

Основы геоинформатики: практикум в QGIS

Тимофей Самсонов, Андрей Карпачевский, Андрей Энтин

2022-01-28

Contents

Общие сведения

Если вы ищете практикум на основе ArcGIS, то он находится [тут](#).

Учебные материалы

- **Учебник:** Лурье И. К. *Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: Учебник для вузов.* 2-е изд. – М.: КДУ, 2010. [PDF](#)
- **Пособие:** Лурье И. К., Самсонов Т. Е. *Информатика с основами геоинформатики. Часть 2. Основы геоинформатики. Учебное пособие.* Москва. Изд-во МГУ, 2016. [PDF](#)
- **Практикум в ArcGIS:** Самсонов Т. Е. *Основы геоинформатики: практикум в ArcGIS.* — Географический факультет МГУ Москва, 2018. — 460 с. DOI: 10.5281/zenodo.1167857. [Website](#)
- **Практикум в QGIS:** Энтин А. Л., Самсонов Т. Е. *Основы геоинформатики: практикум в QGIS.* [Website](#)

Программное обеспечение для работы

Для работы вам потребуется скачать и установить на свои компьютеры геоинформационное приложение QGIS. Это свободно распространяемое программное обеспечение, для его установки не требуется покупка или регистрация.

Windows

Скачайте с [официального сайта](#) последнюю стабильную версию QGIS. По состоянию на 7 февраля 2022 г. это версия 3.16. [Скачать](#).

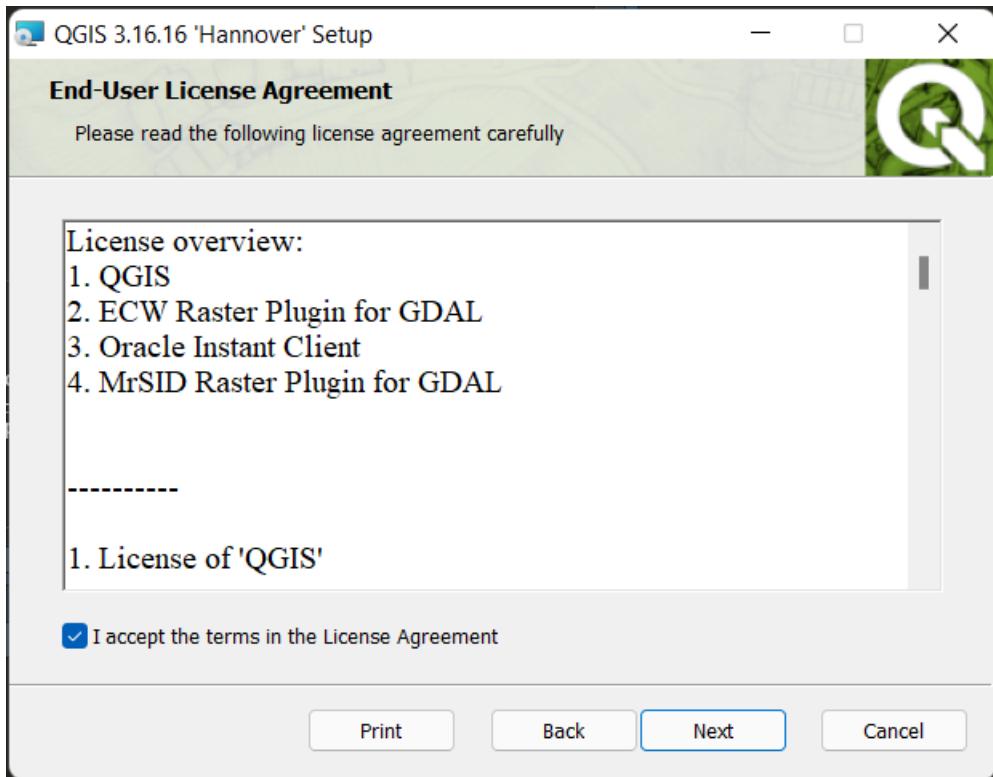
Если на вашем компьютере уже установлена более старая версия QGIS, удалите её перед началом установки новой версии. Вы можете использовать старую версию QGIS для выполнения большинства заданий практикума, однако, если у вас возникнут технические проблемы,

Когда исполняемый файл загрузится, запустите его. Если потребуется, разрешите приложению вносить изменения на вашем устройстве.

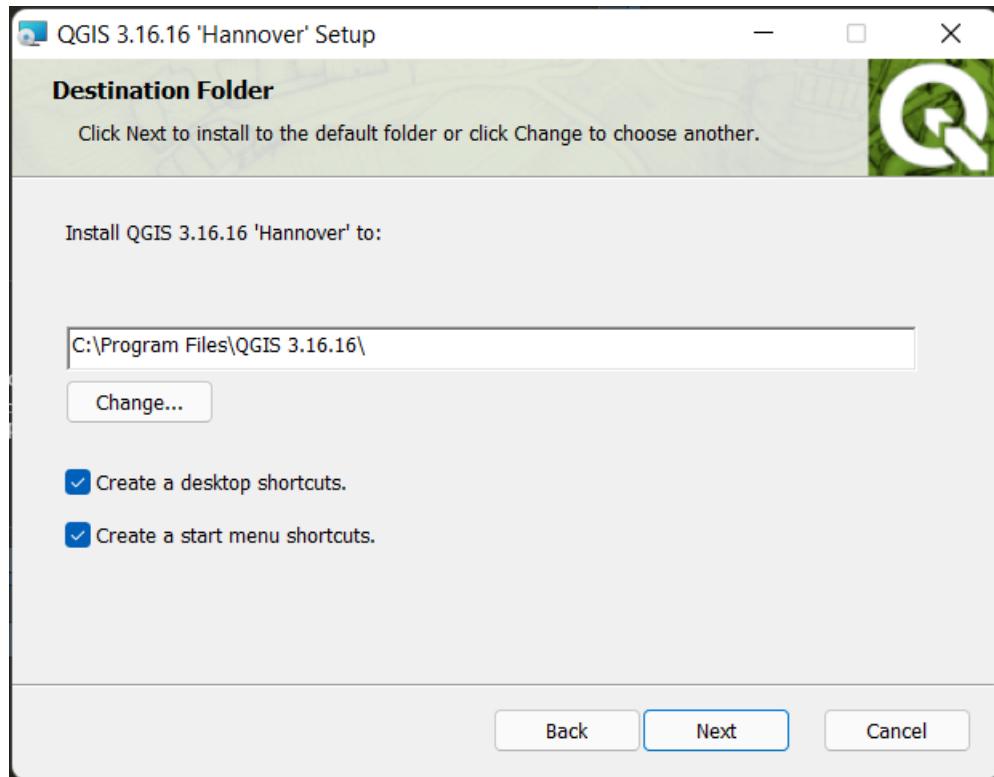
Будет показано приветственное окно мастера установки. Нажмите «Далее», чтобы перейти на следующий шаг.



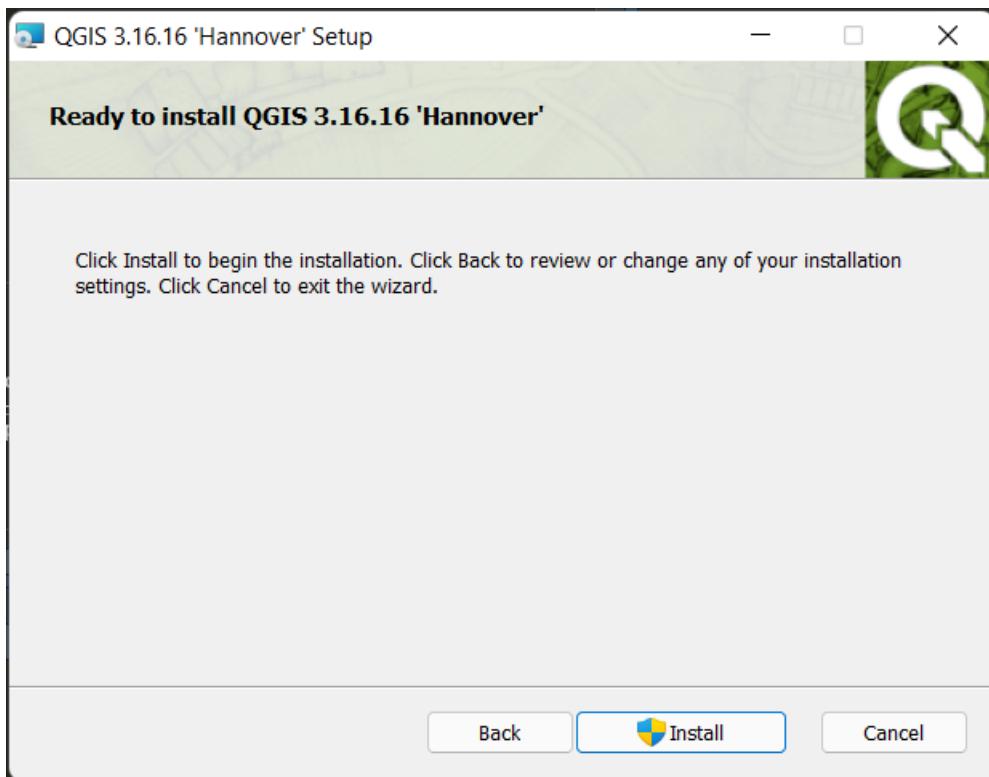
На следующем шаге будет показано лицензионное соглашение QGIS и другого программного обеспечения, входящего в пакет поставки. Нажмите «Принимаю».



На следующем шаге выберите папку для установки и отметьте, нужно ли создавать ярлыки на рабочем столе и в меню «Пуск». По возможности используйте параметры, предлагаемые по умолчанию.



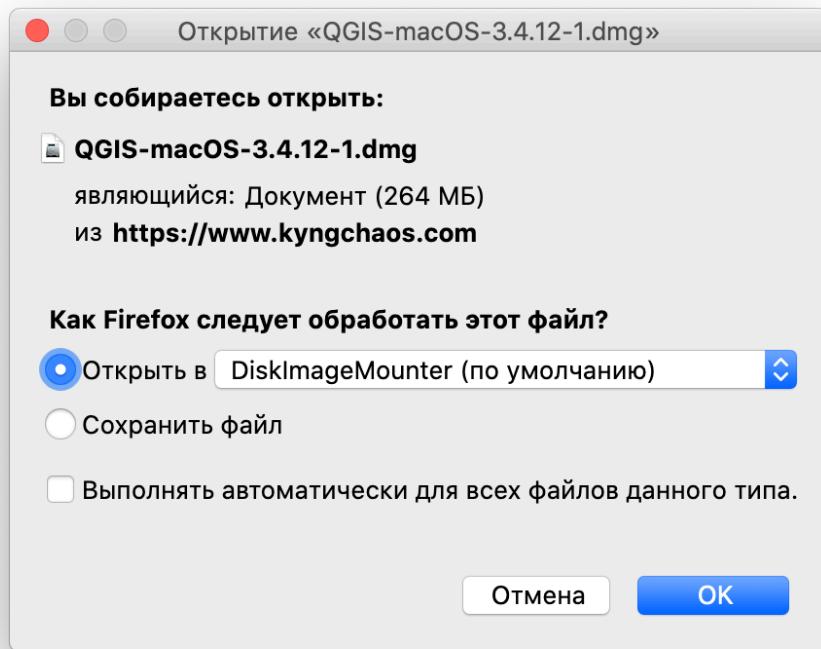
На следующем шаге предлагается запустить процедуру установки. Нажмите «Install». Когда система выдаст запрос на внесение изменений, примите его.



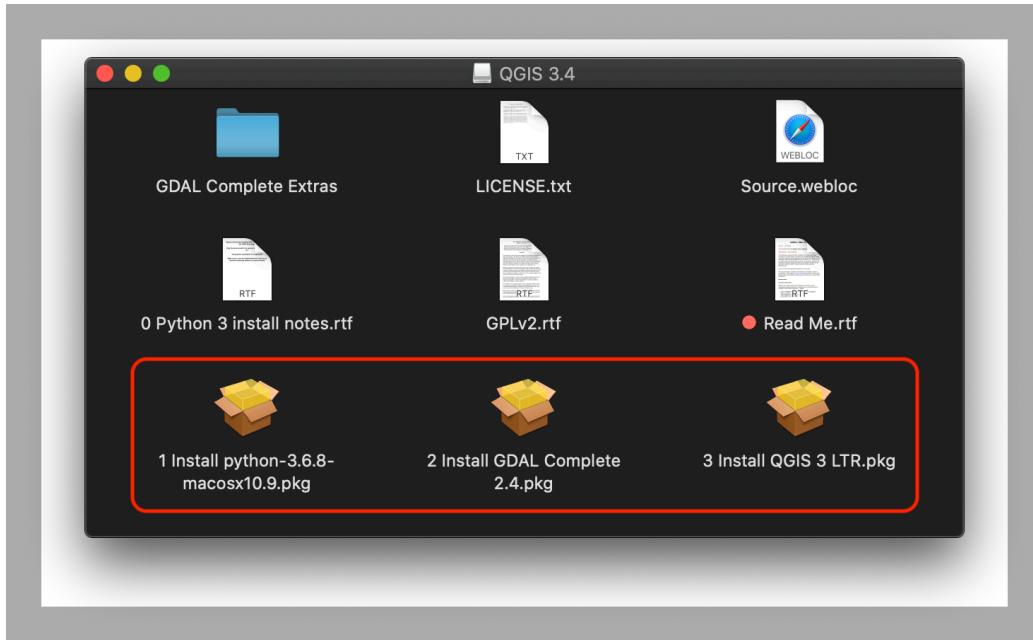
После окончания установки ярлыки QGIS будут добавлены в меню “Пуск” и в отдельную папку QGIS на рабочем столе.

macOS

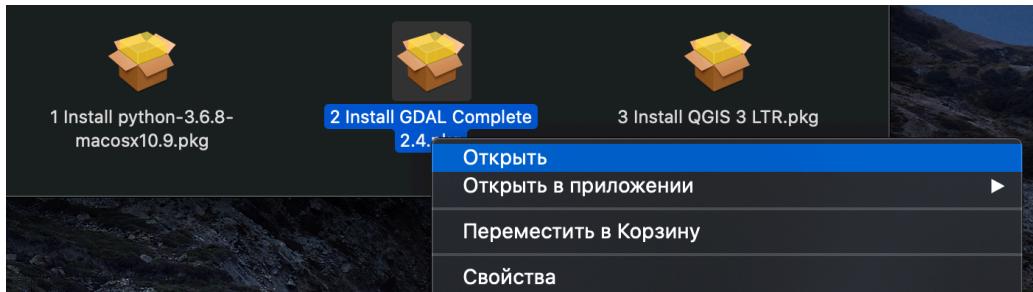
По состоянию на 7 февраля 2022 г. для прохождения практикума рекомендуется использовать альтернативную сборку версии [3.4.12](#). Перейдя по ссылке, необходимо согласиться сохранить образ установочного диска на компьютер (можно разрешить его сразу открыть средствами *DiskImage-Mounter*):



