

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И БАЗОВЫЙ АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА

Время выполнения – 4 часа.

Цель работы: научиться выполнять основные шаги по получению, визуализации и базовым операциям анализа цифровых моделей рельефа в геоинформационной системе на основе спутниковых данных из открытых источников.

Задачи работы

1. Изучить:

- способы получения цифровых моделей рельефа из открытых источников;
- принципы базового анализа цифровых моделей рельефа,
- способы визуализации цифровых моделей рельефа.

2. Научиться:

- формировать аналитические данные на основе цифровых моделей рельефа;
- выполнять оформление исходной цифровой модели рельефа и результатов анализа.

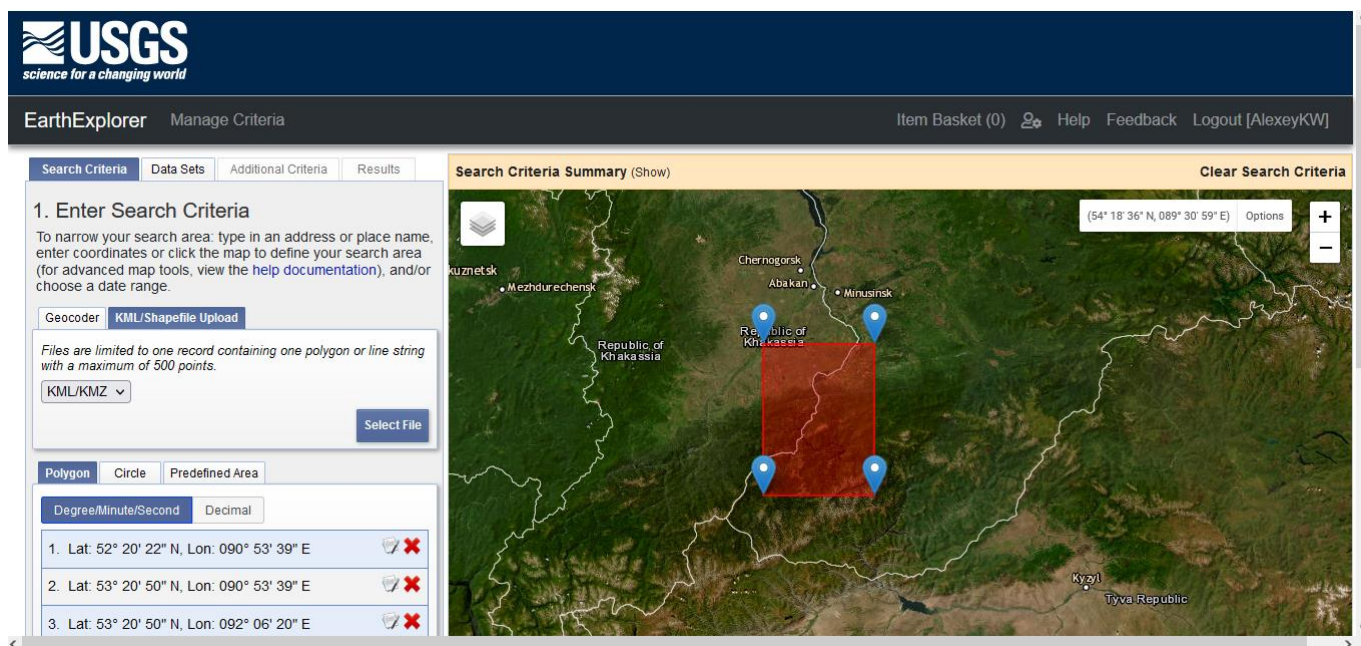
Перечень обеспечивающих средств

Для обеспечения выполнения работы необходимо иметь методические указания по выполнению работы, программное обеспечение NextGIS/QGIS (<https://qgis.org/en/site/forusers/download.html> или <https://my.nextgis.com/downloads/software/installer/nextgis-setup-win64.exe>), доступ к сети Интернет.

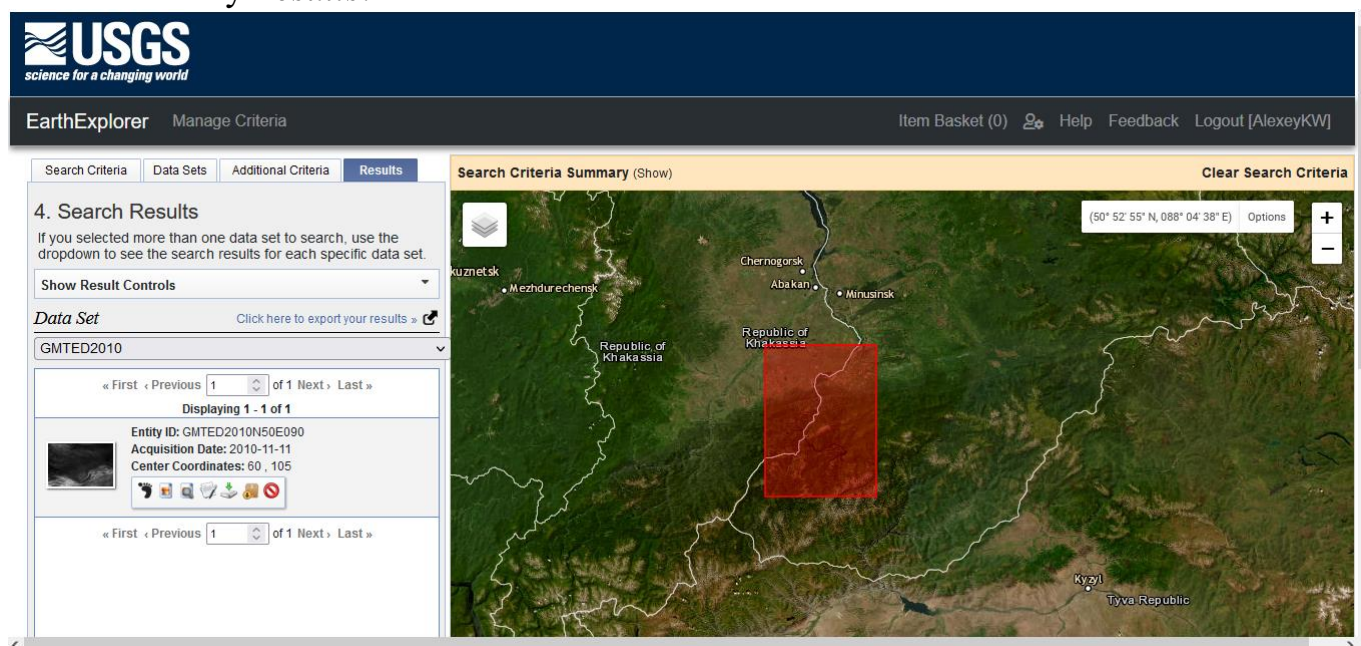
Упражнение 1. Получение и отображение открытых цифровых моделей рельефа

Для этой работы будут использоваться спутниковые данные из сервиса Earth Explorer – <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Для получения данных необходима регистрация в сервисе.

