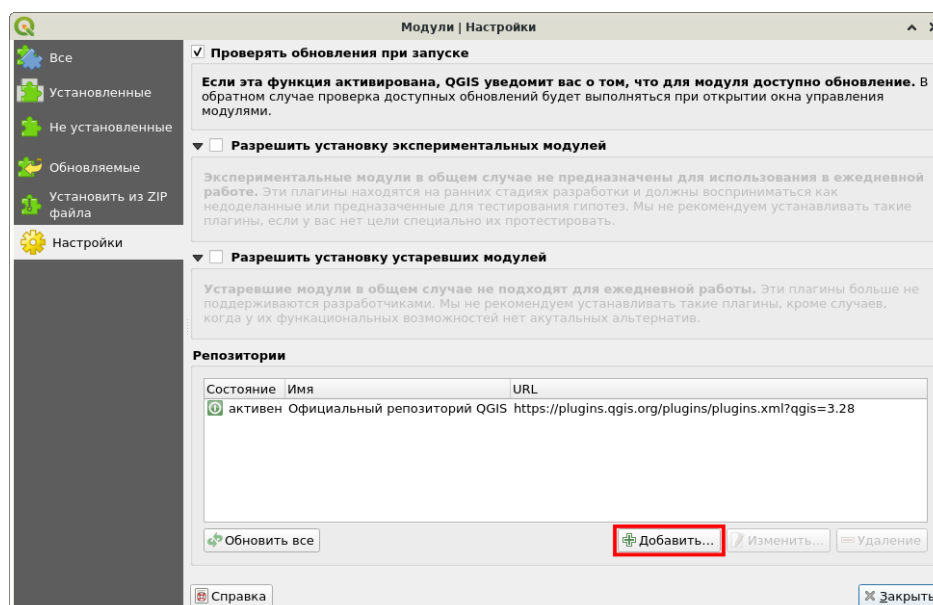


Рисунок 26. Раздел «Управление модулями», вкладка «Настройки»

Далее необходимо нажать кнопку «Добавить...», откроется окно «Свойства репозитория» (рис. 27).

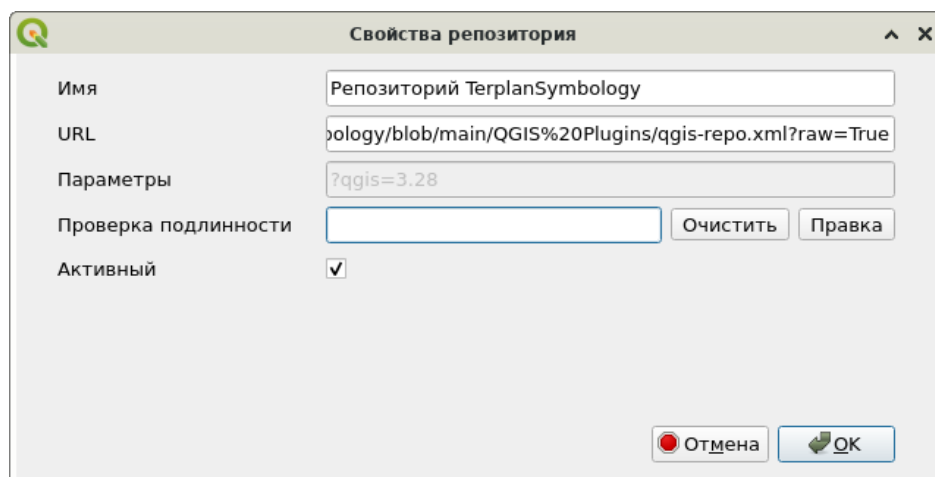


Рисунок 27. Окно "Свойства репозитория"

В открывшемся окне в поле «Имя» необходимо ввести любое удобное название нового репозитория. В поле «URL» необходимо ввести следующую ссылку:

<https://github.com/Ivan-Gevalo/TerplanSymbology/blob/main/QGIS%20Plugins/qgis-repo.xml?raw=True>

Напротив параметра «Активный» должна стоять галочка. Для подключения к репозиторию нажмите кнопку «ОК». После подключения в списке репозиториях появится новая позиция (рис. 28).

