



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2 ПРИВЯЗКА РАСТРОВЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СРЕДЕ ГИС QGIS

---

**Цель выполнения работы:** освоить алгоритм осуществления привязки растровых картографических изображений с использованием возможностей оупенсорного программного продукта QGIS.

**Задание работы:**

- 1) используя базовое растровое изображение осуществить координатную привязку топографической карты масштаба 1:100000;
- 2) научиться определять ошибки и устранять невязки в ходе выполнения привязки;
- 3) освоить методику проверки правильности привязки растровых картографических изображений;
- 4) выполнить обрезку привязанного растрового изображения.

**Исходные данные для выполнения работы:**

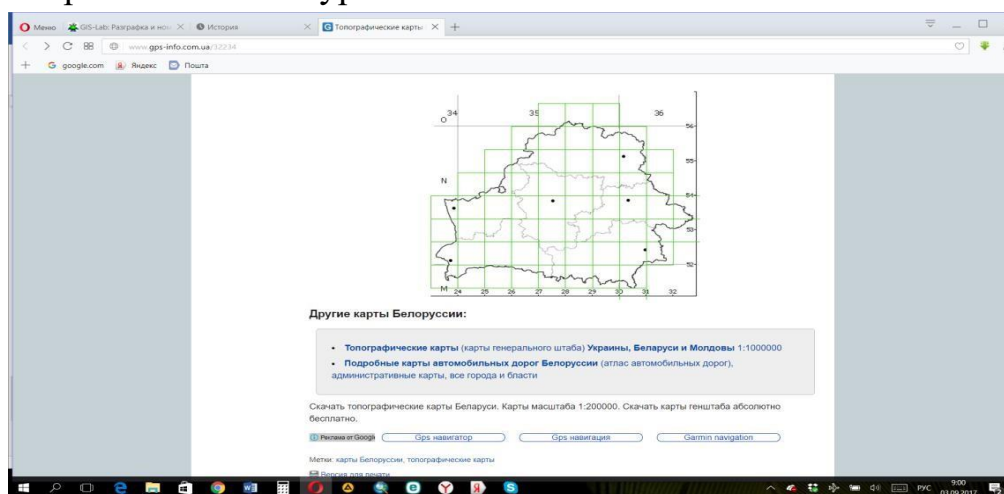
- 1) топографическая карта г. Могилев и окрестностей масштаба 1:200000 (N-36-19);
- 2) разграфка на стандартные топографические листы масштаба 1:200000.

Для использования растровых данных совместно с другими пространственными данными, необходимо осуществить пространственную привязку растровых данных в картографической системе координат. Картографическая система координат задается с помощью картографической проекции (способ проецирования искривленной поверхности Земли на плоскость). В нашем случае это поперечная цилиндрическая картографическая проекция Гаусса-Крюгера, в которой выполнены все отечественны топографические карты.

Пространственная привязка растровых данных выполняется указанием местоположения, с использованием координат карты, и присвоением системы координат фрейму данных. Пространственно привязанные растровые данные позволяют просматривать данные, выполнять к ним запросы и анализировать их совместно с другими географическими данными.

Топографические карты на территорию Республики Беларусь можно скачать с сайта, находящегося по адресу: <http://www.gps-info.com.ua>.

Для того, чтобы выбрать нужную карту, следует воспользоваться разграфкой, размещенной на данном сайте (рис. 1). Соответственно, нам нужна карта с номенклатурой N-36-19.