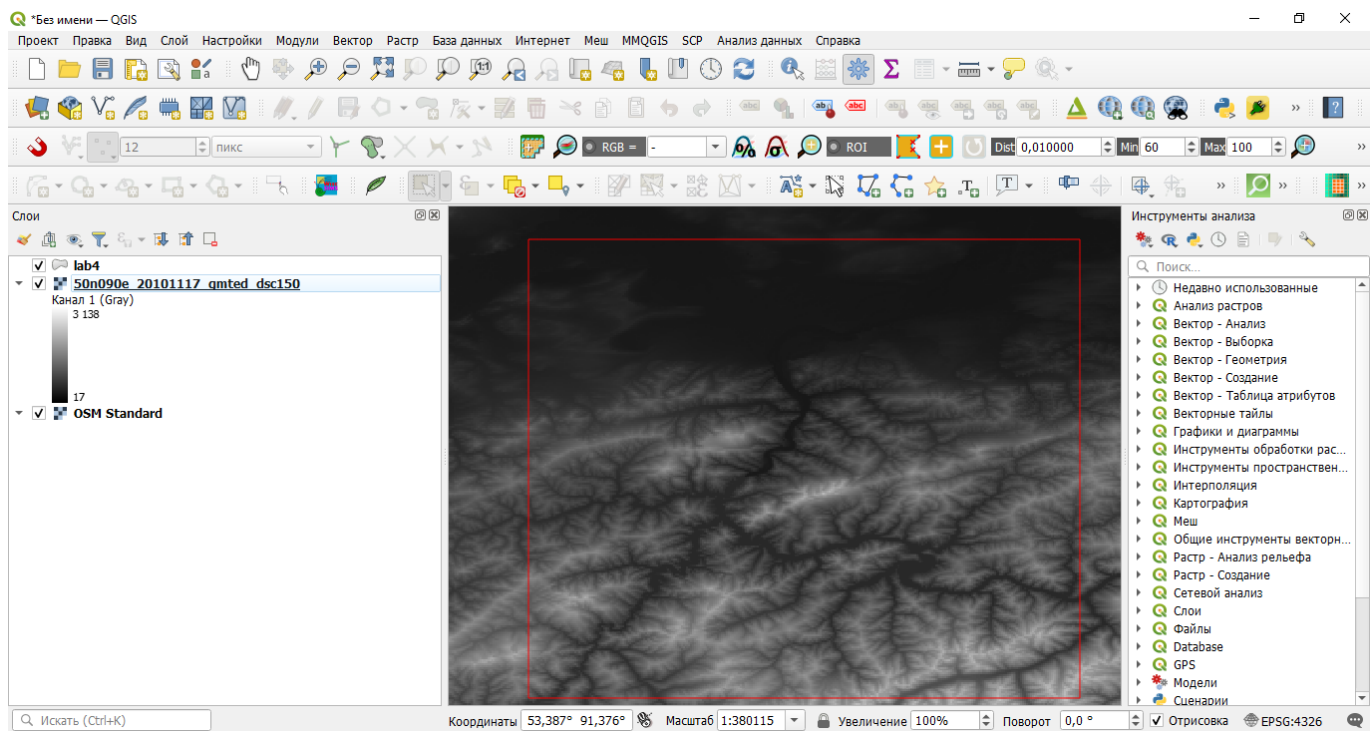
В данной работе используется заранее подготовленный kml файл с границами района работ. Для его использования в сервисе Earth Explorer нужно выбрать вкладку *KML/Shapefile Upload* и загрузить файл.



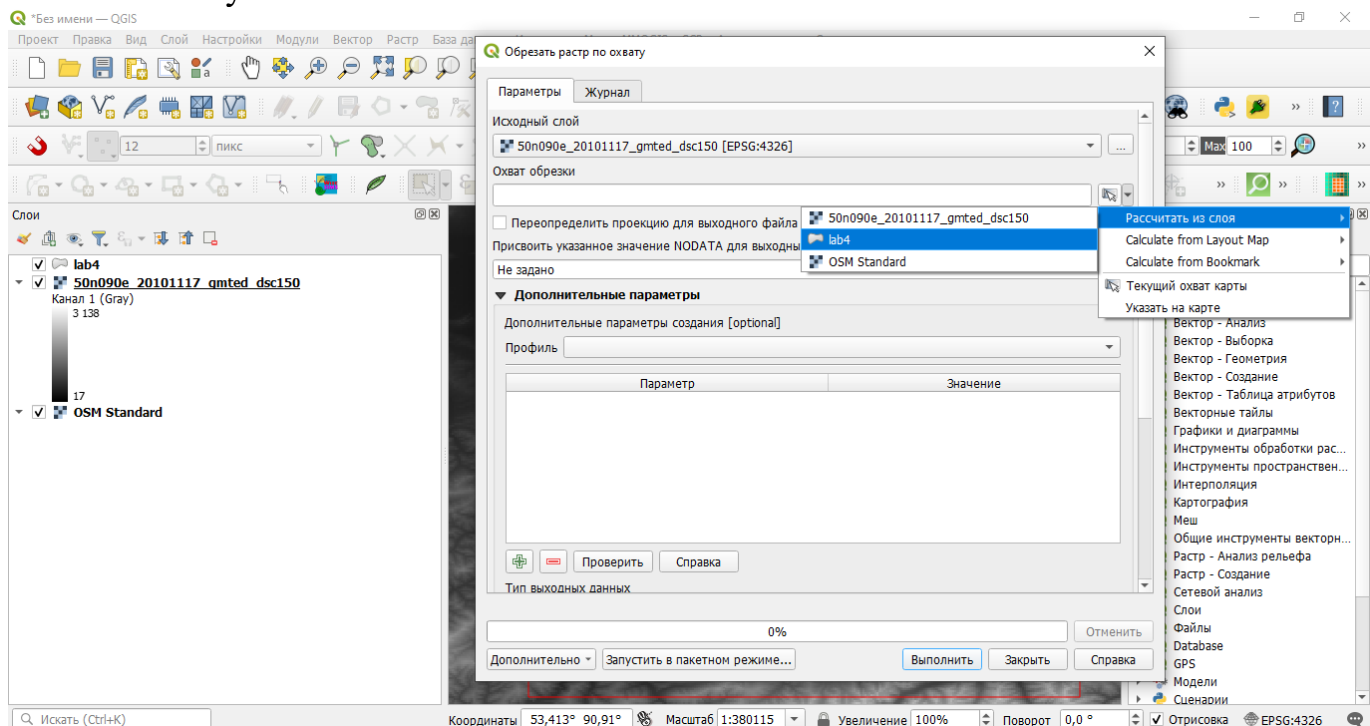
Затем нужно нажать кнопку *Data Sets*. На открывшейся вкладке выбрать категорию *Digital Elevation*, поставить галочку у набора данных GMTED2010 и нажать кнопку *Results*.



