

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
2.1.1. Подключение базы данных.....	8
2.1.2. Импорт и работа со слоями.....	10
2.2. Перепроецирование слоев в иную систему координат.....	14
2.3. Настройка конфигурации пользовательских форм.....	18
2.3.1. Установка значений по умолчанию для выпадающих списков.....	18
РАЗДЕЛ 3. ПРОВЕРКА GML-ФАЙЛОВ.....	20
Шаг 1. Подготовка GML-файла.....	20
Шаг 2. Проверка GML-файла в программе XML Copy Editor.....	21
РАЗДЕЛ 4. РАБОТА С МОДУЛЕМ TERPLAN EXPORTER.....	24
Шаг 1. Загрузка и установка модуля.....	25
Шаг 2. Работа с модулем.....	30
Шаг 2.1. Установка дополнительных параметров (опционально).....	31
Шаг 2.2. Экспорт слоев.....	33
РАЗДЕЛ 4.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ МОДУЛЯ TERPLAN EXPORTER.....	35
1. Формирование перечня слоев (фильтрация слоев).....	35
2. Обход выбранных слоев.....	35
3.1. Обход объектов слоя (экспорт с использованием XML-схемы).....	36
3.2. Обход объектов слоя (экспорт без использования XML-схемы).....	39
4. Определение области охвата.....	40
5. Проверка символьных атрибутов по шаблону.....	40
6. Поддерживаемые типы геометрии.....	42

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).

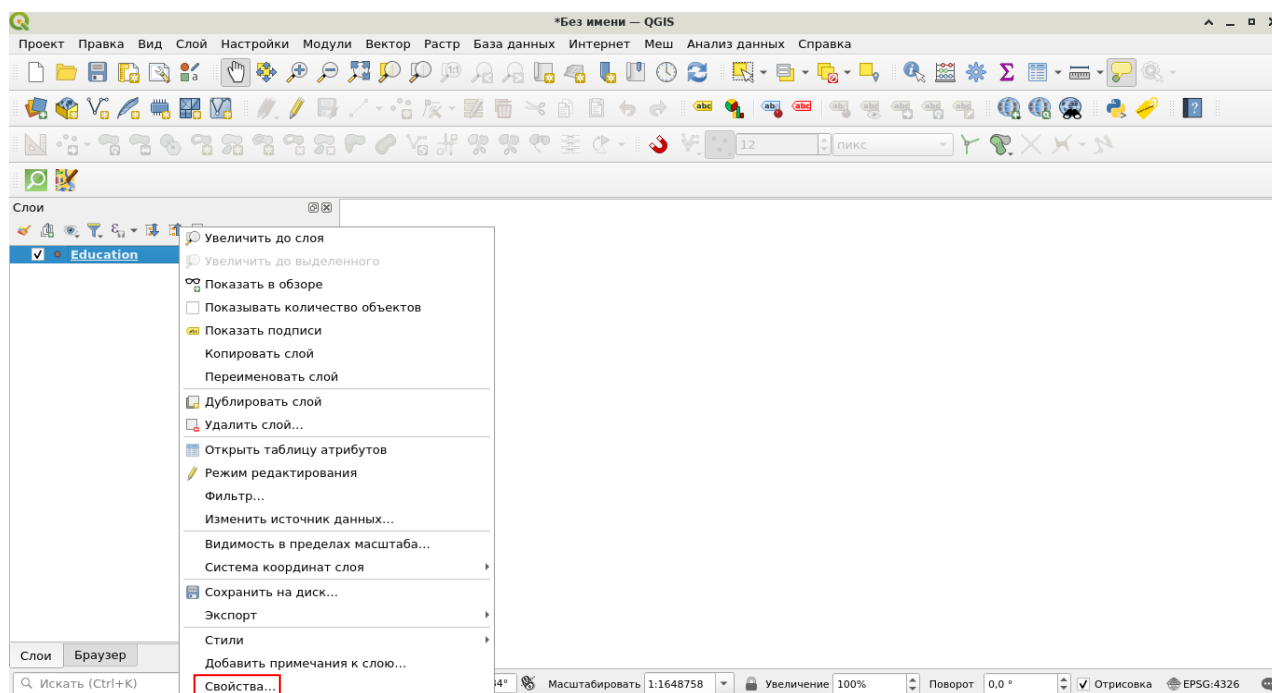


Рисунок 1. Вызов контекстного меню слоя

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).

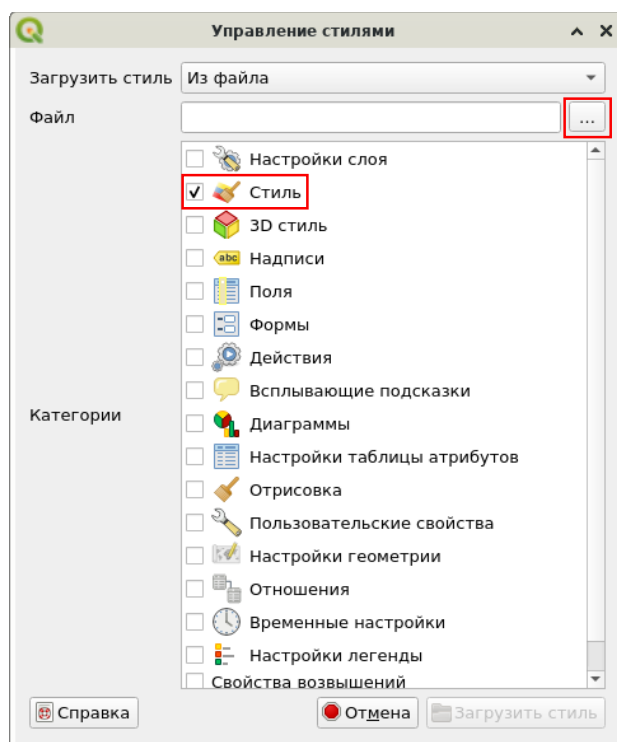


Рисунок 4. Окно «Управление стилями»

Шаг 3. Выбор файла стиля

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

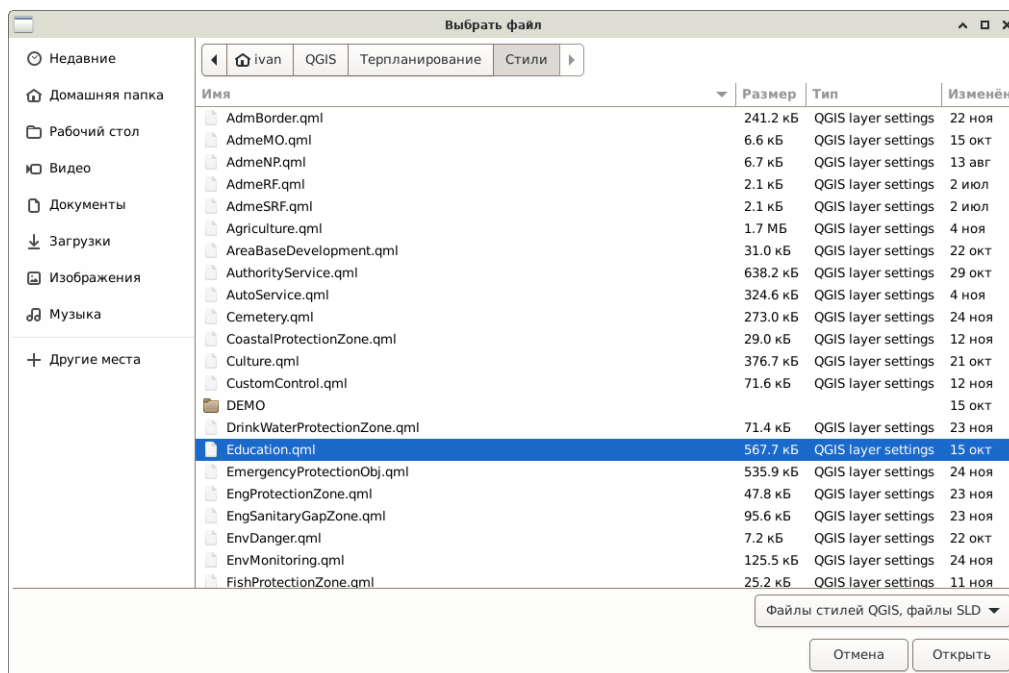


Рисунок 5. Выбор QML-файла

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».

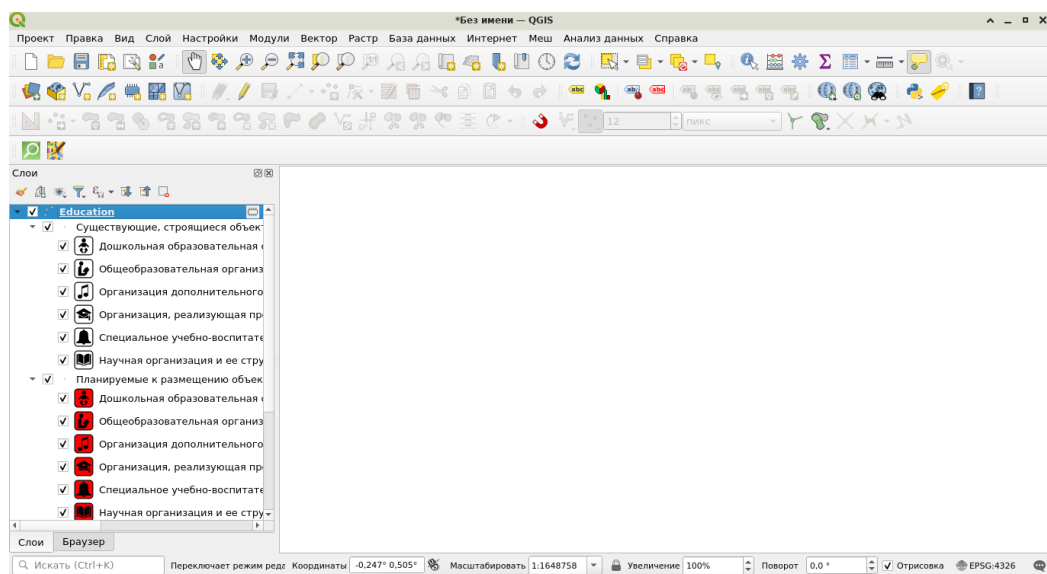


Рисунок 8. Стилль слоя настроен

РАЗДЕЛ 2. РАБОТА С БИБЛИОТЕКОЙ СЛОЕВ

В данном разделе описан процесс импорта векторных слоев из библиотеки (локальной базы данных GeoPackage) в проект QGIS. Библиотека слоев представлена файлами `terplan-layer-library-v2.gpkg` и `terplan-layer-library-v2-no-aliases.gpkg`, которые доступны для загрузки на сайте [Terplan Symbolology](https://sites.google.com/view/terplan-symbolology). Отличие между данными файлами заключается в том, что у первого в параметрах отображения имен атрибутов в пользовательских формах выводится русскоязычное наименование атрибутов, в то время как у второго - кодовое наименование атрибутов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для всех слоев, входящих в состав библиотеки, по умолчанию установлена система координат EPSG:3857 - WGS 84 / Pseudo-Mercator. Далее в инструкции описан процесс перепроецирования слоев внутри библиотеки в иную систему координат.

2.1.1. Подключение базы данных

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

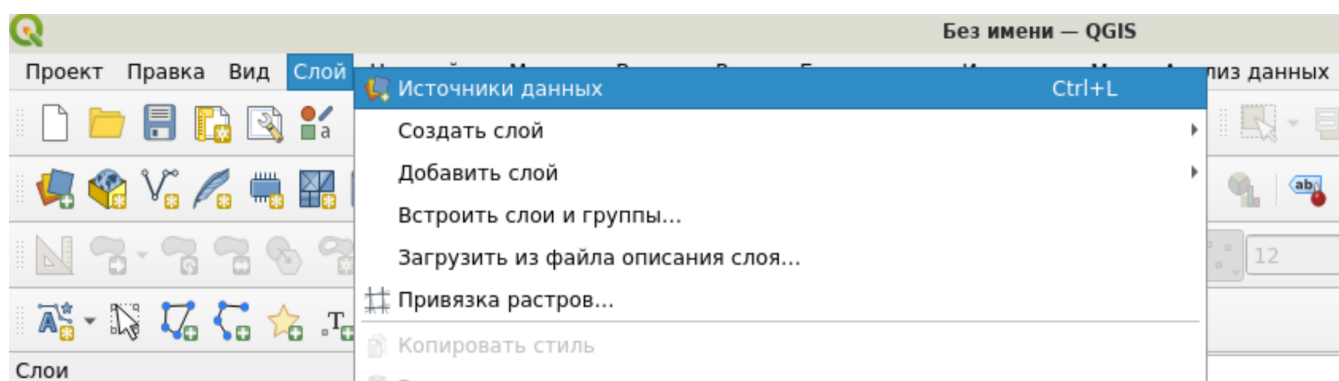


Рисунок 9. Меню «Слой»

