



Столыпинский
вестник

Научная статья

Original article

УДК 528.9(470.345)

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ
И СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ НА ТЕРРИТОРИЮ ГОРОДСКОГО
ПОСЕЛЕНИЯ ИНСАР РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ**
COMPARATIVE ANALYSIS OF TOPOGRAPHIC MAPS
AND SATELLITE DADA ON THE TERRITORY OF THE INSAR URBAN
SETTLEMENT OF THE REPUBLIC OF VORDOVIA

Ларина Алена Викторовна, кандидат географических наук, доцент кафедры «Землеустройство и ландшафтное планирование», Национальный исследовательский Мордовский государственный университет, Россия, г. Саранск

Тарасова Оксана Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент доцент кафедры «Экология и природопользование», Национальный исследовательский Мордовский государственный университет, Россия, г. Саранск

Ткачева Анастасия Юрьевна, магистрант, 2 курс, Институт геоинформационных технологий и географии, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет, Россия, г. Саранск

Larina Alyona Viktorovna, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management and Landscape Planning, National Research Mordovian State University, Saransk, Russia

Oksana Tarasova Yurievna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Ecology and Nature Management, National Research Mordovian State University, Saransk, Russia

Tkacheva Anastasia Yurievna, Master's student, 2nd year, Institute of Geoinformation Technologies and Geography, National Research Mordovian State University, Russia, Saransk

Аннотация: В статье приводится детальный сравнительный анализ графической информации, представленной в виде топографической карты масштаба 1:25 000 и современных космических снимков на территорию городского поселения Инсар Республики Мордовия с целью выявления расхождения данных и необходимости актуализации и обновления топографической карты. Рассматриваются выявленные конкретные ошибки, допущенные при составлении карты и расхождения, возникшие в результате изменений во времени за период от момента составления топографической карты до осуществления съемочных работ местности. По результатам сравнительного анализа делается вывод о необходимости обновления карты.

S u m m a r y: The article provides a detailed comparative analysis of graphical information presented in the form of a topographic map of 1:25 000 scale and modern satellite images on the territory of the Insar urban settlement of the Republic of Mordovia in order to identify data discrepancies and the need to update and update the topographic map. The identified specific errors made during the preparation of the map and discrepancies that arose as a result of changes in time during the period from the moment of drawing up the topographic map to the implementation of survey work of the area are considered. Based on the results of the comparative analysis, it is concluded that the map needs to be updated.

Ключевые слова: космические снимки, топографические карты, картографическая основа, сравнительный анализ, ошибки картографирования.

Keywords: satellite images, topographic maps, cartographic basis, comparative analysis, mapping errors.

Топографические карты являются неотъемлемой частью работы картографа по подробному исследованию местности. Однако карты имеют свойство устаревать и быть не актуальными. Для выявления актуальности топографической карты необходимо сравнить ее с обновленными данными, например с космическими снимками.

Космоснимки обновляются намного чаще, чем топографические карты и именно они являются наиболее достоверным источником информации для сравнения и выявления каких-либо изменений [2].

Как правило, под понятием «космические снимки» в широких массах понимают обработанные данные дистанционного зондирования Земли, представленные в виде визуальных изображений, например, Google Earth.

Исходная информация космических снимков представляет собой зарегистрированное определённым видом сенсоров электромагнитное излучение. Такое излучение может иметь как естественный природный характер, так и отклик от искусственного (антропогенного или иного) происхождения [5].

Космические снимки территории городского поселения Инсар в Республике Мордовия были сделаны в летний период времени (предположительно, в июне), в дневное время. Узнать в какое время был сделан снимок можно с помощью угла падения тени деревьев или многоэтажных домов. Снимки сделаны в очень хорошем качестве, что позволяет подробно изучить территорию и выявить различия с имеющейся топографической картой масштаба 1:25 000 [3].

При визуальном осмотре материала можно заметить некоторые изменения в занимаемой площади городской территорией – произошло расширение жилой застройки на западной периферии города (рисунок 1).



Рисунок 1. Территория г. Инсар на космоснимке и топографической карте

Детальное изучение космоснимка и топографической карты выявило определенные расхождения между ними: изменение гидрографической сети; появление новых улиц, дорог и домов; появление промышленных территорий; расширение территории промышленной зоны ООО СЗ «Сармич»; появление учебно-воспитательных учреждений; появление новых жилых и административных зданий; изменение дорожной сети.

Для того чтобы понять, насколько была достоверна топографическая карта на момент ее создания и насколько она устарела к настоящему времени, необходимо исследовать выявленные расхождения. С помощью исследования можно так же узнать год составления топографической карты.

Изменения гидрографической сети. Представленная на карте и космоснимке территория местности представляет собой расположение истоков рек. С течением времени истоки в некоторых местах объединялись или пересыхали. На топографической карте видно, что когда-то исток разделялся на две ветви, а после соединялся вновь. В настоящее время, как показывает космический снимок, одна из двух ветвей пересохла, а разные истоки соединились ручьем (рисунок 2).