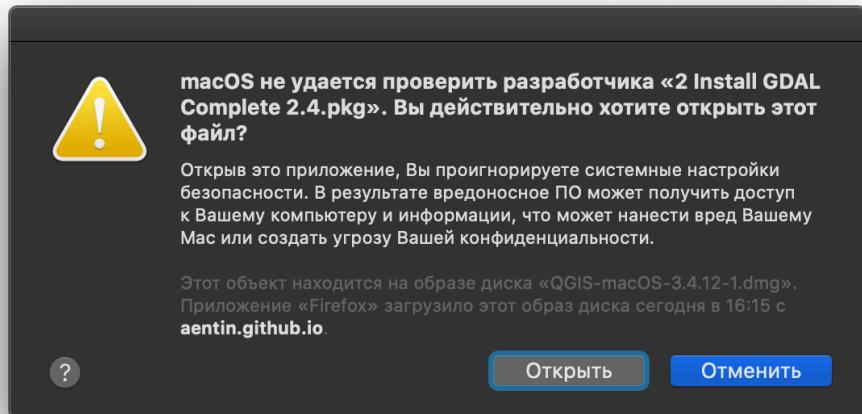
После того как образ загрузится и будет открыт, необходимо последовательно запустить три установщика, выделенные на снимке экрана ниже (именно в том порядке, в котором они пронумерованы!):



Установщики **GDAL Complete** и **QGIS 3 LTR** необходимо запускать через контекстное меню и выбирать пункт “Открыть”:

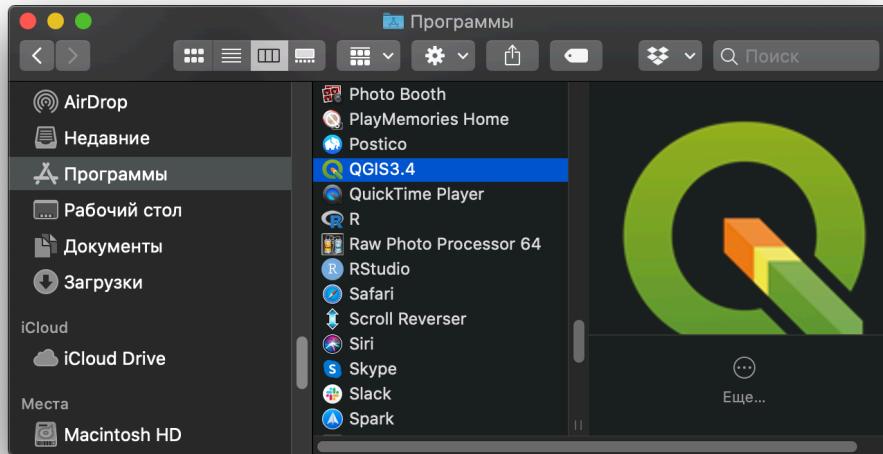


В появившемся диалоговом окне необходимо нажать “Открыть”, чтобы разрешить установку:



Все опции при установке каждой компоненты приложения оставляйте по умолчанию, ничего не меняйте и нажимайте в диалоговых окнах “Продолжить”, пока не запустится установщик.

После того как последняя компонента — **QGIS** — будет установлена, вы сможете найти приложение и запустить его из каталога *Программы* macOS:



Linux

Воспользуйтесь инструкциями по [этой ссылке](#).

Дополнительную информацию по установке можно найти на <https://qgis.org/ru/site/forusers/download.html>.

Part I

Основы работы с QGIS

Chapter 1

Создание общегеографической карты

[Архив с данными и файлом отчёта](#)

1.1 Введение

Цель задания — знакомство с моделями пространственных объектов и базой пространственных данных. Визуализация данных на карте. Оформление легенды и компоновки карты.

Необходимая теоретическая подготовка: модели пространственных данных, модели пространственных объектов, базы пространственных объектов, картографические проекции.

Необходимая практическая подготовка: практическая подготовка не требуется.

Исходные данные: база географических данных на территорию Кавказских гор, собранная из нескольких источников.

Ожидаемый результат: общегеографическая карта гор Кавказа и прилегающих территорий масштаба 1:4 500 000.

1.1.1 Контольный лист

- Добавить на карту источники пространственных данных и настроить их оформление
- Настроить подписи объектов
- Создать компоновку карты и легенду
- Экспортировать результат в графический файл

1.2 Начало работы

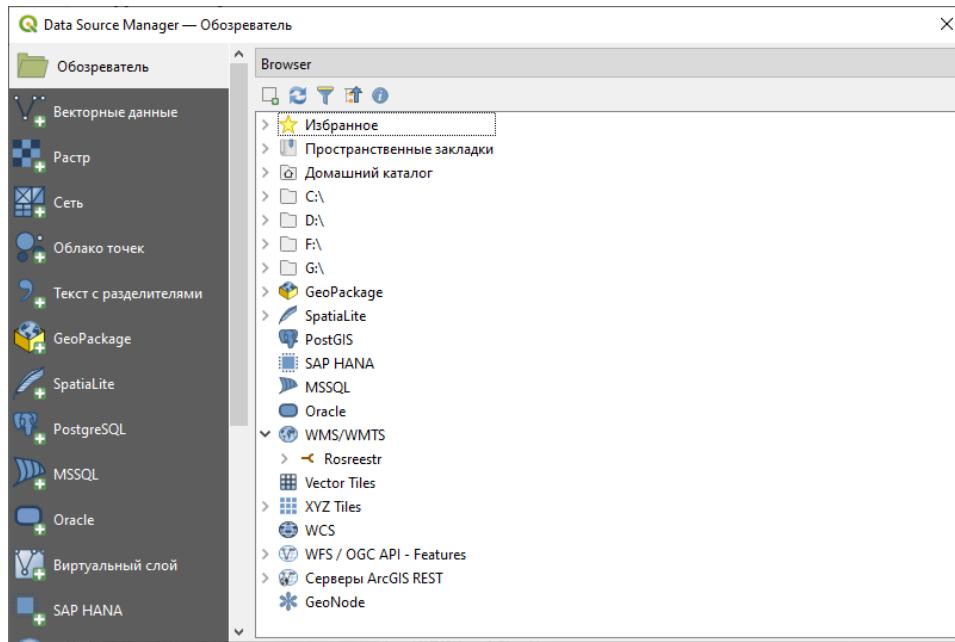
В начало упражнения □

1. Скачайте архив с исходными данными для упражнения и распакуйте его в свою рабочую директорию.
2. Запустите **QGIS**. Для запуска воспользуйтесь иконкой с названием **QGIS Desktop ...**, где ... — номер версии QGIS, установленной на вашем компьютере.

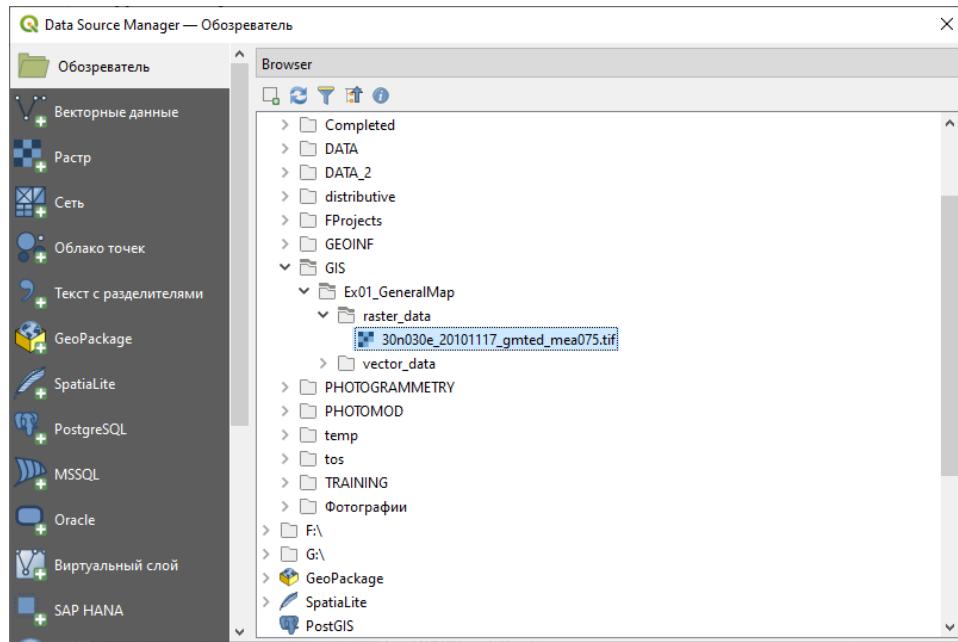
3. Найдите панель менеджера источников данных и откройте **Менеджер источников данных**.



Ряд действий в QGIS можно выполнить с помощью горячих клавиш. Так, для открытия Менеджера источников данных можно нажать **Ctrl+L**. Сведения о доступных горячих клавиша отображаются во всплывающих подсказках при наведении курсора на иконку.



4. В менеджере источников данных в режиме браузера найдите вашу рабочую директорию, а в ней — каталог Ex01_GeneralMap\raster_data. В этом каталоге отображается единственный источник данных —  30n030e_20101117_gmted_mea075.tif. Иконка  и расширение *.tif (Tagged Image Tile Format) подсказывают вам, что этот источник представляет пространственные данные в растровой (регулярно-сеточной) модели.



Замечание 1: растр, с которым вы будете работать сейчас, сохранён в формате [GeoTIFF](#). От «обычного» TIFF этот формат отличается тем, что сведения о пространственной привязке в GeoTIFF записываются непосредственно в файл с данными, в то время как «обычный» формат TIFF не поддерживает запись сведений о пространственной привязке, поэтому она хранится отдельно — в [world-файле](#). В дальнейшем вы часто будете работать и с тем, и с другим способом хранения пространственных данных.

Замечание 2: файл 30n030e_20101117_gmted_mea075.tif является фрагментом («тайлом») глобальной цифровой модели рельефа (ЦМР) [GMTED2010](#). Этот источник часто используется для геоинформационного анализа и картографирования. Загрузить тайлы GMTED2010 можно через сервис [EarthExplorer](#) геологической службы США.

5. Дважды щёлкните левой кнопкой мыши на название файла 30n030e_20101117_gmted_mea075.tif в менеджере источников данных. В панель слоёв (по умолчанию слева) добавится слой с

названием 30n030e_20101117_gmted_me075. После добавления слоя можно закрыть окно Менеджера источников данных.

6. Сохраните проект QGIS в папку с материалами упражнения (на том же иерархическом уровне, где находятся папки `raster_data` и `vector_data`). Назовите его по шаблону <Ex01_% %>, где % — ваша фамилия латинскими буквами. После сохранения проекта сделайте снимок экрана и вставьте его в отчётный файл.

Снимок экрана №1. Окно QGIS после загрузки набора данных

Примечание: файл проекта QGIS (`*.qgs`, `*.qgz`) и документ карты ArcGIS (`*.mxd`) отличаются от тех файлов, с которыми вы работали ранее. В этих файлах не хранятся пространственные данные, а только ссылки на них и настройки их отображения (включая порядок слоёв, символику и подписи). Если вы перемещаете файл проекта относительно источников данных, ссылки «теряются». Поэтому важно правильно организовать структуру ГИС-проекта. В рамках нашего упражнения мы разместили файл проекта в директории более высокого уровня по отношению к тем директориям, где лежат данные. Теперь, если мы переместим всю папку Ex01 вместе со всем её содержимым, относительные пути от файла проекта до файлов данных не изменятся, и проект сохранит работоспособность. Конечно, такое решение не будет оптимальным для крупных организаций с разветвлённой структурой сетевых ресурсов, но для студенческих проектов оно, как правило, работает.

1.3 Настстройка системы координат

[В начало упражнения](#) ▾

В правом нижнем углу карты вы видите надпись  EPSG:4326. Нажмите на эту надпись, чтобы открыть интерфейс выбора системы координат проекта.

В открывшемся окне вы видите более подробную информацию об используемой системе координат. Код EPSG:4326 соответствует системе

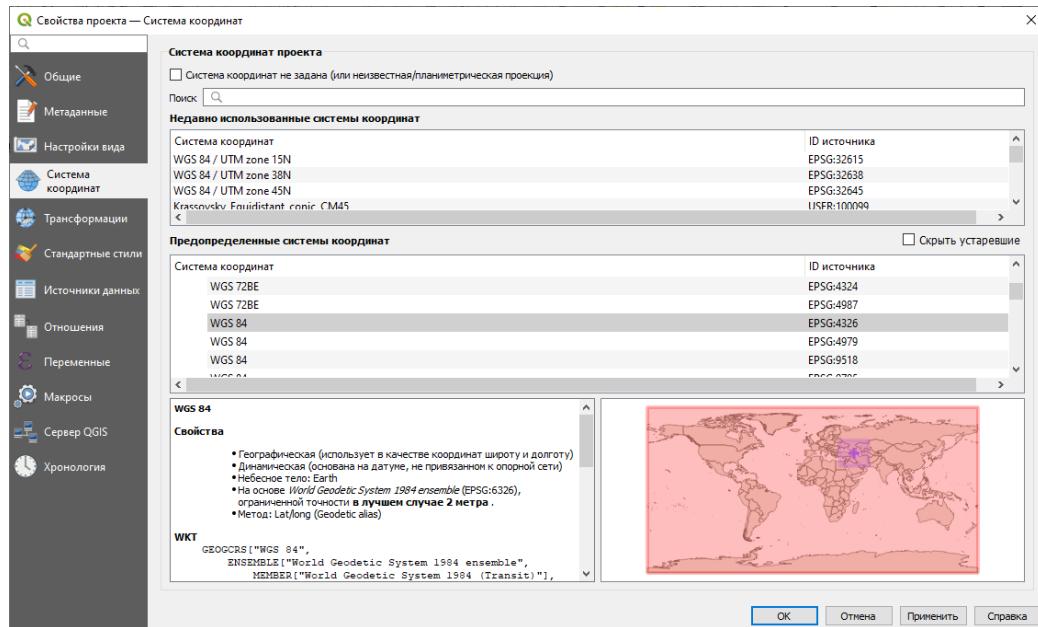


Figure 1.1: Properties_CoordinateSystem

географических координат **WGS 84**. Термин «географическая система координат» (*geographic coordinate systems*) в ГИС означает, что координаты объектов и линейные параметры растров хранятся в виде широты и долготы. Альтернативный подход — проецированные системы координат (*projected coordinate systems*), где плановые координаты измеряются в метрических единицах.