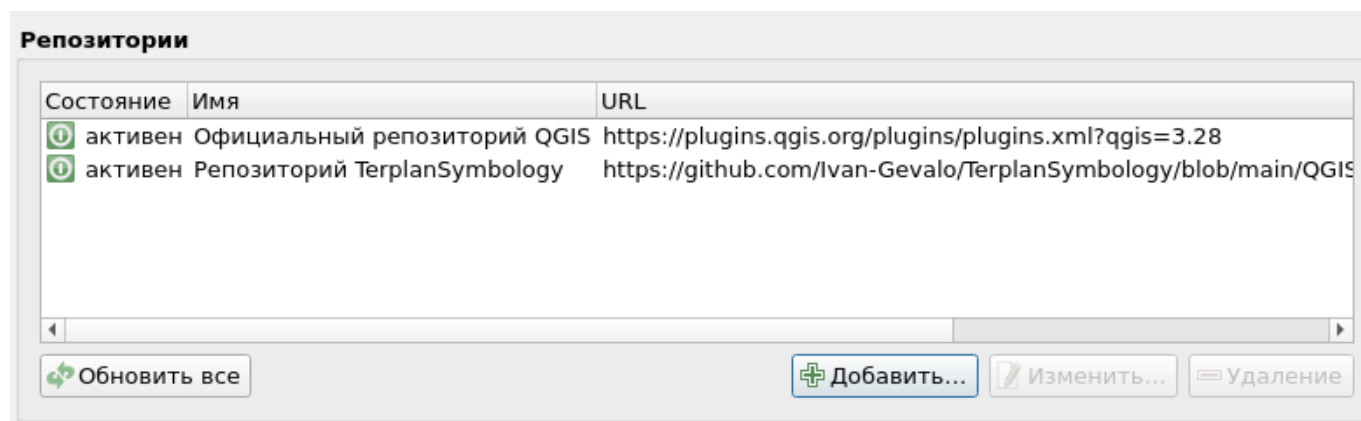


Рисунок 28. Успешное подключение нового репозитория

Процедуру подключения репозитория необходимо выполнить только один раз. При последующих запусках QGIS будет автоматически подключаться к новому репозиторию.

Для установки модуля, не закрывая окно управления модулями, необходимо перейти на вкладку «Все» и в поисковой строке начать вводить название модуля - Terplan

Exporter. В результатах поиска появится требуемый модуль. Достаточно выбрать позицию в списке и нажать кнопку «Установить модуль» (рис. 29).