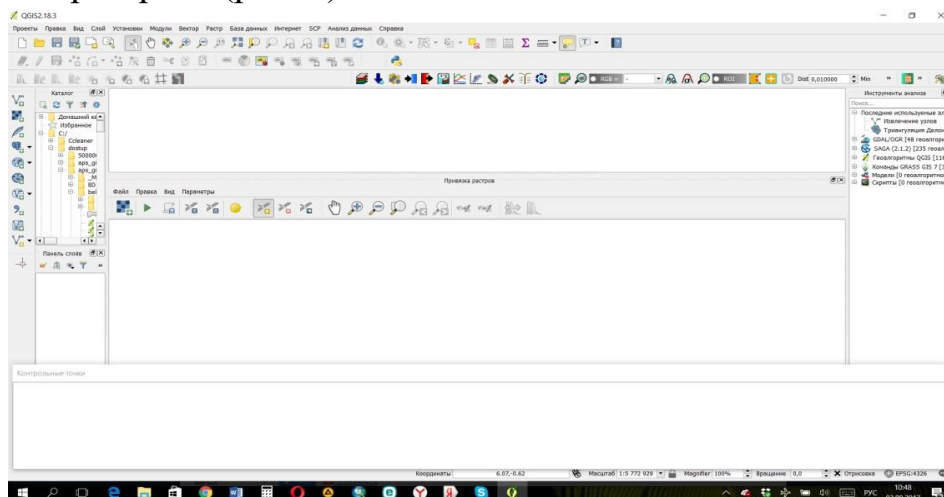


**Рис. 1. Разграфка топографических карт масштаба 1:100000 для территории Беларуси**


Для проверки правильности привязки растрового картографического изображения необходимо скачать разграфку на стандартные топографические листы масштаба 1:100000 в формате share-файла. Для этого можно воспользоваться возможностями сайта CisLab, находящегося по адресу: <http://www.gis-lab.info/qa/topogrids.html>.


### **Ход выполнения лабораторной работы:**

1. Открыть рабочий модуль программного продукта QGIS и создать новый рабочий проект.
2. На панели инструментов меню выбрать путь Растр – Привязка растров – Привязка растров. В результате появится рабочее окно с панелью «Привязка растров» (рис. 2).



**Рис. 2. Рабочее окно с панелью «Привязка растров»**

Если панель привязки растров не появляется, следует на панели инструментов сделать клик правой кнопкой мыши на значке  «Привязка растров» и выбрать панель «Привязка растров».

3. На панели инструментов привязки нажать кнопку  «Добавить растровый слой» и загрузить топографическую карту г. Могилев и окрестностей масштаба 1:100000.

4. В панели меню окна «Привязка растров» выбрать путь: Параметры – Свойства растра. В появившемся диалоговом окне в поле «Система координат» выбрать *Pulkovo 1942 / Gauss-Kruger zone 6* (рис. 3). Определить к какой зоне проекции Гаусса-Крюгера относится топографическая карта можно по ее номенклатуре, отняв 30 от первого после буквенного обозначения числа. Полученная разность и будет номером шестиградусной зоны, которых всего насчитывается 60.