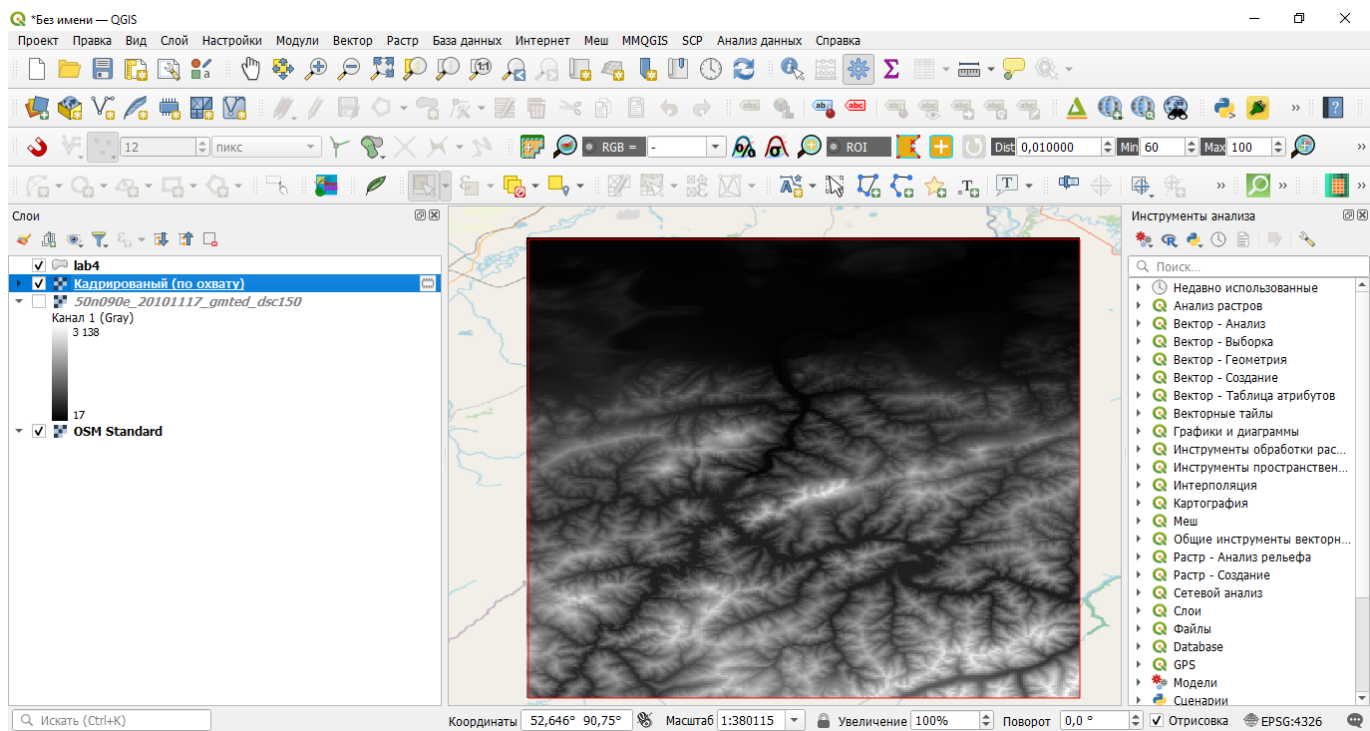
После выполнения операции поиска, будет отображен список данных, подходящих под указанные критерии. Указанная территория покрывается одним блоком рельефа. При скачивании нужно выбрать вариант с величиной пиксела в 15 секунд. Из полученного архива требуется извлечь файл файлы «_dsc_» и загрузить его в QGIS через меню *Слой – Добавить слой – Добавить растровый слой*, а также добавить использованный ранее kml файл (*Слой – Добавить слой – Добавить векторный слой*).



Далее нужно отсечь внешнюю часть растровой модели рельефа. Эта операция выполняется инструментом *Растр – Извлечение – Обрезать растр по охвату*. В открывшемся диалоге нужно в качестве исходного слоя выбрать растр рельефа, охват обрезки указать через параметр Рассчитать из слоя, выбрав пункт lab4 и нажать кнопку Выполнить.



Исходный растр можно убрать из слоев или отключить его видимость.



Упражнение 2. Визуализация и анализ цифровой модели рельефа

Первым вариантом визуализации рельефа будет отмывка. Для этого нужно открыть пункт меню Растр – Анализ – Теневой рельеф. В диалоге нужно указать в качестве исходного обрезанный растр и путь и имя файла куда будет сохранен результат, остальные параметры можно оставить по умолчанию. Для территорий с равнинным рельефом можно улучшить визуализацию увеличив параметр Масштабирование по оси Z.

Теневой рельеф

Параметры Журнал

Исходный слой
Кадрированный (по охвату) [EPSG:4326]

Номер канала
Канал 1 (Gray)

Масштабирование по Z
1,000000

Масштаб (соотношение вертикальных единиц к горизонтальным)
1,000000

Азимут источника света
315,000000

Высота источника света
45,000000

☐ Обрабатывать края

☐ Использовать формулу Зевенбергена-Торна вместо Хорна

☐ Комбинированное затенение

☐ Разнонаправленное затенение

▼ **Дополнительные параметры**

Дополнительные параметры создания [optional]