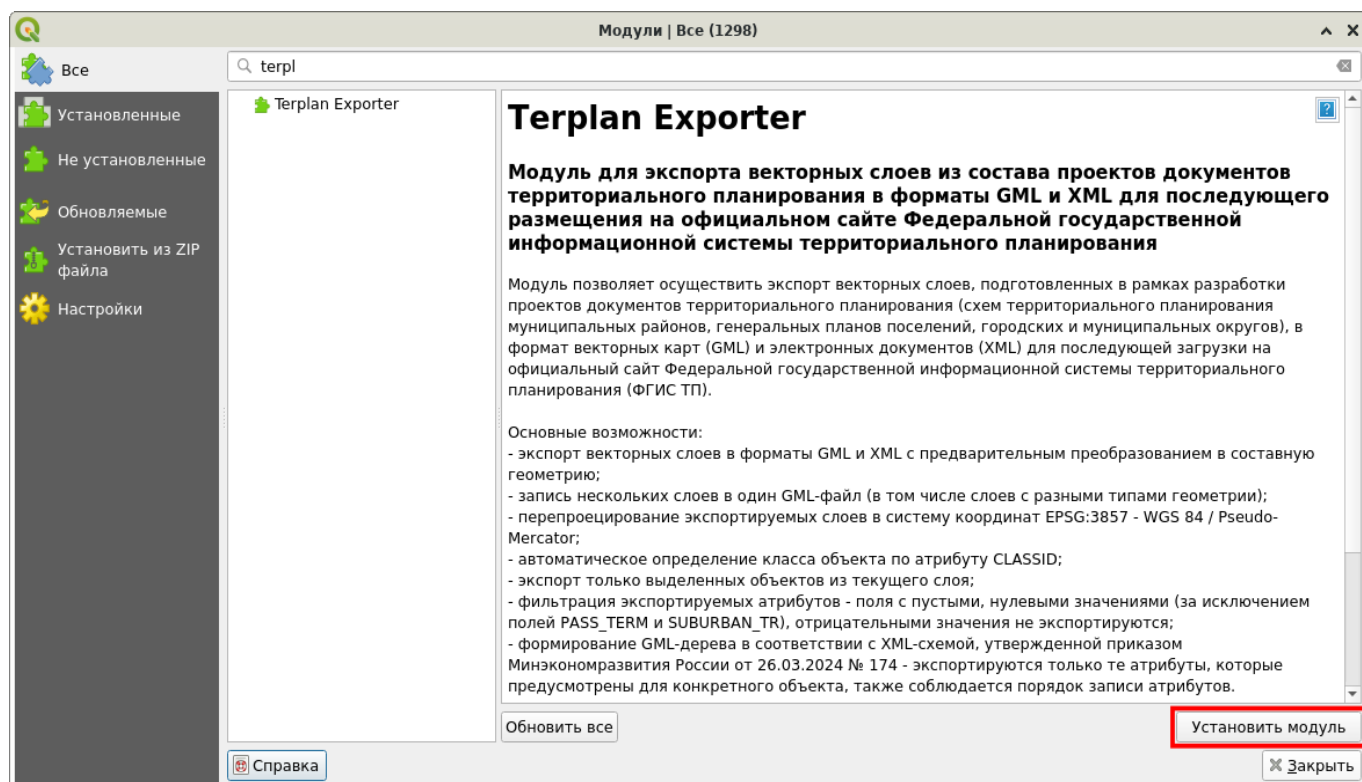


Рисунок 29. Модуль Terplan Exporter найден

Шаг 2. Работа с модулем

Для запуска модуля в меню «Террпланирование» необходимо выбрать инструмент «Осуществить экспорт в GML/XML». На рисунке 30 изображен скриншот с основными элементами управления.

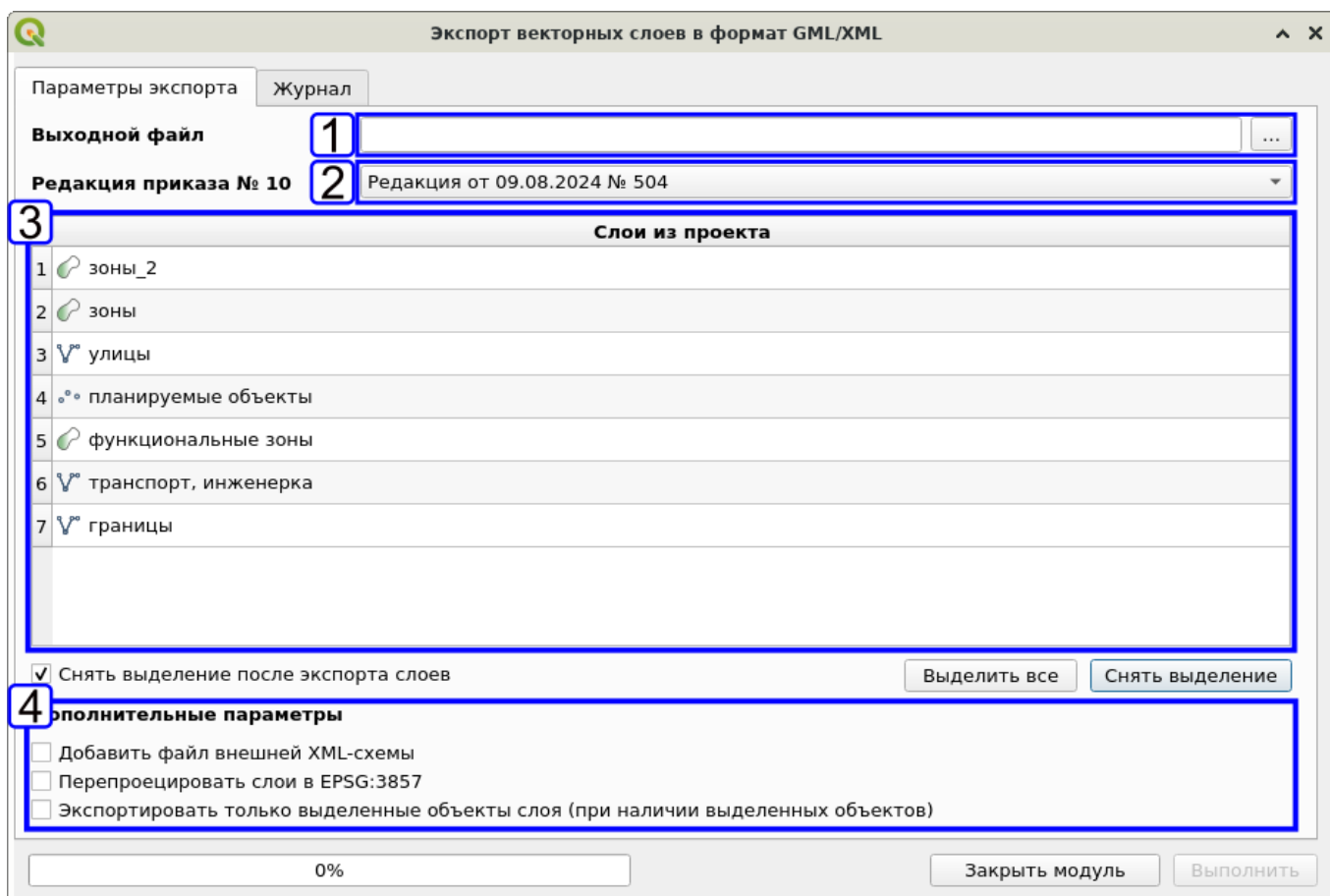


Рисунок 30. Модуль Terplan Exporter (вкладка «Параметры экспорта»)