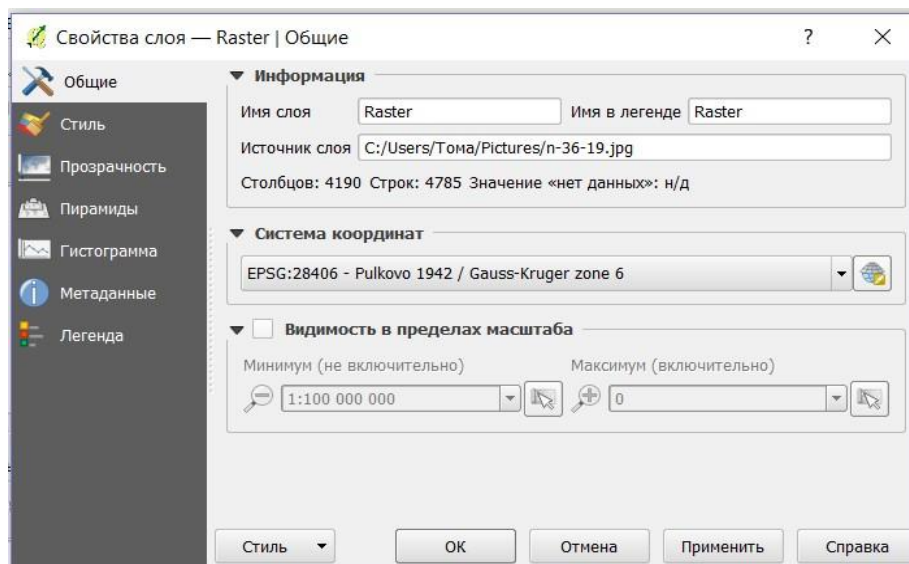



Рис. 3. Вкладка «Общие» в свойствах слоя

На панели инструментов привязки нажать кнопку  «Добавить точку» и начать введение координат с топографической карты. Для навигации по карте используются следующие кнопки:



1 – Прокрутка; 2 – Увеличить; 3 – Уменьшить; 4 – Увеличить до слоя.

6. Выбираем точку на пересечении координатной сетки в левом верхнем углу карты (точка 0) и вводим значения координат x и y в появившееся окно (рис. 4).

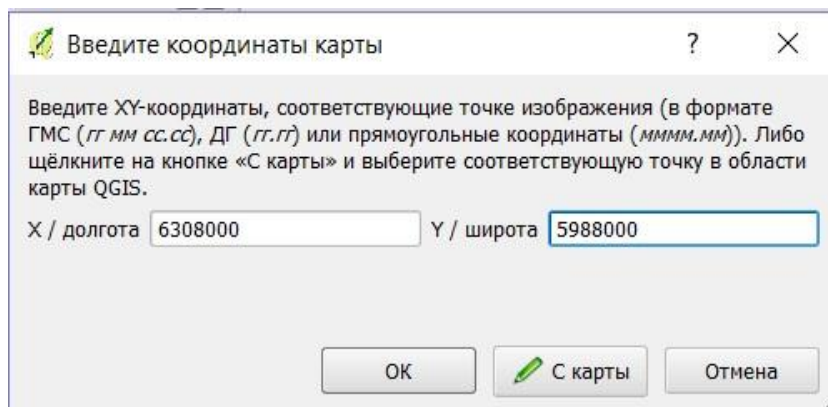


Рис. 4. Окно введения координат

Поскольку масштаб карты 1:10000000, то ячейки координатной сетки имеют размер в 1 км. Соответственно, к указанным на карте координатам следует добавлять три нуля, для того, чтобы они отображались в метрах. В результате выполненных действий на привязываемом изображении появилась точка с указанными координатами, а в нижней части окна отобразилась таблица с контрольными точками (рис. 5). Если таблица с контрольными точками не отображается, следует выбрать путь Вид – Панели – Контрольные точки в меню «Привязка растров».