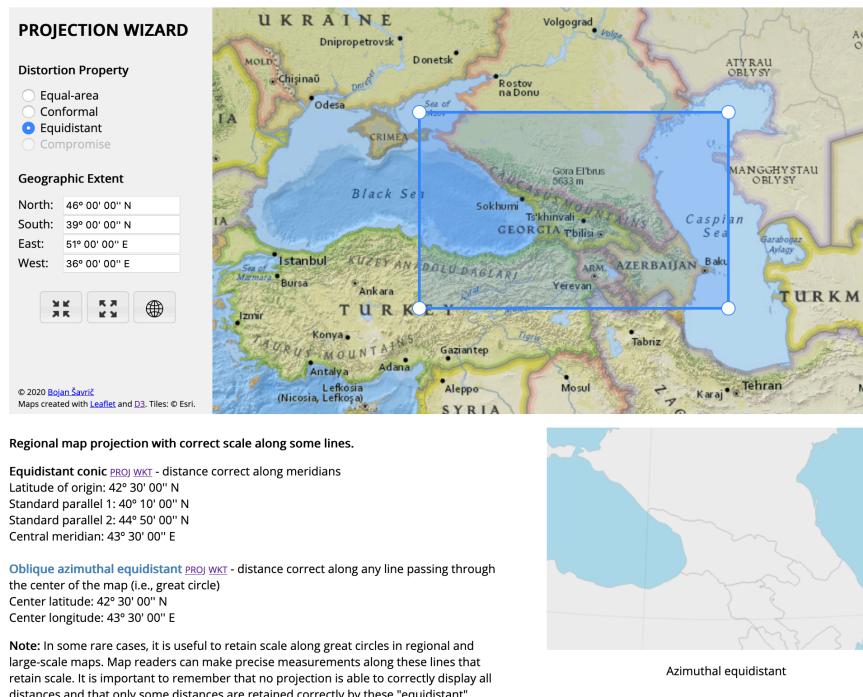
Система координат проекта была импортирована из первого (в нашем случае — пока единственного) загруженного источника пространственных данных. Система координат WGS 84 обычно не используется для картографирования, поэтому мы изменим систему координат проекта.

Для выбора проекции воспользуемся удобным инструментом, который позволяет оптимизировать этот процесс — [Projection Wizard](#).

- Перейдите на сайт [Projection Wizard](#). Настройте параметры территории и проекции следующим образом:
 - класс проекции по виду искажений: **равнопромежуточная** (*Equirectangular*);

- охват территории картографирования: от 39° с.ш. до 46° с.ш., от 36° в.д. до 51° в.д.

Если все сделано верно, то окно приложения должно принять



приблизительно следующий вид:

Вам будет предложено две проекции. **Нажмите на ссылку WKT**, соответствующей **косой азимутальной** проекции (англ. *oblique azimuthal*). На экране будет отображено всплывающее окно с параметрами выбранной проекции в формате **WKT**.

2. Скопируйте описание WKT в буфер обмена

Также вставьте скопированную строку в отчётный документ

С помощью сайта Projection Wizard вы успешно создали новое определение системы координат. Теперь нужно ввести это определение во внутреннюю базу QGIS.

3. В QGIS откройте меню Установки — Пользовательские проекции...

4. Нажмите кнопку **Добавить систему координат** 
5. В полях для ввода ниже введите название проекции: Azimuthal Equidistant (Caucasus), в поле *Формат* выберите тип WKT, в поле *Параметры* вставьте скопированное определение WKT.

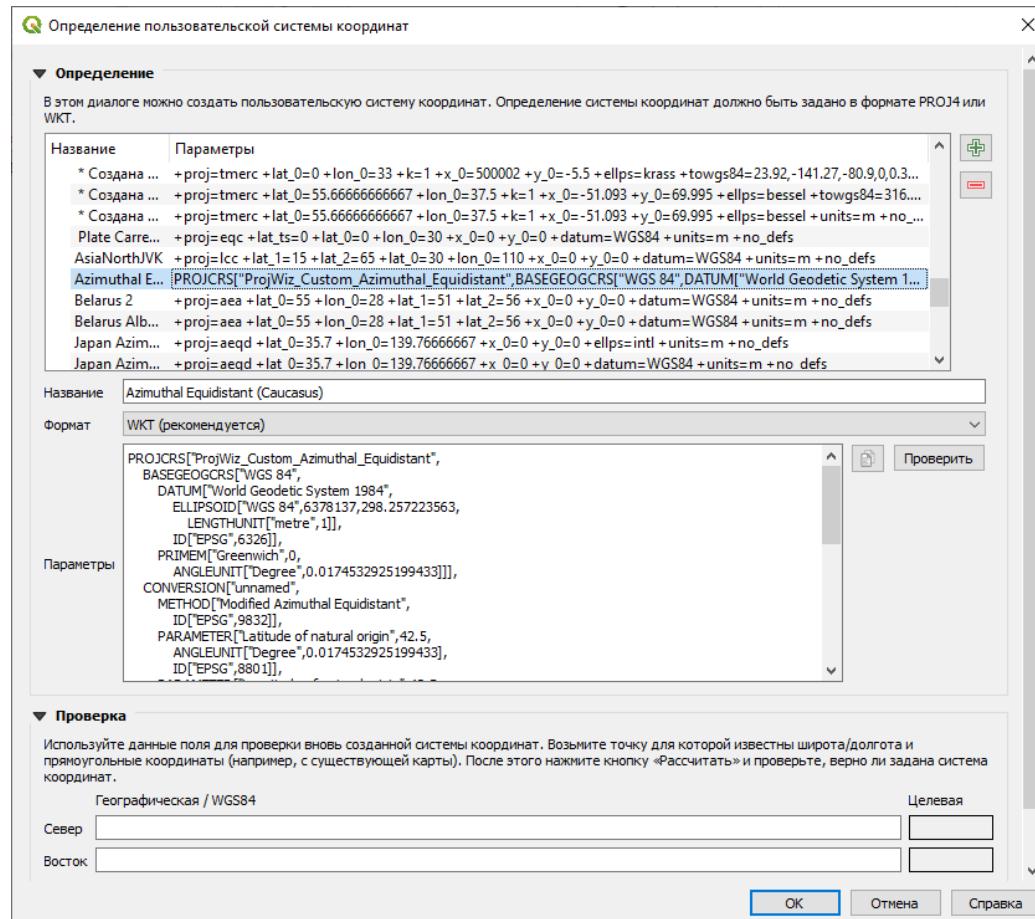


Figure 1.2: New CRS

6. Нажмите **OK**.
- Вы успешно добавили новую систему координат в пользовательский список. Теперь нужно применить её к проекту.
7. Откройте интерфейс выбора системы координат. Это можно сделать

не только нажатием на элемент в правом нижнем углу, или через меню **Проект — Свойства...** (вкладка **Система координат**).

8. В открывшемся меню найдите в списке свою проекцию (для этого можно использовать поле “Фильтр” вверху окна), выберите её и нажмите **OK**.

Если все сделано верно, изображение ЦМР должно приобрести форму сфериодической трапеции. Сделайте снимок экрана и вставьте его в отчётный файл.

Снимок экрана №2. Окно QGIS после изменения проекции

Закройте интерфейс выбора системы координат и нажмите правой кнопкой на слой `30n030e_20101117_gmted_mea075` в таблице слоёв. В контекстном меню выберите **Свойства...** и в открывшемся окне перейдите на вкладку **Информация**. Вы видите, что проекция набора данных не изменилась. QGIS, как и большинство ГИС-пакетов, умеет трансформировать наборы данных для отображения их в целевой проекции. На жаргоне ГИС-специалистов это называется «*перепроектирование на лету*» (*reprojection on the fly*).

1.4 Навигация по карте

[В начало упражнения ▾](#)

Чтобы иметь возможность рассмотреть территорию картографирования более детально, потребуется увеличить масштаб и переместить изображение. Изучите функциональные возможности инструментов навигации, которые расположены на панели инструментов **Map Navigation** (если панель отсутствует, щелкните на пустом поле среди панелей инструментов, и активируйте соответствующий пункт в меню):



Figure 1.3: Инструменты перемещения по карте

Некоторые инструменты навигации могут быть задействованы независимо. Например, масштабирование выполняется прокруткой колеса мыши, а перемещение по карте — движением мыши с зажатой средней кнопкой.

Режим **панорамирования** (перемещения карты) также активируется нажатием пробела. Зажмите пробел и просто двигайте курсор мышкой или тачпадом. Нажимать кнопку мыши или тачпад при этом не надо!

После того как инструменты навигации станут понятны, установите масштаб карты равным 1 : 5 000 000. Это можно сделать в элементе *Масштаб* в нижней панели QGIS. При этом достаточно ввести только знаменатель масштаба, выделив его двойным кликом и заменив на нужное значение без пробела (5000000).

После этого переместите изображение таким образом, чтобы Кавказские горы занимали картографическое изображение целиком по ширине.

1.5 Оформление изображения рельефа

В начало упражнения □

Изображение рельефа, которые вы видите, представляет собой так называемую аналитическую отмычку по высоте. Для аналитической отмычки используется шкала оттенков серого, применяемая по умолчанию. Мы будем использовать аналитическую отмычку по высоте вместе со светотеневой отмычкой.

1. Откройте свойства слоя 30n030e_20101117_gmted_me075 и перейдите на вкладку **Стиль**.
2. Измените тип представления с *Одноканальное серое* на *Одноканальное псевдоцветное*.
3. Установите минимальное значение равным 0, а максимальное значение — 4000.

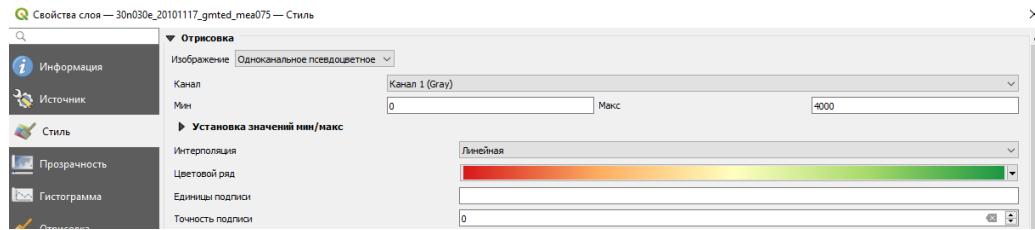


Figure 1.4: Настройки стиля 1

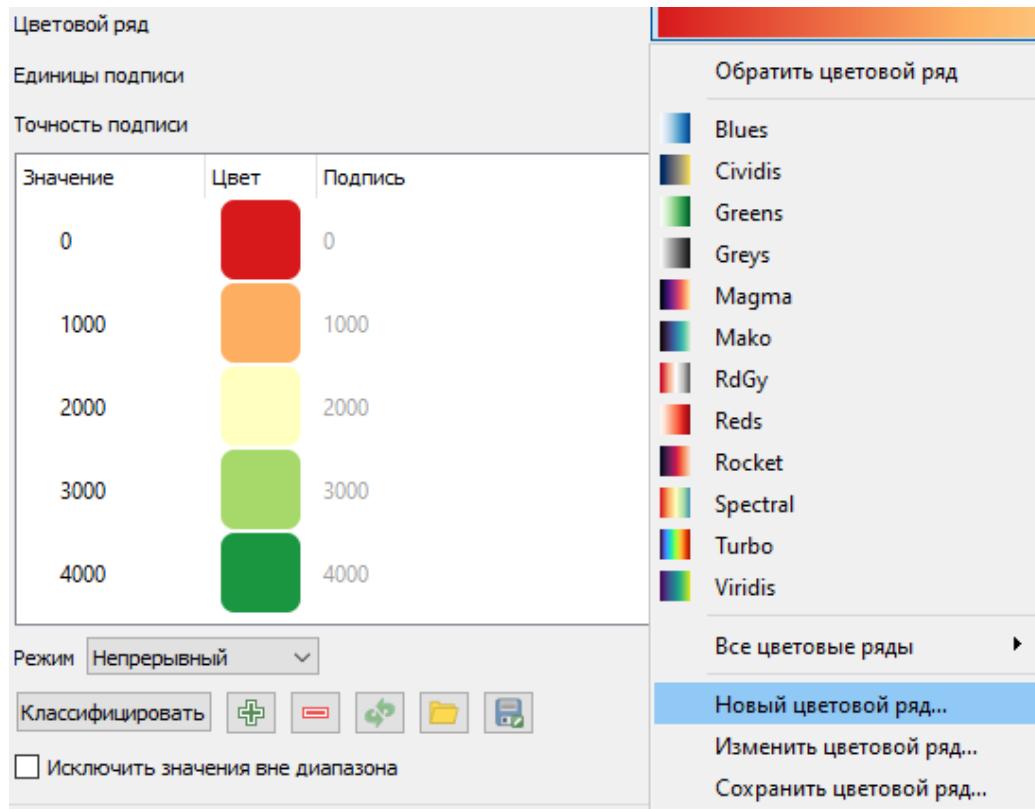


Figure 1.5: Настройки стиля 2

4. В строке выбора градиента («Цветовой ряд») нажмите правой кнопкой на шкалу и в открывшемся контекстном меню выберите опцию **Новый цветовой ряд...**
5. В появившемся всплывающем окне в ниспадающем списке выберите тип градиента *Каталог: cpt-city* ([подробнее о cpt-city](#))
6. В открывшемся каталоге в разделе *Topography* выберите градиент *c3t3* и нажмите **OK**

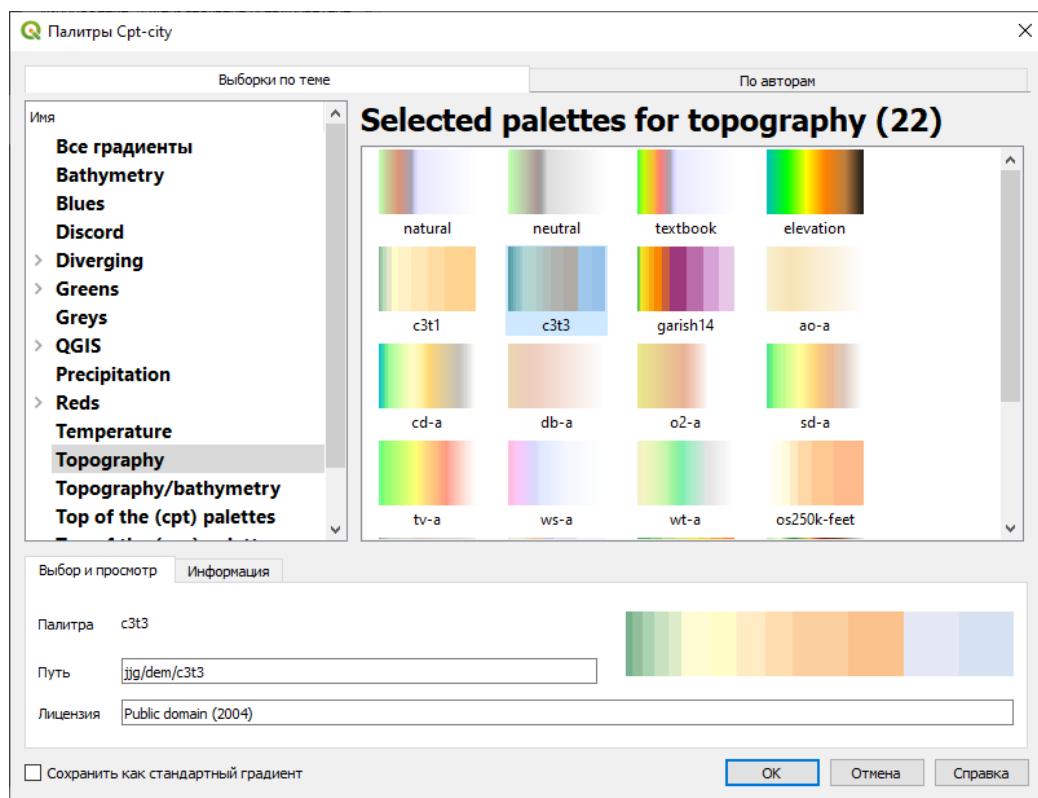


Figure 1.6: Настройки стиля 3

7. После нажатия **OK** были закрыты все окна, кроме окна свойств слоя *30n030e_20101117_gmted_mea075*. Нажмите **OK**, чтобы применить изменения символики и закрыть окно.