На представленном выше рисунке:

- (1) поле для указания выходного файла (используется проводник);
- (2) выпадающий список, позволяющий выбрать редакцию Приказа № 10, в соответствии с которой будет осуществляться построение GML/XML дерева (имеется поддержка редакций от 06.10.2023 № 698, от 09.08.2024 № 504);
- (3) список слоев, содержащихся в текущем проекте (в данный список не включаются слои без геометрии, слои с аннотациями, слои без объектов, а также слои без определенного источника данных);
- (4) дополнительные параметры экспорта.

Пользователю необходимо:

- 1) выбрать слои, которые будут впоследствии экспортированы в GML/XML (в списке слоев имеется возможность множественного выбора);
- 2) указать имя выходного файла;
- 3) выбрать редакцию Приказа № 10;

4) установить дополнительные параметры (при необходимости).

При выборе места сохранения выходного файла в окне проводника можно установить расширение файла. Для этого в нижнем правом углу необходимо выбрать требуемый фильтр (рис. 31).

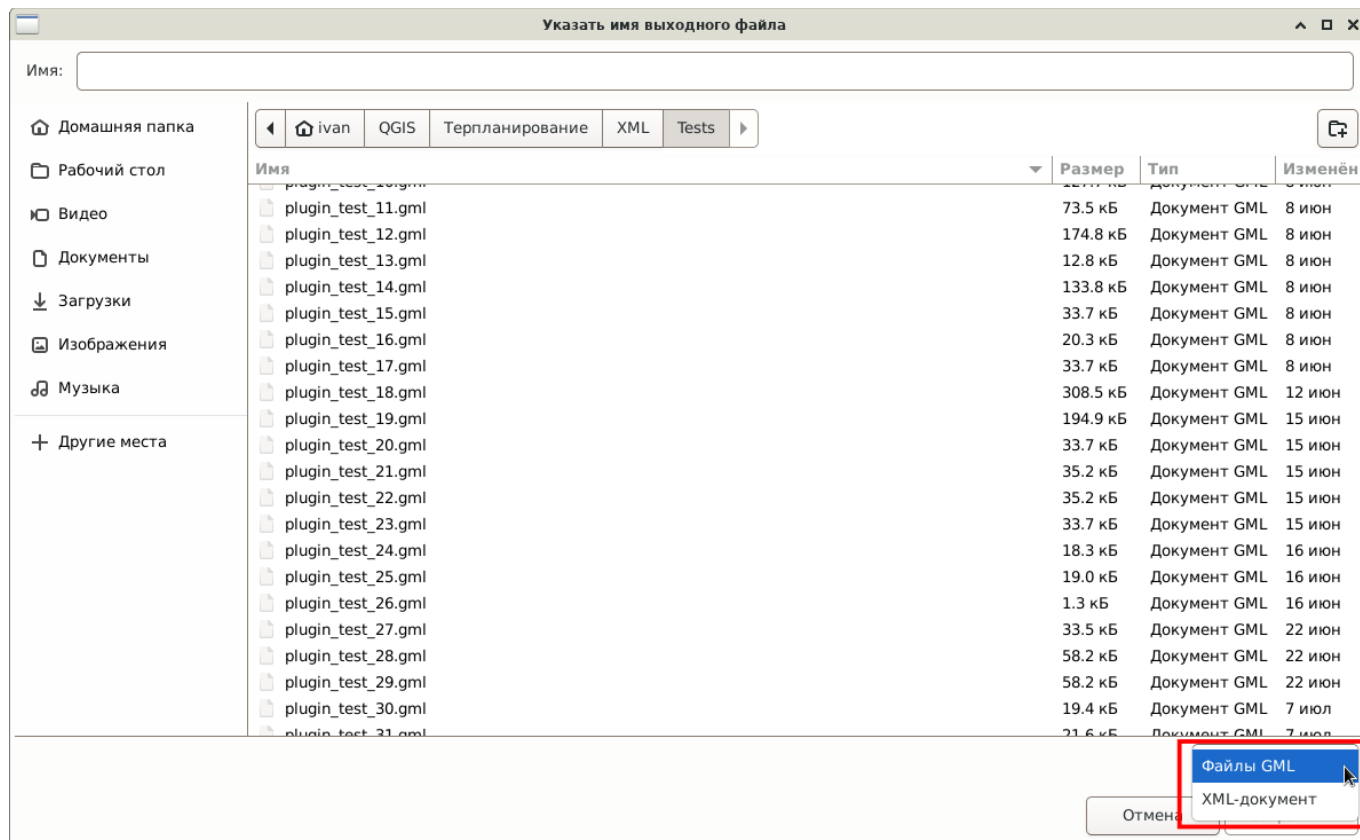


Рисунок 31. Выбор расширения файла

Шаг 2.1. Установка дополнительных параметров (опционально)

При экспорте слоев пользователем могут быть установлены некоторые дополнительные параметры.