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

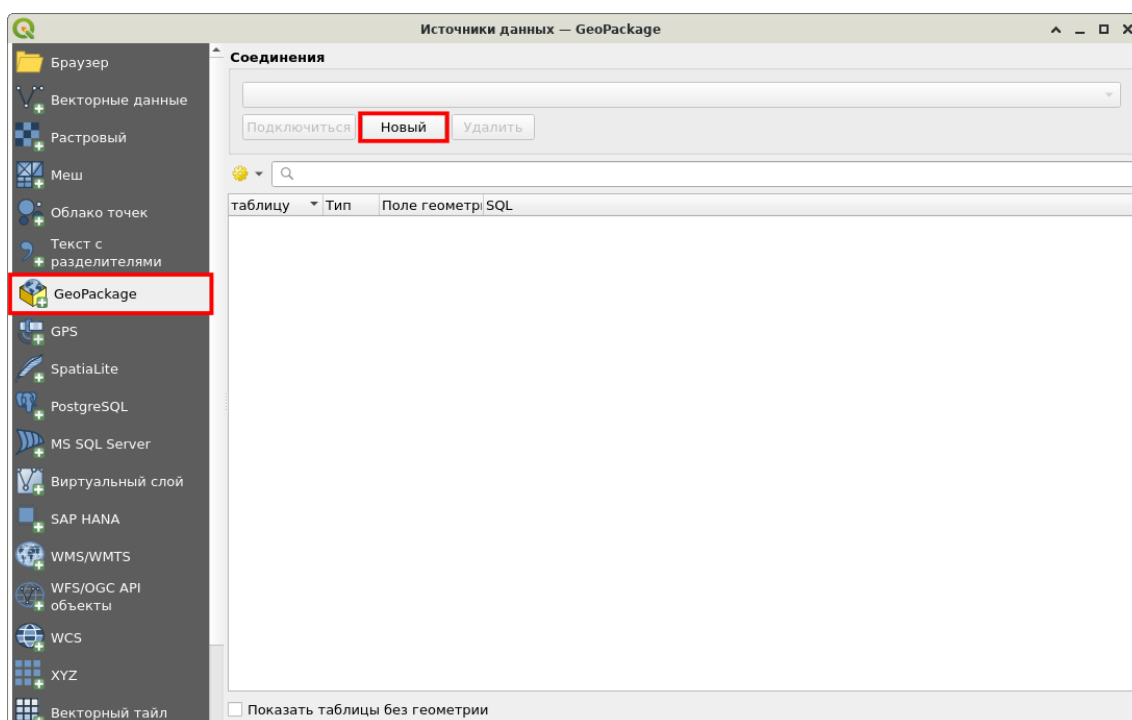


Рисунок 10. Окно «Источники данных»

В открывшемся окне проводника необходимо выбрать файл базы данных (рис. 11).

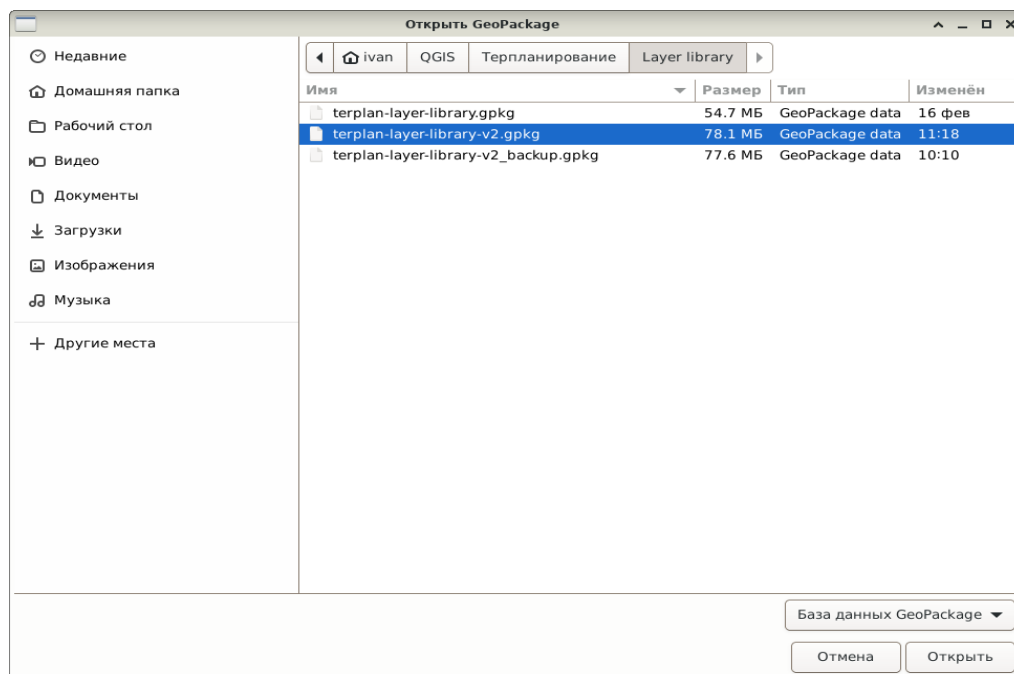


Рисунок 11. Выбор файла локальной базы данных

После выбора файла базы данных нажмите кнопку «Подключиться». В поле ниже отобразится список слоев, доступных для импорта (рис. 12).

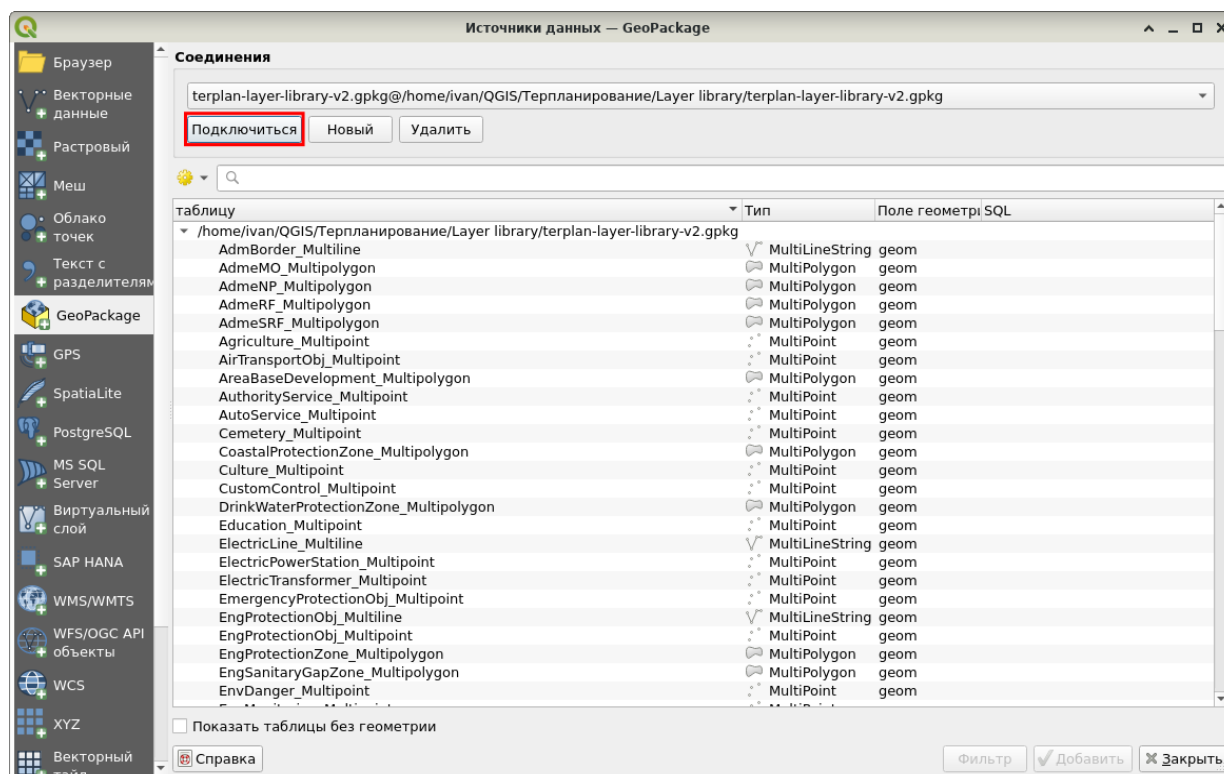


Рисунок 12. Успешное подключение к локальной базе данных

Имена всех слоев соответствуют кодовым названиям из приказа Министерства экономического развития Российской Федерации от 09.01.2018 № 10.

2.1.2. Импорт и работа со слоями

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

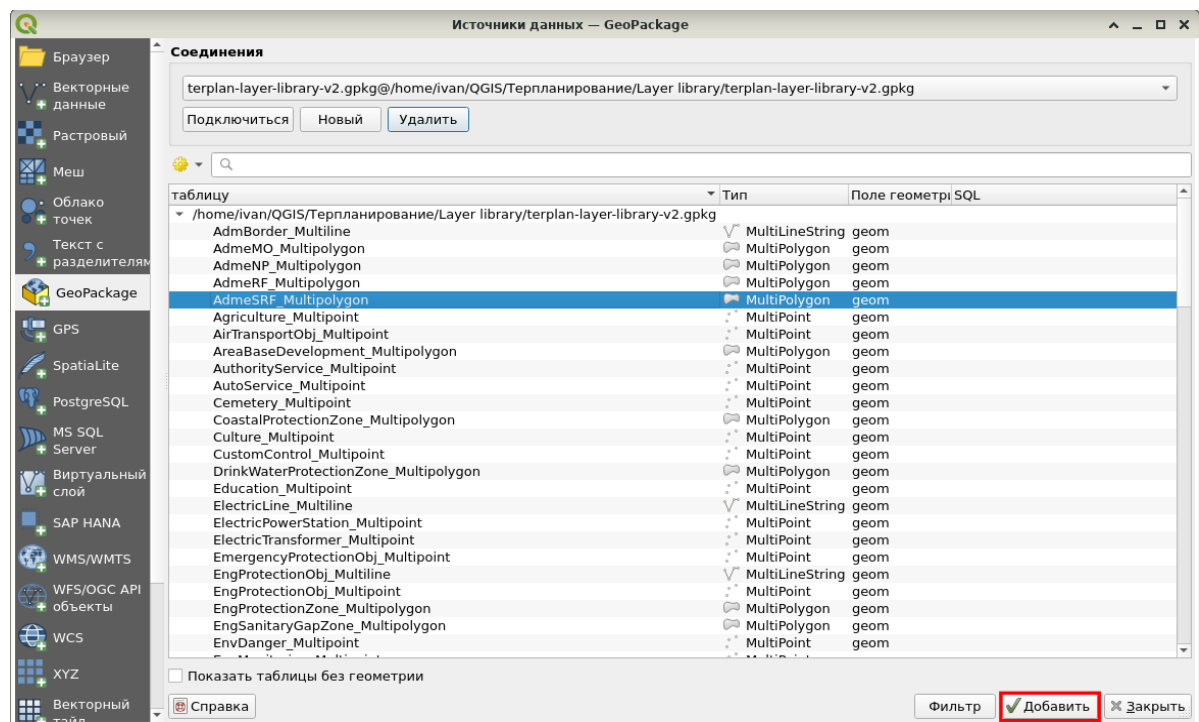


Рисунок 13. Добавление/импорт слоя в проект

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

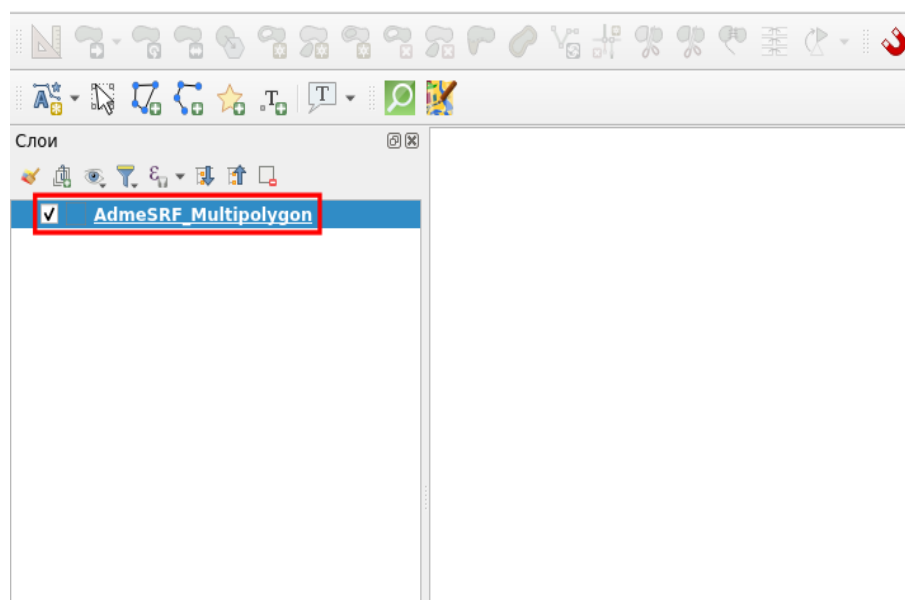


Рисунок 14. Слои в составе проекта

После успешного импорта слоя можно приступать 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.

AdmeSRF_Multipolygon - Атрибуты объектов

Обязательные атрибуты Необязательные атрибуты

Идентификатор объекта
0e2f2dc5-b928-4439-84a9-1f3c52786365 ✓

Код объекта: 601020200
Территория субъекта Российской Федерации ✓

Наименование объекта
Санкт-Петербург ✓

Тип субъекта Российской Федерации
Город федерального значения ✓

Отмена ОК

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).