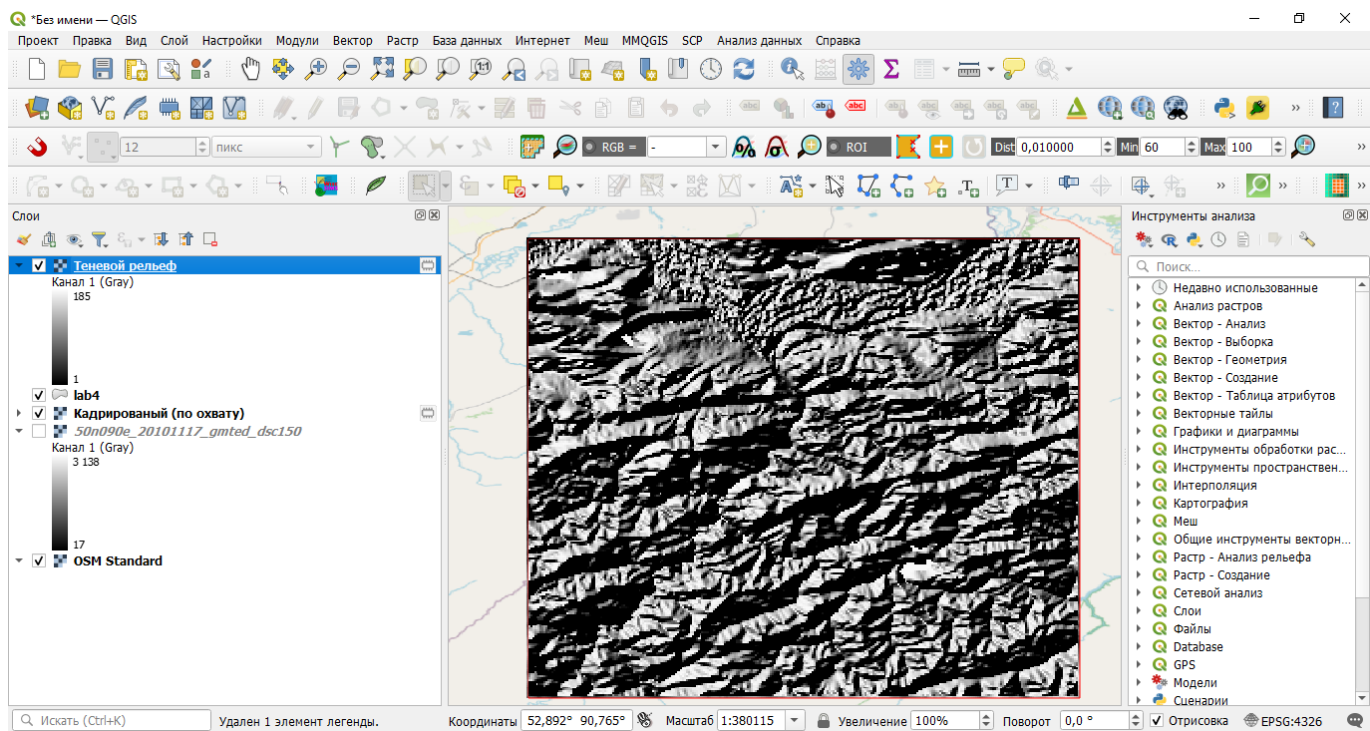
Профиль

0%

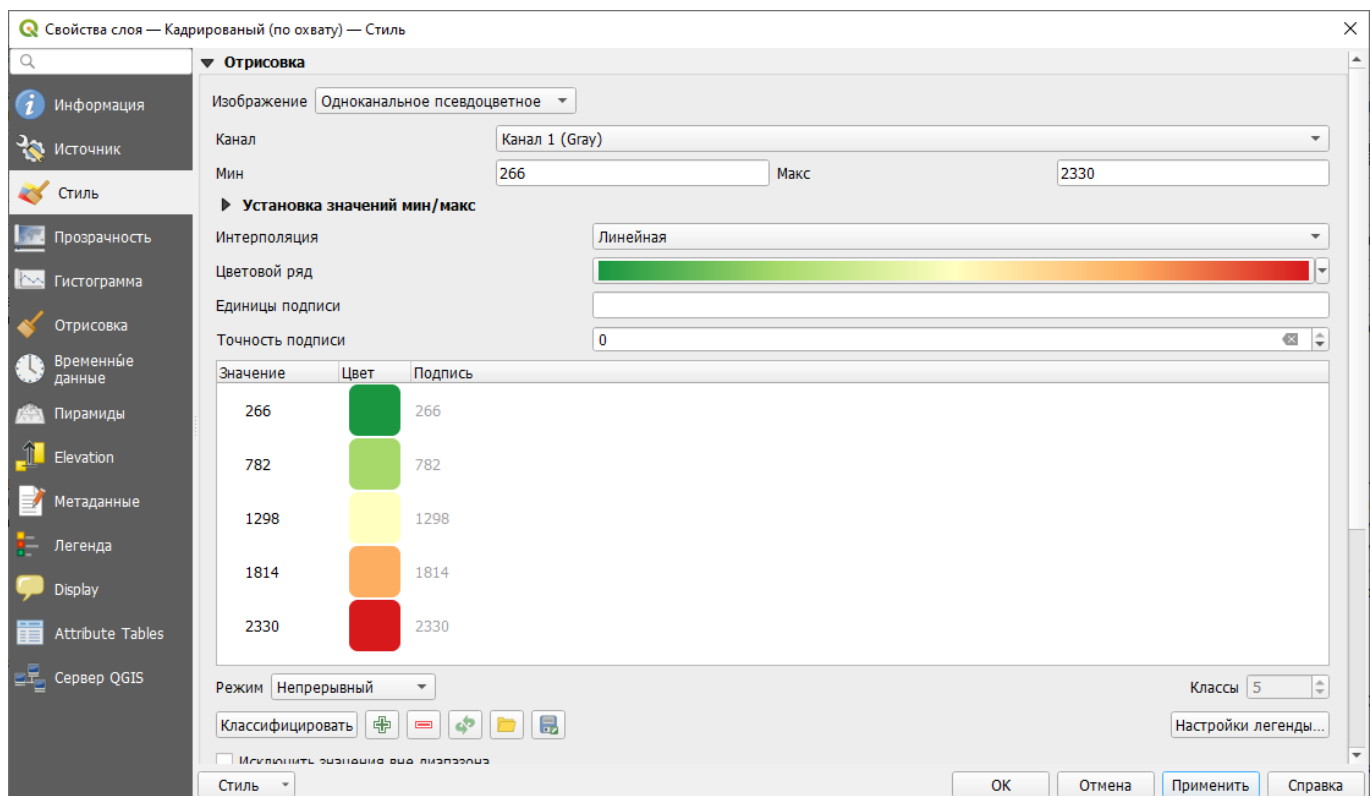
Отменить

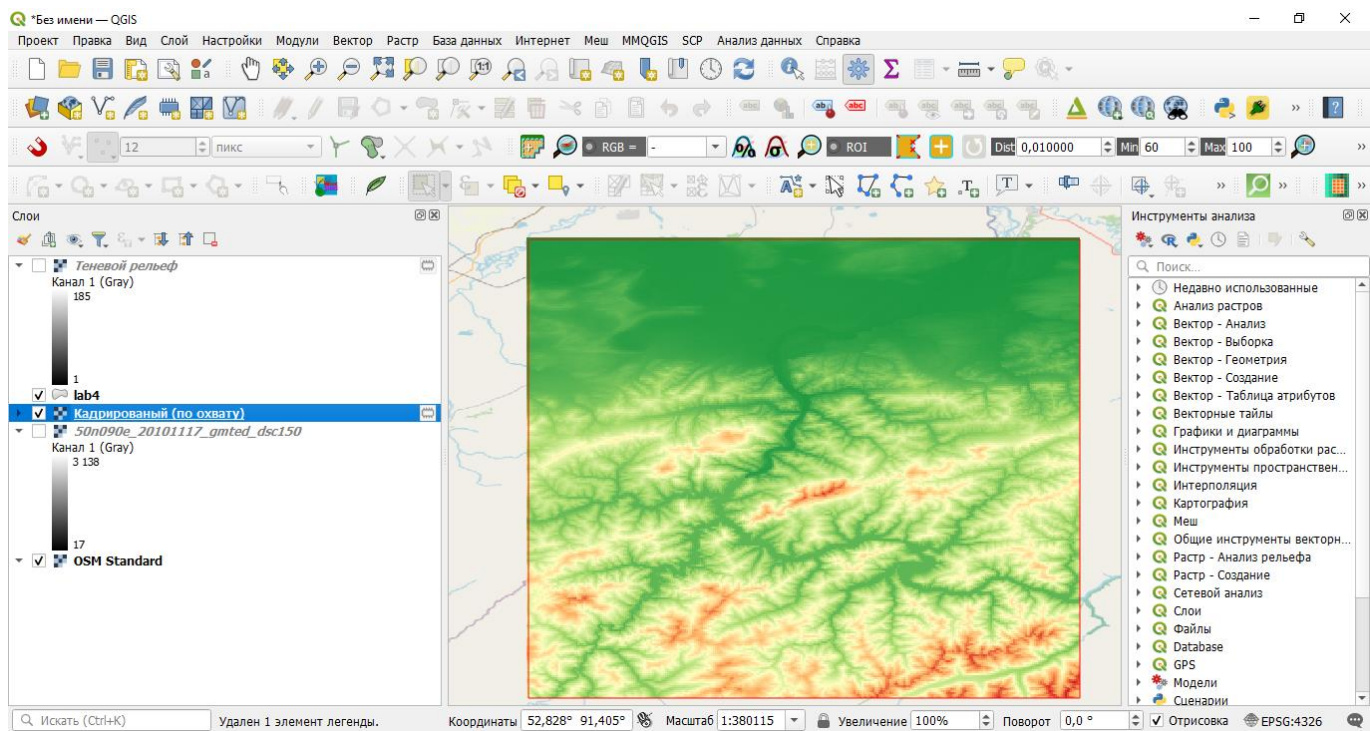
Дополнительно ▼ Запустить в пакетном режиме... Выполнить Закреть Справка

Пример результата работы приведен на следующем скриншоте.

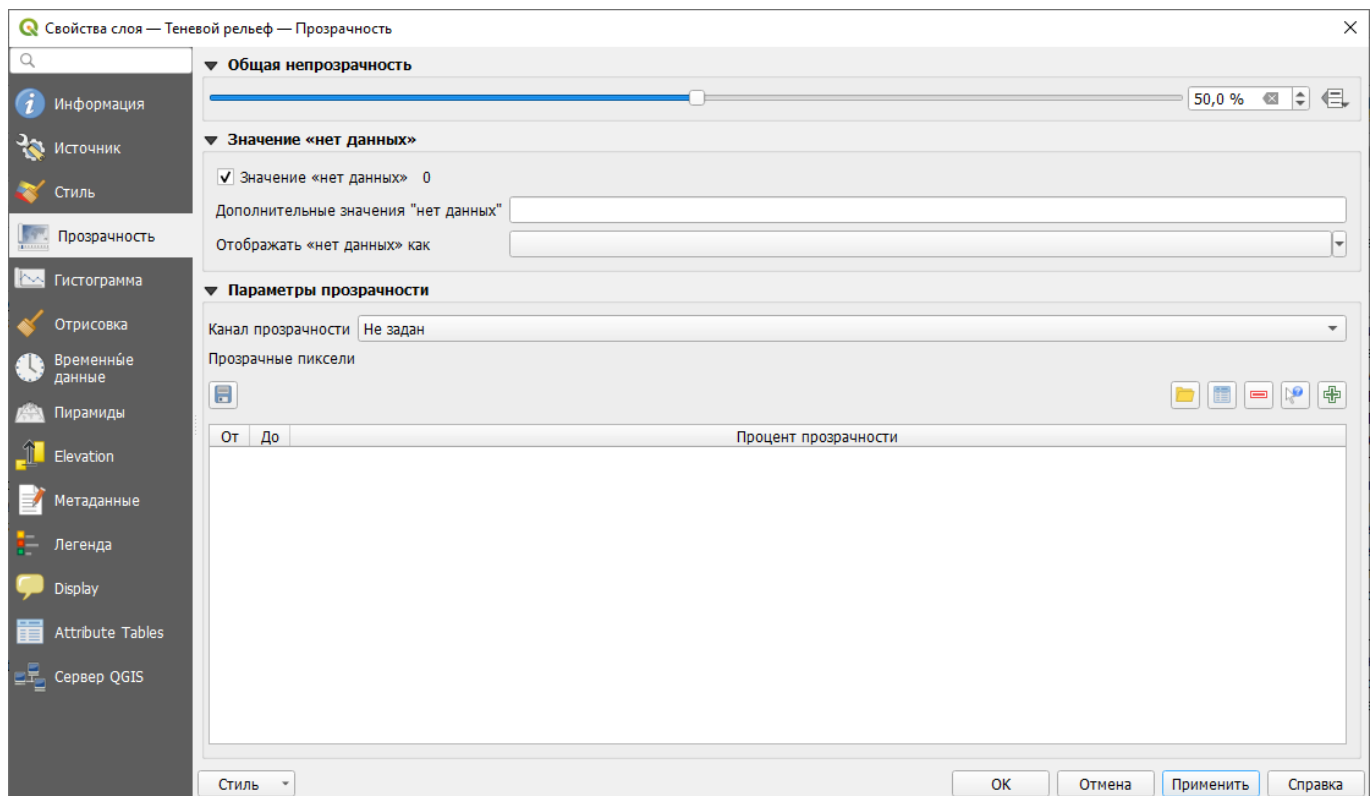


Далее выполним визуализацию рельефа с помощью цветовой окраски. Для этого нужно открыть свойства исходного слоя, выбрать раздел Стил, в выпадающем списке Изображение выбрать Одноканальное псевдоцветное. Далее выбрать подходящий для отображения рельефа градиент (либо создать собственный) и нажать кнопку Классифицировать.