«Добавить файл внешней XML-схемы»

Для выполнения валидации (форматно-логического контроля) внутреннего содержимого сохраненного GML/XML-файла на предмет соответствия требованиям, утвержденным Приказом № 10, можно активировать данный параметр, чтобы модуль вместе с выходным файлом записал файл XML-схемы (fgistp.xsd) с учетом редакции Приказа № 10. Файл fgistp.xsd будет сохранен в той же папке, что и GML/XML-файл, при этом если файл с именем fgistp.xsd ранее уже был в целевой

папке, он будет перезаписан. В заголовок GML/XML-файла записывается ссылка на локальный файл схемы - fgistp.xsd.

«Перепроецировать слои в EPSG:3857»

Согласно официальному [руководству пользователя](#) портала ФГИС ТП система по умолчанию использует систему координат EPSG:3857 - WGS 84 / Pseudo-Mercator. Таким образом, при подготовке проекта документа территориального планирования может использоваться, например, местная система координат, а при экспорте слоев модуль перепроецирует каждый выбранный слой в систему координат EPSG:3857 (при условии, что для исходного слоя установлена иная система координат).

ПРИМЕЧАНИЕ

Перепроецирование слоев в систему координат EPSG:3857 - WGS 84 / Pseudo-Mercator осуществляется путем создания временного слоя в оперативной памяти. Системы координат исходных слоев при этом не изменяются. После обработки временного (перепроецированного) слоя последний будет удален из памяти.

Если описанный параметр не активен, при экспорте будет использована система координат исходного слоя.

«Экспортировать только выделенные объекты слоя (при наличии выделенных объектов)»

В случае если возникает необходимость экспортировать только часть объектов слоя, можно предварительно выделить требуемые объекты, используя стандартные инструменты QGIS, а затем активировать дополнительный параметр модуля перед экспортом слоев.

Принцип работы следующий: если при активном параметре текущий слой имеет выделенные объекты, то в конечный файл будут записаны только выделенные объекты; если же на текущем слое не выделено ни одного объекта, то при активном параметре будут экспортированы все объекты слоя.

Шаг 2.2. Экспорт слоев

После установки всех необходимых параметров в модуле станет активна кнопка «Выполнить» (рис. 32).

