

Н. Б. Кожухов¹✉

Методика определения типа железнодорожных станций на основе картографических источников и космических снимков

¹Московский государственный университет геодезии и картографии,
г. Москва, Российская Федерация
e-mail: tortik5319@yandex.ru

Аннотация. В статье представлена комплексная методика определения типа железнодорожных станций (остановочный пункт, промежуточная, грузовая, пассажирская, сортировочная и др.) на основе сопоставления трех групп источников: официальных данных «Тарифного руководства №4», исторических и современных карт железнодорожной инфраструктуры, а также космических снимков различного разрешения. Предложен поэтапный алгоритм проверки и верификации: проверка наличия и классификации станции в «Тарифном руководстве №4»; анализ картографических материалов разных лет для выявления изменений в путевом развитии и назначении объекта; визуально-аналитическая проверка по космическим снимкам с учетом признаков железнодорожной активности, количества и конфигурации путей, наличия подъездных путей, складов, платформ и сопутствующей инфраструктуры. Описаны критерии перехода между категориями железнодорожных объектов. Приведены примеры применения методики и ограничения, связанные с качеством снимков и неполнотой картографических баз. Методика предназначена для актуализации пространственных баз данных железнодорожной инфраструктуры и интеграции в различные картографические продукты и геоинформационные модели.

Ключевые слова: железные дороги, железнодорожные станции, дистанционное зондирование

N. B. Kozhukhov¹✉

Methodology for Determining the Type of Railway Stations Based on Cartographic Sources and Satellite Images

¹Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russian Federation
e-mail: tortik5319@yandex.ru

Abstract. The article presents a comprehensive methodology for determining the type of railway stations (halt, intermediate, freight, passenger, marshalling, etc.) based on comparison of three groups of data sources: official information from Transport Manual No.4, historical and modern maps of railway infrastructure, and satellite imagery of various spatial resolutions. A step-by-step verification and validation algorithm is proposed, including: checking the presence and classification of a station in Tax Manual No. 4; analyzing cartographic materials from different years to identify changes in track development and station function; and performing a visual-analytical assessment using satellite imagery with regard to signs of railway activity, the number and configuration of tracks, and the presence of sidings, warehouses, platforms, and associated infrastructure. Criteria for the transition between categories of railway facilities are described. Examples of the methodology's application and its limitations, related to image quality and incompleteness of cartographic databases, are discussed. The proposed approach is intended for updating spatial databases of railway infrastructure and integrating them into various cartographic products and geoinformation models.

Keywords: railways, railway stations, remote sensing

Введение

Развитие цифровых технологий и открытых картографических данных существенно расширило возможности анализа транспортной инфраструктуры. Для актуализации и проверки данных о железнодорожных станциях требуется объективная методика, основанная на сопоставлении различных источников. Особое значение приобретает возможность идентификации станции по космическим снимкам, что позволяет обновлять картографические базы без необходимости выездных наблюдений.

Методика исследования

Методика определения классификации железнодорожных станций разработана на основе анализа трех типов источников:

– сведения из «Тарифного руководства №4» (далее – ТР №4) - используются для проверки полного состава линий и станций по официальным данным железнодорожной сети.

– исторические и современные карты железнодорожной инфраструктуры (бумажные и интерактивные) – применяются для выявления изменений в структуре станций, их назначения и конфигурации путей.

– космические снимки (например, Яндекс Спутниковые снимки, Sentinel, Google Earth) – служат для визуальной оценки признаков, определяющих тип станции:

- наличие и конфигурация путевого развития;
- количество путей и стрелочных переводов;
- наличие пассажирских платформ и зданий вокзала;
- признаки интенсивного движения (наличие «наката» на путях, складских площадок, депо).

Результаты

Алгоритм классификации выполняется поэтапно:

Проверка наличия станции в ТР №4(рис. 1).

555	36) участок 17-042 "БЕКАСОВО I - СТОЛБОВАЯ" (Основной тарифный участок)				
556	№ п/п	Коды	от станции	до ст. Бекасово I	до ст. Столбовая
557	1.	180010	Бекасово I	0 км	56 км
558	2.	180025	ОП Поселок Киевский	2 км	54 км
559	3.	180006	Бекасово-Сортировочное	3 км	53 км
560	4.	180031	ОП Бекасово-Центральное	5 км	51 км

Рис. 1. Внешний вид данных в ТР №4

Сопоставление с картографическими материалами разных лет для уточнения назначения [2,3].

Анализ космического снимка с определением типа станции:

– остановочный пункт, путевой пост (ОП, ПП) – отсутствие путевого развития, наличие одной платформы (рис. 2);



Рис. 2. «ОП Бекасово-Центральное»

– промежуточная станция – от 2 до 4 путей, минимальные сооружения, путевое развитие присутствует (рис. 3);

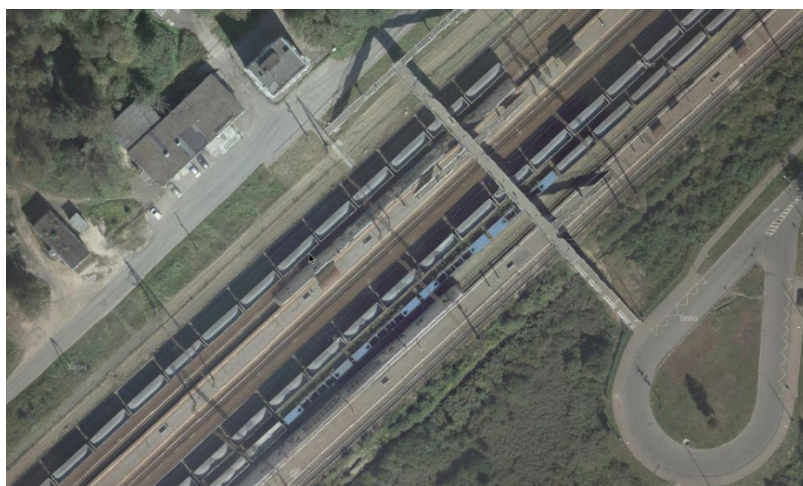


Рис. 3. «Бекасово 1»