Вы успешно применили аналитическую отмычку по высоте к цифровой модели рельефа. Но для красочного, визуально

привлекательного изображения этого недостаточно. Помимо аналитической отмычки по высоте, мы создадим светотеневую отмычку.

8. Щёлкните правой кнопкой мыши по слою `30n030e_20101117_gmted_mea075` в таблице слоёв и в контекстном меню нажмите **Дублировать слой**.

Дубликат слоя будет помещён в таблице слоёв ниже исходного слоя, выключен, а к его имени будет приписано “копия”.

Обратите внимание, что оба слоя используют один и тот же источник данных. Вы можете сделать сколько угодно слоёв с разными настройками визуализации на базе одного и того же набора пространственных данных. Но если вы измените используемый набор пространственных данных, это повлечёт за собой автоматическое изменение вида слоёв (но не настроек их визуализации).

9. Используя контекстное меню или окно свойств слоя, переименуйте оба слоя. Нижний слой назовите *Аналитическая отмычка по высоте*, верхний — *Светотеневая отмычка*.

Названия слоёв никак не затрагивают источник пространственных данных. До тех пор, пока вам не приходится работать со слоями с помощью скриптов на языке Python, вы можете никак не ограничивать себя в названиях.

10. Включите отображение нижнего слоя.
11. Откройте свойства слоя «Светотеневая отмычка», перейдите на вкладку «Стиль».
12. Измените способ визуализации на *Теневой рельеф* и нажмите **Применить**. При этом изменения будут применены, но окно свойств не закроется.

На заднем плане вы видите изменения, произошедшие с вашим слоем. Во-первых, изображение светотеневой отмычки полностью закрыло изображение аналитической отмычки по высоте. Эту проблему можно решить, включив настройки прозрачности для слоя. Во-вторых, сама светотеневая отмычка выглядит очень тёмной. Это связано с

несовпадением единиц измерения «по горизонтали» и «по вертикали» в исходном наборе данных: ячейки растра образуют градусную сетку, а высотные отметки хранятся в метрах. Проблему можно решить двумя путями: трансформировать слой в проецированную систему координат или применить коэффициент масштабирования по вертикали (*Z-factor*). Мы пойдём вторым путём и будем изменять значение коэффициента масштабирования.

Коэффициент масштабирования представляет собой переводной коэффициент из «вертикальных» единиц измерения в «горизонтальные». Для растров на градусной сетке, коэффициент, строго говоря, будет различным по широте и долготе в силу сближения меридианов.

Рассчитайте коэффициент масштабирования по отношению к 1° долготы и 1° широты (на широте параллели касания проекции). После этого сверьтесь с результатом ниже:

13. Помимо переводного коэффициента между единицами измерения, нам нужно дополнительно масштабировать высоты по вертикали, чтобы отмыка выглядела более «рельефно». В разных случаях применяется дополнительный множитель в диапазоне от 1,5 до 10, мы воспользуемся коэффициентом 5.
14. Перемножьте оба коэффициента и введите полученное значение в качестве Z-фактора слоя.
15. Перейдите на вкладку **Прозрачность** и установите коэффициент непрозрачности для слоя равным 50 %. Примените изменения, закройте окно свойств слоя и сохраните проект.

Снимок экрана №3. Изображение рельефа с высотной и светотеневой отмычкой

Настройки визуализации рельефа, которые применялись в этом упражнении, подобраны приблизительно, без предварительного анализа распределения высот картографируемой территории и выбора оптимальной шкалы. Эти вопросы подробно освещаются

в курсах «Оформление карт» и «Общегеографическое картографирование», читаемых на кафедре картографии и геоинформатики

1.6 Добавление векторных наборов данных

В начало упражнения □

Откройте стыкуемое окно браузера и перейдите в директорию *Домашний каталог проекта*. Раскройте папку *vector_data*.

Домашний каталог проекта — это директория (папка), в которую был сохранён проект QGIS (*.qgz).

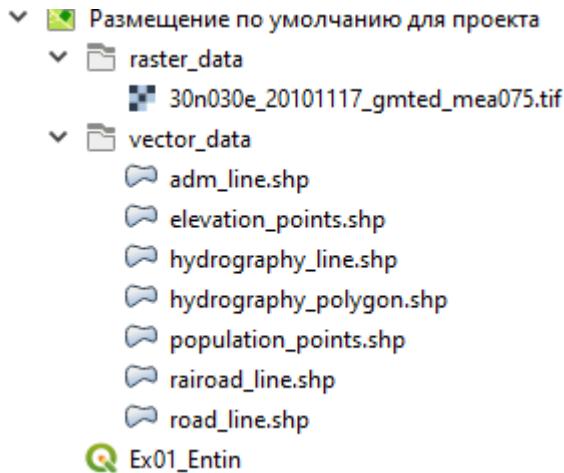


Figure 1.7: Default location

Вы видите несколько источников данных, обозначенных символом . Это векторные наборы данных, представленные в формате [шэйп-файлов](#).

Теперь откройте эту же директорию через Проводник Windows (или любой другой файловый менеджер). Сравните количество файлов в Проводнике с количеством доступных источников данных в браузере QGIS

Шейп-файлы были базовым форматом ГИС-пакета ArcView и за счёт этого получили очень широкое распространение. Шейп-файлы не такие функциональные, как базы геоданных ESRI (современный базовый формат для продуктов линейки ArcGIS) или GeoPackage, но тем не менее их продолжают активно использовать. Многие особенности шейп-файлов обусловлены спецификой и возможностями компьютеров начала 90-х гг. В частности, геометрия набора данных хранится отдельно (в файле *.shp), семантика — отдельно (в формате dBASE, *.dbf), а для связи между ними используется индекс-файл (*.shx). Эти три файла — обязательные компоненты шейп-файла. Помимо них, отдельно могут быть записаны сведения о проекции (*.prj), кодировке (*.cpg) и многое другое. Основным файлом, тем не менее, считается *.shp, а все остальные на компьютерном сленге называются *sidecar*-файлами.

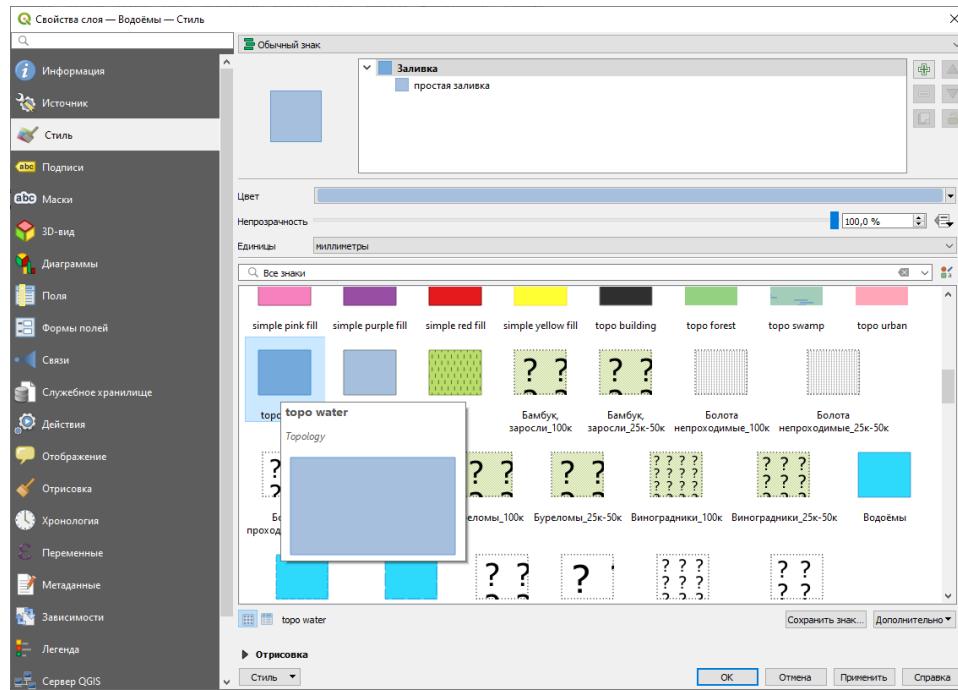
Важно: при копировании шейп-файлов через Проводник необходимо копировать **все** файлы с одинаковым именем

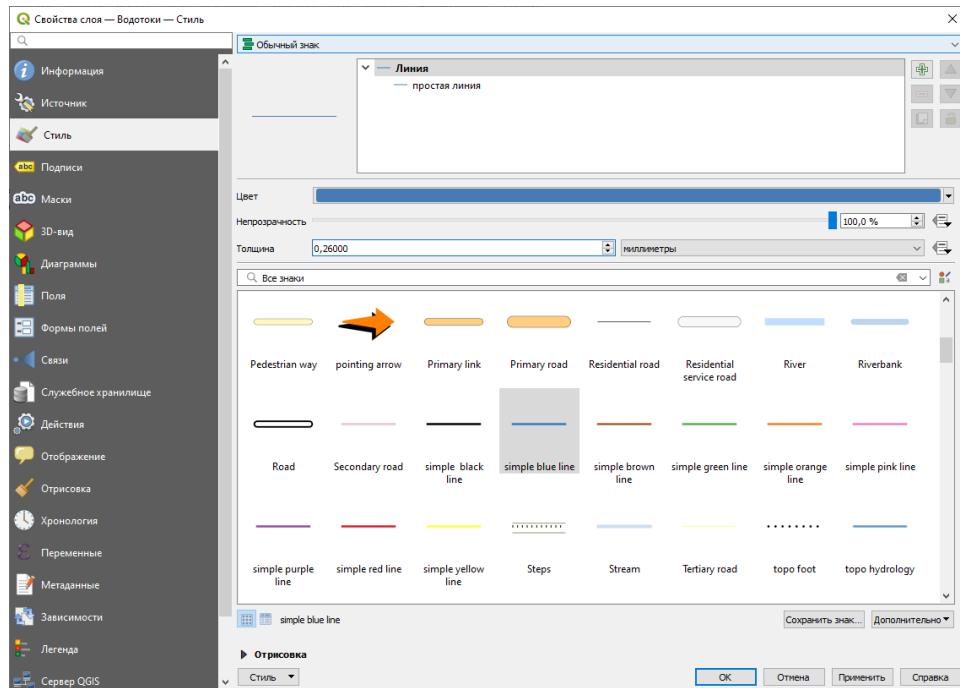
1. Добавьте на карту наборы данных об объектах гидрографии (`hydrography-polyline.shp`, `hydrography-polygon.shp`). В таблице слоёв разместите линии над полигонами. Переименуйте слои в «Водотоки» и «Водоёмы» соответственно.

Все векторные наборы данных для этого упражнения созданы на основе [цифровых географических основ ВСЕГЕИ](#). Это один из немногих общедоступных источников пространственных данных общегеографического содержания на территорию Российской Федерации и ближнего зарубежья.

2. Настройте символику для добавленных векторных наборов данных. Также, как и для растров, настройки символики векторных данных помещаются в свойствах слоя, на вкладке **Стиль**.
 - Для полигонов гидрографии установите стандартный стиль *topo water* из библиотеки QGIS.

- Для линейных объектов используйте стандартный стиль *simple blue line*, но уменьшите толщину линии до 0,26 мм





Если приглядеться, то можно увидеть, что знак контура береговой линии и знаки линейных объектов гидрографии на суше не совпадают. Можно изменить цвет и толщину обводки для полигонов объектов гидрографии, сделав их такими же, как у рек и каналов.

- Добавьте к карте железные дороги и автодороги. Переименуйте слои и изобразите их линиями толщиной 0,26 мм. Для автодорог используйте красный цвет, для железных дорог — тёмно-серый (20 % светлоты).

1.7 Использование атрибутов объектов при визуализации

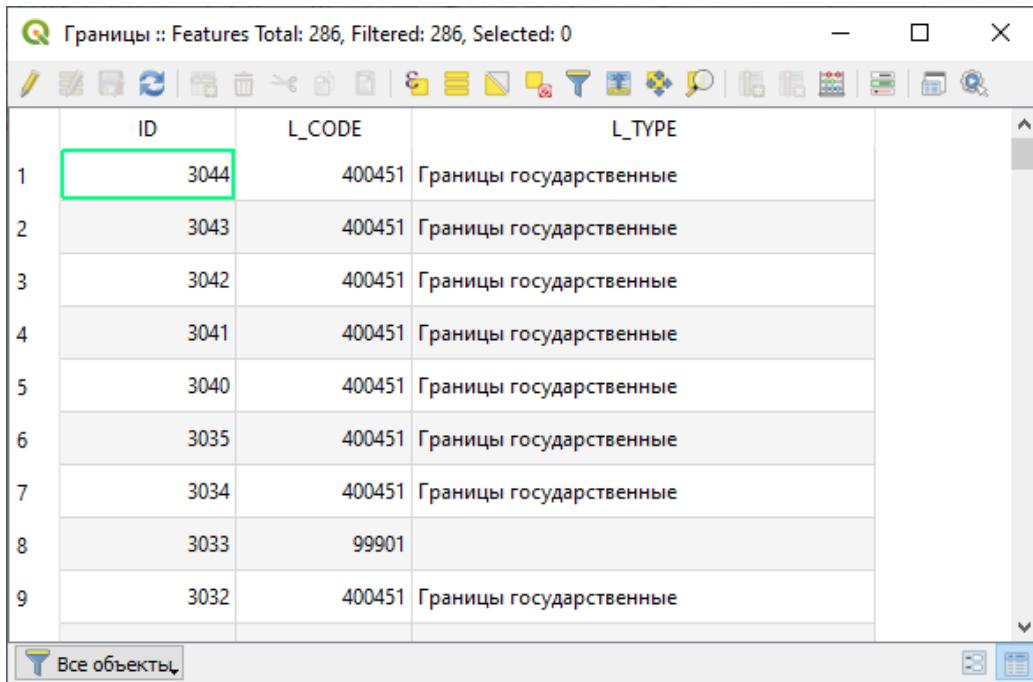
В начало упражнения □

До этого момента мы работали только визуальным представлением слоя и никак не касались семантической составляющей. На следующем шаге вы

1.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АТРИБУТОВ ОБЪЕКТОВ ПРИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ 35

будете использовать разные значки для различных типов объектов в одном слое.

