

МОСКАЕВА М. А.

ОШИБКИ МАТЕРИАЛОВ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ, ВЫЯВЛЕННЫЕ В ХОДЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ ПО ВОСТОЧНОЙ МОРДОВИИ

Аннотация. В статье представлены результаты анализа топографических карт территории Восточной Мордовии (Кочкуровский и Большеберезниковский муниципальные районы) и их сравнение с космическими снимками. Работы выполнены в ходе научно-исследовательской экспедиции молодежного клуба Отделения Русского географического общества в Республике Мордовия.

Ключевые слова: топографические карты, данные дистанционного зондирования, спутниковые снимки, геоинформационно-картографический анализ, SAS.Планета, Республика Мордовия.

MOSKAEVA M. A.

**DISCOVERING ERRORS OF TOPOGRAPHIC MAPS
IN RESEARCH EXPEDITION TO EAST MORDOVIA**

Abstract. The article presents the results of an analysis of topographic maps of the territory of East Mordovia (Kochkurovsky and Bolshebereznikovsky municipal districts) and their comparison with satellite images. The study was carried out during the research expedition of the Youth Club of the Department of the Russian Geographical Society in the Republic of Mordovia.

Keywords: topographic maps, remote sensing data, satellite imagery, geoinformation-cartographic analysis, SAS.Planet, Republic of Mordovia.

Основной функцией топографических карт является предоставление подробной информации в процессе изучения и исследования местности. Со временем любые картографические материалы (а крупномасштабные в первую очередь) устаревают и теряют актуальность. Это объясняется тем, что процедура составления, проектирования и обновления карт представляет собой дорогостоящий и продолжительный по времени процесс.

С целью актуализации устаревших картографических материалов обычно применяют их сравнительный анализ и сопоставление с актуальными [2] (например, материалами дистанционного зондирования [1; 7]). Такое сопоставление позволяет выявить степень неактуальности карты, а обновленная информация о местности может быть получена с космических снимков, более доступных в специализированных сервисах [1; 5–7]. На спутниковых снимках, регулярно обновляющихся по мере поступления информации, четко и с необходимой степенью детальности представлена исследуемая территория, и это позволяет

выявить все изменения [1], произошедшие со времени проектирования и составления анализируемой карты.

Материалы для подготовки данной статьи были получены в ходе научно-исследовательской экспедиции по Восточной Мордовии в пределах территории Кочкуровского и Большеберезниковского муниципальных районов, организованной Отделением Русского географического общества в Республике Мордовия в августе 2018 г. Командой из шести человек в течение трех дней был пройден пешеходный маршрут «Село Подлесная Тавла – озеро Инерка», суммарная длина которого составила более 40 км. В качестве организаторов и участников мероприятия выступили активисты молодежного клуба Отделения Русского географического общества в Республике Мордовия (студенты географического факультета, факультета математики и информационных технологий и Института электроники и светотехники Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва). Цель экспедиции – получение дополнительной обновленной информации о значимых природных объектах восточной части республики, которая могла бы быть использована при организации и ведении аэрокосмического мониторинга территориальных систем [1]. Активисты изучали особенности структуры и функционирования природно-территориальных комплексов Восточной Мордовии, их изменение под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Для ориентирования на местности в процессе пешего прохождения маршрута командой была использована топографическая карта Мордовии масштаба 1:100 000 2001 г. издания [8]. Более актуальной и обновленной топографической карты на территорию республики выявлено не было. В рамках научно-исследовательской экспедиции ее участниками были выявлены и зафиксированы ошибочные и некорректные отображения ряда пространственных географических объектов на топографической карте республики, а размещение и топография некоторых визуализированных на карте объектов не всегда соответствовали действительности. В связи с этим в процессе исследования решались задачи выявления, фиксации, изучения и анализа ошибок и расхождений [2] общегеографического и тематического содержания топографической карты и данных дистанционного зондирования [1; 4; 5; 7].

На картографических материалах могут быть обнаружены ошибки, некорректности и расхождения следующих объектов местности [2; 7]:

- элементов гидрографии (к примеру, изменение линейных размеров и площади, положения береговой линии и т.п.);
- населенных пунктов (их частичное или полное появление и исчезновение, обнаружение новых зданий и сооружений и т.п.);

– элементов дорожной сети (их некорректное отображение, появление и исчезновение дорог, изменение их типа, конфигурации и т.п.);

– растительности (появление и исчезновение элементов растительного покрова, изменение типов сельскохозяйственных угодий и т.п.).