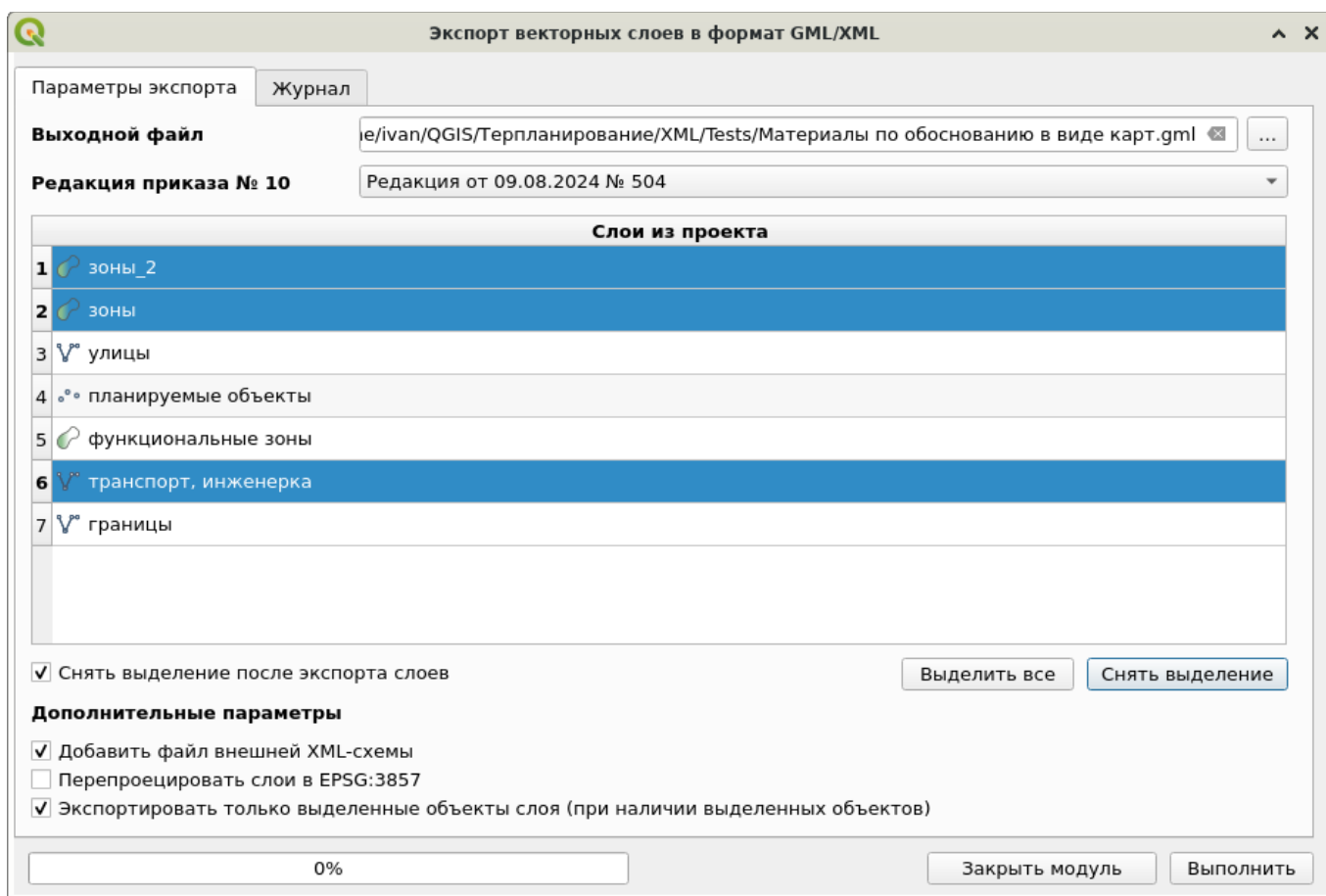


Рисунок 32. Для экспорта слоев установлены все необходимые параметры

Обратите внимание, что имена исходных слоев могут не соответствовать кодовым названиям из Приказа № 10. Модуль автоматически определяет принадлежность каждого объекта в исходных слоях к нужному классу объектов по атрибуту CLASSID. Таким образом, в одном исходном слое могут содержаться объекты, относящиеся к разным классам: при экспорте модуль выберет для каждого объекта исключительно те атрибуты, которые предусмотрены XML-схемой.

После нажатия на кнопку «Выполнить» будет запущен процесс выборки объектов, формирование дерева документа и запись данных в файл. Результат работы модуля будет отображен на вкладке «Журнал» (рис. 33).