1. Добавьте к карте набор данных `adm_line`, переместите добавленный слой ниже всех линейных объектов и переименуйте его в «Границы».
2. Вызовите контекстное меню слоя «Границы» и выберите опцию «Открыть таблицу атрибутов». Откроется таблица атрибутов источника данных.



	ID	L_CODE	L_TYPE
1	3044	400451	Границы государственные
2	3043	400451	Границы государственные
3	3042	400451	Границы государственные
4	3041	400451	Границы государственные
5	3040	400451	Границы государственные
6	3035	400451	Границы государственные
7	3034	400451	Границы государственные
8	3033	99901	
9	3032	400451	Границы государственные

Figure 1.8: Attribute Table

Таблица атрибутов — это представление базы данных, связанной с набором пространственных объектов. База функционирует по общим правилам реляционной базы данных: каждый объект представляется одной «строкой», в каждом столбце (поле) одному объекту соответствует одно значение. Атрибуты играют важную роль в геоинформационных системах. На их основе происходит визуализация данных, также они участвуют в большинстве операций

пространственного анализа. В этом упражнении вы используете атрибуты, чтобы присвоить различные стили объектам в одном слое.

3. Закройте таблицу атрибутов или пристыкуйте её к нижней части окна.
4. Откройте свойства слоя на вкладке *Стиль*.
5. Измените тип визуализации с *Обычный знак* на *Уникальные значения*. Эта настройка позволяет присваивать объектам различные стили в соответствии со значениями определённого атрибута.

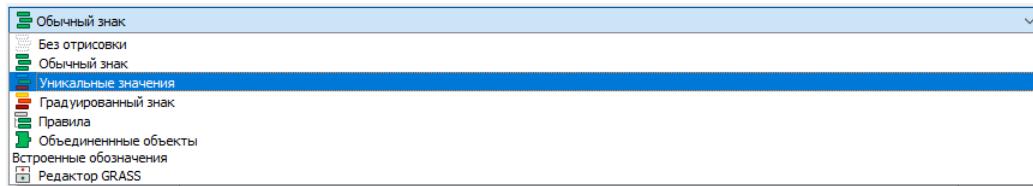


Figure 1.9: Настройки стиля 6

6. В выпадающем списке **Поле** выберите столбец L_TYPE, по которому будет происходить классификация, и нажмите кнопку **Классифицировать** внизу формы.

В форму добавились три записи. Две из них представляют фактически имеющиеся значения атрибутов, третья — «пустая» — предназначена для визуализации всех остальных значений (которых фактически нет в таблице на настоящий момент, но которые могут появиться позже в результате редактирования)

7. Дважды щёлкните на значке, соответствующем классу *Границы государственные*. Откроется уже знакомый вам интерфейс настройки условных знаков. Обратите внимание на форму в левом верхнем углу: вы можете задать несколько слоёв для одного условного знака, используя опцию добавления слоёв ().

Слои в таблице слоёв и слои условного знака — это две разные, не связанные между собой сущности

8. Создайте для государственных границ двухслойный знак. Нижний слой: линия серого цвета (75 % светлоты) шириной 1 мм, с плоскими

1.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АТРИБУТОВ ОБЪЕКТОВ ПРИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ 37

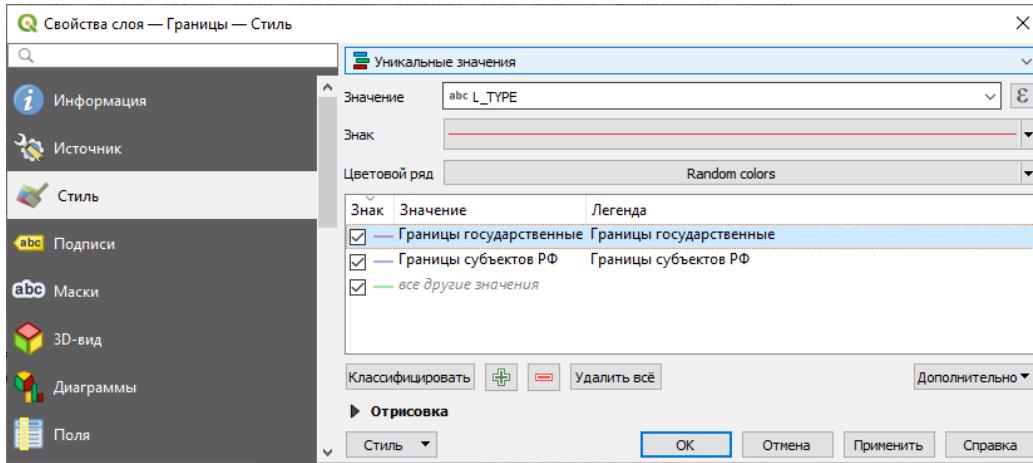


Figure 1.10: Настройки стиля 7

Значок	Значение	Легенда
<input checked="" type="checkbox"/>	Границы государственные	Границы государственные
<input checked="" type="checkbox"/>	Границы субъектов РФ	Границы субъектов РФ
<input checked="" type="checkbox"/>		

Figure 1.11: Классы

концами (чтобы концы линии не «свешивались» в воду). Верхний слой: линия тёмно-серого цвета (светлота 20 %) толщиной 0,26 мм, штрихпунктирная, с плоскими концами.

9. Создайте аналогичный знак для границ субъектов РФ. Нижний слой: линия серого цвета (75 % светлоты) шириной 0,8 мм, с плоскими концами. Верхний слой: линия тёмно-серого цвета (светлота 20 %) толщиной 0,26 мм, штриховая, с плоскими концами.
10. Для прочих границ используйте однослоийный условный знак: пунктирующая линия тёмно-серого цвета

Сохраните проект.

1.8 Подписи

В начало упражнения □

1. Добавьте на карту набор данных `elevation_points.shp`, расположите слой на самом верху списка и переименуйте его в *Вершины*. Настройте отображение единным знаком в виде чёрного треугольника, аналогично тому, как показываются отметки высот в школьных атласах.
2. Откройте таблицу атрибутов слоя. Какие поля можно использовать для подписей?

На общегеографических картах обычно приводятся высоты и названия горных вершин. В этом упражнении мы ограничимся названиями.

3. Закройте таблицу атрибутов и откройте свойства слоя. Перейдите на вкладку «Подписи». Переключите режим подписей на *Обычные подписи* (подписывать объекты значением атрибута). В открывшемся меню в выпадающем списке «Подписывать значениями» выберите поле `NAME` — тексты подписей будут «считываться» из него.

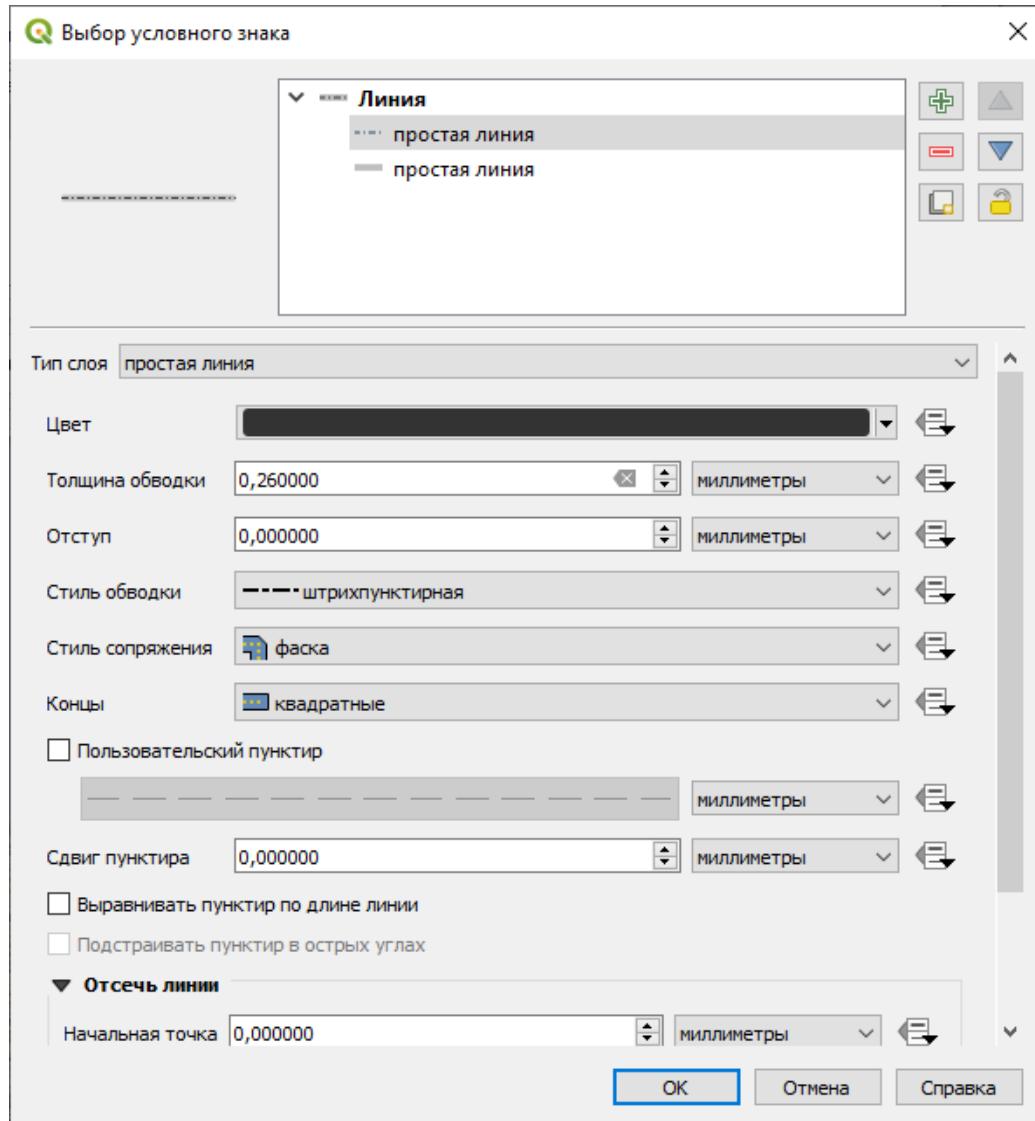


Figure 1.12: Настройки стиля 8

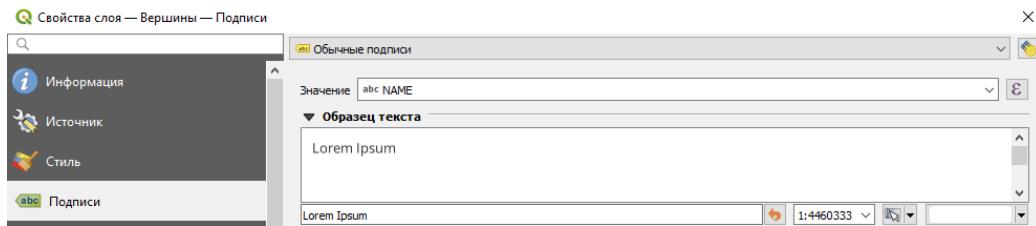


Figure 1.13: Настройки текста 1

4. В поле **Text sample** отображается пример подписи с теми настройками, которые заданы по умолчанию. Если вы будете менять настройки подписей (шрифт, форматирование, «гало» и др.), этот пример будет меняться. Сейчас мы последовательно пройдём по вкладкам настройки подписей, исправив необходимые параметры.
 - На вкладке *Текст* установите гарнитуру («шрифт») Times New Roman, начертание («стиль») полужирный курсив, кегль («размер») 8.
 - На вкладке *Буфер* включите опцию «Буферизовать подписи» и задайте буферизацию размером 0,6 мм. Это повысит читаемость подписей на карте.
 - На вкладке *Размещение* выберите опцию «Картографическое», расстояние 0,1 мм от границ символа (*from symbol bounds*)

Примените настройки подписей и закройте свойства слоя

5. В каталоге `vector_data` остался незадействованный слой — `population_points`. Добавьте его в проект, переименуйте и самостоятельно настройте условные знаки и подписи. Используйте параметр *уникальные значения* для того, чтобы отобразить города с разной численностью населения разными условными знаками.

Снимок экрана №4. Окно QGIS после завершения настройки символов

Сохраните проект.

1.9 Настройка компоновки карты

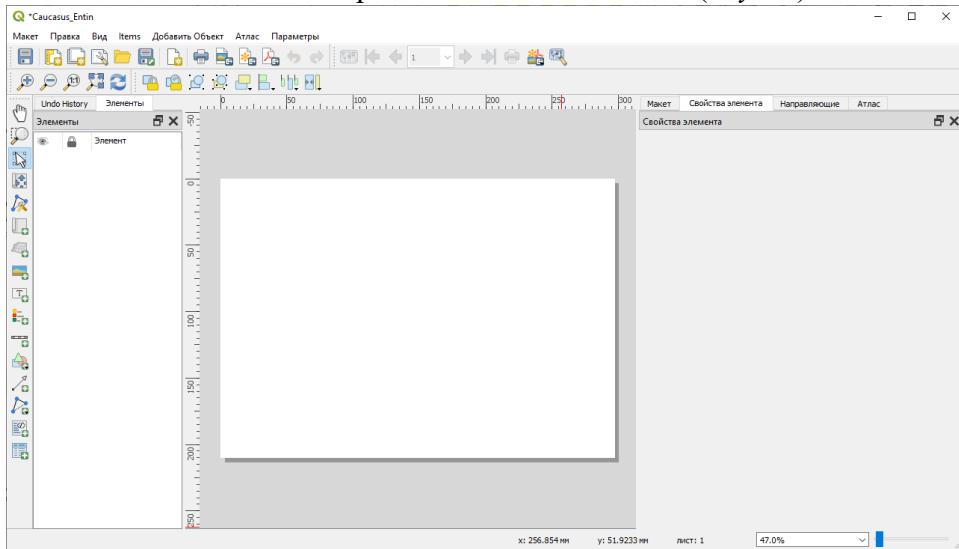
В начало упражнения □

Изображение, которое вы видите во фрейме данных, можно экспортовать в отдельный графический файл «как есть» (с помощью опции **Проекты — Импорт/экспорт — Экспортировать карту как изображение...**). Однако для картографических целей, как правило, формируется **компоновка карты**. На листе заданного формата размещается картографическое изображение, добавляется название, легенда, масштабная линейка и элементы зарамочного оформления.