– грузовая – наличие складов, подъездных путей, тупиков, различной инфраструктуры для погрузки и выгрузки железнодорожных вагонов: платформ, крытых вагонов и т.д. На космических снимках, вдоль и между железнодорожных путей присутствуют сооружения, выполняющие функции складов-погрузчиков (рис. 4);

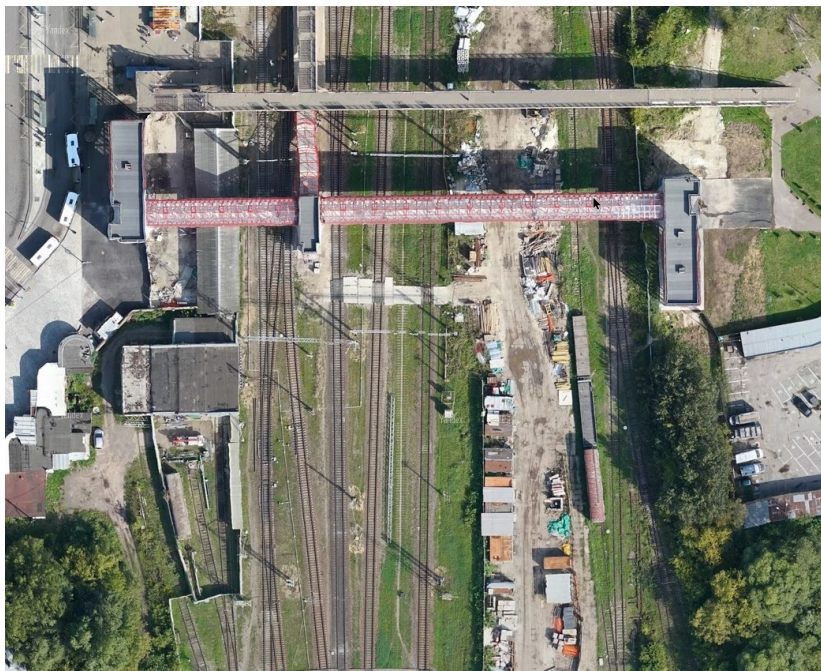


Рис. 4. «Серпухов»

– пассажирская – развитая инфраструктура, вокзал, перроны. Станция данного типа выделяется перронами, большим (относительно других объектов инфраструктуры) зданием вокзала (рис. 5);

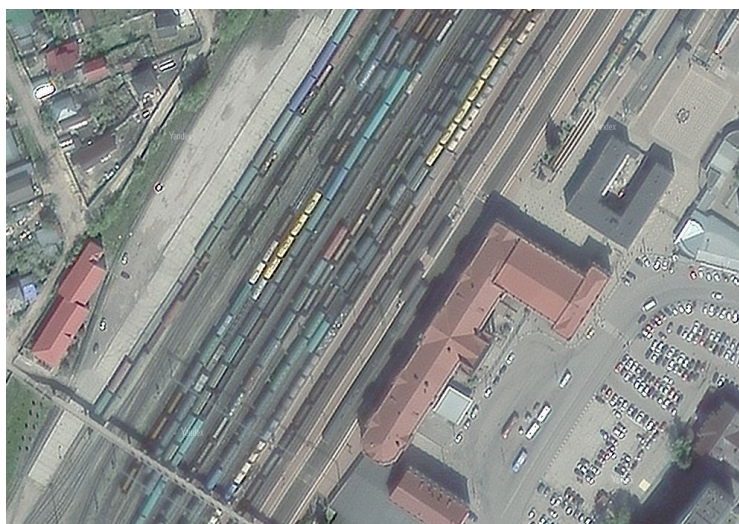


Рис. 5. «Тула 1-Курская»

– сортировочная – большое количество путей, сортировочная горка, наличие «горловины», депо. Станции данного типа являются самыми протяженными, поскольку их основной функцией является формирование железнодорожных составов (рис. 6).



Рис. 6. «Плекханово»

Обсуждение

Применение методики показало высокую эффективность при определении классификации станций по материалам открытых источников. В ходе проверки на отдельных участках сети удалось уточнить назначение более 80% объектов, указанных в «Тарифном руководстве №4» [1]. На рисунках 2-6 приведены примеры типов железнодорожных станций их особенности, а также вид с космических снимков. Данная методика позволяет оптимизировать процесс проверки действующих на текущий момент станций, определить их назначение и вид.

Заключение

Разработанная методика обеспечивает комплексный анализ железнодорожных станций с использованием открытых данных [3,5]. Она может применяться для:

- актуализации пространственных баз данных транспортной инфраструктуры;
- повышения достоверности карт железных дорог;
- автоматизации классификации станций при помощи гис и нейросетевых алгоритмов.

Дальнейшее развитие методики связано с интеграцией в единую ГИС-платформу для анализа железнодорожной сети России и сопредельных государств.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тарифное руководство №4. -М.: Минтранс России, 2020.
2. Космические снимки Яндекс.Карты [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/maps>

© Н. Б. Кожухов, 2026