Исследования были выполнены в несколько этапов [7]:

– рассмотрение и анализ функциональных возможностей, преимуществ и недостатков программного обеспечения, выбор подходящего в наибольшей степени с дальнейшим получением и обработкой данных дистанционного зондирования;

– сбор необходимой исходной информации, получение и изучение тематической литературы;

– определение некорректно и неправильно изображенных, отсутствующих или «лишних» объектов в ходе сравнения топографической карты и космических снимков изучаемой местности, анализ выявленных расхождений и произошедших изменений.

Для получения необходимых картографических материалов с целью их дальнейшего анализа были использованы возможности картографической и навигационной программы SAS.Планета [6–8], в которой доступно большое количество карт и спутниковых снимков различных сервисов. Конкретно для сравнительного анализа корректности и актуальности топографических карт на территорию Кочкуровского и Большеберезниковского районов в SAS.Планета были использованы спутниковые снимки сервиса Яндекс и топографические карты доступных масштабов ФГУП «ГОСГИСЦЕНТР» [8].

Следует отметить наличие следующих наиболее интересных возможностей и преимуществ картографической и навигационной программы SAS.Планета [6–8]:

– работа в программе без доступа в интернет;

– быстрый просмотр любого места на нескольких спутниковых снимках и картах;

– нанесение меток на карте и проектирование маршрутов;

– конвертирование карт в разные форматы.

В качестве анализируемых населенных пунктов на территории смежных Кочкуровского и Большеберезниковского районов Республики Мордовия были выбраны села Нерлей, Подлесная Тавла и Пиксяси, окрестности которых достаточно подробно изучались во время экспедиции. Топографическая карта исследованной территории масштаба 1:100 000 приведена на рис. 1 [8].

С использованием возможностей графического редактора CorelDraw пройденный маршрут экспедиции был визуализирован (см. рис. 2). Необходимо отметить, что изначально запланированный маршрут (показан линией фиолетового цвета) в условиях пешего похода был незначительно изменен (показан линиями голубого и желтого цветов).



Рис. 1. Топографическая карта исследованной территории [6].

Первым этапом при проведении анализа топографической карты и космических снимков была подготовка к загрузке и склейке необходимых исходных материалов.

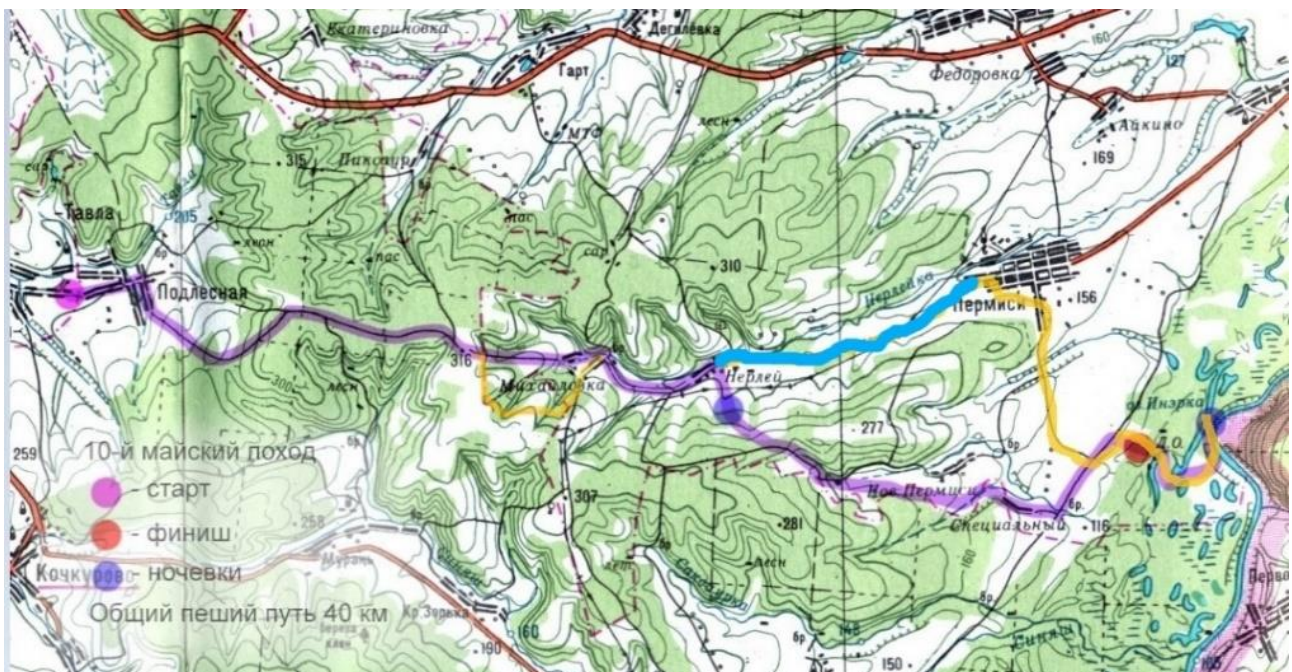


Рис. 2. Визуализированный маршрут экспедиции.