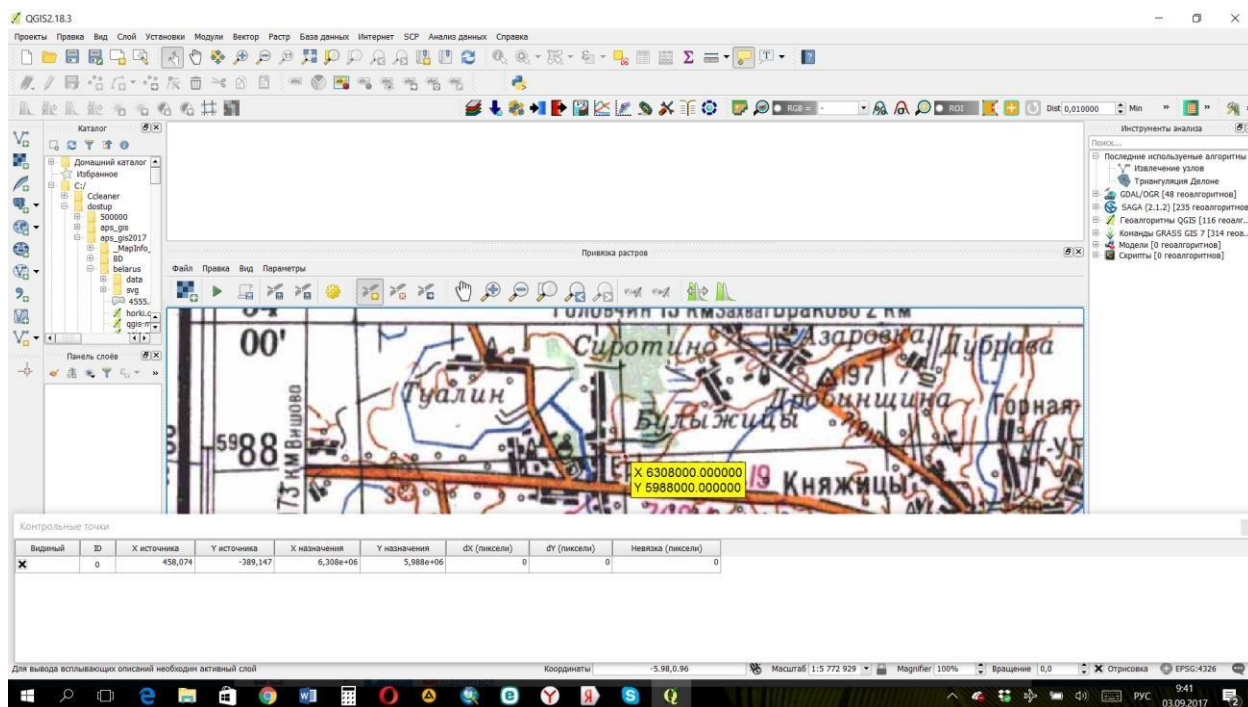


Рис. 5. Рабочее окно привязки растров

7. Далее по аналогии к пункту 6 выбираем точку на пересечении координатной сетки в правом верхнем углу карты (точка 1), правом нижнем углу (точка 2), левом нижнем углу (точка 3) и в центре карты (точка 4). В нашем случае для привязки достаточно будет 5-ти точек. В таблице

отображения координат контрольных точек в последнем столбце показана невязка, которая может быть отображена в единицах карты или в пикселях.

8. Для настройки отображения невязки следует выбрать путь: Параметры – Настройки привязки растров и в поле «Единицы измерения невязок» указать «Пиксели» либо «Единицы карты» (рис. 6).