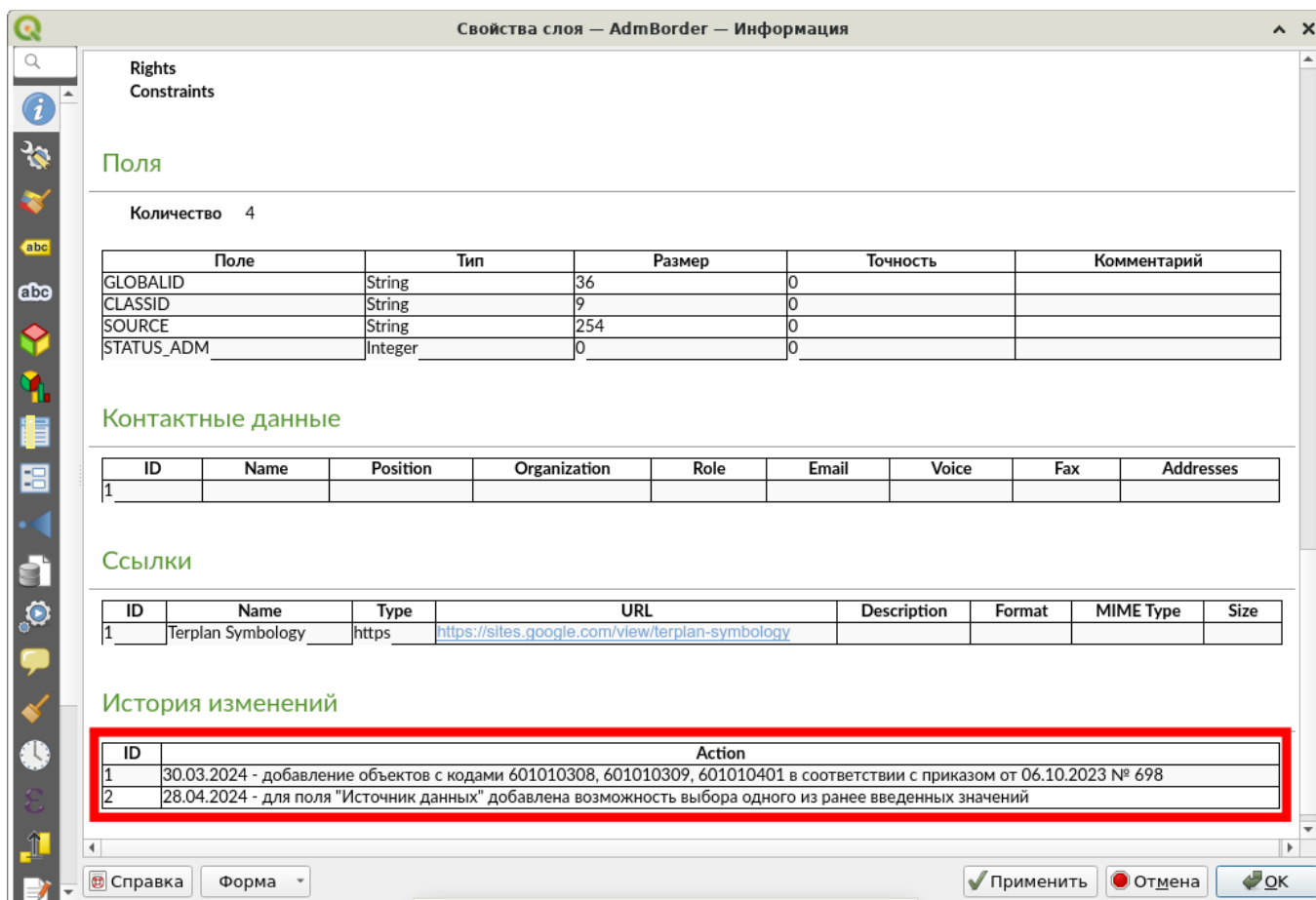


Рисунок 17. Основная информация о слое с отображением перечня внесенных изменений

2.2. Перепроецирование слоев в иную систему координат

По умолчанию для всех слоев в составе библиотеки установлена система координат EPSG:3857 - WGS 84 / Pseudo-Mercator. Однако при работе с проектом может возникнуть необходимость использования иной системы координат для более точного позиционирования объектов, зон и границ.

Для выполнения данной операции можно воспользоваться утилитой ogr2ogr, которая поставляется в составе свободной библиотеки GDAL (Geospatial Data Abstraction Library). Данная библиотека автоматически устанавливается вместе с геоинформационной системой QGIS. При этом установочные файлы и пакеты для разных операционных систем также доступны для скачивания на сайте gdal.org.

Для использования утилиты ogr2ogr в операционных системах семейства Windows необходимо запустить консольное приложение OSGeo4W Shell из папки установки QGIS. На рисунке 18 показано расположение данного приложения в меню «Пуск».

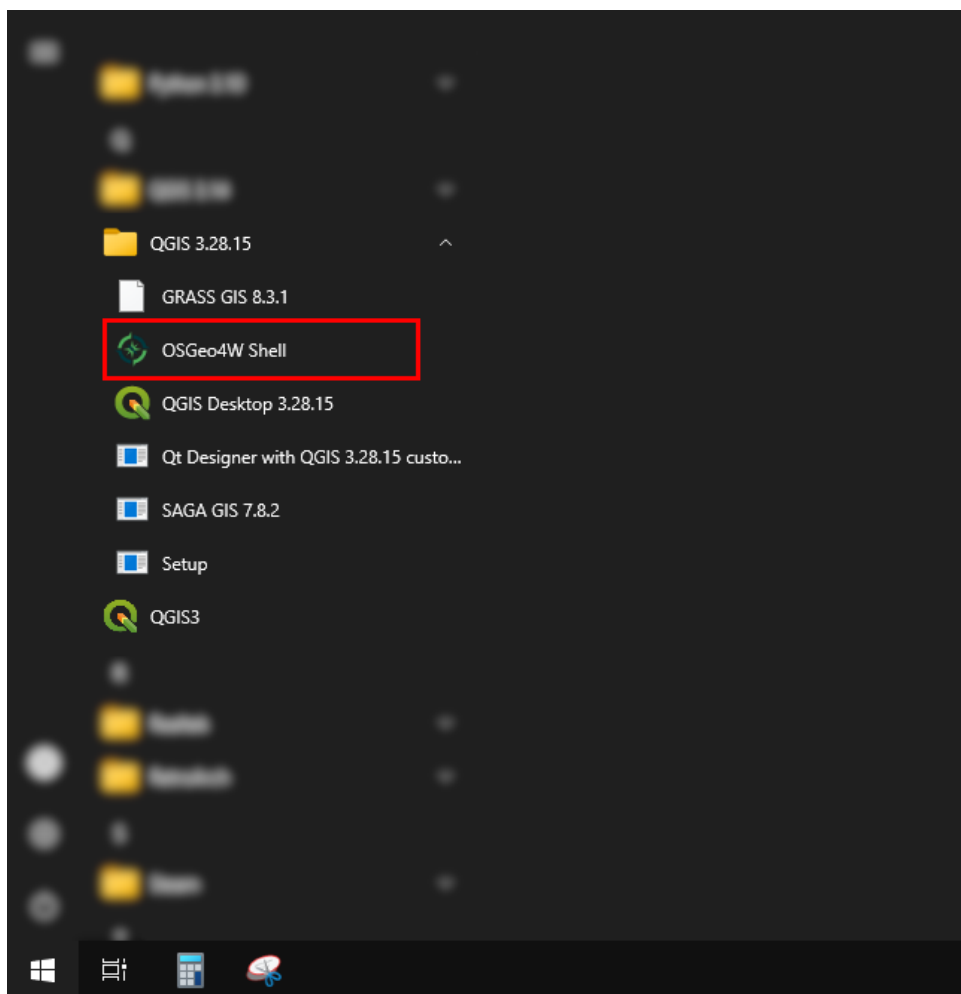


Рисунок 18. Меню "Пуск" в ОС Windows 10

В операционных системах, базирующихся на ядре GNU Linux, утилиту ogr2ogr можно запустить непосредственно из терминала.

Для перепроецирования слоев в составе библиотеки необходимо использовать функцию `-t_srs`. Ниже приводится пример использования данной функции, а также описание параметров функции:

```
ogr2ogr -t_srs "+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=40.9833333333 +k=1 +x_0=2300000
+y_0=-4811057.628 +ellps=krass +towgs84=23.57,-140.95,-79.8,0,0.35,0.79,-0.22
+units=m +no_defs" layer-library_61-2.gpkg terplan-layer-library-v2.gpkg
```

В представленном выше примере:

ogr2ogr - запуск утилиты ogr2ogr;

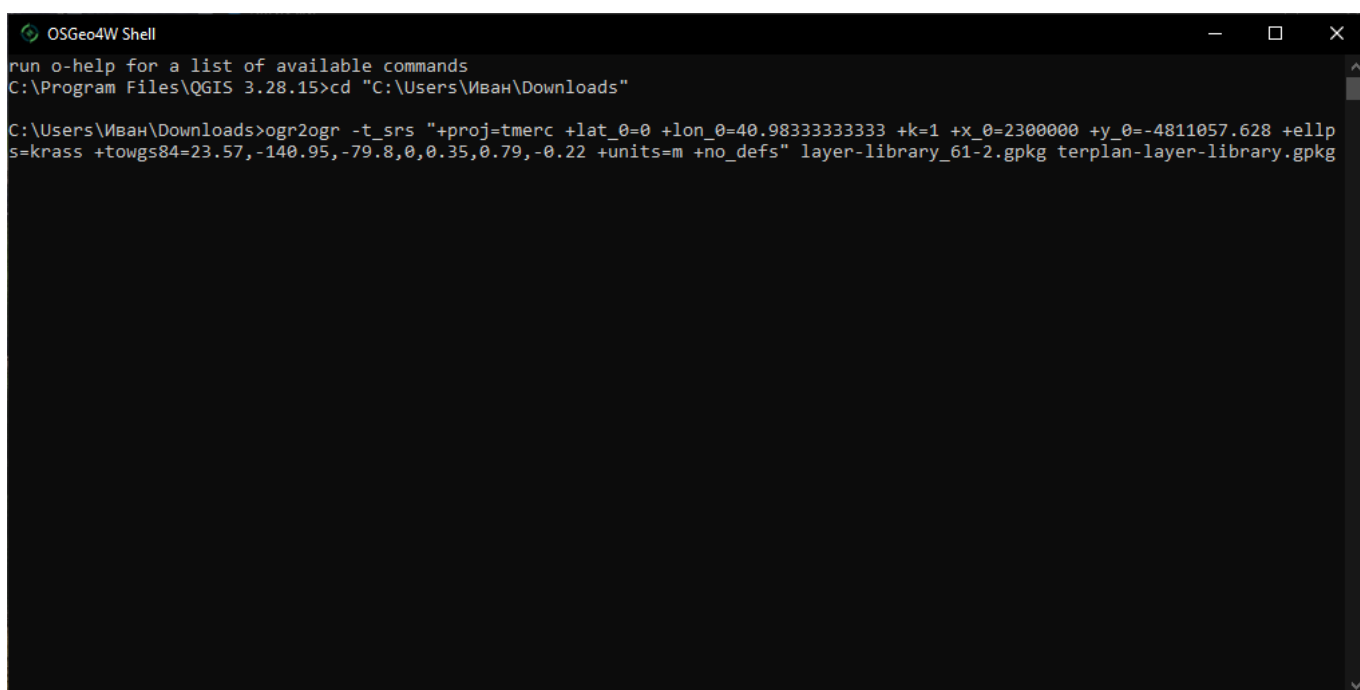
-t_srs - вызов функции перепроецирования слоев в иную систему координат;

строка, заключенная в двойные кавычки - параметры целевой системы координат; в данном случае в качестве целевой системы указана одна из местных систем координат, используемых для ведения Единого государственного реестра недвижимости (МСК-61, зона 2);

layer-library_61-2.gpkg - имя выходного файла - базы данных, которая будет хранить перепроецированные слои;

terplan-layer-library-v2.gpkg - исходная база данных, хранящая слои в системе координат EPSG:3857 - WGS 84 / Pseudo-Mercator.