Сейчас мы создадим макет компоновки с расчётом на то, что итоговая карта будет вставлена в отчёт.

1. Создайте новый макет компоновки (**Проект — Создать Макет...**) или **Ctrl+P**.
2. Введите название макета: **Ex01_%Фамилия%**, где **%Фамилия%** — ваша фамилия на любом языке.

После ввода названия откроется окно компоновки (*Layout*)



3. Добавьте на лист картографическое изображение. Для этого используется инструмент **Добавить карту** из панели инструментов. Выберите инструмент и «растяните» прямоугольник карты на листе.

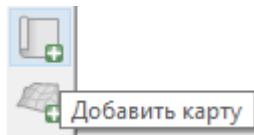


Figure 1.14: Add Map

4. После добавления элемента откроется панель его свойств. Изучите настройки, доступные в этой панели, а затем установите для карты знаменатель масштаба $4\ 000\ 000$ и размеры 237×130 мм. В том же разделе, где устанавливаются размеры элемента, задайте для элемента карты положение по $X = 30$ мм и положение по $Y = 30$ мм.

Положение элемента на листе отсчитывается от верхнего левого угла листа до точки привязки элемента.

5. Добавьте к карте градусную сетку. Для этого в свойствах элемента найдите раздел **Сетки**, нажмите на кнопку *Добавить новую сетку*, а затем *Modify Grid*. Откроется меню настройки сетки. Задайте для сетки проекцию WGS84, интервал по долготе — 4° , интервал по широте — 2° . Также уменьшите толщину линий сетки до 0.1 мм. Для этого щёлкните левой кнопкой мыши по элементу *Стиль линии* и выполните необходимые настройки в уже привычном для вас интерфейсе. Вернуться обратно к настройкам сетки можно, нажав на кнопку *Назад* в левом верхнем углу интерфейса.
6. Добавьте рамку сетки в виде простой линии. Для этого в свойствах элемента активируйте раздел **Рамка**.
7. Включите отображение подписей координатной сетки. Для этого в разделе **Сетки** выберите в списке созданную сетку, нажмите кнопку **Modify Grid...** и отметьте флажок *Draw Coordinates*. Настройте отображение подписей так, чтобы широта подписывалась только вдоль западной и восточной рамки, а долгота — только вдоль северной и южной. Используйте формат координат *Десятичные с окончанием* и нулевое число знаков после запятой (этот параметр в QGIS называется *Точность координат*).
8. Вернитесь к макету и передвиньте картографическое изображение внутри элемента таким образом, чтобы вместилась вся основная часть

Главного Кавказского хребта. Можно ориентироваться на города: в северо-западном углу карты должен отображаться Краснодар, в юго-восточном — Баку.

Для перемещения карты внутри фрейма используется инструмент **Перемещение содержимого элемента**.

9. Добавьте на лист название карты. Для этого **вставьте новую надпись** и разместите её над элементом карты. Введите название карты «Кавказские горы», используйте выключку (горизонтальное выравнивание) по центру, настройте параметры шрифта на своё усмотрение (заголовки обычно набираются прописными буквами с разреженным кернингом).
10. Добавьте на лист масштабную линейку. Переместите линейку в юго-западный угол карты, установите для неё отображение фона и границы, исправьте обозначение единиц измерения. Уменьшите высоту линейки, кегль шрифта и отступы подписей, чтобы линейка смотрелась более компактно.
11. Добавьте на лист легенду. Легенда будет собрана автоматически на основе тех настроек визуализации, которые применены для слоёв карты.
12. Отредактируйте легенду. Для этого сначала выключите автообновление (*Auto update*) элементов легенды, чтобы сделать список элементов доступным для редактирования. Удалите из легенды те условные знаки, которые не встречаются на карте, и переименуйте неинформативные или пустые подписи.
13. Добавьте обводку для элемента легенды и разместите элемент в северо-восточном углу карты.
14. Добавьте ещё один текстовый элемент и впишите в него сведения об авторстве.
15. Экспортируйте получившуюся карту в изображение формата PNG («Макет» — «Экспорт в изображение...» или специальная кнопка на главной панели инструментов макета).

Сохраните проект.

Энтин А.Л., Самсонов Т.Е. Основы геоинформатики: практикум в QGIS. М.: Географичес

Chapter 2

Создание политической карты мира

Файл отчёта

2.1 Введение

Цель задания — закрепление навыков загрузки и визуализации данных в QGIS.

Необходимая теоретическая подготовка: модели пространственных данных, модели пространственных объектов, базы пространственных объектов, картографические проекции.

Необходимая практическая подготовка: не требуется.

Исходные данные: [Natural Earth](#).

Ожидаемый результат: политическая карта мира М 1:130 000 000

2.1.1 Контольный лист

- Добавить на карту источники пространственных данных
- Создать определение проекции

- Настроить отображение объектов на карте различными цветами в соответствии с данными в таблице атрибутов
- Скомпоновать картографическое изображение
- Экспортировать результат в графический файл

2.2 Начало работы

В начало упражнения □

Работа с пространственными данными обычно подразумевает одновременное использование множества файлов и баз данных, которые могут располагаться как на вашем локальном компьютере, так и в локальной сети или в Интернете. Хотя в реальной практике использования ГИС обычно применяется сетевое размещение ресурсов, в этом упражнении и далее в курсе геоинформатики вы, как правило, будете организовывать все ресурсы ваших ГИС-проекты в локальных директориях.

1. Создайте или выберите директорию (папку) для упражнений по геоинформатике на вашем рабочем компьютере. Например, для компьютеров под управлением ОС Windows: D:\GIS\207_CAR\Ivanov. Мы настоятельно рекомендуем, чтобы полный путь к рабочей директории не содержал символов русского алфавита, диакритики или других специальных символов.
2. В рабочей директории создайте папку для текущего упражнения, например, Ex02. Все данные, относящиеся к этому упражнению, будут находиться здесь.
3. В папке для текущего упражнения создайте ещё одну вложенную папку. Назовите её data. В эту папку вы будете помещать пространственные данные, которые получите на последующих этапах.

2.3 Загрузка исходных данных

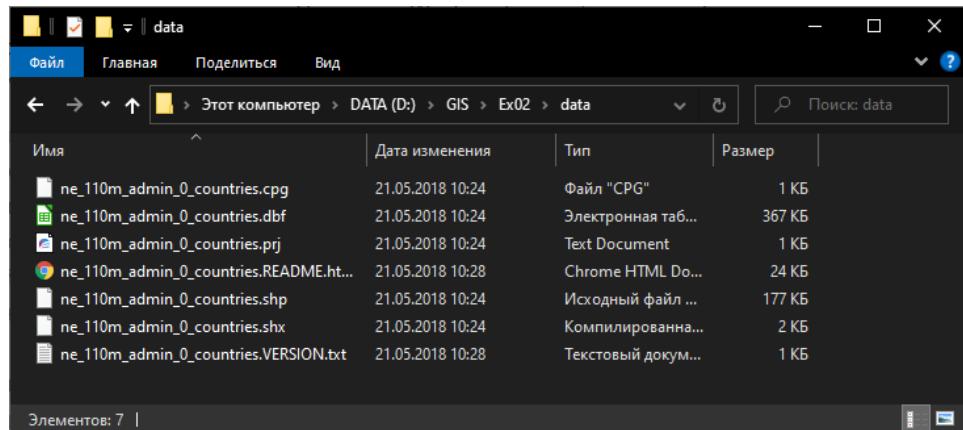
В начало упражнения □

Работа в ГИС — это в первую очередь работа с пространственными данными. Пространственные данные могут иметь различную форму представления, уровень детализации, назначение и лицензионные ограничения на использование. В этом упражнении мы воспользуемся данными ресурса [Natural Earth](#). Это наборы пространственных данных низкой детализации, предназначенные для создания карт мелкого масштаба (1:10 000 000, 1:50 000 000, 1:110 000 000). Важно, что все данные находятся в свободном доступе — вы можете использовать их без ограничений как в учебных и научных задачах, так и в коммерческих проектах. Посмотрите вкладку *About*, чтобы узнать больше о Natural Earth.

- Перейдите на страницу загрузок Natural Earth (<https://www.naturalearthdata.com/downloads/>). На этой странице перейдите в раздел Cultural, соответствующий самому мелкому масштабу.



- Скачайте набор данных Admin 0 – Countries. На ваш компьютер будет загружен архив в формате [ZIP](#). Этот формат поддерживается большинством современных программ для архивирования и разархивирования файлов.
- Распакуйте содержимое архива в папку data, созданную на предыдущем шаге. Сам архив можно удалить.
Содержимое архива составляют пространственные данные в виде шейп-файла [ESRI](#), а также несколько сопроводительных файлов



Шейп-файлы были базовым форматом ГИС-пакета ArcView и за счёт этого получили очень широкое распространение. Шейп-файлы не такие функциональные, как базы геоданных ESRI (современный базовый формат для продуктов линейки ArcGIS) или GeoPackage, но тем не менее их продолжают активно использовать. Многие особенности шейп-файлов обусловлены спецификой и возможностями компьютеров начала 90-х гг. В частности, геометрия набора данных хранится отдельно (в файле .shp), семантика — отдельно (в формате dBase, .dbf), а для быстрого поиска по пространственным данным используется индекс-файл (.shx). Эти три файла — обязательные компоненты шейп-файла. Помимо них, отдельно могут быть записаны сведения о проекции (.prj), кодировке (.cpg) и многое другое. Основным файлом, тем не менее, считается .shp, а все остальные на компьютерном сленгге называются *sidecar-файлами*. Все файлы в составе шейп-файла имеют одинаковые имена, но разные расширения.

4. Изучите содержимое папки после разархивирования. Удалите файлы, которые не входят в состав шейп-файла. Определите назначение остальных файлов.

2.4 Создание ГИС-проекта и загрузка данных в проект

В начало упражнения □

1. Запустите QGIS.

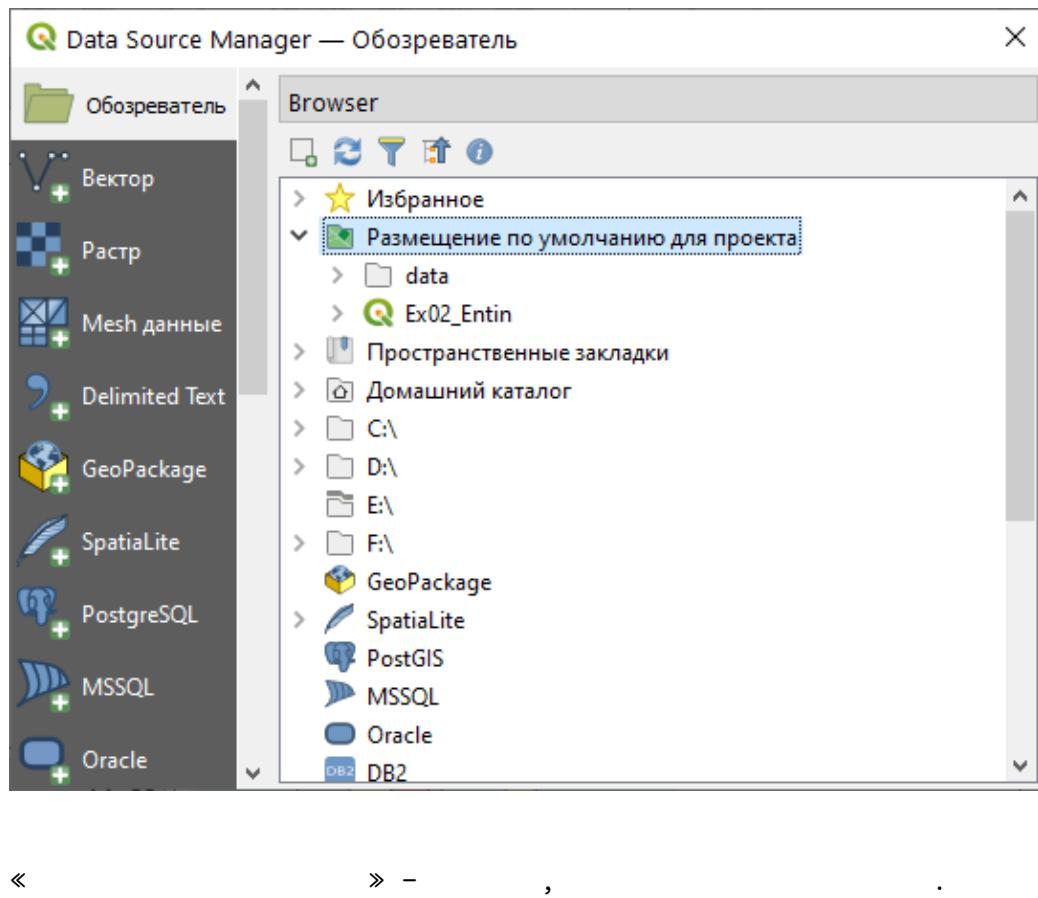
Для запуска можно воспользоваться ярлыком QGIS Desktop <...> или QGIS Desktop <...> with GRASS <...>. Второй ярлык одновременно с QGIS запускает сессию GRASS, что позволяет задействовать инструменты GRASS изнутри QGIS. В этом упражнении вы не будете использовать инструменты GRASS, поэтому можно воспользоваться любым ярлыком для запуска.

2. Сохраните проект в папку с материалами текущего упражнения (в нашем примере — Ex02) под именем Ex02_*Surname* (вместо surname вставьте вашу фамилию в латинской транслитерации). Чтобы сохранить проект, воспользуйтесь опцией «Сохранить» из меню «Проект» или кнопкой  на панели инструментов проекта. Проект QGIS версии 3 имеет расширение *.qgz.

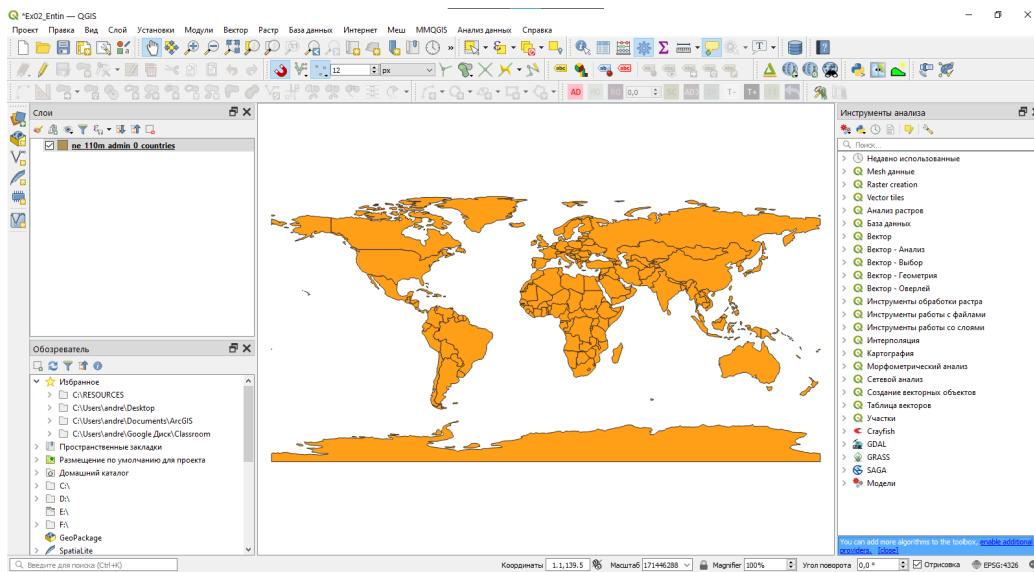
Для самопроверки: проект QGIS (файл *.qgz) должен располагаться в том же каталоге, что и папка data.