Далее, для большей наглядности, совместим цветовую окраску и полученную ранее отмывку. Для этого откроем свойства того слоя, который расположен выше (отмывка, либо цветовая окраска) и в разделе Прозрачность выставить нужно значение параметра Глобальная непрозрачность.

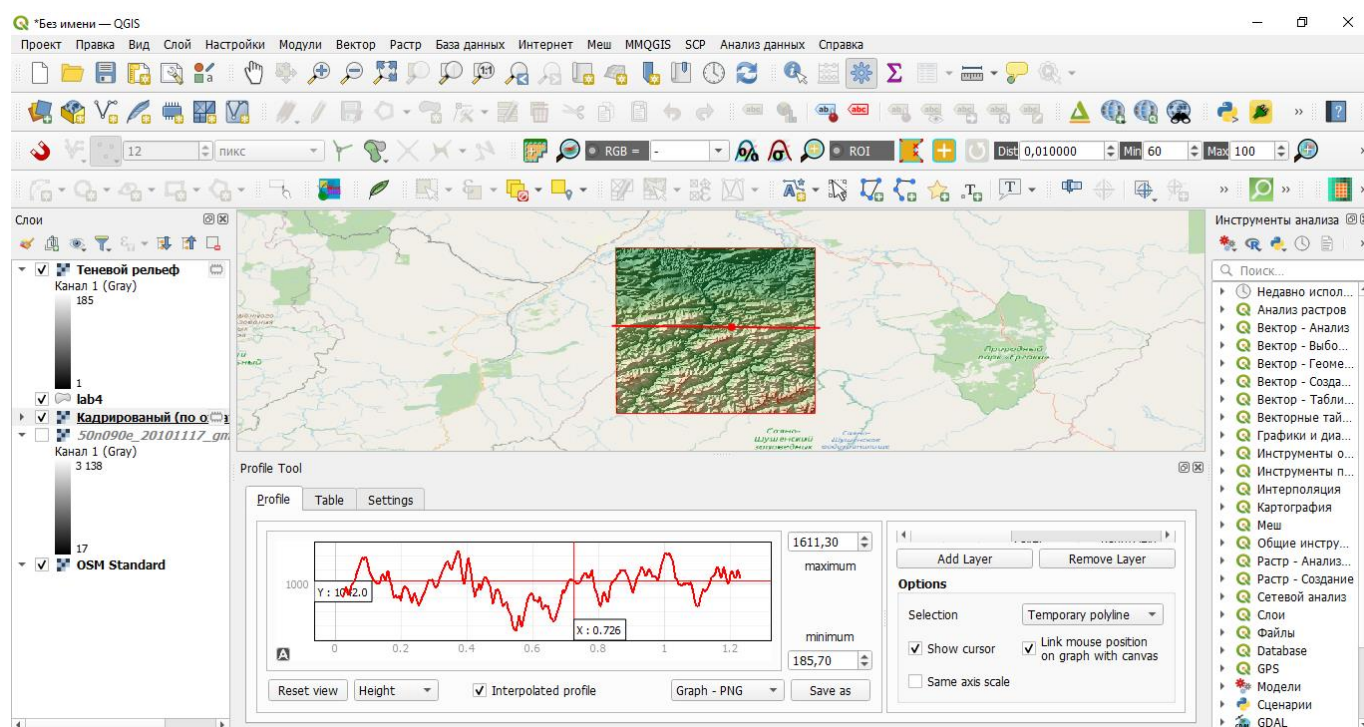


Также для данной территории нужно построить два профили местности, пересекающие его с севера на юг и с запада на восток и проходящие примерно через

The screenshot shows the QGIS application window with the 'Модули | Установленные (44)' (Plugins | Installed (44)) tab active. On the left, a sidebar lists plugin categories: 'Все' (All), 'Установленные' (Installed), 'Не установленные' (Not installed), 'Обновляемые' (Updatable), 'С ошибками' (With errors), 'Установить из ZIP файла' (Install from ZIP file), and 'Параметры' (Settings). The main area displays a search for 'profile', listing installed plugins: 'GEE Timeseries Explorer', 'Line Profile', 'Profile tool' (highlighted), and 'VoGIS-ProfilTool'. The right pane shows the details for the 'Profile tool' plugin. It includes a title 'Profile tool', a description 'Plots terrain profile', a detailed text description of its functionality, a star rating of 4.0/5 with 403 reviews, and a list of metadata: Category (Raster), Tags (raster, vector, profile), Additional Information (website, error tracker, code repository), Author (Borys Jurgiel, Patrice Verchere, Etienne Tourigny, Javier Becerra), Installed version (4.2.6), Available version (4.2.6, updated May 10, 2023), and a changelog. At the bottom, there are buttons for 'Обновить все' (Update all), 'Удалить модуль' (Remove plugin), 'Переустановить модуль' (Reinstall plugin), 'Закрыть' (Close), and 'Справка' (Help).

Для построения профиля нужно выделить слой, содержащий исходную обрезанную матрицу высот и нажать кнопку Add Layer, затем нанести линию,

проходящую через объект. После этого в панели Profile должен отрисоваться график изменения высот.



Результат построения нужно сохранить как растровое изображение в формате PNG и добавить в отчет о работе.

Профиль запад – восток:

Профиль север – юг:

Вариантом анализа рельефа является построение карты уклонов, которая создается через пункт меню *Растр – Анализ – Крутизна*. В открывшемся диалоге нужно задать для параметра Исходный слой обрезанный растр, указать, что расчет ведется в долях процента (Slope expressed as percent instead of degrees) и задать расположение и имя выходного файла в поле Крутизна.

Крутизна

Параметры

Журнал

Исходный слой

Кадрированный (по охвату) [EPSG:4326]

Номер канала

Канал 1 (Gray)

Соотношение вертикальных единиц к горизонтальным

1,000000

☒ Сохранить углы в процентах (вместо градусов)

☐ Обращать края

☐ Использовать формулу Зевенбергена-Торна вместо Хорна

Дополнительные параметры

Дополнительные параметры создания [optional]