При детальном анализе топографической карты сервиса ФГУП «ГОСГИСЦЕНТР» и спутникового снимка сервиса Яндекс [8] на территорию Кочкуровского и Большеберезниковского районов были выявлены следующие расхождения, неточности и ошибки.

1. Появление новых зданий, сооружений и дорожно-уличной сети в с. Подлесная Тавла и древесно-кустарниковой растительности в ее окрестностях. На топографической карте они не показаны, а на космоснимке с более актуальной информацией присутствуют юго-восточнее и юго-западнее села соответственно (см. рис. 3).



Рис. 3. Появление новых зданий, дорожно-уличной сети и древесно-кустарниковой растительности в с. Подлесная Тавла.

2. Изменение очертаний и размеров гидрографических объектов – пруда в с. Нерлей. Отчетливо заметны различия в очертаниях береговой линии водоема (особенно на северном и западном берегах) и уменьшение его площади (см. рис. 4).

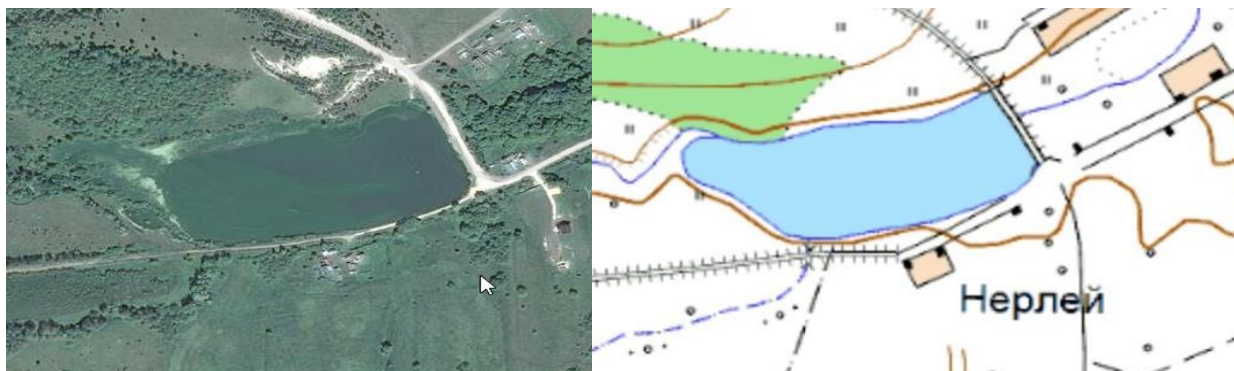


Рис. 4. Изменение очертаний и размера пруда в с. Нерлей.

3. Некорректное изображение дорожной сети и появление новой древесно-кустарниковой растительности в окрестностях с. Пермиси (см. рис. 5). На топографической карте показана автомобильная дорога «с. Нерлей – с. Пермиси» как главная с асфальтовым покрытием. Однако при прохождении в пешем походе по данной дороге асфальт на всем протяжении участка отсутствовал, дорога являлась типичной полевой с труднопроходимыми участками.

4. При прохождении пешеходного маршрута «Село Подлесная Тавла – озеро Инерка» участниками экспедиции выявлен гидрологический объект – родник, который не был изображен на топографической карте и официально не зарегистрирован [3], хотя известен местным жителям и используется ими.