3. Откройте **Менеджер источников данных**. Это можно сделать из меню «Слой», с помощью кнопки  на специальной панели (которая так и называется — панель менеджера источников данных) или нажав комбинацию клавиш Ctrl+L. Откроется окно Менеджера источников данных
4. Если вы впервые пользуетесь QGIS, то окно Менеджера откроется на вкладке «Обозреватель», вид которого аналогичен проводнику файловой системы. Если Менеджер источников данных открылся на другой вкладке, перейдите на вкладку «Обозреватель»

5. Найдите в списке папок «Размещение по умолчанию для проекта» и раскройте его.



6. Разверните содержимое папки `data`. Сколько наборов пространственных данных находится в этой папке?
7. Добавьте набор `ne_110m_admin_0_countries.shp` в проект. Для этого дважды щёлкните по его названию левой клавишей мыши или воспользуйтесь опцией «Добавить слой в проект» из контекстного меню.
8. Закройте Менеджер источников данных. Окно QGIS примет вид, аналогичный представленному ниже.



9. Сохраните проект QGIS.

Снимок экрана №1. Окно QGIS после загрузки набора данных

2.5 Настройка системы координат проекта

В начало упражнения □

В правом нижнем углу окна QGIS вы видите надпись EPSG:4326. Нажмите на эту надпись, чтобы открыть интерфейс выбора системы координат проекта.

Примечание: в тот же интерфейс можно попасть, выбрав «Проект» — «Свойства», и в открывшемся окне перейдя на вкладку «Система координат».

В открывшемся окне вы видите более подробную информацию об используемой системе координат. Код EPSG:4326 соответствует системе географических координат **WGS 84**. Термин «географическая система координат» (*geographic coordinate systems*) в ГИС означает, что координаты

объектов и линейные параметры растров хранятся в виде широты и долготы. Альтернативный подход — проецированные системы координат (*projected coordinate systems*), где плановые координаты измеряются в метрических единицах.

Система координат проекта была импортирована из первого (в нашем случае — пока единственного) загруженного источника пространственных данных. Система координат WGS 84, как правило, не используется для картографирования, поэтому мы изменим систему координат проекта. Поскольку проект предназначен для создания карты мира, мы выберем систему координат, использующую подходящую проекцию — например, [проекцию Робинсона](#)

1. В строке «Фильтр» в верхней части интерфейса выбора системы координат проекта начните вводить `robinson`, чтобы отфильтровать доступные системы координат по названию. Ниже, в блоке «Предустановленные системы координат», будет выведен список систем координат, в название которых входит введённая совокупность символов.

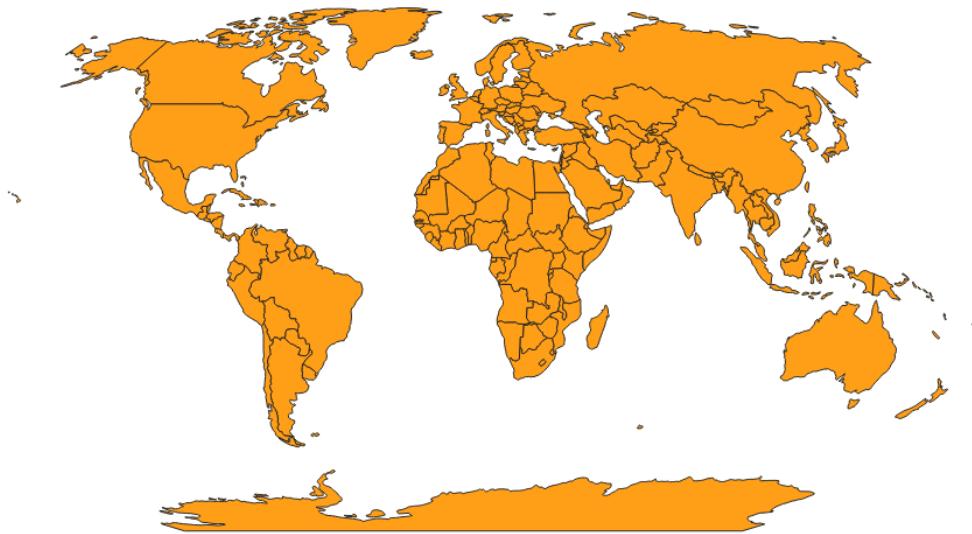
Предустановленные системы координат		<input type="checkbox"/> Скрыть устаревшие
Система координат		ID источника
Sphere_Robinson		ESRI:53030
World_Robinson		ESRI:54030

2. Выберите ту из систем координат, где в качестве вспомогательной поверхности используется эллипсоид вращения

Примечание: на карте общемирового охвата различия между системами координат, использующих одну проекцию, но разные геодезические даты (датумов), несущественно. Но в общем случае использование разных геодезических дат (датумов) может приводить к изменению положений контуров на сотни метров.

3. Примените изменения и закройте окно свойств проекта

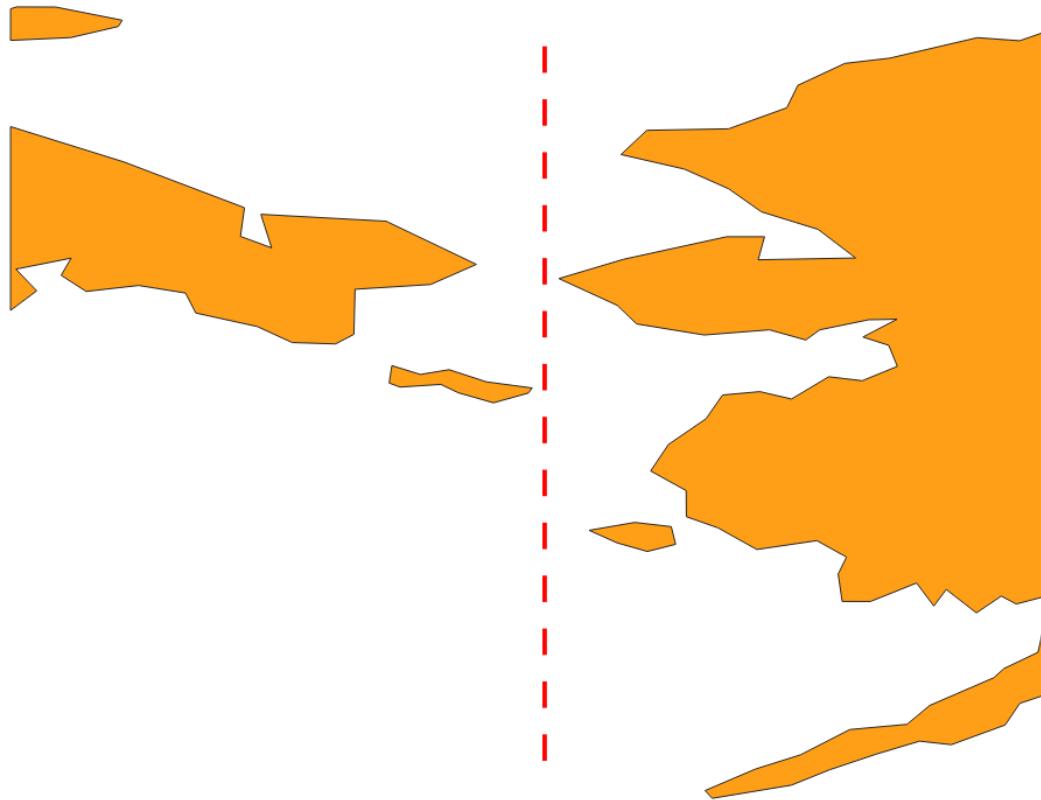
Сейчас ваша карта выглядит приблизительно так, как показано на иллюстрации ниже:



Это изображение уже больше похоже на «приличную» карту мира, но у него есть ряд заметных недостатков. Главный из них — разрыв вдоль 180-го меридиана, из-за которого Чукотка оказывается «оторванной» от основной территории Российской Федерации и переносится в северо-западный угол карты.

Чтобы избавиться от этого эффекта, мы изменим один из параметров системы координат — центральный меридиан проекции. Изменение центрального меридиана приведёт к тому, что картографическое изображение «сдвинется», как лента конвейера. В результате Чукотка окажется в восточной части карты и не будет оторвана от Евразии. Но сначала нам нужно определить, на какую величину нужно сдвинуть центральный меридиан.

4. Верните проекту исходную систему координат (WGS 84) и увеличьте изображение Берингова пролива. Обратите внимание, что воображаемые линии меридианов в некотором диапазоне не пересекают сушу



5. Подводя курсор узлам полигонов, ближайшим к «разрыву», определите диапазон долгот более точно, до десятых долей градуса.
6. В найденном диапазоне выберите меридиан, долгота которого будет кратна $0,5^\circ$
7. Теперь вычислите разность между 180° и найденной долготой. Это и будет искомое смещение центрального меридиана проекции. Запомните или запишите его.
8. Вернитесь в интерфейс выбора системы координат и снова выберите систему координат с проекцией Робинсона.
9. В блоке определений системы координат скопируйте описание системы координат в формате WKT. Копируйте строки, показанные ниже:

```
WKT
PROJCRS["World_Robinson",
    BASEGEOGCRS["WGS 84",
        DATUM["World Geodetic System 1984",
            ELLIPSOID["WGS 84", 6378137, 298.257223563,
                LENGTHUNIT["metre", 1]],
            PRIMEM["Greenwich", 0,
                ANGLEUNIT["Degree", 0.0174532925199433]]],
        CONVERSION["World_Robinson",
            METHOD["Robinson"],
            PARAMETER["Longitude of natural origin", 0,
                ANGLEUNIT["Degree", 0.0174532925199433],
                ID["EPSG", 8802]],
            PARAMETER["False easting", 0,
                LENGTHUNIT["metre", 1],
                ID["EPSG", 8806]],
            PARAMETER["False northing", 0,
                LENGTHUNIT["metre", 1],
                ID["EPSG", 8807]]],
        CS[Cartesian, 2],
            AXIS["(E)", east,
                ORDER[1],
                LENGTHUNIT["metre", 1]],
            AXIS["(N)", north,
                ORDER[2],
                LENGTHUNIT["metre", 1]],
        USAGE[
            SCOPE["unknown"],
            AREA["World"],
            BBOX[-90, -180, 90, 180],
            ID["ESRI", 54030]]]
Proj4
```

Для удобства можете сохранить скопированные строки в отдельный текстовый файл

10. Закройте интерфейс выбора системы координат.
11. Откройте меню настройки новых систем координат («Установки» — «Пользовательские проекции...»).
12. Нажмите зелёную клавишу с изображением знака «+», чтобы начать добавление новой системы координат.
13. В строке «Параметр» введите имя для вашей новой системы координат. Для удобства дальнейшей работы имя должно быть коротким и информативным, например `Robinson_shift`. Можно также вписать

в имя конкретное значение параметра, которое вы собираетесь изменить.

14. Убедитесь, что опция «Формат» установлена в значение WKT (Recommended). Вы скопировали параметры системы координат в формате WKT, поэтому данная опция вам подходит.
15. В блок «Параметры» вставьте определение системы координат, скопированный ранее на шаге 9.
16. Измените параметры системы координат следующим образом:
 - Параметр *Longitude of natural origin*: вместо 0 установите значение, найденное на шаге 7. В качестве разделителя целой и дробной части используйте точку!
 - Параметр *ID* в самом конце списка: удалите запись ID ["ESRI", 54030], а также запятую, которая находится перед ней в строке выше. Обратите внимание, что удалить нужно только одну квадратную скобку — вторая относится к более крупному блоку описания! Если вы всё сделали правильно, описание системы координат будет оканчиваться **тремя** квадратными скобками.
17. Нажмите кнопку «Validate», чтобы проверить синтаксическую корректность введённого определения координат. Если система выдаст сообщение «The WKT projection definition is valid», то вы всё сделали правильно. В противном случае вернитесь на шаг 15.
18. Если определение успешно прошло валидацию, нажмите OK, чтобы сохранить введённые параметры. На этом этапе система также может выдать ошибку, если введённые параметры совпадают с определением, которое уже есть в базе. В этом случае вернитесь на шаг 16.
19. Теперь снова откройте окно выбора системы координат. Задайте проекту систему координат, которую вы только что ввели.

Увеличьте изображение так, чтобы видеть северо-восточную оконечность Евразии. Ваше изображение должно выглядеть аналогично показанному ниже:



Также обратите внимание на изображение Антарктиды. **Из-за смещения центрального меридиана этот континент отрисовывается с ошибками**, но в рамках данного упражнения мы их проигнорируем.

20. Отобразите набор данных в полном охвате (`Ctrl+Shift+F` или кнопка  на панели навигации) и сделайте снимок экрана.

Снимок экрана №2. Окно QGIS после настройки системы координат

Вы настроили систему координат проекта (проекцию для будущей карты). Теперь вы начнёте работать с визуализацией слоя государств.

2.6 Окраска стран в разные цвета

[В начало упражнения □](#)

1. Переименуйте слой `ne_110m_admin_0_countries`. Назовите его .
2. Откройте таблицу атрибутов слоя . Для этого нажмите правой кнопкой мыши на название слоя в таблице слоёв и выберите пункт «Открыть таблицу атрибутов».

	featurecla	scalarank	LABELRANK	SOVEREIGNLT	SOV_A3	ADM0_DIF	LEVEL	TYPE	ADMIN
1	Admin-0 country	1	2	Belgium	BEL	0	2	Sovereign coun...	Belgium
2	Admin-0 country	1	6	Luxembourg	LUX	0	2	Sovereign coun...	Luxembourg
3	Admin-0 country	1	2	Portugal	PRT	0	2	Sovereign coun...	Portugal
4	Admin-0 country	1	5	Netherlands	NL1	1	2	Country	Netherlands
5	Admin-0 country	1	3	Ireland	IRL	0	2	Sovereign coun...	Ireland
6	Admin-0 country	1	2	Spain	ESP	0	2	Sovereign coun...	Spain
7	Admin-0 country	1	3	Solomon Islands	SLB	0	2	Sovereign coun...	Solomon Islands
8	Admin-0 country	1	3	France	FR1	1	2	Dependency	New Caledonia
9	Admin-0 country	1	2	Australia	AU1	1	2	Country	Australia
10	Admin-0 country	1	2	New Zealand	NZ1	1	2	Country	New Zealand
11	Admin-0 country	1	2	China	CH1	1	2	Country	China
12	Admin-0 country	1	3	Sri Lanka	LKA	0	2	Sovereign coun...	Sri Lanka
13	Admin-0 country	1	2	Italy	ITA	0	2	Sovereign coun...	Italy
14	Admin-0 country	1	3	Taiwan	TWN	0	2	Sovereign coun...	Taiwan

Таблица атрибутов является представлением базы данных, сопоставленной набору пространственных данных. Каждый объект на карте имеет массу семантической (атрибутивной) информации. Например, в том наборе, который вы сейчас используете, есть названия стран на различных языках, текстовые характеристики уровня экономического развития и многое другое. Но сейчас нас интересуют столбцы с названием MAPCOLOR.