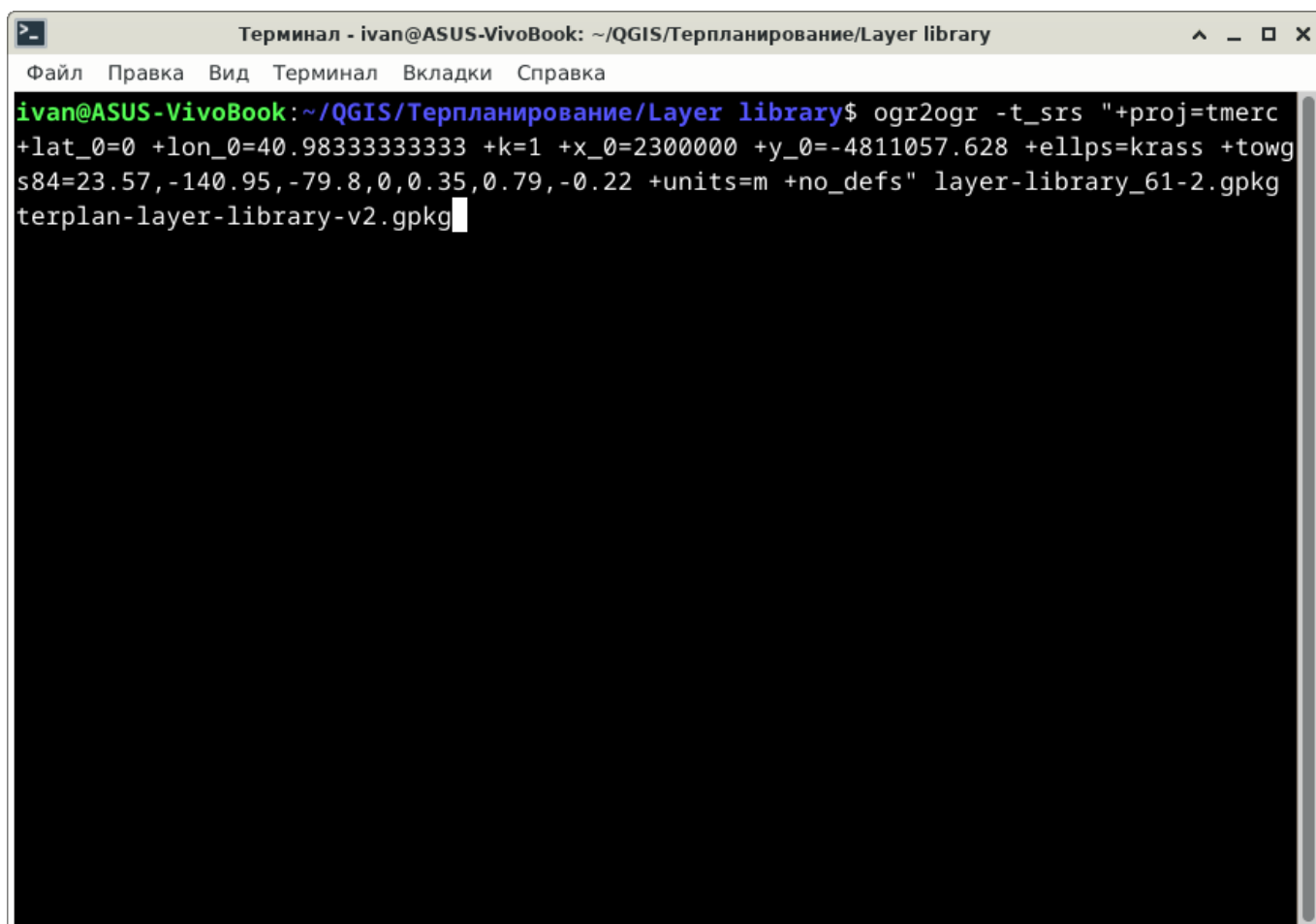
На рисунках 19-20 показаны примеры использования утилиты ogr2ogr в разных операционных системах:



```
OSGeo4W Shell
run o-help for a list of available commands
C:\Program Files\QGIS 3.28.15>cd "C:\Users\Иван\Downloads"

C:\Users\Иван\Downloads>ogr2ogr -t_srs "+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=40.983333333333 +k=1 +x_0=2300000 +y_0=-4811057.628 +ellps=krass +towgs84=23.57,-140.95,-79.8,0,0.35,0.79,-0.22 +units=m +no_defs" layer-library_61-2.gpkg terplan-layer-library.gpkg
```

Рисунок 19. Использование утилиты ogr2ogr в ОС Windows 10



```
Терминал - ivan@ASUS-VivoBook: ~/QGIS/Терпланирование/Layer library
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
ivan@ASUS-VivoBook:~/QGIS/Терпланирование/Layer library$ ogr2ogr -t_srs "+proj=tmerc
+lat_0=0 +lon_0=40.9833333333 +k=1 +x_0=2300000 +y_0=-4811057.628 +ellps=krass +towng
s84=23.57,-140.95,-79.8,0,0.35,0.79,-0.22 +units=m +no_defs" layer-library_61-2.gpkg
terplan-layer-library-v2.gpkg
```

Рисунок 20. Использование утилиты `ogr2ogr` в ОС Debian 12

После выполнения данной функции будет создан новый файл GeoPackage с перепроецированными слоями.

ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании функции `-t_srs` целевая система координат может быть задана строкой, заключенной в двойные кавычки, кодом EPSG или ссылкой на prj-файл, содержащий описание параметров системы координат.

Созданная база данных может быть впоследствии использована так же, как и оригинальная библиотека. Для корректного использования перепроецированных слоев в проекте QGIS важно, чтобы параметры соответствующей системы координат были прописаны в глобальных настройках геоинформационной системы.

2.3. Настройка конфигурации пользовательских форм

В данном подразделе приводятся различные советы по дополнительной отладке конфигурации пользовательских форм, которые могут помочь пользователю настроить библиотеку слоев «под себя» для более комфортной работы.

2.3.1. Установка значений по умолчанию для выпадающих списков

Многие поля, основанные на справочниках, в пользовательских формах представлены в виде выпадающего списка с набором заранее заданных значений. В качестве значения по умолчанию для таких полей используется самое первое значение из списка. Например, для поля «Значение объекта» (атрибут REG_STATUS) при создании нового объекта по умолчанию установлено значение «Федеральное значение». Однако на практике при подготовке проектов документов территориального планирования в части генеральных планов поселений и городских, муниципальных округов чаще приходится работать с объектами местного значения, и для некоторых пользователей может оказаться неудобным переключение значения соответствующего поля при каждом добавлении таких объектов.

Чтобы установить требуемое значение по умолчанию для выпадающего списка, необходимо перейти в свойства слоя путем двойного клика левой кнопкой мыши по названию слоя в списке слоев, либо нажав правую кнопку мыши и выбрав в контекстном меню пункт «Свойства...». Далее необходимо перейти на вкладку «Формы полей» и в колонке «Доступные виджеты» выбрать атрибут, ассоциированный с соответствующим полем пользовательской формы (рис. 20.1).

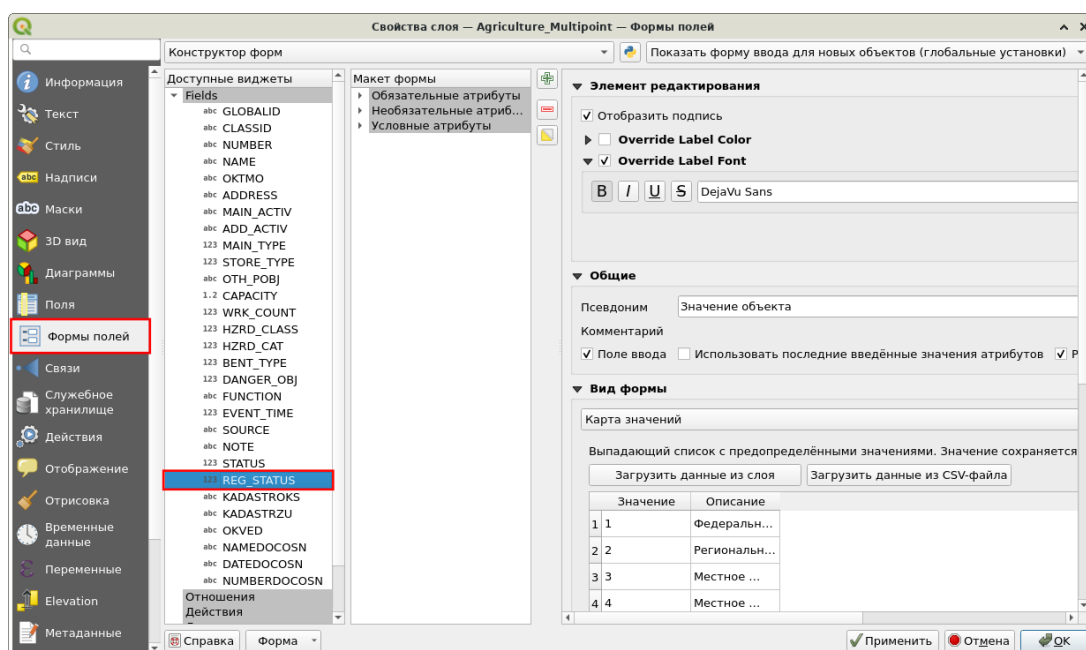


Рисунок 20.1. Вкладка "Формы полей"

Крайняя правая область на данной вкладке содержит параметры виджета, отображаемого на пользовательской форме. Прокрутив данную область до конца, можно обнаружить поле «Значение по умолчанию». Для изменения значения по умолчанию для выпадающего списка необходимо ввести в вышеуказанное поле код соответствующего справочника, приводимого в приказе Минэкономразвития России от 09.01.2018 № 10 (рис. 20.2).

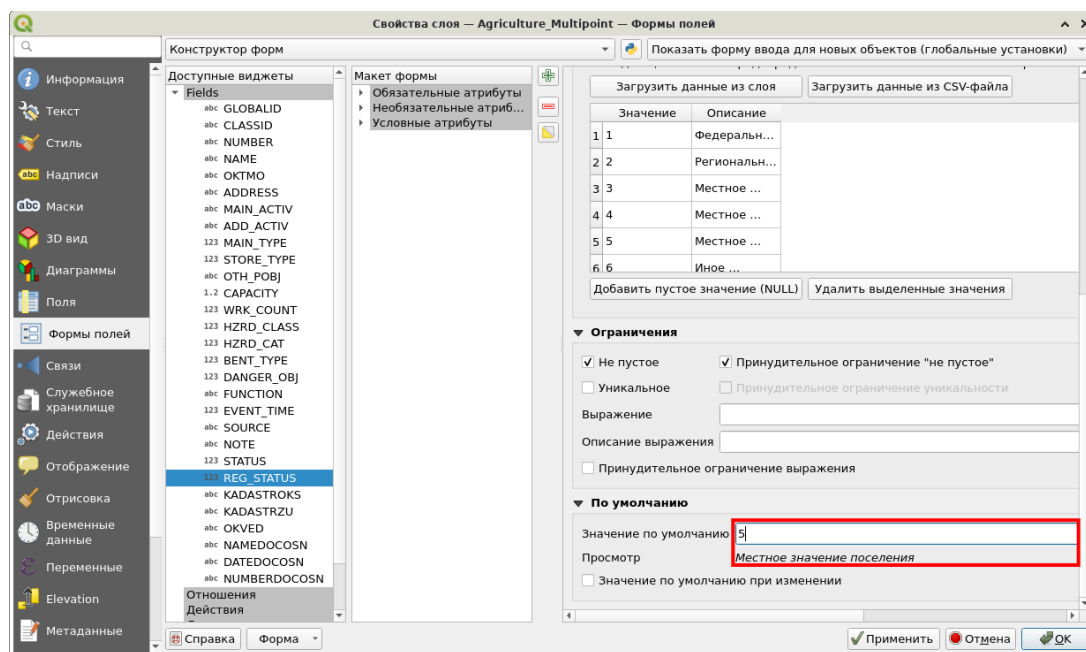


Рисунок 20.2. Изменение значения по умолчанию

ВАЖНО!

Для корректной работы пользовательской формы при изменении значения в поле «Значение по умолчанию» необходимо указывать целочисленный код из справочника, приводимого в приказе № 10, а не человекочитаемое значение справочника.

После внесенных изменений достаточно нажать кнопку «ОК». Теперь при добавлении новых объектов в соответствующем выпадающем списке по умолчанию будет использоваться новое введенное значение. Чтобы не потерять внесенные изменения, необходимо сохранить текущий проект.

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, являющейся приложением к приказу Минэкономразвития России от 13.02.2025 № 89, 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. 21).

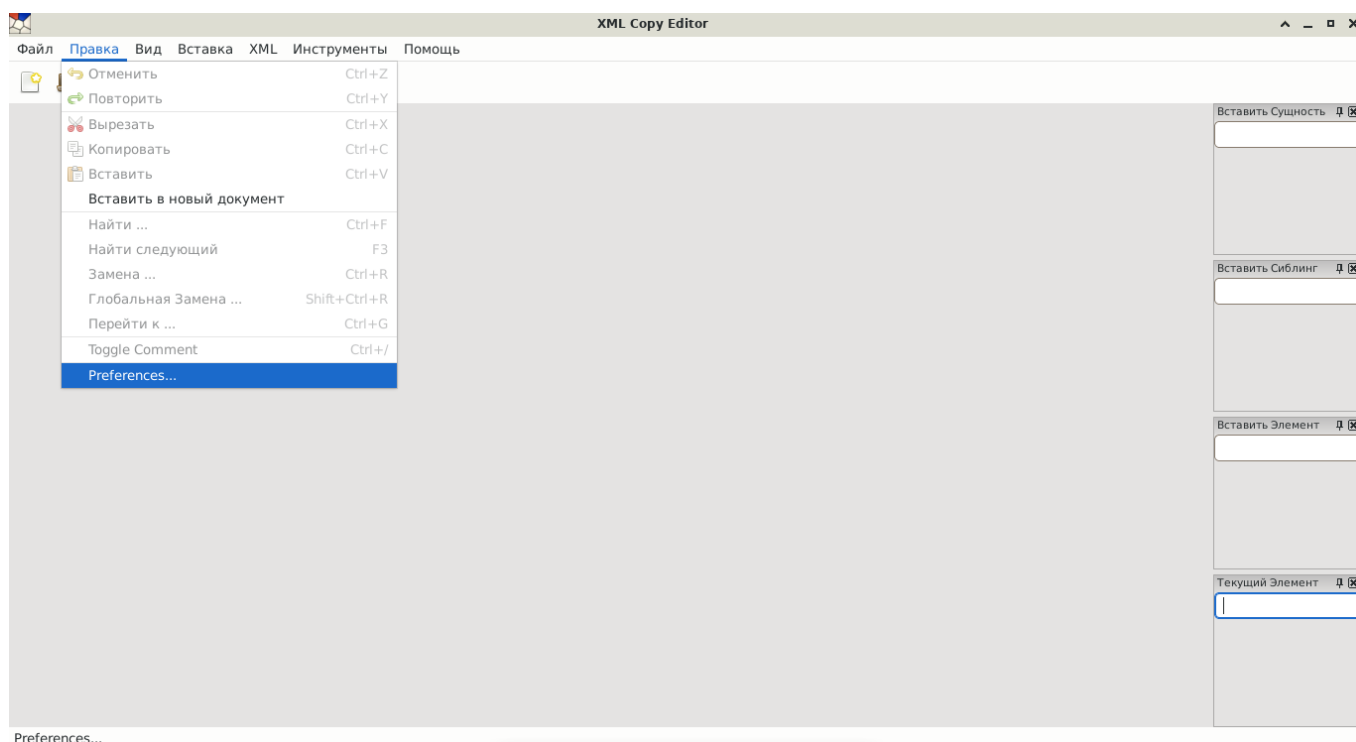


Рисунок 21. Меню «Правка» в программе XML Copy Editor

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. 22).