Исследуя изменения гидрографической сети, затруднительно точно определить год составления топографической карты вследствие недостатка данных.



Рисунок 2. Изменения гидрографической сети

Появление новых улиц, дорог и домов. На рисунке 3 на космическом снимке представлен участок территории города, где расположен новый небольшой микрорайон, отсутствующий на топографической карте. Данная территория начала активную застройку в 1990-х годах и продолжает застраиваться до сих пор. Со строительством новых домов связано и появление новых грунтовых и асфальтовых дорог. Таким образом, по выявленным данным можно предположить, что топографическая карта была составлена в 90-х годах XX века.

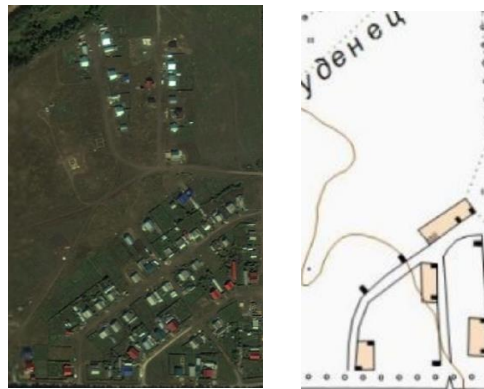


Рисунок 3. Появление новых улиц, дорог и домов

Появление промышленных территорий. Здания промышленных производств, визуализируемые на космическом снимке, отсутствуют на топографической карте (рисунок 4).



Рисунок 4. Появление промышленных территорий

На рисунке 4 в красных границах на космоснимке показана часть промышленной зоны городского поселения Инсар, которая находится в данном месте с 1980-х годов, тем не менее, на топографической карте более поздних лет составленная представленная часть промышленной зоны отсутствует. Таким образом, можно сделать вывод, что составление топографической карты было осуществлено с ошибками.

Расширение территории промышленной зоны ООО СЗ «Сармич». На топографической карте отмечена промышленная территория ОАО «Взлёт». С 2001 года предприятие было переименовано в СЗ «Сармич», а его территория значительно увеличилась, что хорошо визуализируется на космическом снимке (рисунок 5).

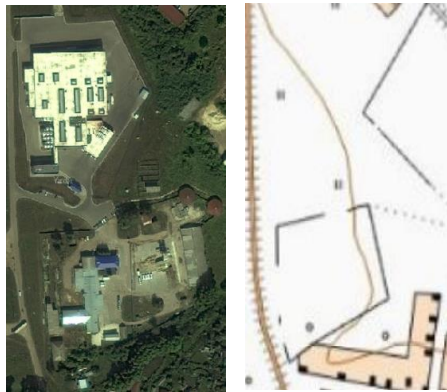


Рисунок 5. Расширение территории промзоны ООО СЗ «Сармич»

Путем сравнения выявленных изменений, представленных на рисунках 2-5, можно сделать вывод, что территория промышленного предприятия СЗ «Сармич» не нанесена на карту вследствие того, что топографическая карта после 2000-х годов не обновлялась.

Появление учебно-воспитательных учреждений. На космическом снимке исследуемой территории городского поселения Инсар можно также наблюдать появление новых зданий, которые отсутствуют на топографической карте (рисунок 6).



Рисунок 6. Появление учебно-воспитательных учреждений

Желтым цветом ограничена территория детско-юношеской спортивной школы. Здание, в котором находится ДЮСШ, было построено в 90-х годах, однако так же, как и указанные выше здания промышленных предприятий, не нанесено на карту.

Красным цветом отмечена территория Инсарской СОШ № 2. Здание школы было построено в 2003 году, но как было выявлено ранее,

топографическая карта составлена до 2000-х годов, поэтому на карте она отсутствует.

Появление новых жилых и административных зданий. При детальном анализе исследуемого материала была выявлена территория, которая со временем сильно изменилась. Сравнение космического снимка и топографической карты показывает не только наличие расхождений вследствие изменений во времени, но и указывает на наличие ошибок при составлении карты.

Для наглядности на рисунке 7 временные различия отмечены желтым цветом, а ошибки при составлении карты – красным.

Различия (сверху вниз):

1) на топографической карте отмечена школа. Учебное заведение не работает с 2003 года. В настоящее время на этом месте построена ледовая арена. Расположение и площадь здания изменились, школа стояла вертикально и занимала меньшую площадь, ледовая арена стоит горизонтально, ее площадь гораздо больше школы;

2) в начале 1990-х годов на месте частных домов построили многоэтажный дом, но на карту он не нанесен;

3) в промежутке 2000–2010 г.г. на месте частных домов были построены два многоэтажных дома, на карту они не были нанесены в связи с тем, что карта была составлена до 2000 года [1].



