

УДК 004.9

*Данишина С. Ю., д.т.н., професор,
Проценко А. В. магістрант
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»*

БАГАТОВИМІРНА ГЕОВІЗУАЛЬНА АНАЛІТИКА ТРАНСПОРТНОЇ АВАРІЙНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІС

Проблема дорожньо-транспортної аварійності залишається однією з найгостріших у сфері громадської безпеки України. Так за даними ресурсу [1] у 2024 р. зафіксовано 25 781 випадків дорожньо-транспортних пригод (ДТП) з потерпілими, внаслідок яких загинуло 3 202 людини і травмовано 32 023 особи. Вже за перші сім місяців 2025 р. кількість ДТП з потерпілими сягнула 13 738, в яких загинуло 1 663 особи. При цьому рівень смертності на дорогах України у п'ять разів перевищує середньоєвропейський показники. Тому, у сучасному суспільстві питання безпеки дорожнього руху набувають все більшої актуальності.

Такі тривожні тенденції вказують на нагальну потребу впровадження сучасних аналітичних підходів до оцінки та зменшення аварійності. Зокрема, використання геоінформаційних систем (ГІС), тривимірної візуалізації та просторово-часового аналізу може суттєво підвищити ефективність виявлення «гарячих точок», розроблення заходів дорожнього устрою та планування безпечної мережі.

Метою дослідження є підвищення ефективності заходів щодо забезпечення безпеки дорожнього руху, що ґрунтуються на ідентифікації сукупності причин транспортної аварійності шляхом геоінформаційного аналізу дорожньої мережі з використанням просторових і тривимірних моделей і виявлення небезпечних ділянок.

Для досягнення поставленої мети сформовано та вирішено такі задачі дослідження:

- збір та попередня обробка даних про ДТП за певний часовий період;
- геокодування та просторова інтеграція даних у середовищі ГІС;
- класифікація факторів та оцінювання причин аварійності за різними показниками (кількість подій, тяжкість наслідків, тип дорожніх сегментів);
- створення 2D і 3D-візуалізації інтенсивності ДТП з використанням інструментів ArcGIS Pro, зокрема Heat Map, 3D Scene і Space-Time Cube;
- аналіз просторово-часових кластерів аварійності, визначення найбільш небезпечних ділянок доріг;

- розроблення рекомендації щодо практичного застосування під час забезпечення безпеки дорожнього руху.

Узагальнюючи результати розв'язання наведених задач, запропоновано метод формування переліку заходів щодо забезпечення безпеки дорожнього руху, що імплементує підходи геоаналітики для отримання ефективних рекомендацій.

Метод складається з двох основних етапів, зокрема:

Етап 1. Оброблення наявних даних транспортної аварійності з урахуванням геопросторовою складової. Цей етап поєднує такі кроки:

- вивчення просторово-часових закономірностей для первинного аналізу даних;
- ідентифікація «гарячих точок» – місць з найбільшою кількістю випадків ДТП для отримання картографічних 2D-моделей;
- аналіз часових даних по ДТП для визначення найнебезпечнішого часового періоду.

Етап 2. Геопросторовий 3D-аналіз транспортної аварійності у поєднанні з даними ДЗЗ. Цей етап поєднує наступні кроки:

- візуалізація даних у 3D-виді для визначення проблемних ділянок по роках у тривимірному просторі;
- аналіз проблемних ділянок за даними ДЗЗ на основі принципів дешифрування місцевості.
- формування висновків.

Таким чином, сформований метод аналізу транспортної аварійності дорожньої мережі та його реалізація засобами ГІС та 3D-візуалізації дає змогу більш наочно та комплексно оцінювати просторово-часові закономірності ДТП. Застосування сучасних інструментів ArcGIS Pro, таких як Heat Map, Space-Time Cube та 3D Scene, дозволяє не лише виявляти території з підвищеною концентрацією аварій, а й визначити динаміку їх змін у часі. Розроблений метод сприяє підвищенню ефективності прийняття управлінських рішень у сфері дорожньої безпеки, оскільки дозволяє інтегрувати дані про інтенсивність руху, типи доріг та соціально-економічні чинники під час формування заходів щодо забезпечення безпеки дорожнього руху.

Отримані результати можуть бути використані органами місцевого самоврядування, дорожніми службами та аналітичними центрами для моніторингу небезпечних ділянок і планування превентивних заходів з метою зменшення кількості ДТП та смертності на дорогах України.

Список використаних джерел:

1. Новини. *Міністерство внутрішніх справ України*. URL: <https://mvs.gov.ua/press-center/news> (дата звернення: 12.11.2025).