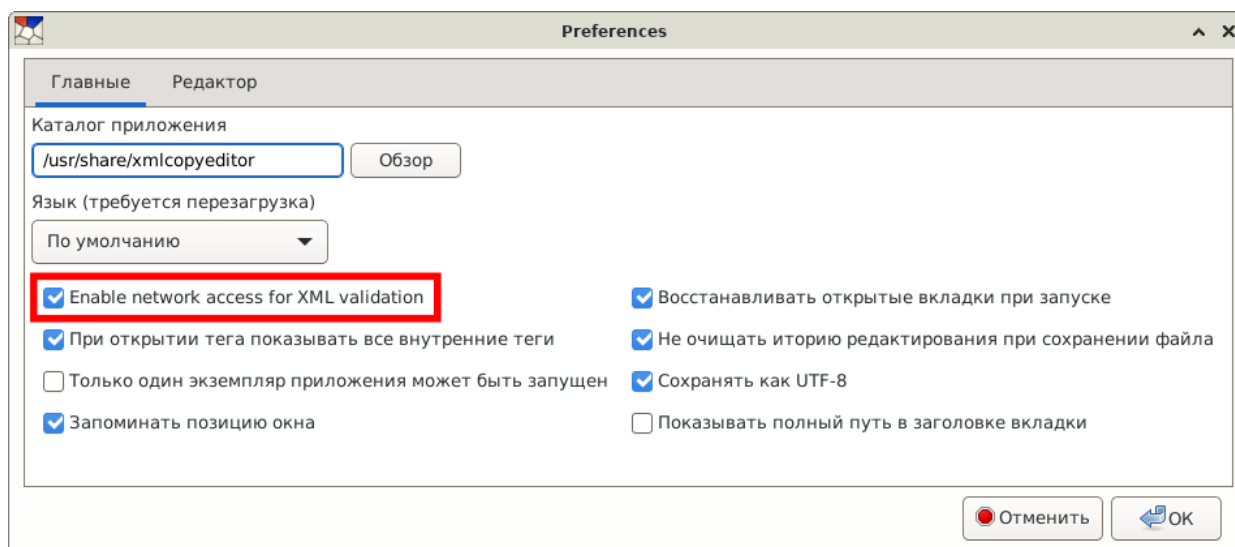


Рисунок 22. Меню настроек

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. 23).

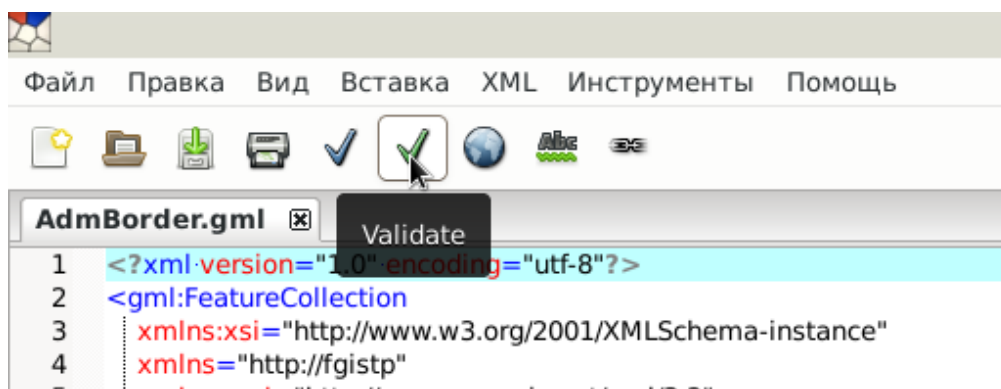


Рисунок 23. Запуск процесса проверки GML-файла

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. 24).

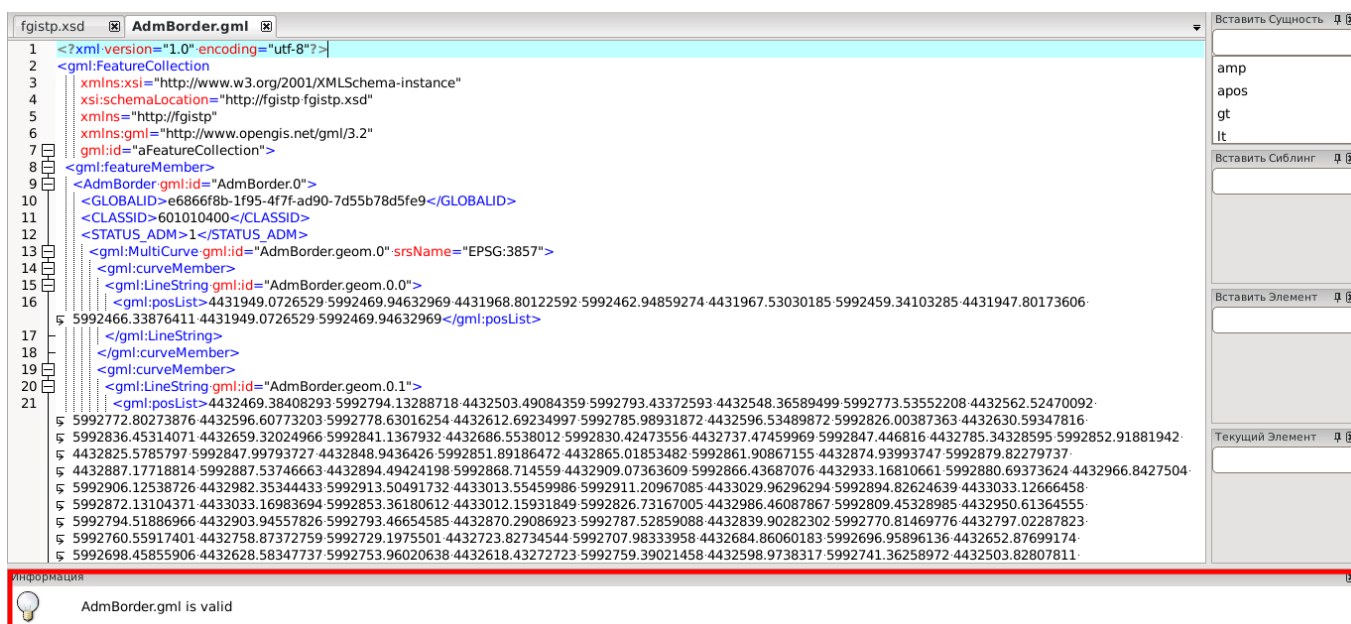


Рисунок 24. Проверка GML-файла успешно завершена (файл корректен)

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 - **0.4b**.

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/XML-дерева в соответствии с XML-схемой - экспортируются только те атрибуты, которые предусмотрены для конкретного объекта, также соблюдается порядок записи атрибутов;
- проверка значений атрибутов на соответствие правилам, описанным в XML-схеме;
- 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).

ПРИМЕЧАНИЕ

Для корректной работы модуля рекомендуется использовать официальные сборки геоинформационной системы QGIS, размещаемые на сайте qgis.org (версия не ниже 3.28).

ВАЖНО!

Работа модуля, в частности, заключается в экспорте значений атрибутов, содержащихся в описании объектов, однако модуль не осуществляет проверку 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 Symbology в разделе [Взаимодействие с ФГИС ТП](https://sites.google.com/view/terplan-symbology). 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. 25).

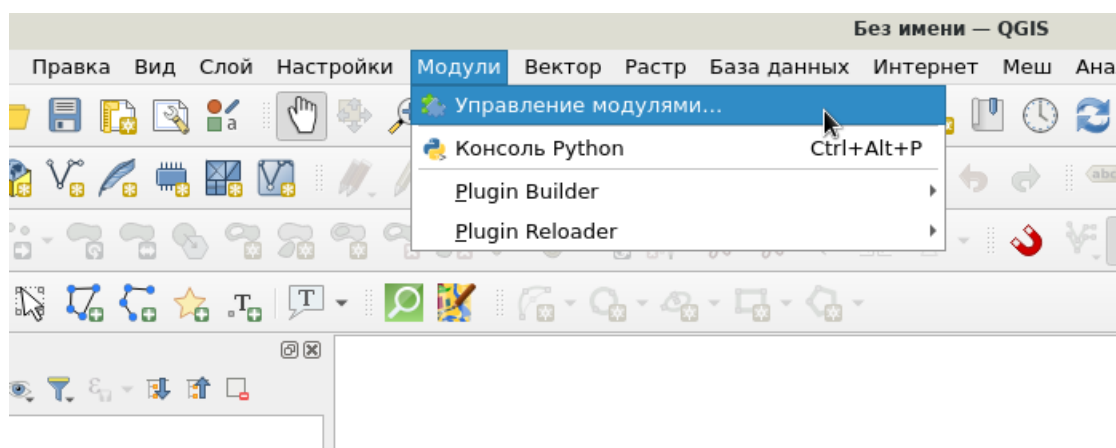


Рисунок 25. Меню «Модули»

Далее в разделе «Управление модулями» необходимо перейти на вкладку «Установить из ZIP файла» (рис. 26).

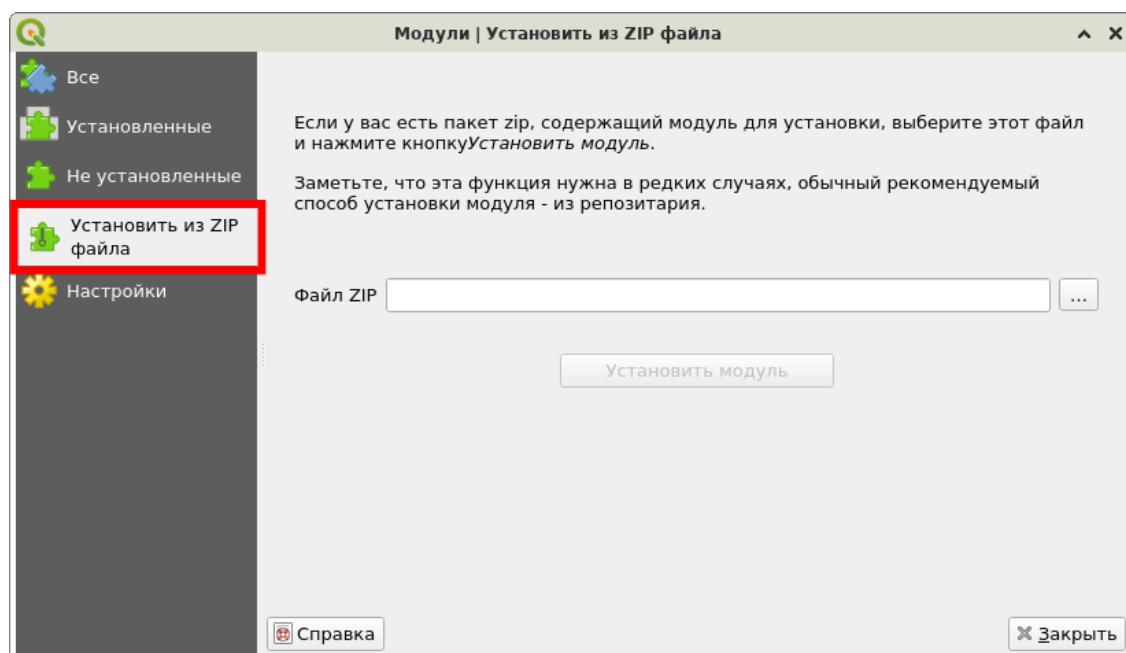


Рисунок 26. Раздел «Управление модулями»

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. 27).

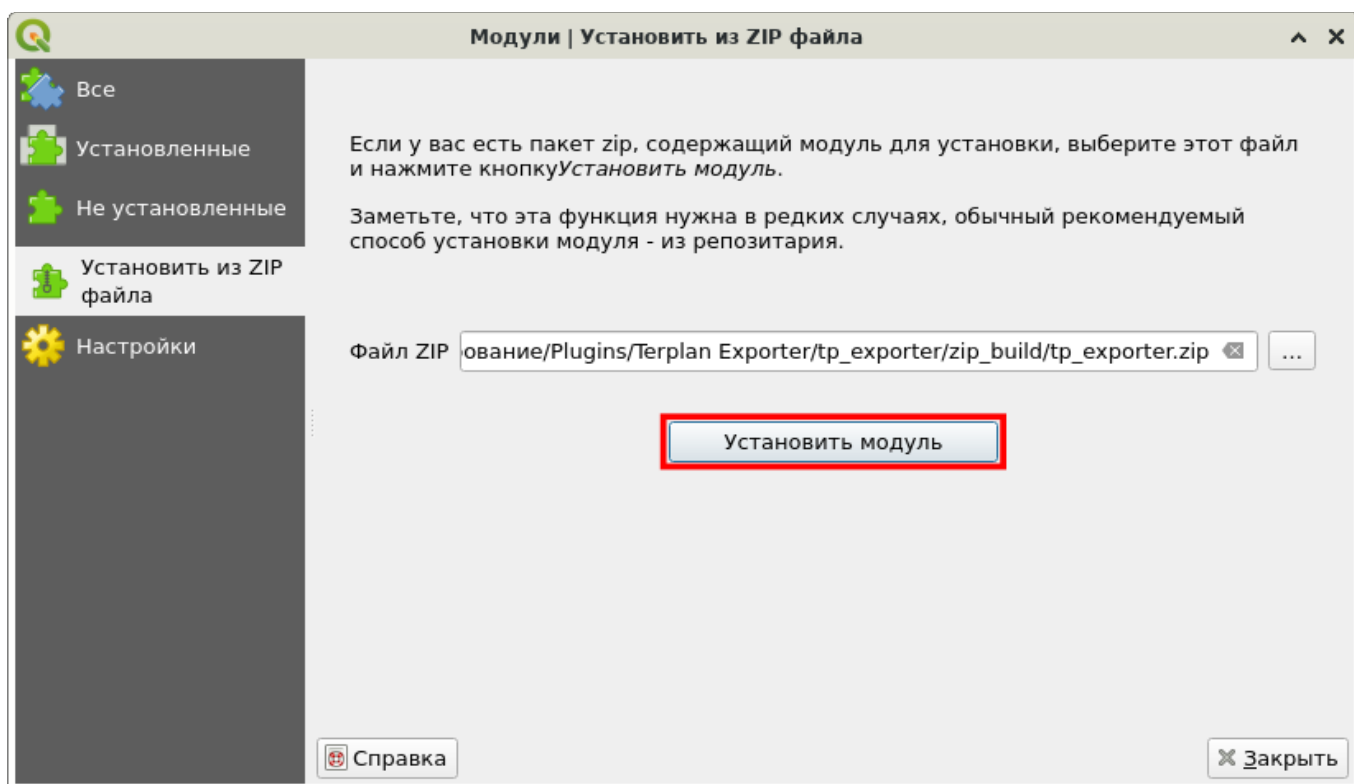


Рисунок 27. Установка модуля из ZIP-файла

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. 28).