Профиль

Параметр	Значение
----------	----------

0%

Отменить

Дополнительно

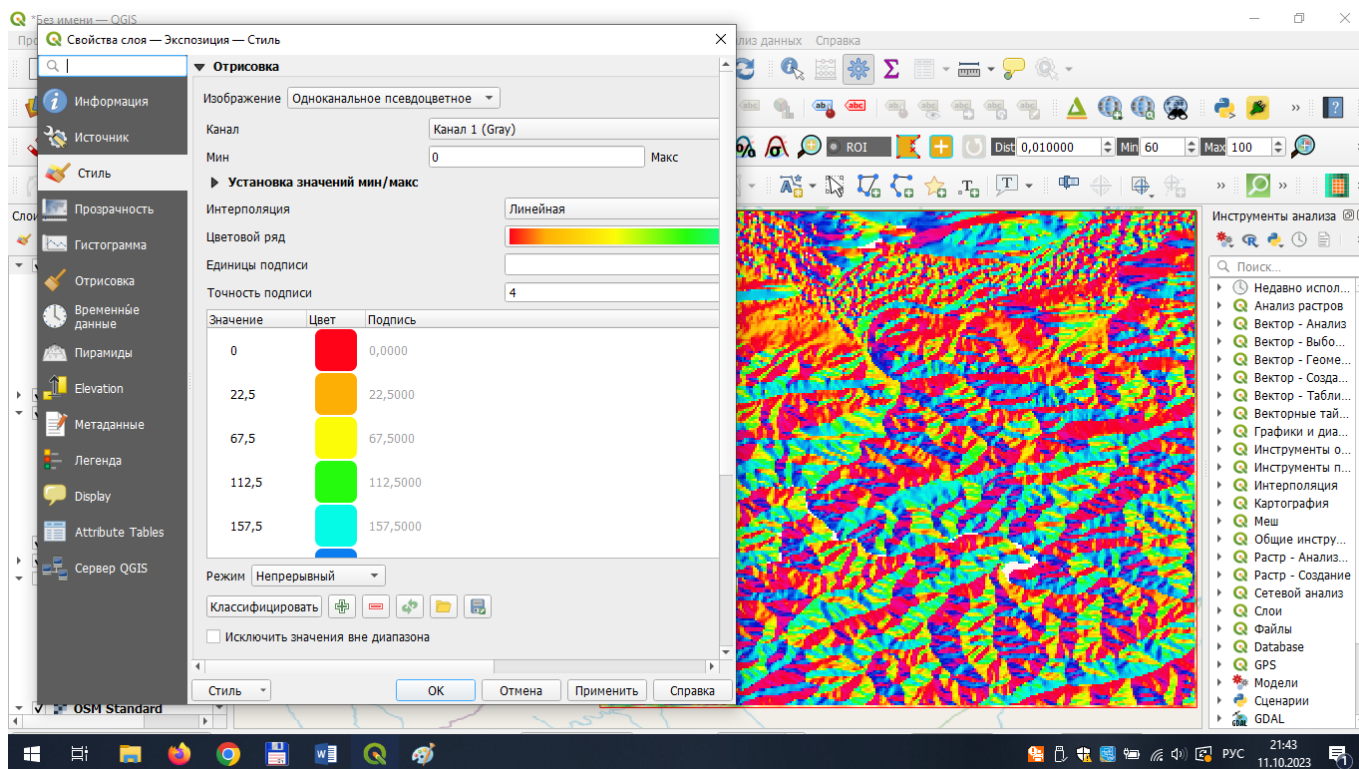
Запустить в пакетном режиме...

Выполнить

Закреть

Справка

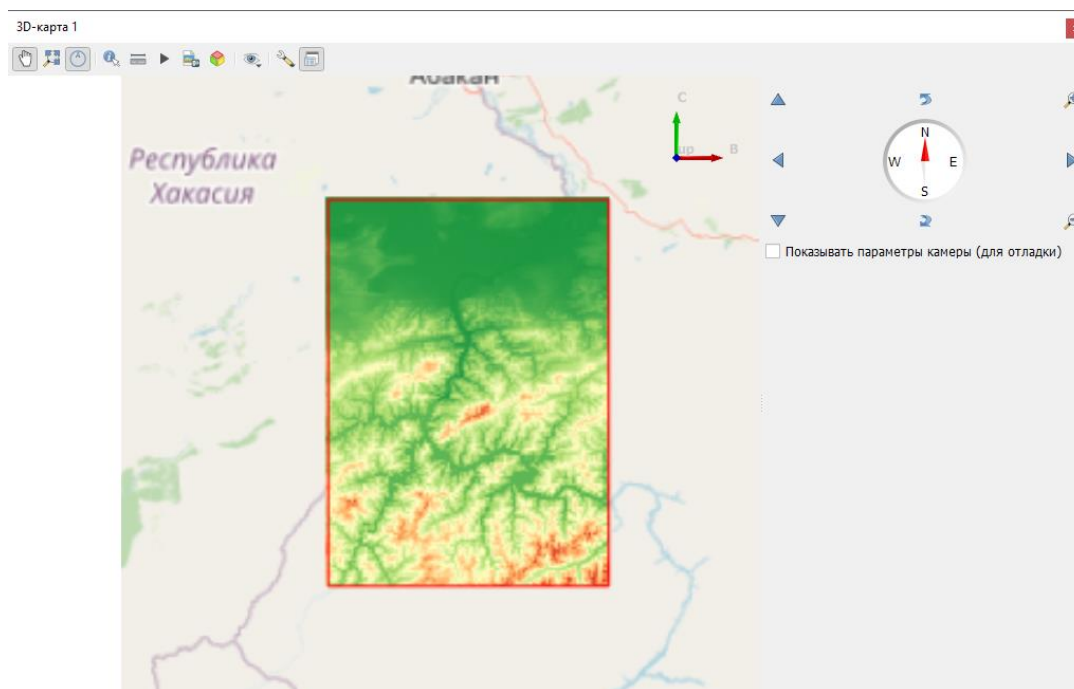
Результат расчетов автоматически добавится к текущей карте и его также нужно оформить в виде цветовой шкалы (чем больше уклон, тем интенсивнее цвет). Пример оформления представлен на следующем скриншоте.