Рисунок 7. Появление новых жилых и административных зданий
Ошибки (сверху вниз):

1) нарушена геометрия здания. На карте здание показано в прямоугольной форме, на самом деле здание имеет форму перевернутой буквы Г;

2) на топографической карте были объединены территории Свято-Ольгинского монастыря и районной библиотеки. Монастырь был построен намного раньше, чем библиотека и они никогда не были одним зданием;

3) на топографической карте не показано здание районного дома культуры, которое было построено раньше, чем здание администрации города, построенное в середине 1980-х годов;

4) на топографической карте нанесено здание, которое в 1990-е годы только планировалось для постройки и было построено после 2006 года.

Изменение дорожной сети. На топографической карте выявлено неправильное нанесение автомобильной дороги (рисунок 8).



Рисунок 8. Изменение дорожной сети

Все время своего существования дорога имела именно такой вид, который показан на космическом снимке, что тоже говорит об ошибке составления топографической карты.

Таким образом, на основе вышеприведенных расхождений топографической карты с космическими снимками можно сделать вывод, что карта на территорию городского поселения Инсар была разработана с неточностями и ошибками, к настоящему времени она потеряла свою актуальность и требует обновления.

Материалы космической фотосъемки широко используются как в процессе создания топографических карт, так и при их обновлении. Практика показала, что при использовании космических методов можно отказаться от традиционного поэтапного метода картосоставления и перейти на технологию обновления карты требуемого масштаба [4]. Кроме того, в связи с большим территориальным охватом космического снимка уменьшается трудоемкость работ по обновлению карт. Космическое обеспечение карты снимает остроту проблемы постоянного и неизбежного при существующей технологии картографирования старения ее содержания.

Литература

1. Ларина А. В. Прогнозирование использования земельных ресурсов городского поселения Инсар Республики Мордовия / А. В. Ларина, М. Д. Полякова // Научное обозрение: Международный научно-практический журнал. Саранск. № 6. 2021. С. 15–23.
2. Ларина А. В. Использование многозональных космических снимков для целей геоинформационного мониторинга и анализа пространственных характеристик сельскохозяйственного землепользования / О. А. Зарубин, А. В. Ларина, В. А. Саулин, В. А. Шабайкина // Вектор ГеоНаук. Белгород. Т. 3. № 2. 2020. С. 37–50.
3. Ткачёва А. Ю. Выявление изменений селитебных ландшафтов и ошибок их картографической визуализации / А. Ю. Ткачёва, А. Ю. Алферина, С. А. Тесленок // Студенческий научный поиск – науке и образованию XXI века: материалы X Междунар. науч.-практ. конф., 28 апр. 2018 г., г. Рязань. Рязань : Современный технический университет, 2017. С. 89–93.
4. Цифровые технологии в преподавании профильных дисциплин: учебное пособие / О. И. Жихарева, О. А. Зарубин, А. В. Ларина и [др.]. Университет Иннополис. Казань. 2021. 128 с.
5. SASGIS – Веб-картография и навигация. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sasgis.org/sasplaneta/> (дата обращения: 14.10.2021).

6. Платформа ArcGIS Desktop Documentation. [Электронный ресурс]. URL: <https://desktop.arcgis.com/ru/> (дата обращения: 14.10.2021).

Literature

1. Larina A.V. Forecasting the use of land resources of the Insar urban settlement of the Republic of Mordovia / A.V. Larina, M. D. Polyakova // Scientific review: International scientific and practical journal. Saransk. No. 6. 2021. pp. 15-23.
2. Larina A.V. The use of multi-zone satellite images for the purposes of geoinformation monitoring and analysis of spatial characteristics of agricultural land use / O. A. Zarubin, A.V. Larina, V. A. Saulin, V. A. Shabaikina // Vector Geosciences. Belgorod. Vol. 3. No. 2. 2020. pp. 37-50.
3. Tkacheva A. Yu. Identification of changes in residential landscapes and errors in their cartographic visualization / A. Yu. Tkacheva, A. Yu. Alferina, S. A. Teslenok // Student scientific search – science and education of the XXI century: materials of the X International Scientific and Practical Conference, April 28, 2018, Ryazan. Ryazan : Modern Technical University, 2017. pp. 89-93.
4. Digital technologies in teaching specialized disciplines: textbook / O. I. Zhikhareva, O. A. Zarubin, A.V. Larina and [others]. Inopolis University. Kazan. 2021. 128 p.
5. SASGIS – Web mapping and navigation. [electronic resource]. URL: <http://www.sasgis.org/sasplaneta/> (date of request: 14.10.2021).
6. The ArcGIS Desktop Documentation platform. [electronic resource]. URL: <https://desktop.arcgis.com/ru/> (date of request: 14.10.2021).

© Ларина А.В., Тарасова О.Ю., Ткачева А.Ю., 2022 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №7/2022

Для цитирования: Ларина А.В., Тарасова О.Ю., Ткачева А. Ю. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЫ И СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ НА ТЕРРИТОРИЮ ГОРОДСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ИНСАР РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ // Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №7/2022