

ГЕОДЕЗИЯ

УДК 912.4+94

**АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ГИДРОГРАФИИ
НА ИСТОРИЧЕСКИХ И СОВРЕМЕННЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛАХ
ТЕРРИТОРИИ ВБЛИЗИ ПОЛОЦКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ****Д.Н. КАЛУГИН***(Представлено: М.В. ВОЛОШИНА)*

Представлен анализ изменений объектов гидрографии в окрестностях г. Полоцка на основе разновременных исторических и современных картографических материалов, используя геоинформационные технологии, за период с 1790 г. по настоящее время.

На сегодняшний день географические информационные системы (ГИС) – одна из важнейших информационных сфер, связанная с координированием объектов и явлений. Качество ГИС определяется не только подробностью и актуальностью предоставляемой информации, но и точностью геопривязки.

Объекты гидрографии, пожалуй, одни из самых динамично изменяющихся во времени объектов природной среды. Но как проследить эти изменения? Для этого возможно использование картографического метода исследований на основе ГИС. Электронные исторические и современные карты предварительно привязываются, оцифровываются, создавая цифровую модель местности, и затем, накладывая слои информации, содержащие разновременные данные, используя современные ГИС-пакеты прикладных программ, и можно решать широкий спектр задач, включая качественный и количественный анализ изменений характеристик объектов.

Методы исследований. Таким образом был выполнен анализ исторических карт на территорию площадью 500 км² (20x25 км) вблизи г. Полоцка. В работе использованы карты 1790, 1861, 1910, 1939, 1989 и 2015 гг. В 1790 г. левобережье Западной Двины было частью Речи Посполитой и не представлено на имеющейся карте 1790 г., и в текущем анализе для этой даты использовано правобережье в пределах изучаемой территории. В качестве современных картографических материалов использовались данные ресурсов OpenStreetMap [1], Публичной земельно-информационной карты Республики Беларусь [2], Публичной кадастровой карты Республики Беларусь [3]. Исторические картографические материалы получены из сети Интернет [4–7]. Масштабы используемых карт XVIII–XX вв.: 1: 84 000 – 1:200 000.

Прежде чем начать привязку необходимо найти такие объекты на старых картах, которые не изменили своего местоположения и поныне. Это могут быть пересечения дорог, инженерные объекты и др. В ГИС-программе этим объектам присваиваются координаты. Для пересчета яркостей пикселей привязанной карты используется метод «ближайшего соседа». Задействовано максимально возможное количество пунктов для более точной привязки, учитывая, что неизвестно качество сканирования исходных бумажных экземпляров исторических карт. После привязки карты оцифрованы и созданы векторные модели, по которым, используя операцию оверлей (наложение), произведено описание изменений, качественный и количественный анализ объектов. Анализ изменений озер выполнен по таким показателям, отображаемым на картах, как изменение конфигурации и площади зеркал озер. Основной комплекс работ выполнен с использованием программного комплекса QGIS. На основе карт созданы цифровые векторные карты, привязанные к данным, полученных с OpenStreetMap и представляющих современные данные об объектах гидрографии в системе координат WGS84.

Результаты. Наложив векторные модели объектов гидрографии, соответствующие определенным временным срезам за последние 225 лет, заметны изменения зеркал отдельных озер. Так, например, оз. Ропно (рис. 1) согласно картам несколько изменяло свои границы. На местности можно наблюдать террасы, соответствующие старому уровню воды.

Озера Велье, Семенец, Заозерье, Бецкое и Тросно также претерпели изменения в своей конфигурации. Среди возможных причин можно отметить как естественные (природные) процессы изменения озер, так и антропогенные, в том числе мелиоративные работы и др. и, как следствие, изменение уровня воды, рельефа береговых областей озер, и соответственно площадей зеркал и конфигураций озер. Однако следует отметить, что методы составления, точность использованных разновременных картографических материалов (точность съемки, составления карт и т.п.), копирования, сканирования бумажных оригиналов, несоответствие масштабов, погрешности привязки карт влияют на результаты анализа и, к сожалению, не всегда известна величина этого влияния.



Рис. 1. Векторная модель озера Ропно

Среди наиболее стабильных в плане перемен можно отметить некоторые озера вблизи Западной Двины. Это озера Черное, Гвоздовское, Морзино, Волово.

При добыче глины недалеко от деревень Скабы и Тросница были вырыты котлованы, в дальнейшем заполненные водой (рис. 2). Первый карьер был вырыт незадолго до 1989 года, остальные же позже. Их появление значительно повлияло на водный режим окрестных территорий.

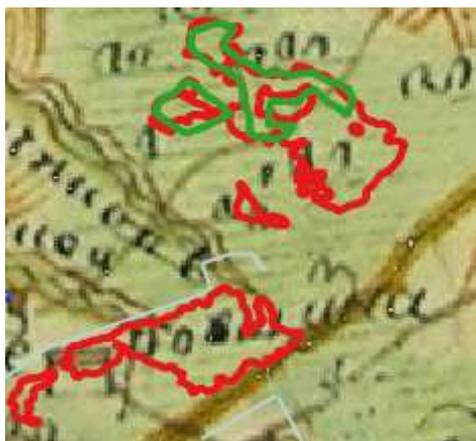


Рис. 2. Векторная модель карьеров у д. Тросница и ее наложение на карту 1790 г.

Наложение границ карьеров на карту 1790 г. показывает, что в то время на их месте располагался лес, проходила дорога, имелись постройки. При сравнении с современной картой можно заметить, что после рытья карьера исчез ручей «Янчинова».

Анализ положения р. Полоты у одноименного поселка показывает, что в XX в., скорее всего из-за хозяйственной деятельности, русло реки спрямилось. Старичные озера – яркий пример изменения русла. Река Западная Двина имеет глубоко врезанное русло, сформировавшееся много столетий назад, поэтому говорить об значимых изменениях ее положения не приходится, кроме искусственно созданных (для строительства Полоцкой ГЭС у д. Лучно вырыт фрагмент нового русла).

Река Струнка в месте своего впадения также незначительно изменила свое положение, но в остальном не изменилась.

Выводы. Таким образом, за период более 200 лет на основе геоинформационного анализа территории исследований можно отметить, что реки незначительно изменились, конфигурация и площади зеркал большинства озер изменились незначительно, конфигурация и площади некоторых озер претерпели довольно значительные изменения, а также появились карьеры, водохранилища. При этом следует учесть влияние на результаты точностных характеристик использованных картографических материалов, широкий диапазон масштабов использованных картографических материалов, а также то, что анализ выполнен без учета периодических колебаний водных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Openstreetmap [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.openstreetmap.org/>. – Дата доступа: 15.07.2016.
2. Публичная земельно-информационная карта Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://gismap.by/mobile/>. – Дата доступа: 15.07.2016.
3. Публичная кадастровая карта Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://map.nca.by/map.html>. – Дата доступа: 15.07.2016.
4. Былое и глобус [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://orda.of.by/map>. – Дата доступа: 15.07.2016.
5. Старая карта вашей местности [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://starayakarta.com>. – Дата доступа: 15.07.2016.
6. Знайдзі свае карані у Беларусі і Литве. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.radzima.net>. – Дата доступа: 15.07.2016.
7. Старые карты on-line. Это место.ru [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.etomesto.ru/belarus/>. – Дата доступа: 15.07.2016.