

УДК 625.7

Пальчик А.М., канд. техн. наук, Тимощук О.Ю.

АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ДАНИХ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ПОТОЧНИЙ СТАН АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Анотація. У статті запропоновано структурування даних, необхідних для прийняття рішень при управлінні мережею автомобільних доріг, на окремі рівні за якістю інформації. Для кількісної оцінки використання різних моделей структури даних про автомобільні дороги наведено кваліметричну модель оцінки якості.

Ключові слова: автомобільна дорога, кваліметрія, рівні якості, технічні показники.

Abstract. The article proposes structuring the data needed to make decisions when managing a highway network into separate levels of information quality. For the quantitative evaluation of the use of different models of the road data structure, a qualitative model of quality assessment is presented.

Keywords: road, qualimetry, quality levels, technical indicators.

Вступ

Існуюча структура даних, що характеризує стан автомобільних доріг, не враховує сучасних вимог до системи управління в дорожньому будівництві та має бути більш гнучкою для вирішення різнопланових завдань. На сьогодні відповідно до галузевих стандартів [1, 2] множина даних про стан об'єктів інфраструктури складається майже з 1,5 тис. технічних показників, що містять інформацію про 40 окремих елементах об'єктів. Аналіз рівня використання множини таких даних при прийнятті управлінських рішень в дорожній галузі не перевищує 20 % від їх загальної кількості.

Тобто структура та повнота даних про стан автомобільних доріг повина орієнтуватися на кінцевий результат – бути основою для ефективної системи управління дорожнім господарством, та потребує удосконалення.

Основна частина

1. Структура даних про поточний стан автомобільних доріг

Для управління дорожньою мережею збираються та використовуються різні типи даних. В залежності від того, про який елемент дорожньої інфраструктури збираються дані (лінійний або локальний об'єкт), мають змінюватися технології збору даних та структура самих даних. Якщо розглядати основні елементи автомобільної дороги (наприклад покриття, дорожнє облаштування, інтенсивність та склад руху тощо), то вони характеризуються двома типами даних [3]:

- які описують самі елементи (інвентаризація);
- які характеризують стан елементів.

Дані інвентаризації описують фізичні елементи дорожньої інфраструктури та не змінюються на протязі тривалого терміну. Дані, які характеризують стан елементів, змінюються протягом певного періоду.

Є широкий спектр технологій, що використовуються в дорожньому господарстві для збору даних про поточний стан мережі автомобільних доріг. Одним із основних питань, на яке необхідно дати відповідь при виборі технології збору даних є - які дані необхідно збирати з урахуванням місцевих умови та способів, у які потім ці дані будуть використанні?

Надмірна деталізація при зборі даних, є однією з п'яти перших умов, від якої відмовляються при розробленні сучасних систем управління дорожнім рухом (Road managemant system - RMS) [3]. При розробленні таких систем враховується інтенсивність отримання даних, вартість їх оновлення та підтримування в актуальному стані. Для цього завжди необхідно враховувати три керівні принципи:

- збирати лише потрібні дані;
- збирати дані на найнижчим достатнім рівень деталізації, щоб прийняти відповідні рішення і,
- збирати дані лише тоді, коли вони потрібні.

У 1990 році іноземними вченими було запроваджено поняття рівнів якості інформації (Information Quality Levels - IQL) [3].

IQL допомагає структурувати інформацію, необхідної для управління автомобільними дорогами, на різні рівні, які співвідносяться зі ступенем складності, необхідної для прийняття рішень, методів збору та обробки даних. У

теорії IQL дуже деталізовані дані («дані низького рівня») можуть бути зведені або агреговані в прогресивно простіші форми («дані високого рівня»), як показано на рисунку 1.