Упражнение 3. 3D-визуализация цифровой модели рельефа

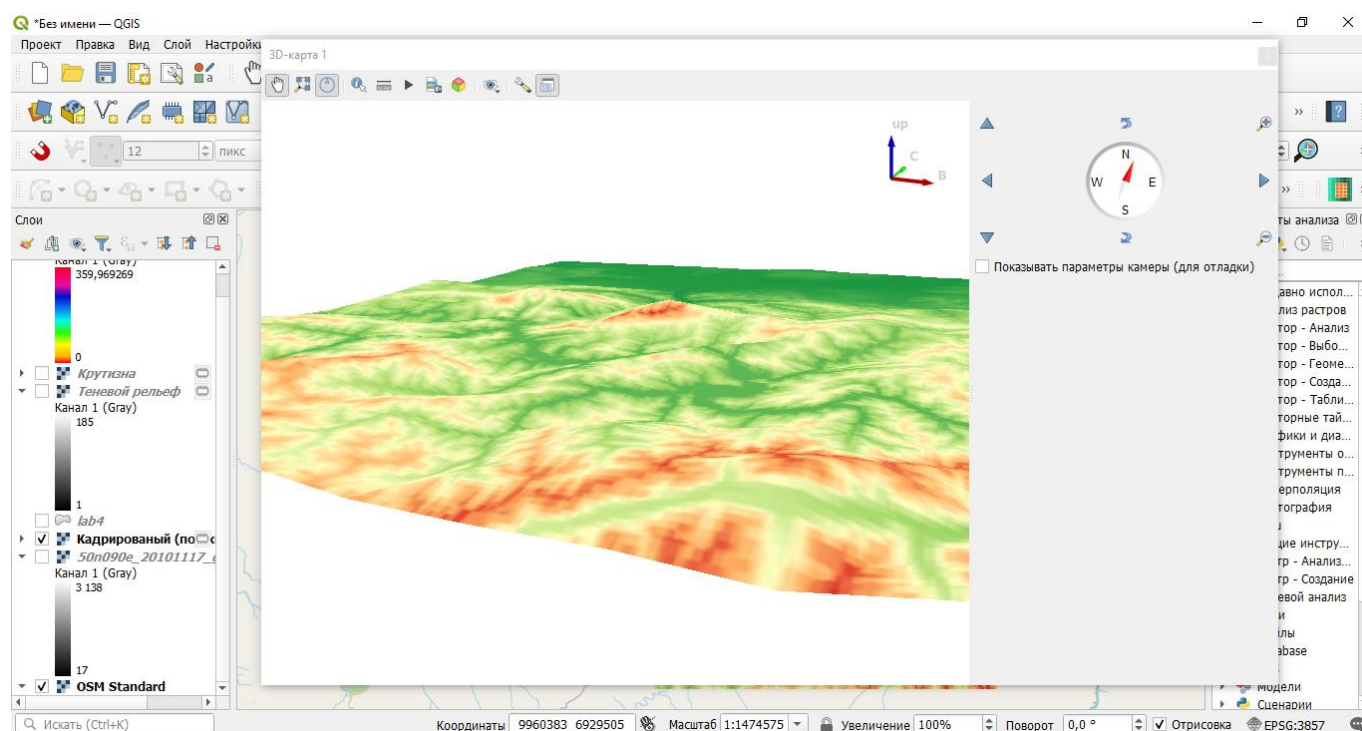
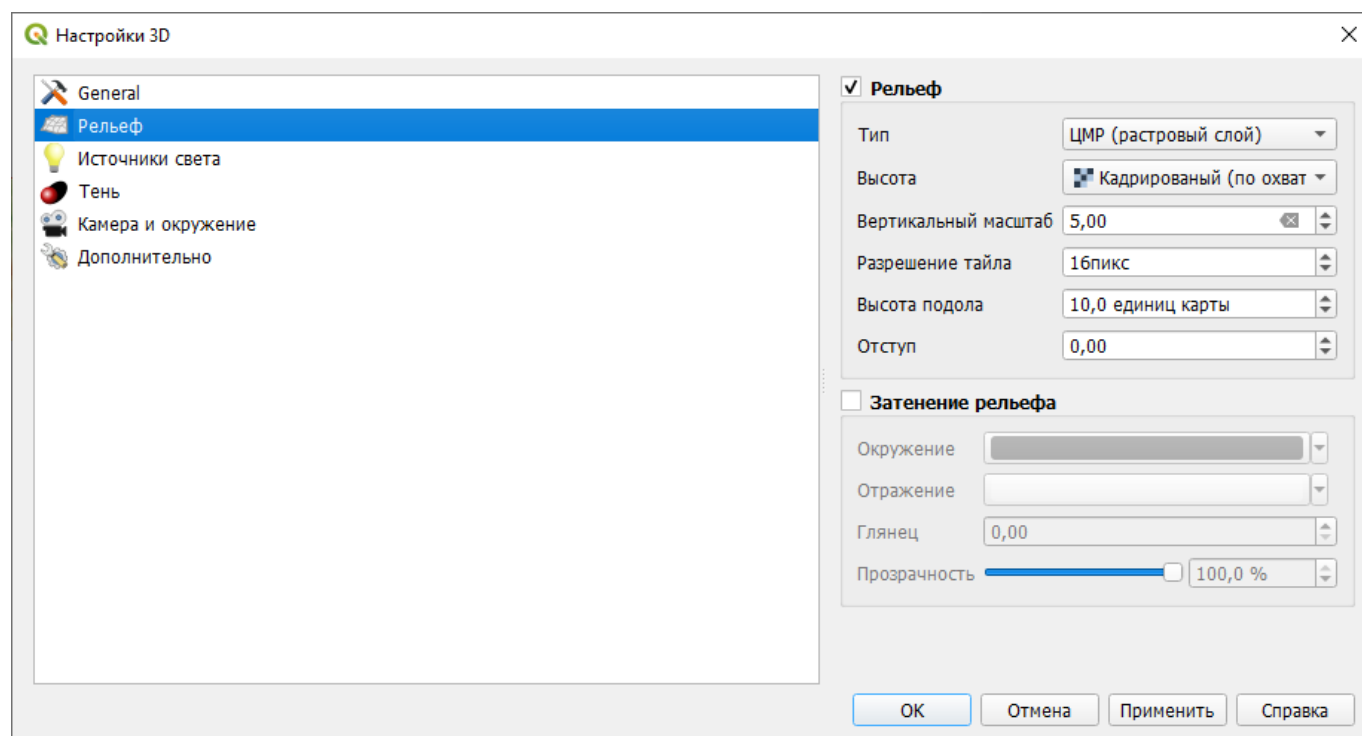
Для построения трехмерной модели рельефа нужно изменить систему координат окна карты проекта на проекционную (XY), например, Pseudo-Mercator (EPSG:3857).

Трехмерный вид карты открывается через пункт меню *Вид – 3D карты – Новый вид 3D карты*.



По умолчанию отображается карта на плоскости, для выбора исходных данных о высотах нужно перейти в меню *Параметры окна 3D-карты*, указать Тип – ЦМР,

Высота – исходный обрезанный растр, также можно для наглядности увеличить Вертикальный масштаб.



Содержание отчета

- 1) Титульный лист;
- 2) Цель работы;
- 3) Постановка задачи;
- 4) Описание выполненной работы;

Вопросы и задания для защиты работы

- 1) Какие шаги нужно выполнить и задать параметры для получения открытых данных цифровой модели рельефа?
- 2) Опишите базовые способы анализа цифровой модели рельефа;
- 3) Опишите основные шаги по визуализации исходной цифровой модели рельефа и результатов ее базового анализа.