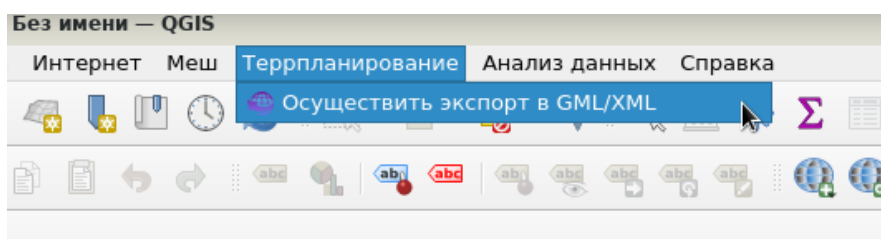


Рисунок 28. Модуль Terplan Exporter успешно установлен

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. 29).

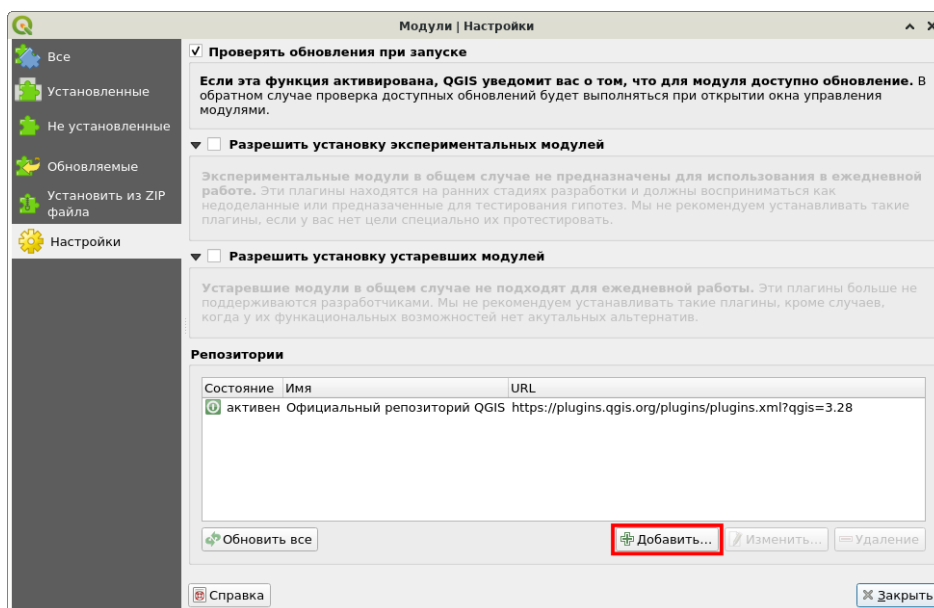


Рисунок 29. Раздел «Управление модулями», вкладка «Настройки»

Далее необходимо нажать кнопку «Добавить...», откроется окно «Свойства репозитория» (рис. 30).

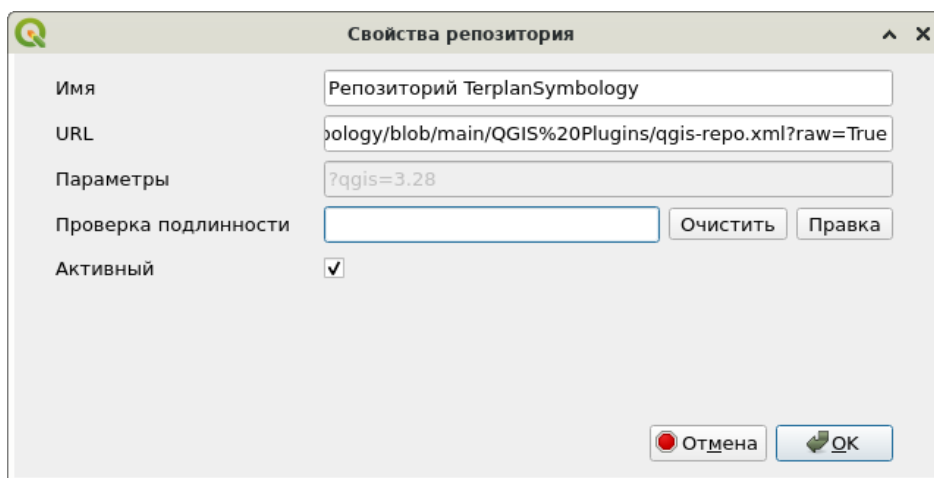


Рисунок 30. Окно "Свойства репозитория"

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 репозитория появится новая позиция (рис. 31).

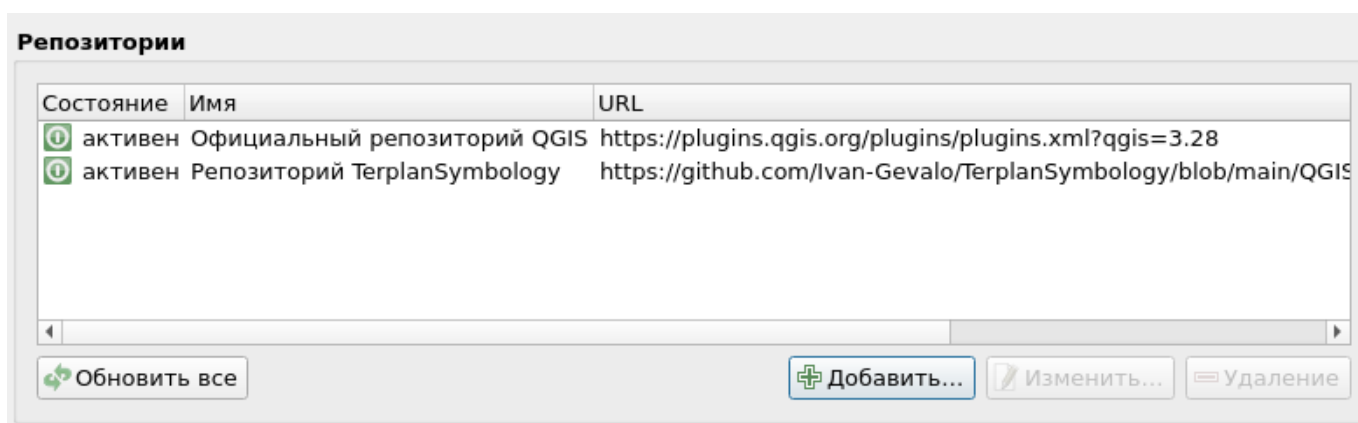


Рисунок 31. Успешное подключение нового репозитория

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. 32).

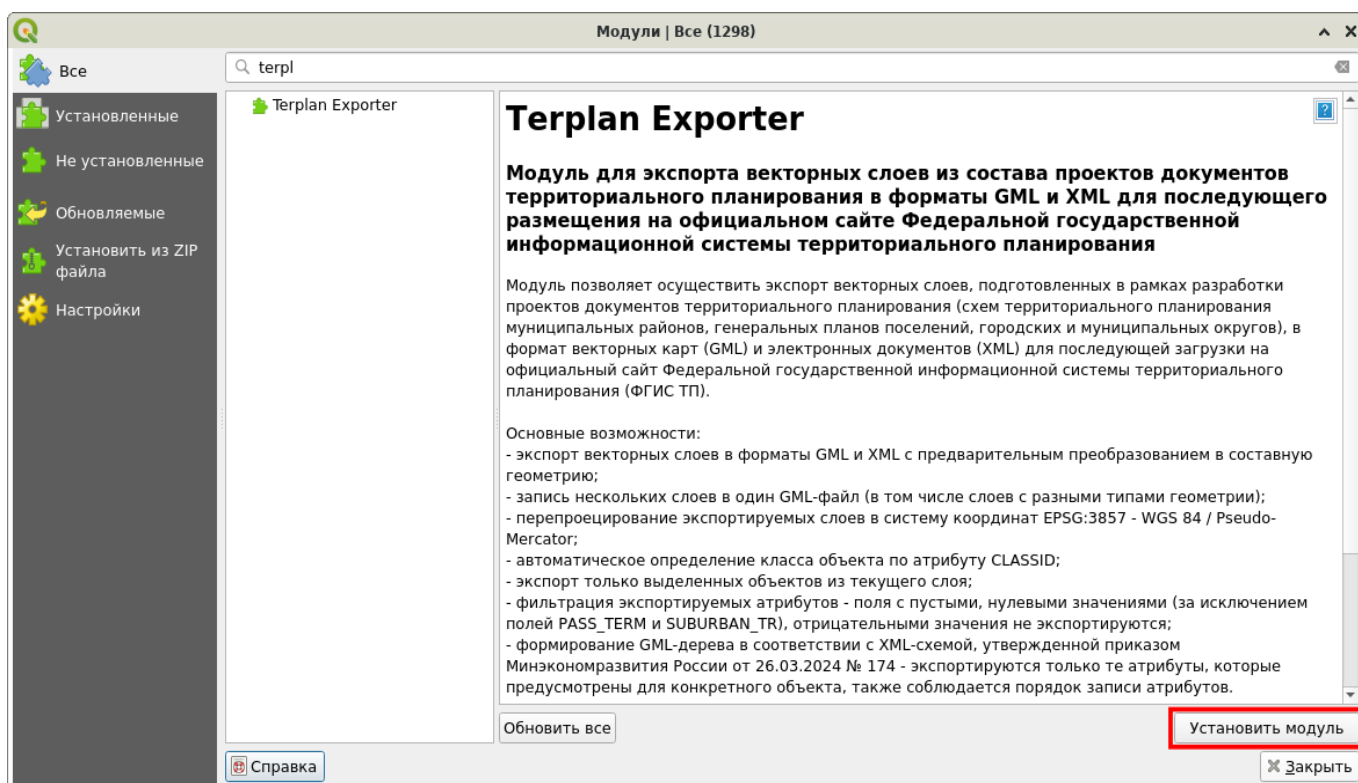


Рисунок 32. Модуль Terplan Exporter найден

Шаг 2. Работа с модулем

Для запуска модуля в меню «Террпланирование» необходимо выбрать инструмент «Осуществить экспорт в GML/XML». На рисунке 33 изображен скриншот с основными элементами управления.