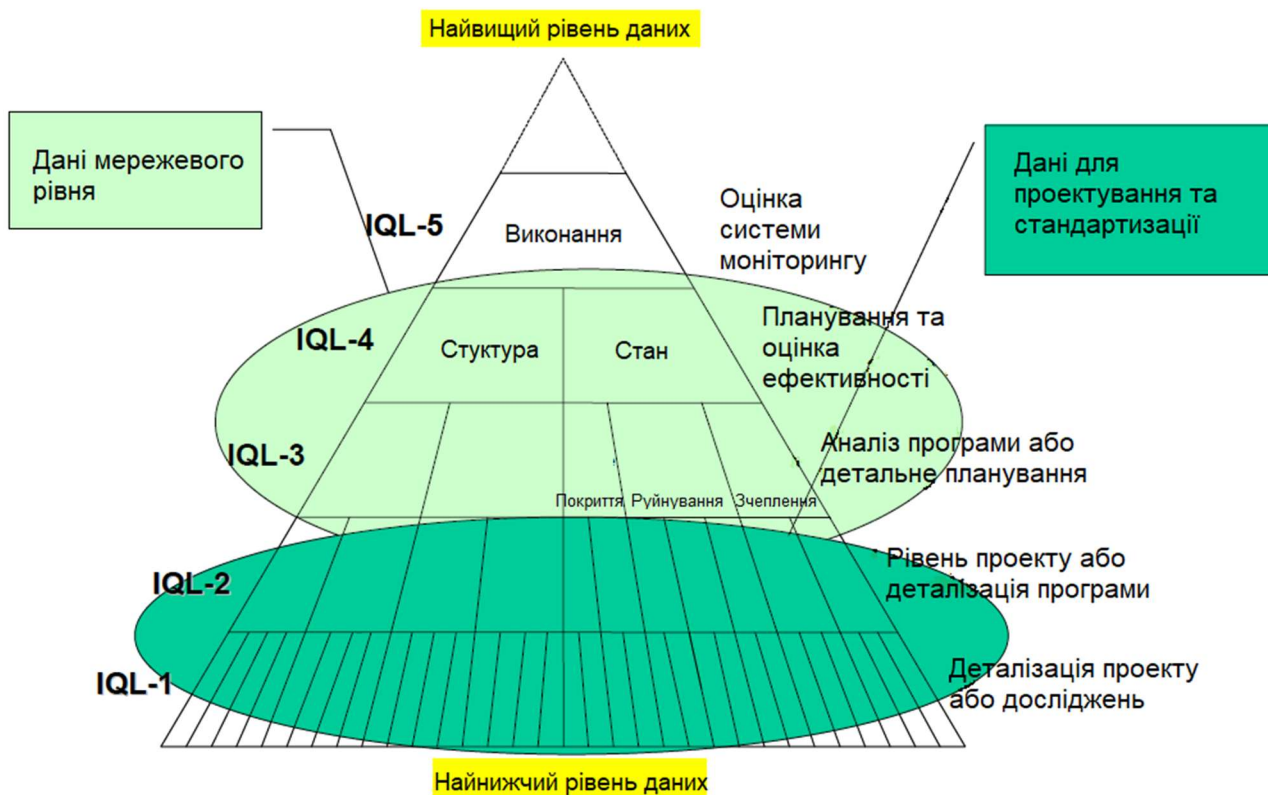


Рисунок 1 – Структура даних для управління автомобільними дорогами в залежності від рівнів якості інформації IQL

Загалом встановлено п'ять рівнів якості інформації (IQL):

- IQL-1 являє собою числові дані про фундаментальні, дослідницькі, лабораторні та теоретичні дослідження;
- IQL-2 являє собою типовий рівень деталізації технічних показників, необхідних для прийняття рішень на рівні окремих проектів;
- IQL-3 представляє, як правило, дані з двома або трьома атрибутами, які використовуються на рівні мережі автомобільних доріг;
- IQL-4 є ключовим атрибутом, який використовується при плануванні, або звітуванні про загальний стан мережі;
- IQL-5 представляє дані верхнього рівня, такі як ключові показники продуктивності та поєднують ключові показники з декількох відомостей даних.

Для використання подібної класифікації рівнів інформації необхідно кардинально змінити модель структуру даних, які необхідно збирати в процесі експлуатації автомобільних доріг, використовуючи уже наведені керівні принципи: коли та які дані потрібно збирати і з яким рівнем деталізації.

2. Методи оцінки якості (повноти) даних про поточний стан автомобільних доріг

Для кількісної оцінки якості використання різних моделей структури даних про автомобільні дороги можливо використовувати підходи кваліметрії. Завдяки роботам Г.Г. Азгальдова, А.В. Галичева, Е.П. Рейхмана, В.М. Сіденка і інших дослідників в різних країнах створені теоретичні основи кваліметрії [4, 5].

Оцінку якості експлуатації автомобільної дороги можна одержати враховуючи показники якості. Для оцінки показників якості автомобільних доріг можуть бути використані такі методи: вимірювальний, органолептичний; експертний і розрахунковий [5].

При аналізі даних, що характеризують поточний стан автомобільних доріг, найбільш оптимальним, з точки зору особливостей інформації, є розрахунковий метод. Розрахунковий метод передбачає одержання інформації про якість з допомогою емпіричної залежності. Якість продукції (в нашому випадку структури даних про автомобільні дороги) характеризується сумою її показників. Одиничні показники якості не однакові за своїм значенням, тобто вони мають різну вагомість. Сума оцінок одиничних показників з урахуванням їх вагомості дає комплексний показник якості [5]:

$$P_k = P_1 \times k_1 + P_2 \times k_2 + \dots + P_n \times k_n = \sum_{i=1}^{i=k} P_i \times k_i$$

де P_k – комплексний показник якості продукції;

$P_1, P_n (P_i)$ – одиничні показники якості, що відносяться до однієї з характеристик (надійність, естетичність тощо) або до одного з елементів об'єкта (покриття, земляне полотно, облаштування тощо);

$k_1, k_n (k_i)$ – коефіцієнти вагомості одиничних показників.

Для більшої наочності врахування всіх одиничних показників при одержанні комплексного показника якості будуть кваліметричні моделі.

Комплексна оцінка якості автомобільних доріг на стадії експлуатації здійснюється з урахуванням таких груп показників: цільових, експлуатаційних, ергономічних, надійності, естетичних та безпеки руху. Кваліметричну модель для оцінки стану автомобільної дороги наведено на рисунку 2.