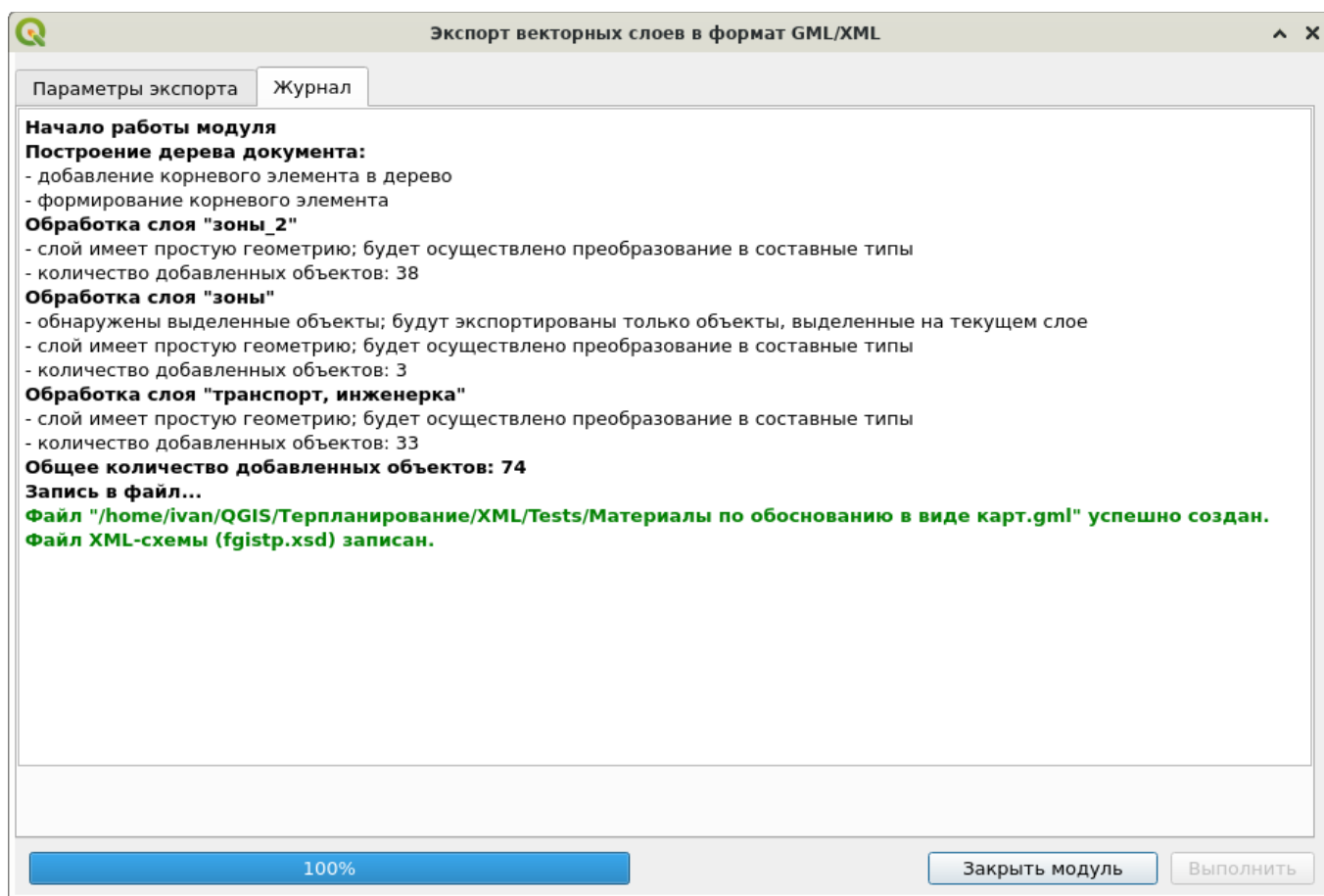


Рисунок 33. Результат работы модуля (экспорт слоев успешно завершен)

РАЗДЕЛ 4.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ МОДУЛЯ TERPLAN EXPORTER

В данном разделе приводится более подробное описание основных принципов работы модуля Terplan Exporter. Раздел создан для формирования у пользователей лучшего понимания функционирования программного обеспечения.

ПРИМЕЧАНИЕ

В рамках данного раздела понятия «семантическое описание объекта», «семантика объекта» тождественны понятию «атрибутивное описание объекта».

1. Формирование перечня слоев (фильтрация слоев)

Во время запуска модуль формирует перечень слоев из состава текущего проекта в QGIS, среди которых пользователь впоследствии выбирает те, что будут экспортированы в GML/XML-файл. Перед добавлением очередного слоя в перечень осуществляется его проверка. В итоговый перечень попадают слои, удовлетворяющие следующим условиям:

- 1) слой является векторным;
- 2) слой содержит геометрию;
- 3) слой не является пустым (то есть содержит как минимум один объект).

Таким образом, в перечень не попадают растровые слои, слои без геометрии (справочники), слои с аннотациями, слои, в которых отсутствуют какие-либо объекты.

Формирование перечня слоев происходит при каждом запуске модуля, поскольку между запусками состав слоев в проекте может меняться.

2. Обход выбранных слоев

Выбранные пользователем слои обрабатываются последовательно в том же порядке, в котором они представлены в перечне. Для каждого слоя выполняется проверка на составную геометрию: если исходный слой имеет простую геометрию, в журнал выводится сообщение о том, что при экспорте объектов будет осуществлено преобразование в составные типы.

На данном этапе непосредственного преобразования геометрии не происходит. Эта операция выполняется позже при обработке объектов, входящих в состав слоя.

Для последующей обработки данных модуль формирует набор объектов, которые будут экспортированы в файл: если пользователь активировал опцию «Экспортировать только выделенные объекты слоя (при наличии выделенных объектов)», в такой набор попадают только те объекты, которые были предварительно выделены на текущем слое. Если же на слое не выделено ни одного объекта либо вышеуказанная опция не была активирована, в набор попадают все объекты обрабатываемого слоя.

3. Обход объектов слоя

Объекты, входящие в состав сформированного набора, обрабатываются последовательно. Сперва выполняется идентификация объекта по значению атрибута CLASSID: если данный атрибут отсутствует либо значение атрибута не предусмотрено приказом Минэкономразвития России от 09.01.2018 № 10, такой объект будет проигнорирован ввиду невозможности его идентификации, а модуль перейдет к следующему объекту.

ВАЖНО!