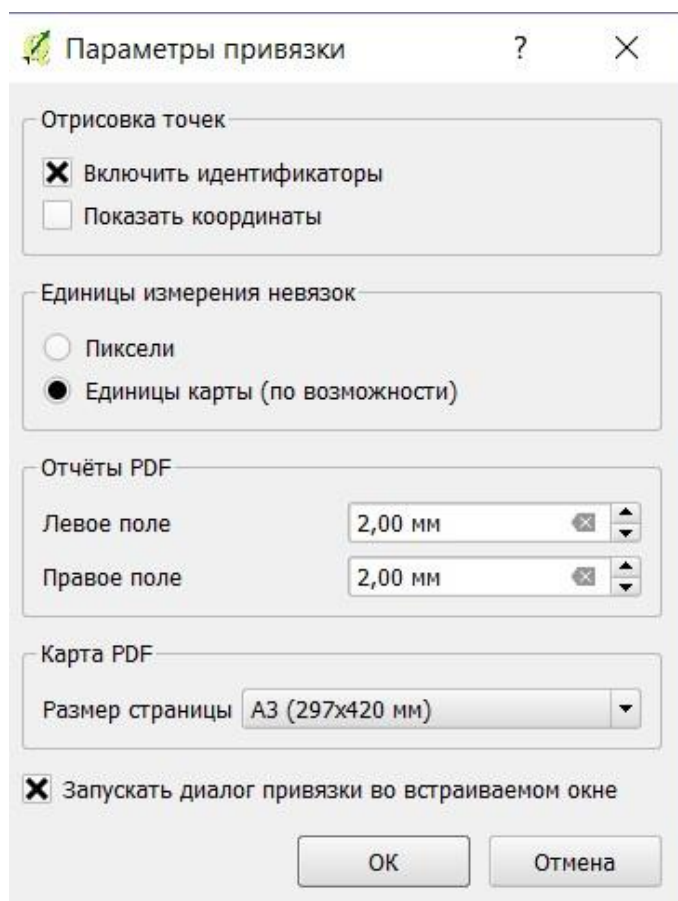



Рис. 6. Окно настроек параметров привязки

Если на появившейся панели активировать пункт «Включить идентификаторы», на привязываемом изображении будут отображаться номера точек. Если же активировать пункт «Показать координаты», в месте расположения точки привязки будут появляться выноски с координатами  $x$  и  $y$ . Можно активировать обе позиции, тогда будут отображаться и точки, и их координаты.

9. При отображении невязки в пикселях она не должна превышать 0,5 – 1,5 пикселя, при отображении в метрах – 50 м. Если невязка слишком большая, следует проверить правильность определения и записи координат. Для этого следует поочередно отключать видимость контрольных точек в таблице и смотреть на изменения величины невязки. Если при отключении видимости точки невязка не уменьшается, а увеличивается, значит координаты

определены и записаны верно. Если при отключении видимости точки невязка изменилась в сторону уменьшения, значит координаты этой точки требуют коррекции.

10. Далее на панели инструментов привязки нажать кнопку  «Параметры трансформации» и задать необходимые настройки в появившемся диалоговом окне, как показано на рисунке (рис. 7).

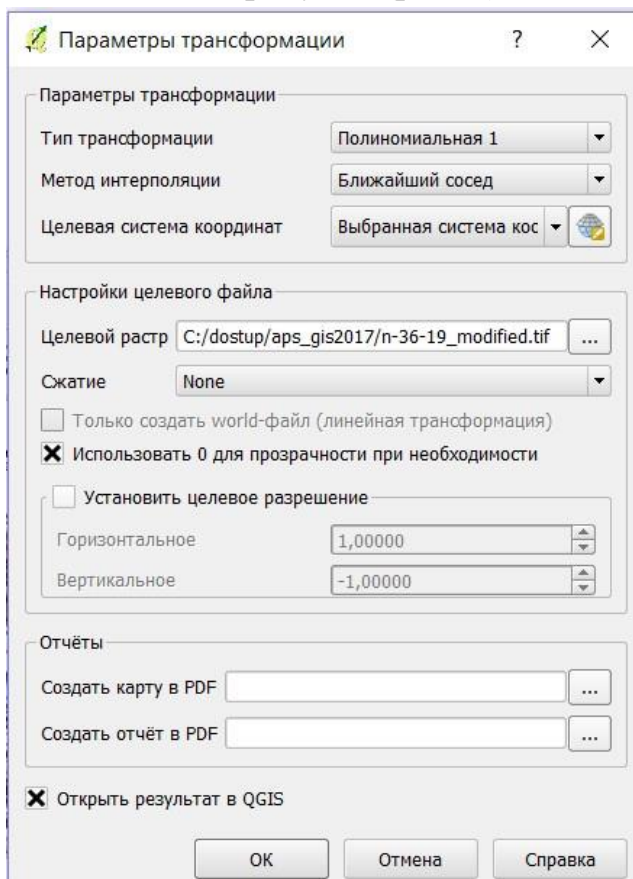



Рис. 7. Диалоговое окно параметров трансформации

Если для привязки растра использовали не более 8-ми точек, в параметрах трансформации следует выбрать тип трансформации «Полиномиальная 1»; если точек было от 8-ми до 12-ти - «Полиномиальная 2»; более 12-ти - «Полиномиальная 3». Чем более пересеченная местность, тем больше точек для привязки следует выбирать. Необходимо следить, чтобы в параметрах трансформации было активировано поле «Использовать 0 для прозрачности при необходимости». Данная опция позволяет убрать черную рамку вокруг привязанного изображения.