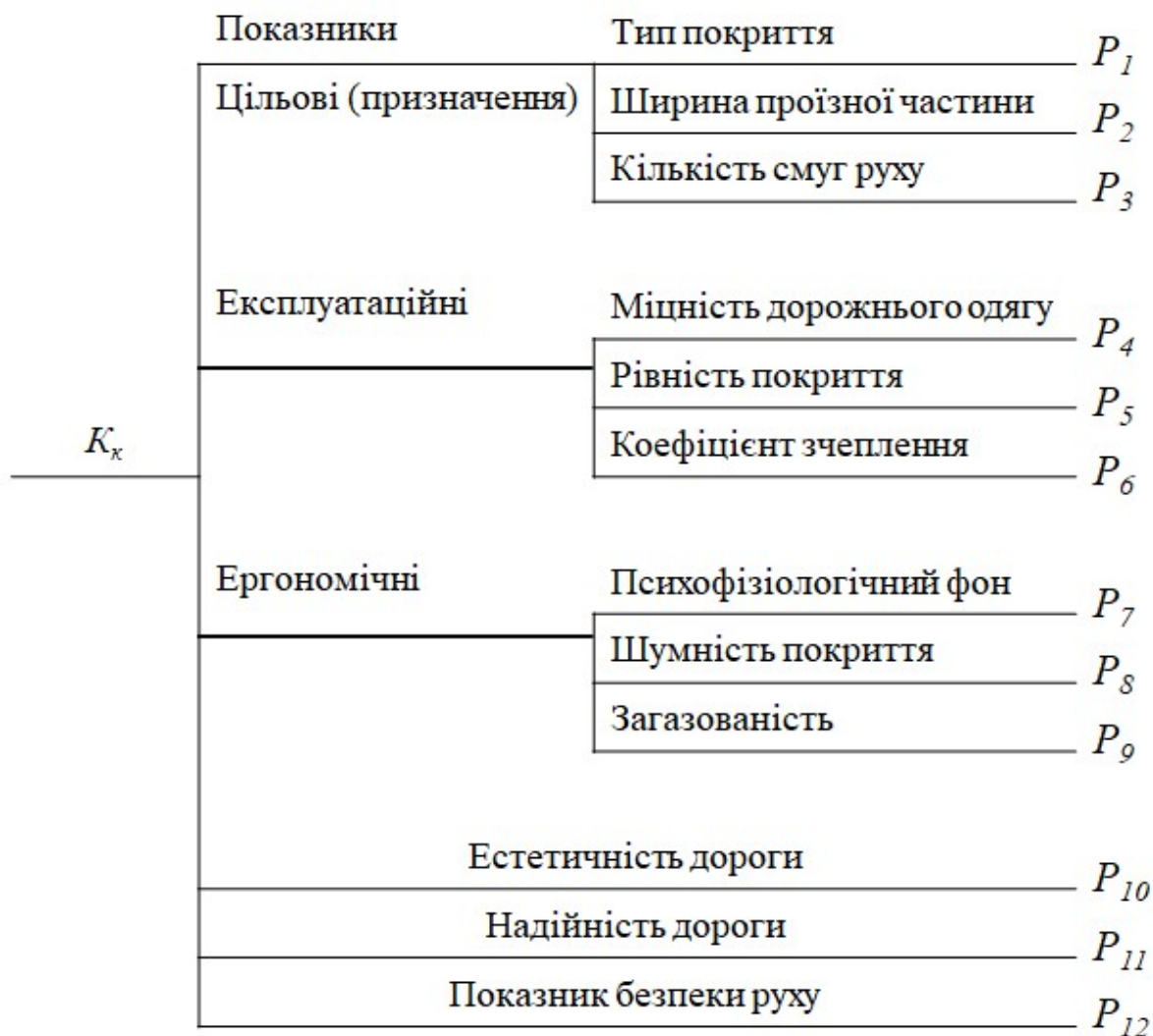


Рисунок 2 – Кваліметрична модель оцінки якості доріг

Висновок

Оптимізація витрат на виконання робіт зі збору даних про стан об'єктів інфраструктури можливе через удосконалення структури даних та рівня деталізації таких даних. Запропоноване структурування даних з урахуванням рівнів якості інформації дасть змогу підвищити ефективність управління мережею автомобільних доріг за рахунок відсутності надлишкових даних.

Перелік посилань

1. СОУ 42.1-37641918-038:2016 Паспорт автомобільної дороги
2. СОУ 42.1-37641918-122:2014 Автомобільні дороги. Вимоги до комплексу робіт з інформаційного забезпечення
3. Data collection technologies for road management. Christopher R. Bennett, Hernán de Solminihas, Alondra Chamorro / The World Bank, Washington, DC. - Transport Note, No. 30 May 2006
4. В.М. Сіденко. Управління якістю в дорожньому будівництві. – М.: Транспорт, 1981. – 252 с., рис., табл. – (Надійність і якість) – Бібліографія. 137 найм.
5. Основы стандартизации и управления качеством продукции в дорожном строительстве: Учеб. пособие / Н.И. Заворицкий, М.Д. Аленич, А.Н. Фещенко. - К.: УИК ВО, 1991.