Принадлежность объекта к тому или иному классу, описанному в приказе Минэкономразвития России от 09.01.2018 № 10, определяется исключительно на основе атрибута CLASSID, записанного в семантике объекта. Не имеет значения, как называется слой, из которого осуществляется экспорт объектов. Данный принцип обусловлен тем, что на практике встречаются случаи, когда источник векторных данных одновременно может содержать объекты из разных классов, а семантическое описание при этом представляет собой объединение нескольких множеств атрибутов. Идентификация объектов по значению атрибута CLASSID позволяет выполнить корректную запись объекта в файл, в том числе выбрать только требуемые для конкретного класса атрибуты.

После успешной идентификации объекта модуль проверяет тип геометрии последнего. Дело в том, что приказом Минэкономразвития России от 09.01.2018 № 10 для каждого класса объектов определен один или несколько типов геометрии: точечный, линейный, площадной. В связи с этим модуль сопоставляет геометрию текущего объекта с требованиями приказа: если проверка выявила несоответствие, такой объект будет проигнорирован. Например, при экспорте объектов из состава класса «Границы единиц административно-территориального деления Российской Федерации» (AdmBorder) соответствующие объекты должны иметь линейную геометрию; площадные объекты (даже при корректном семантическом описании) экспортированы не будут. При проверке учитываются как простые, так и составные типы геометрии.

В случае если тип геометрии объекта соответствует требованиям приказа, модуль выполняет проверку обязательного атрибута GLOBALID. Если у текущего объекта отсутствует данный атрибут или значение атрибута не соответствует требованиям приказа, модуль автоматически сформирует атрибут GLOBALID с корректным значением и запишет его в дерево файла. В противном случае в дерево файла будет записано исходное значение данного атрибута из семантики объекта.

Далее модуль выполняет запись атрибутов, определенных приказом для соответствующего класса. Атрибуты записываются в дерево файла в последовательности, которая определена официальной XML-схемой. При этом осуществляется дополнительная фильтрация, в результате которой в итоговый файл не записываются следующие атрибуты:

- 1) символьные атрибуты с пустыми значениями;
- 2) целочисленные атрибуты с нулевым значением (исключением являются атрибуты PASS_TERM и SUBURBAN_TR, которые в соответствии с приказом могут принимать значение 0);
- 3) целочисленные атрибуты с отрицательным значением;
- 4) вещественные атрибуты с отрицательным значением;
- 5) необязательные вещественные атрибуты с нулевым значением;
- 6) атрибуты, которые не предусмотрены приказом для данного объекта.

При записи символьных атрибутов дополнительно выполняется поиск недопустимых символов и их замена на допустимые эквиваленты: символ «апостроф» (') заменяется на символ «двойные кавычки» ("), символ «обратная косая черта» (\) заменяется на символ «прямая косая черта» (/).

ВАЖНО!

1. При записи атрибутов модуль не выполняет глубокую проверку значений атрибутов на соответствие требованиям приказа или наличия/отсутствия обязательных и условных атрибутов (за исключением GLOBALID). В связи с этим корректное семантическое описание экспортируемых объектов напрямую зависит от разработчика документа территориального планирования.
2. Набор атрибутов, которые должны быть записаны в дерево файла, определены индивидуально для каждого кода объекта. Так, например, атрибут CU_TYPE (подтип объекта культурно-просветительного назначения) будет записан только для объекта с кодом 602010201 (объект культурно-просветительного назначения). Если же объект имеет иное значение атрибута CLASSID, атрибут CU_TYPE (при его наличии в исходном слое) будет проигнорирован даже при значении отличном от 0.

В конце модуль записывает в дерево файла последовательно координаты характерных точек текущего объекта в соответствии с типом геометрии. При этом если пользователь предварительно активировал опцию «Перепроецировать слои в EPSG:3857», на более раннем этапе модуль создаст в оперативной памяти временную копию исходного слоя в системе координат EPSG:3857 - WGS 84 / Pseudo-Mercator и запишет впоследствии в дерево файла координаты из данной копии. Таким образом, сохраняется система координат исходного слоя. После завершения обработки всех объектов временный слой удаляется из оперативной памяти. Также перед записью перечня координат при необходимости выполняется преобразование геометрии объекта в составной тип.

4. Определение области охвата

Для определения области охвата (минимальной границы, которую можно описать вокруг всех объектов) модуль поочередно выделяет границы охвата для каждого объекта, а затем выполняет сравнение координат нижнего левого (юго-западного) и верхнего правого (северо-восточного) углов условной границы для других объектов таким образом, чтобы в результате обхода всех объектов, которые удовлетворяют условиям, описанным в предыдущих пунктах, в дерево файла были записаны следующие значения: минимальные координаты X, Y для нижнего-левого (юго-западного) угла, максимальные координаты X, Y для верхнего-правого (северо-восточного) угла.