11. Далее на панели инструментов привязки нажать кнопку  «Начать привязку растра», в результате чего растр будет привязан и отобразится в рабочем окне проекта. Рабочее окно привязки и таблицу с координатами контрольных точек можно свернуть или закрыть.



13. Для выполнения обрезки привязанного растрового изображения необходимо выбрать путь: Растр – Извлечение – Обрезка. В появившемся диалоговом окне следует задать соответствующие настройки, как показано на рис. 10, и выделить с помощью мыши необходимую область на изображении.

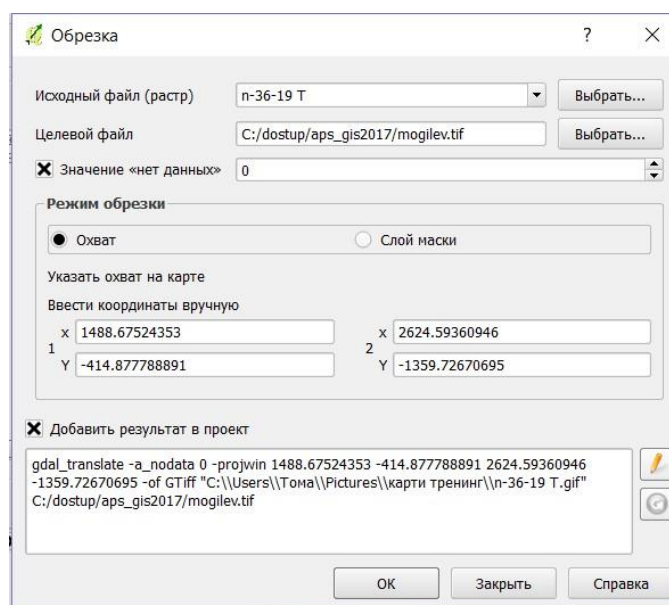


Рис. 10. Диалоговое окно настройки обрезки растра

14. По результатам выполнения лабораторной работы готовится отчет с пояснительной запиской и приложением принтскринов.

**ВАЖНО:** чтобы привязать любое изображение в QGIS нужно загрузить карту из OSM и привязываемое изображение в проект. Найти привязываемое изображение на карте и открыть панель «Привязка растра». Найти точку на привязываемом изображении и поставить ее. В появившемся окне введения координат нажать кнопку «С карты». В результате с карты добавятся значения координат данной точки. Далее следует выполнить все остальные действия, выполняемые при привязке. В результате после трансформации изображение будет привязано.

#### Контрольные вопросы:

1. Какие способы привязки растровых данных Вам известны?
2. Какие сведения содержатся в таблице связей и как ими можно управлять?
3. Каково количество связей, необходимых для качественной привязки растра и от чего оно зависит?
4. Как проверить правильность определения координат опорных точек?

5. Что понимают под полиномиальной трансформацией?
6. В каких случаях используют полиномиальную трансформацию второго и третьего порядка?
7. Как проверить правильность привязки растрового изображения?

### **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Атоян Л. В. Компьютерная картография: Курс лекций / Л. В. Атоян. – Мн.: БГУ, 2004. – 77 с.
2. Берлянт, А. М. Картоведение. Учебник для вузов. / А.М. Берлянт, А. В Востокова, В. И. Кравцова – М.: Аспект Пресс, 2003. –477.
3. Берлянт А. М. Геоинформационное картографирование / А. М. Берлянт. - М.: Астрей, 1997. - 64 с.
4. Курлович, Д. М. ГИС-картографирование земель: учебн.-метод. пособие / Д. М. Курлович. – Минск: БГУ, 2011. – 244 с.
5. Раклов В. П. Картография и ГИС: учебное пособие для вузов. 2-е изд. / В. П. Раклов. - М.: Академический проект, 2014. –215 с.