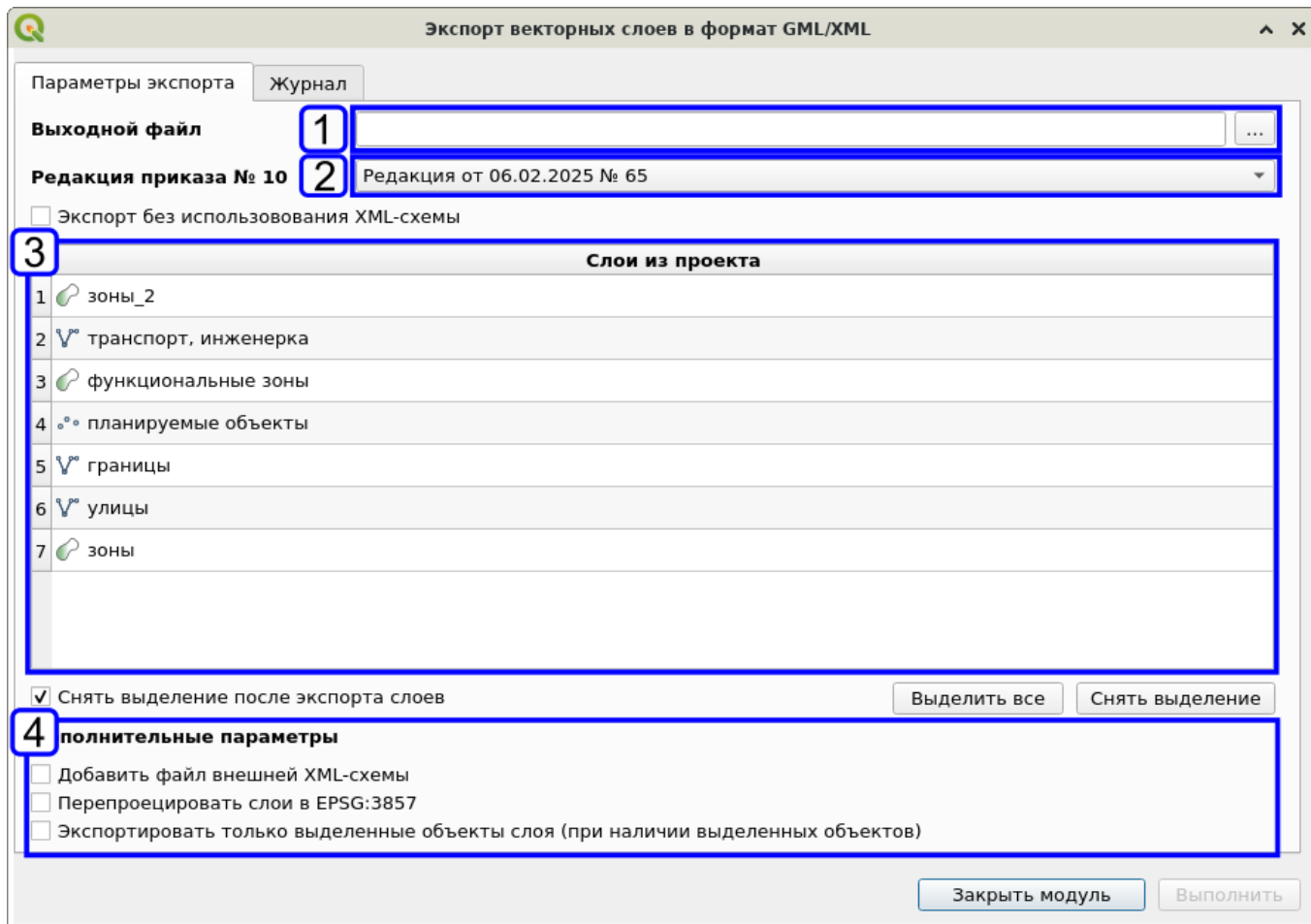


Рисунок 33. Модуль Terplan Exporter (вкладка «Параметры экспорта»)

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;
- (3) список слоев, содержащихся в текущем проекте (при формировании списка выполняется предварительная фильтрация слоев);
- (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 (в случае если осуществляется экспорт с использованием XML-схемы);
- 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. 34).

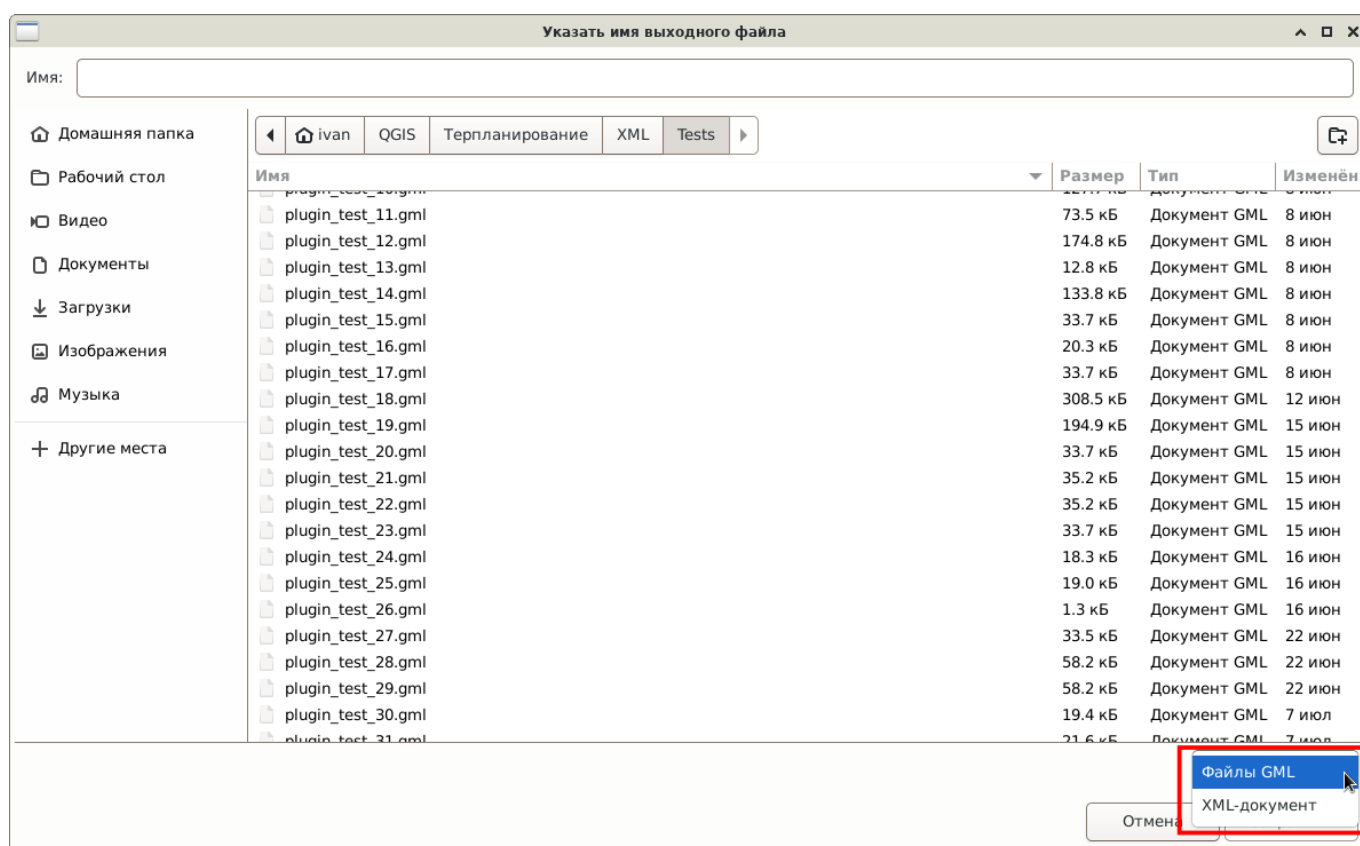


Рисунок 34. Выбор расширения файла

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. 35).

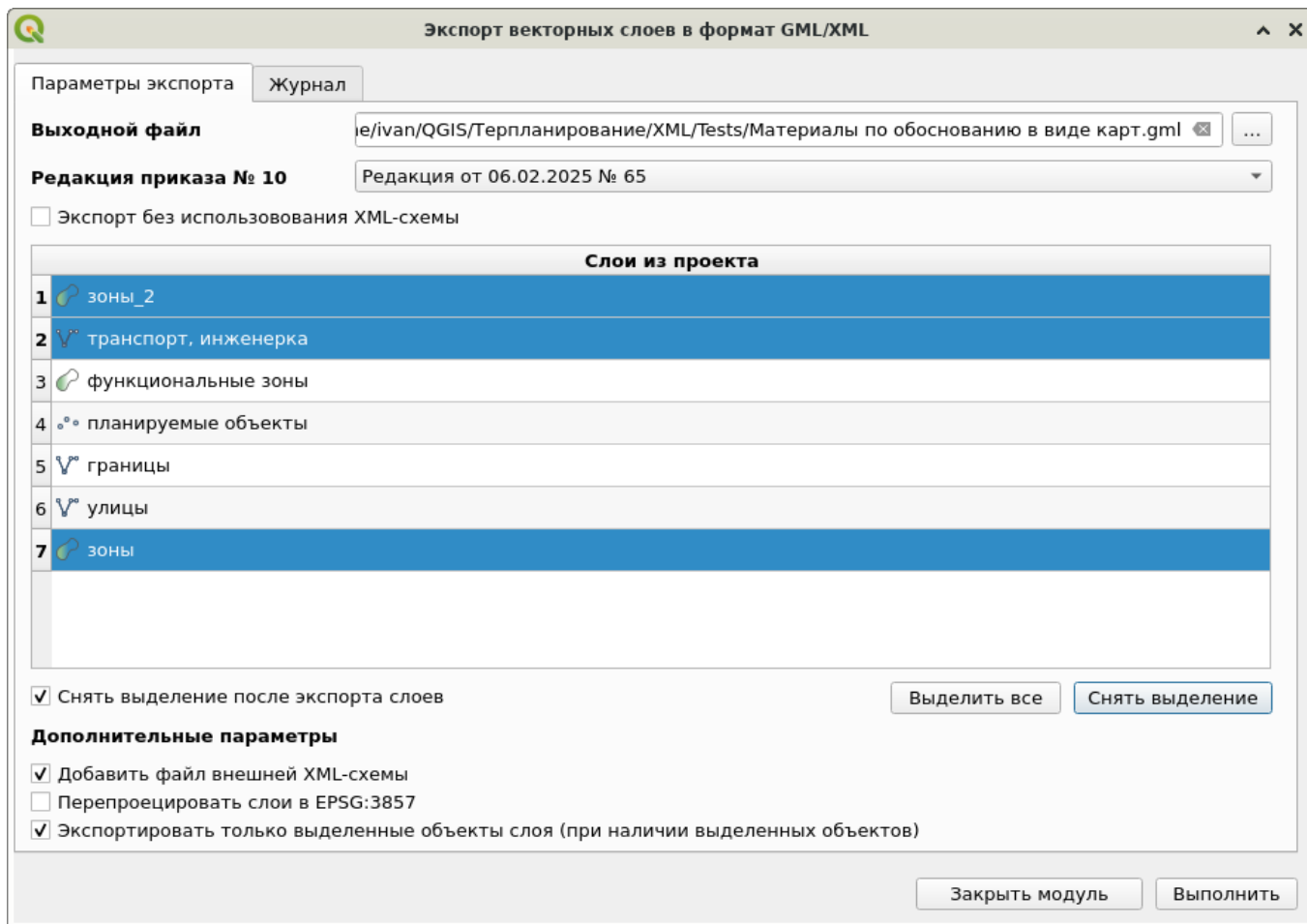


Рисунок 35. Для экспорта слоев установлены все необходимые параметры

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. 36).

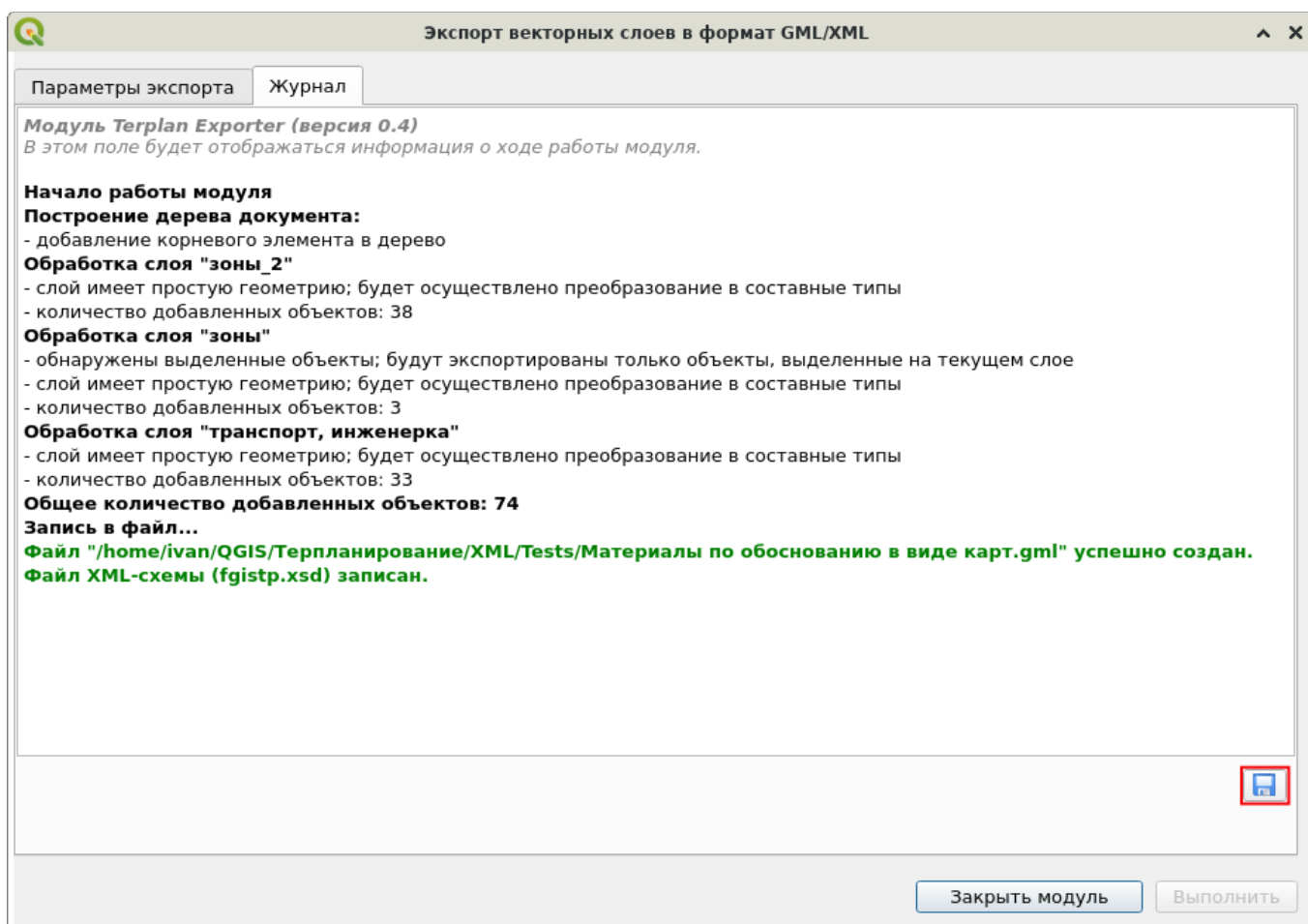


Рисунок 36. Результат работы модуля (экспорт слоев успешно завершен)

Начиная с версии 0.3, в модуле имеется возможность сохранить содержимое журнала в текстовый файл. Для это необходимо нажать на кнопку с изображением дискеты в правом нижнем углу вкладки «Журнал», после чего выбрать место сохранения файла и указать его имя в окне проводника.