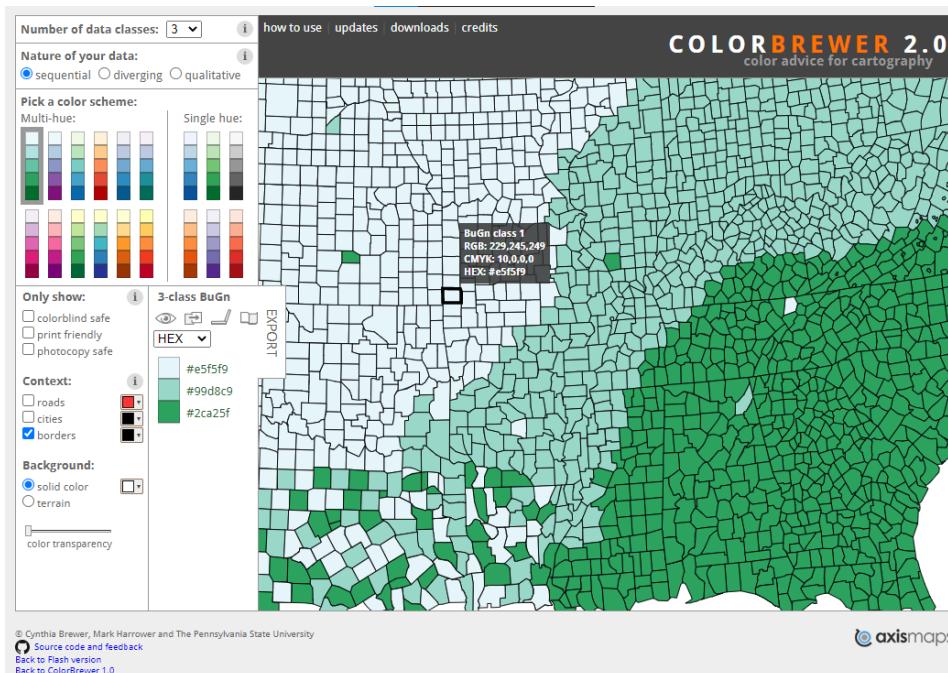
1. Изучите столбец MAPCOLOR7. Сколько различных уникальных значений присвоено объектам в полях этого столбца?

В настоящий момент все страны обозначены в окне проекта при помощи одного и того же условного знака. На политических картах различные территории обычно отображаются различными цветами, причём цвета могут повторяться. Столбец MAPCOLOR7 (и соседние с ним столбцы) специально созданы разработчиками Natural Earth, чтобы закодировать

отображение стран разными цветами. При этом цифры в столбце не означают какой-то конкретный цвет — это просто условные «коды», которыми ГИС-специалист может пользоваться для присвоения различных условных знаков. Мы изменим способ визуализации слоя таким образом, чтобы каждому уникальному значению поля MAPCOLOR7 соответствовал свой цвет. Но сначала подберём нужную палитру цветов.

2. Перейдите на сайт [ColorBrewer](#). Выясните, для чего он предназначен, каким функционалом обладает.

Примечание: ColorBrewer — это палитры цветов, широко применяемые в картографии и смежных задачах. Палитры ColorBrewer интегрированы в различное популярное программное обеспечение, в том числе в QGIS. Сайт [ColorBrewer](#) предоставляет удобный интерфейс для выбора нужной палитры.



3. Подберите палитру, исходя из следующих соображений:

- Число цветов: по числу уникальных значений в поле MAPCOLOR7;

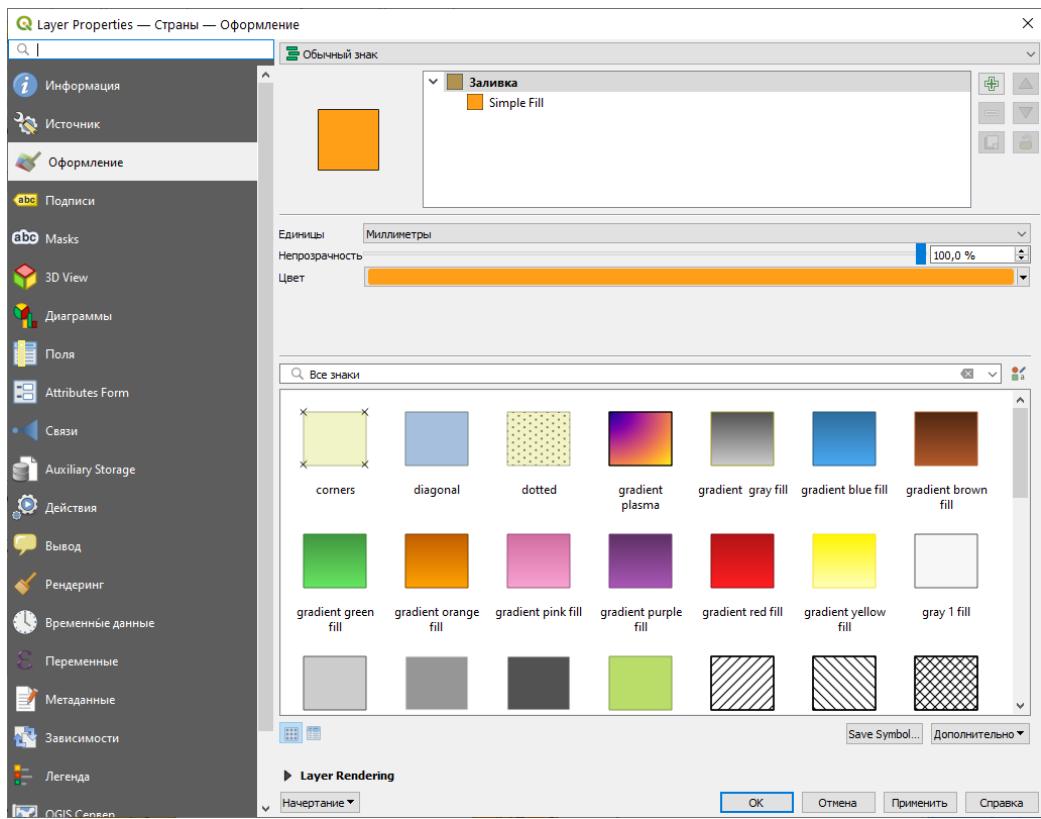
- Тип данных, к которым применяется палитра: качественные (*qualitative*);
- Из доступных вариантов выберите палитру мягких, так называемых «пастельных» цветов.

4. Запомните или запишите название выбранной палитры. Сделайте снимок экрана.

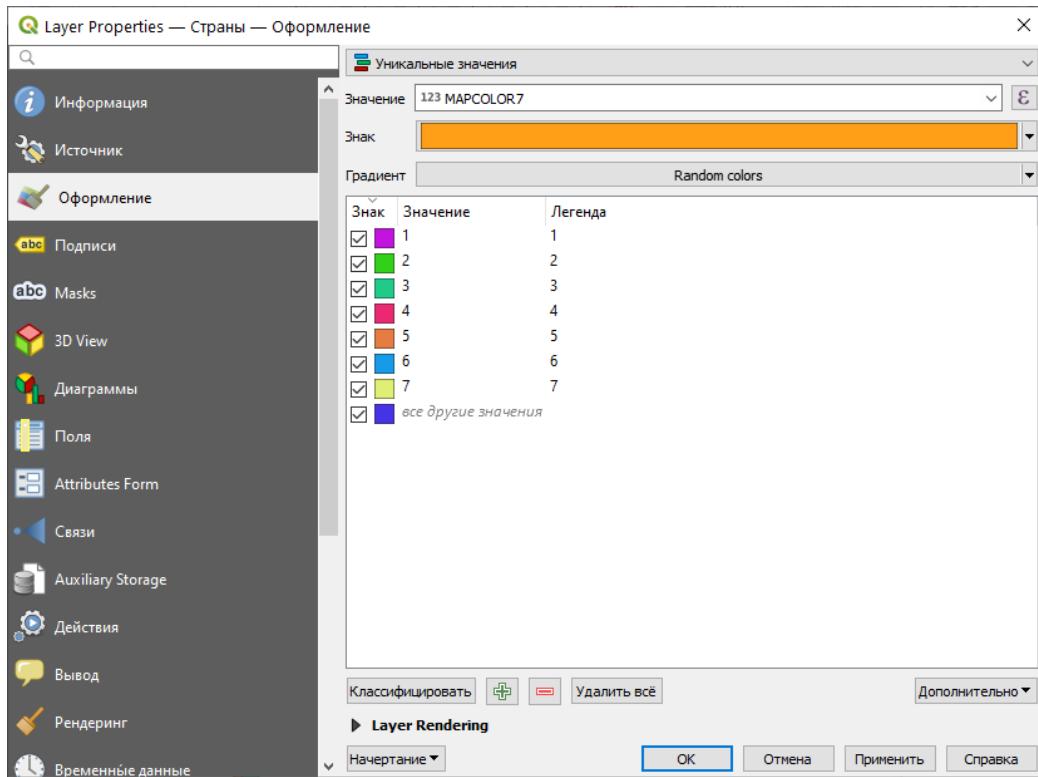
Снимок экрана №3. Окно браузера с выбранной палитрой ColorBrewer

5. Вернитесь в QGIS. Откройте окно свойств слоя . Для этого дважды щёлкните левой кнопкой мыши по названию слоя или нажмите на него правой кнопкой мыши, а в контекстном меню выберите «Свойства...»

6. Основная вкладка для настройки визуализации слоя — это вкладка «Оформление». Как видите, сейчас для слоя применён стиль «Обычный знак». Это значит, что все объекты слоя изображаются на карте при помощи одного и того же условного знака.



7. Измените способ визуализации с «Обычный знак» на «Уникальные значения». Внешний вид окна сильно изменится.
8. Ниже, в поле «Значение», выберите из выпадающего списка поле MAPCOLOR7. Мы возьмём значения из этого поля и каждому из них присвоим свой условный знак.
9. Найдите кнопку «Классифицировать» в нижней части окна и нажмите на неё. QGIS автоматически выберет все уникальные значения из столбца и присвоит им случайные цвета. Okno настройки примет вид, аналогичный этому:



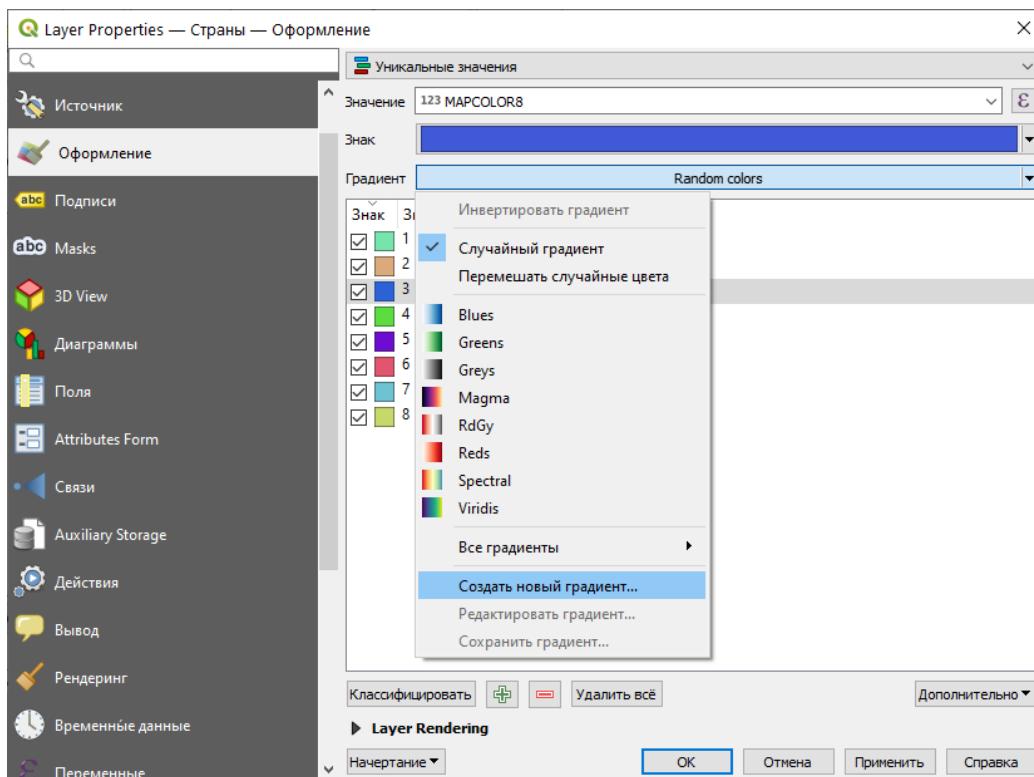
Обратите внимание, что в таблице значений больше записей, чем уникальных значений в поле MAPCOLOR7. QGIS автоматически добавляет строку «*все другие значения*» на случай, если после редактирования слоя в столбец добавляют новые, не встречавшиеся ранее значения. Без специального знака «*все другие значения*» объекты с новыми значениями прост не будут отображаться на карте.

10. Примените изменения, закройте окно свойств слоя, сохраните проект и сделайте снимок экрана.

Снимок экрана №4. Окно QGIS с визуализацией стран с помощью случайно заданных цветов.

11. Вновь откройте окно свойств слоя на вкладке «Оформление».
12. В таблице значений удалите запись «*все другие значения*». Мы не будем редактировать слой, а значит, можем быть уверены, что никаких новых значений не появится.

13. Измените палитру цветов. Для этого щёлкните правой кнопкой мыши на выпадающем меню «Градиент» и выберите пункт «Создать новый градиент»



14. В открывшемся окне выберите тип градиента: «Каталог: ColorBrewer» и нажмите OK.

15. В новом открывшемся окне введите два параметра:

- Имя схемы: название палитры, которое вы запомнили на шаге 4;
- Цвета: необходимое число цветов

Выбранные настройки палитры будут автоматически применены к слою. Картографическое изображение примет вид, аналогичный представленному ниже: