

Нагорний П.В., студент групи ПІ-181

Національний університет «Чернігівська політехніка», [inn5665@gmail.com](mailto:inn5665@gmail.com)

Науковий керівник: Білоус І.В., канд. техн. наук

Національний університет «Чернігівська політехніка», [iryna.bilous.it@gmail.com](mailto:iryna.bilous.it@gmail.com)

## ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

Залізнична інфраструктура в Україні традиційно є достатньо розвинутою. Станом на кінець 2019 року, експлуатаційна довжина головних колій сягає майже 20000 км, функціонує понад 1400 залізничних станцій, інвентарний парк вантажних та пасажирських вагонів налічує майже 90000 одиниць. Послугами залізничної дороги за 2019 рік скористалося майже 150 млн. пасажирів [1]. Звісно, такі масштаби розвитку галузі потребують її подальшої підтримки та модернізації. Світовим трендом удосконалення залізничної інфраструктури є активна інтеграція цифрових технологій. В Україні також намагаються впроваджувати цифрові технології в залізничній галузі (зокрема, відомими є АС «Дельта-СУ», «БІС-Р», «Навігація та управління»), але інтегровані автоматизовані системи функціонують переважно автономно, без взаємного обміну інформацією, що перешкоджає ефективному моніторингу залізничної інфраструктури. Запропоноване рішення – створення систем, що використовують геоінформаційні технології.

Геоінформаційні системи (ГІС) – це інформаційні системи, призначені для збирання, зберігання, аналізу та візуалізації (видачі) просторових даних [2]. Основними складовими типової геоінформаційної системи є:

- проєкційні перетворення;
- класифікація даних;
- система управління базою даних;
- аналітичний апарат.

В залізничній інфраструктурі геоінформаційні системи можуть бути застосовні для побудови електронних картографічних моделей. До основних завдань таких геоінформаційних систем можна віднести [3]:

- збереження та представлення даних про об'єкти залізничної інфраструктури;
- аналіз даних та розрахунок найкоротших та найдешевших маршрутів;
- спостереження за об'єктами в режимі реального часу;
- аналіз даних технічного стану обладнання, попередження небезпечних випадків.

Структурна модель ГІС-моніторингу в залізничній інфраструктурі [3] зображена на рис. 1.

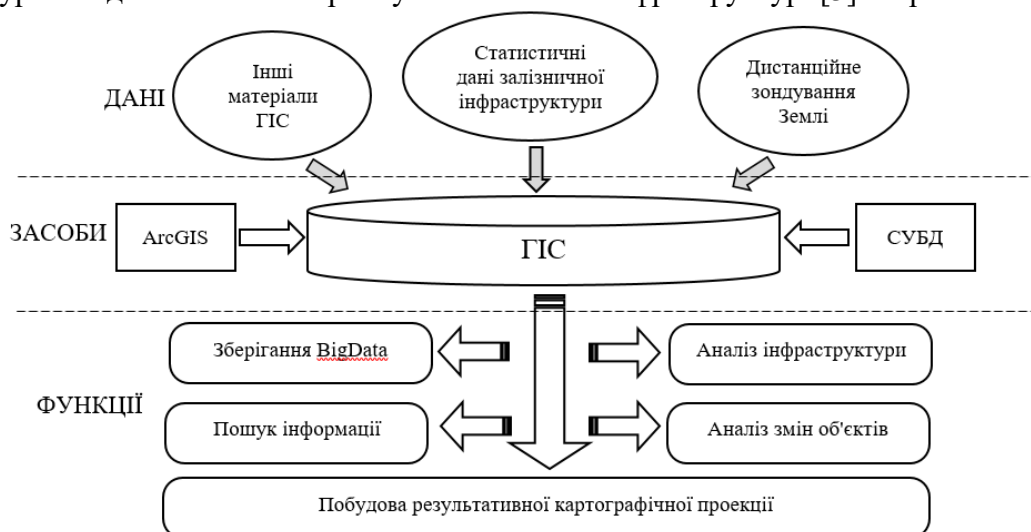


Рис. 1. Структурна модель ГІС-моніторингу в залізничній інфраструктурі

Можемо бачити, що модель ГІС-моніторингу в залізничній інфраструктурі побудована з трьох рівнів. На першому рівні розміщені дані, які використовується системою. До таких даних відносяться графічні матеріали дистанційного зондування Землі, статистичні дані залізничної інфраструктури (перелік об'єктів, їх зв'язки та властивості), а також вторинно застосовні первинні матеріали ГІС. Така система даних надає необхідну інформацію для побудови електронних картографічних моделей.

На другому рівні розміщені засоби ГІС-моніторингу. Основними складовими ГІС є спеціальні розширення систем управління базами даних (наприклад, PostGIS [4]), а також програмне забезпечення для побудови серверних, настільних та мобільних застосунків. Серед пропрієтарного ПЗ найбільш популярним є ArcGIS, що за своєю суттю є інтегрованою системою окремих застосунків та компонентів для розробки повнофункціональної ГІС зі своїми специфічними правилами зв'язку [5]. Серед вільного програмного забезпечення може бути застосоване GeoTools, GeoServer та ін.

На третьому рівні перераховані основні функції ГІС-моніторингу в залізничній інфраструктурі – від зберігання та аналізу даних до побудови результативної картографічної проекції.

Розглянемо основні переваги ГІС-моніторингу в залізничній інфраструктурі.

Переваги:

- ✓ аналіз взаємозв'язків окремих автономних компонентів залізничної інфраструктури;
- ✓ можливість відслідковування, аналізу та оновлення інформації в реальному часі;
- ✓ побудова та відображення коректних картографічних моделей.

Недоліки:

- ❖ значна складність розробки;
- ❖ високі вимоги до інтеграції, ресурсоемкість.

Таким чином, підсумовуючи вищенаведену інформацію, можна стверджувати, що масштабність та детальна розробка засобів ГІС-моніторингу забезпечують виконання різноманітних функцій (зберігання, аналіз, обробка даних, побудова картографічних моделей тощо). Проте, складність реалізації ГІС-моніторингу є значною, крім того повнофункціональна система характеризується високою ресурсоемкістю. Але все ж таки, використання геоінформаційних систем в цілях моніторингу залізничної інфраструктури є ефективним.

## Перелік посилань

1. Статистичні дані про Українські залізниці. *Міністерство інфраструктури України*. URL: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-pro-ukrainski-zaliznici.html>. (дата звернення 24.11.2021).
2. Геоінформаційні системи. URL: <http://www.geoguide.com.ua/survey/survey.php?part=gis>. (дата звернення 25.11.2021).
3. Андреев С.М., Жилін В.А. Застосування технологій геоінформаційних систем для побудови картографічних моделей залізничних сполучень. *Системи управління, навігації та зв'язку*, 2021. Випуск 1(63). С. 4-16.
4. Iryna Balchenko Analysis of methods for converting spatial objects to the regular-cellular representation using PostGIS - Математичне та імітаційне моделювання систем. МОДС 2017: тези доповідей Дванадцятій міжнародної науково-практичної конференції (Чернігів, 26–29 червня 2017р.) / М-во освіти і науки України, Нац. акад. наук України, Академія технологічних наук України, Інженерна академія України та ін. – Чернігів : ЧНТУ, 2017. – с. 371-374
5. The ArcGIS Platform. URL: <http://www.esri.ua/sarticle.php?id=1>. (дата звернення 27.11.2021).