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.

3.1. Обход объектов слоя (экспорт с использованием XML-схемы)

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 (с учетом выбранной редакции приказа), 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, описанные как AdmBorder (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.

Начиная с версии 0.3, в модуле реализована функция вывода сообщений о некорректных объектах непосредственно в журнал. Модуль выводит информацию в следующих случаях:

- у объекта отсутствует атрибут CLASSID;
- значение атрибута CLASSID не предусмотрено редакцией приказа № 10, в соответствии с которой выполняется экспорт (например, в атрибутивном описании объекта используется код, ранее утративший силу);
- тип геометрии объекта не соответствует требованиям приказа или у объекта отсутствует геометрия;
- у некорректных объектов отсутствует атрибут GLOBALID или значение данного атрибута представлено пустой строкой (в этом случае в журнал будет выведена информация о количестве объектов, у которых не определен идентификатор).

Пример вывода сообщений о некорректных объектах представлен на рисунке 37:

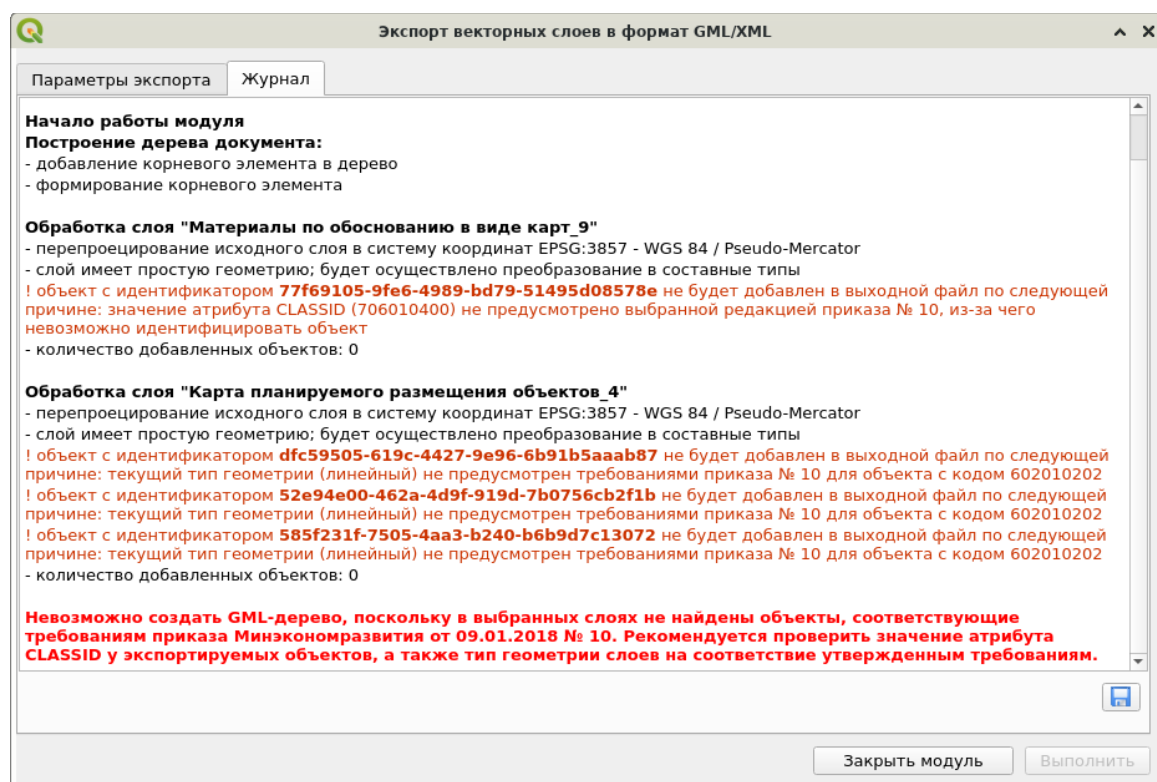


Рисунок 37. Пример вывода сообщений о некорректных объектах

Если объект имеет корректный код (CLASSID), и тип геометрии слоя соответствует утвержденным требованиям, модуль выполняет запись атрибутов, определенных приказом для соответствующего класса. Атрибуты записываются в дерево файла в последовательности, которая определена XML-схемой. При этом осуществляется дополнительная проверка значений атрибутов на соответствие XML-схеме (для каждой редакции приказа № 10 используется индивидуальная схема) с последующей фильтрацией атрибутов, имеющих некорректные значения. Так в итоговый файл не записываются следующие атрибуты:

- 1) символьные атрибуты с пустыми значениями;
- 2) целочисленные атрибуты с нулевым или отрицательным значением;
- 3) атрибуты, базирующиеся на справочниках (STATUS, REG_STATUS и им подобные), значения которых не предусмотрены XML-схемой;
- 4) вещественные атрибуты с отрицательным значением;
- 5) необязательные вещественные атрибуты с нулевым значением;
- 6) атрибуты, которые не предусмотрены приказом для данного объекта;
- 7) символьные атрибуты, предусматривающие хранение строк определенного формата (код ОКТМО, кадастровый номер объекта недвижимости, реестровый номер ЗОУИТ или территориальной зоны), значения которых не соответствуют заданным шаблонам (более подробное описание шаблонов приводится далее).

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» (/), возврат каретки с переносом строки заменяются на символ «пробел».

ВАЖНО!

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.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае если модуль не смог идентифицировать ни один из объектов по причине некорректных значений атрибута CLASSID или несоответствия типа геометрии экспортируемого слоя требованиям приказа Минэкономразвития России от 09.01.2018 № 10, вместо записи GML/XML-файла в журнале будет выведено сообщение: «Невозможно создать GML-дерево, поскольку в выбранных слоях не найдены объекты, соответствующие требованиям приказа Минэкономразвития от 09.01.2018 № 10. Рекомендуется проверить значение атрибута CLASSID у экспортируемых объектов, а также тип геометрии слоев на соответствие утвержденным требованиям».

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.

3.2. Обход объектов слоя (экспорт без использования XML-схемы)

Начиная с версии 0.4 в модуле имеется возможность экспортировать слои без использования XML-схемы. Для этого на вкладке «Параметры экспорта» необходимо активировать параметр «Экспорт без использования XML-схемы».

В данном случае в итоговый файл будут записаны все атрибуты, присутствующие в слое, пустые поля при экспорте будут заменены нулевыми значениями (замена происходит только в создаваемом дереве, значения в исходном слое остаются неизменными).

Для записи геометрии используется спецификация GML версии 3.1.1. Проверка наличия атрибута GLOBALID и его запись осуществляется по тому же принципу, что описан в подразделе «3.1. Обход объектов слоя (экспорт с использованием XML-схемы)».

ВАЖНО!

При экспорте слоев без использования XML-схемы:

- 1) модуль не выполняет идентификацию объектов, не проверяет полноту атрибутивного состава, не сверяет типы полей, а также их значения с требованиями, установленными приказом от 09.01.2018 № 10. Все атрибуты записываются «как есть» (за исключением атрибутов с пустыми значениями, для которых при записи используется значение по умолчанию - 0);
- 2) пользователю недоступен выбор редакции приказа № 10, также отсутствует возможность активировать параметр «Добавить файл внешней XML-схемы».

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.

5. Проверка символьных атрибутов по шаблону

Некоторые символьные атрибуты предполагают хранение строк определенного формата, таких как код ОКТМО, кадастровый номер объекта недвижимости, реестровый номер ЗОУИТ или территориальной зоны. Применительно к таким атрибутам осуществляется проверка значения по заданным шаблонам. Описание шаблонов приведено в таблице № 1:

Таблица № 1

Атрибут, к которому применяется проверка по шаблону	Шаблон (регулярное выражение), по которому осуществляется проверка	Описание шаблона
ОКТМО	$\wedge(\backslash d\{8\} \backslash d\{11\})\$$	Допускается строка, содержащая 8 или 11 цифр. Использование иных символов недопустимо.

Атрибут, к которому применяется проверка по шаблону	Шаблон (регулярное выражение), по которому осуществляется проверка	Описание шаблона
KADASTROKS	\d{1,2}:\d{1,2}:(\d{6,7} \d{1}):\d{1,}	<p>Формат кадастрового номера объекта капитального строительства, принятый для ведения ЕГРН. Строка должна быть представлена 4-мя группами цифр, разделенных двоеточием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - первая группа (1-2 цифры) - номер кадастрового региона; - вторая группа (1-2 цифры) - номер кадастрового района; - третья группа (1, 6 или 7 цифр) - номер кадастрового квартала; - четвертая группа (1 и более цифр) - номер объекта капитального строительства
KADASTRZU	\d{1,2}:\d{1,2}:(\d{6,7} \d{1}):\d{1,} \d{1,2}:\d{1,2}:(\d{6,7} \d{1})	<p>Формат кадастрового номера земельного участка или кадастрового квартала, принятый для ведения ЕГРН. Строка, содержащая кадастровый номер земельного участка, должна иметь тот же вид, что и кадастровый номер объекта капитального строительства. Строка, содержащая номер кадастрового квартала, содержит только первые три группы цифр, описанные для кадастрового номера объекта капитального строительства (двоеточие после третьей группы при этом не ставится).</p>
REESTRZOIT	\d{1,2}:\d{1,2}-6.\d{1,}	<p>Формат реестрового номера зоны с особыми условиями использования территории, определенный приказом Росреестра от 22.05.2023 № П/0183. В общем виде строка может быть представлена так: 00:00-6.000.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первая группа (1-2 цифры) - номер кадастрового региона; 2. Вторая группа (1-2 цифры) - номер кадастрового района; 3. Цифра 6 - номер вида реестра границ (зона с особыми условиями использования территории), определенный приказом Росреестра от 22.05.2023 № П/0183; 4. Последняя группа (1 и более цифр) - номер зоны.

Атрибут, к которому применяется проверка по шаблону	Шаблон (регулярное выражение), по которому осуществляется проверка	Описание шаблона
REESTRTRZ	$\backslash d\{1,2\}:\backslash d\{1,2\}-7.\backslash d\{1,\}$	Формат реестрового номера территориальной зоны, определенный приказом Росреестра от 22.05.2023 № П/0183. Строка имеет схожий вид с реестровым номером зоны с особыми условиями использования территории за исключением номера вида реестра границ (для территориальных зон установлен номер 7). В общем виде строка может быть представлена так: 00:00-7.000.

6. Поддерживаемые типы геометрии

Программный интерфейс QGIS (QGIS API) позволяет выполнять обработку векторных слоев и объектов с различными типами геометрии, однако далеко не все типы геометрии, поддерживаемые геоинформационной системой, подходят для корректного представления пространственных данных с точки зрения требований приказа Минэкономразвития России от 09.01.2018 № 10. В таблице № 2 приведен перечень типов геометрии из состава QGIS API, в отдельном столбце отмечены типы геометрии, поддерживаемые модулем Terplan Exporter для создания GML-файлов:

Таблица № 2

Наименование типа геометрии	Код в соответствии с QGIS API	Поддержка модулем Terplan Exporter
Неизвестный тип геометрии (Unknown)	0	✗
Точка (Point)	1	✓
Линия (LineString)	2	✓
Полигон (Polygon)	3	✓
Мультиточка (MultiPoint)	4	✓
Мультилиния (MultiLineString)	5	✓
Мультиполигон (MultiPolygon)	6	✓
Коллекция геометрий (GeometryCollection)	7	✗
Сегмент дуги (CircularString)	8	✗
Составная кривая (CompoundCurve)	9	✓
Криволинейный полигон (CurvePolygon)	10	✗
Мультикривая (MultiCurve)	11	✓

Наименование типа геометрии	Код в соответствии с QGIS API	Поддержка модулем Terplan Exporter
Мультиповерхность (MultiSurface)	12	✓
Triangle	17	✗
Геометрия отсутствует (No Geometry)	100	✗
PointZ	1001	✗
LineStringZ	1002	✗
PolygonZ	1003	✗
MultiPointZ	1004	✗
MultiLineStringZ	1005	✗
MultiPolygonZ	1006	✗
GeometryCollectionZ	1007	✗
CircularStringZ	1008	✗
CompoundCurveZ	1009	✗
CurvePolygonZ	1010	✗
MultiCurveZ	1011	✗
MultiSurfaceZ	1012	✗
TriangleZ	1017	✗
PointM	2001	✗
LineStringM	2002	✗
PolygonM	2003	✗
MultiPointM	2004	✗
MultiLineStringM	2005	✗
MultiPolygonM	2006	✗
GeometryCollectionM	2007	✗
CircularStringM	2008	✗
CompoundCurveM	2009	✗
CurvePolygonM	2010	✗
MultiCurveM	2011	✗
MultiSurfaceM	2012	✗
TriangleM	2017	✗
PointZM	3001	✗
LineStringZM	3002	✗
PolygonZM	3003	✗

Наименование типа геометрии	Код в соответствии с QGIS API	Поддержка модулем Terplan Exporter
MultiPointZM	3004	✗
MultiLineStringZM	3005	✗
MultiPolygonZM	3006	✗
GeometryCollectionZM	3007	✗
CircularStringZM	3008	✗
CompoundCurveZM	3009	✗
CurvePolygonZM	3010	✗
MultiCurveZM	3011	✗
MultiSurfaceZM	3012	✗
TriangleZM	3017	✗