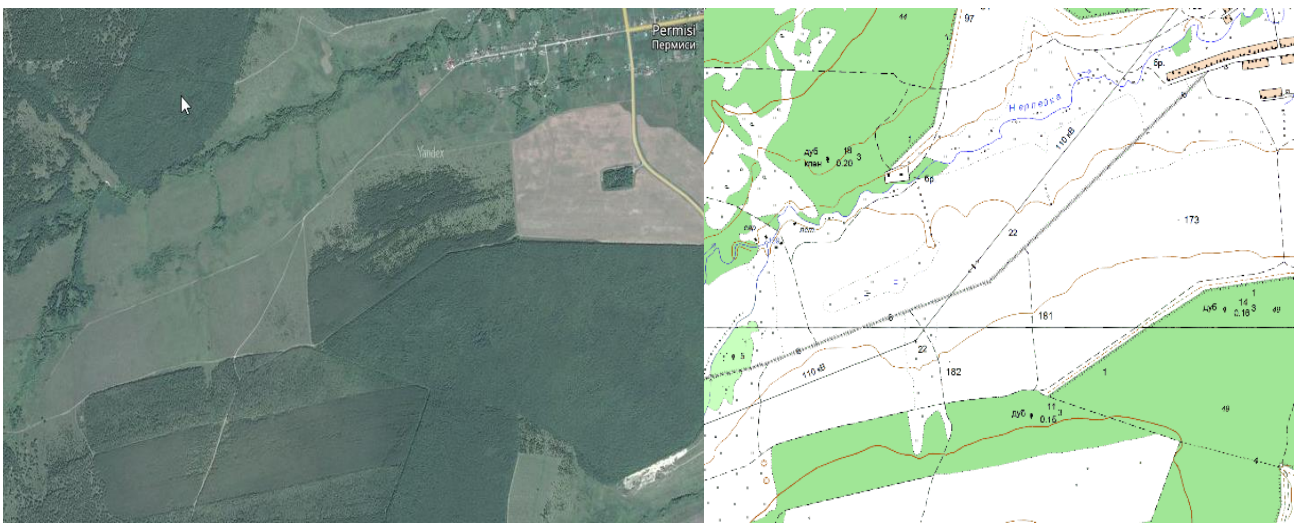


Рис. 5. Некорректное изображение главной дороги «с. Нерлей – с. Пермиси»,
появление новой древесно-кустарниковой растительности

Точные координаты местонахождения родника были зафиксированы, но не сохранились. Располагается он ориентировочно на северной окраине с. Нерлей. Родник был запечатлен участниками экспедиции на фотоснимках (см. рис. 6).



Рис. 6. Родник вблизи села Нерлей (фото автора)

По результатам изучения природных комплексов по линии пешеходного маршрута «село Подлесная Тавла – озеро Инерка» и сопряженного сравнительного анализа топографической карты и космических снимков на территорию можно сделать вывод о том, что использовавшаяся участниками экспедиции топографическая карта в настоящее время не является актуальной и существует значительное количество расхождений, представленных выше:

- изменения в населенных пунктах, связанные с появлением новых зданий и сооружений;
- изменение и несоответствие реалиям элементов дорожной сети;
- изменения элементов гидрографической сети;
- изменение элементов растительного покрова;
- наличие не отраженных на карте гидрографических объектов.

Для корректного отображения всех объектов местности в целом необходимо исправить все выявленные расхождения и ошибки. Для этого должны быть приняты меры по скорейшей актуализации информации на картах: организовать и произвести топографическую съемку местности или выполнить дешифрирование данных дистанционного зондирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арацкова А. Д., Тесленок К. С., Тесленок С. А. Аэрокосмический мониторинг территориальных систем Акмолинского Приишимья // Исследование территориальных систем: теоретические, методические и прикладные аспекты : материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием, 4–6 окт. 2012 г., г. Киров. – Киров: Лобань, 2012. – С. 510–518.
2. Бякин Н. Н., Тесленок С. А. Анализ корректности картографических материалов схемы территориального планирования Краснослободского муниципального района Республики Мордовия на примере Старорябкинское сельского поселения // Картография и геодезия в современном мире: материалы Второй Всерос. науч.-практ. конф. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – С. 66–72.
3. Геопортал РГО. Республика Мордовия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geo13.ru/atlas/provinces/44> (дата доступа 24.04.2019).
4. Манухов В. Ф., Варфоломеев А. Ф., Манухова В. Ф. О геоинформационной поддержке междисциплинарных исследований // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2014. – № 84. – С. 182–184.

5. Манухов В. Ф., Кислякова Н. А., Варфоломеев А. Ф. Информационные технологии в аэрокосмической подготовке выпускников географов-картографов // Педагогическая информатика. – 2013. – № 2. – С. 27–33.
6. Тесленок С. А., Тесленок К. С., Жирнов С. А., Родин А. В. Программа «SAS.Планета» и возможности ее применения в агроландшафтных исследованиях // Сборник трудов молодых исследователей географического факультета МГУ им. Н. П. Огарева: материалы XIV науч. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – Вып. 13. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2010. – С. 173–178.
7. Ткачева А. Ю., Тесленок С. А. Анализ топографических карт сервисов SAS.Планета с целью их актуализации // Наука и образование XXI века: материалы XI междунар. науч.-практ. конф. – Рязань: Современ. техн. ун-т, 2017. – С. 122–128.
8. SASGIS. Веб-картография и навигация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sasgis.org/sasplaneta/> (дата доступа 23.04.2019).