

УДК 621.397.74

Григорій Химич, Ірина Яцюк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗУМНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІЗ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ ДЛЯ КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИМ ТА ПІШОХІДНИМ РУХОМ НА ВУЛ. РУСЬКА МІСТА ТЕРНОПОЛЯ

Hryhoriy Khymych, Iryna Yatsyuk

### INTRODUCTION OF SMART TECHNOLOGIES WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO CONTROL CAR AND PEDESTRIAN TRAFFIC ON THE STREET RUSKA CITY OF TERNOPIL

Впродовж останніх трьох десятиліть, а особливо останніх кількох років спостерігається суттєве зростання транспортних засобів. Парк авто в нашій країні становить 10,5 млн. штук. У Тернопільській обл. – 308'838 од. Один із основних показників, який безпосередньо вказує на рівень завантаженості транспортних мереж (доріг) – коефіцієнт автомобілізації населення (Ka), – це кількість автомобілів на 1000 жителів регіону.

$$Ka = n/1000$$

де n – кількість автомобілів.

У таблиці 1 відображено коефіцієнт автомобілізації населення країн світу [1].

Таблиця 1

Місце	Назва країни	Авто на 1000 осіб	Рік досліджень
1	Сан-Марино	1'263	2014
3	США	≥ 800	2016
<b>71</b>	<b>Україна</b>	<b>257</b>	<b>2019</b>

Коефіцієнт автомобілізації в Тернопільській обл. згідно даних AUTO-Consulting – 245 (257). Введемо ще один важливий коефіцієнт – рівень наповненості доріг, який корелюється з щільністю дорожньої мережі, протяжністю автомобільних доріг у відповідності до площі країни, кількість авто на 1 кв. км. Дані приведені в таблиці 2 [3].

Таблиця 2

Країна	Кількість легкових авто	Протяжність автомобільних доріг, км.	Кільк. легк. авто на 1 км дороги	Площа країни, км <sup>2</sup>	Щільність дор. мережі, км/км <sup>2</sup>	Кількість авто на 1 км <sup>2</sup>
Україна	7 003 000	169 422	41,33	603 700	0,28	11,6
<b>м. Тернопіль</b>	<b>60'000</b>	<b>450</b>	<b>133,3</b>	<b>71</b>	<b>6,34</b>	<b>845,1</b>
Німеччина	46 247 000	644 441	71,76	357 022	1,81	129,5

Дані для розрахунку: кількість вулиць у м. Тернополі – 287, загальна протяжність – 450 км., кількість населення – орієнтовно 226'000 чол.

У відповідності до даних Тернопільської міської ради однією з головних проблем м. Тернополя залишається невідповідна пропускна здатність автошляхів до інтенсивності руху автомобільного транспорту. Найзавантаженішими вулицями міста є вулиці Богдана Хмельницького, Руська, Живова, Збаразька та інші [2].

У даній роботі проводились аналіз та дослідження «вільного» руху автотранспорту (без заторів) в умовах наявної пропускної спроможності дороги з максимальною інтенсивністю проїзду авто (вул. Руська від моста через залізничні колії до перехрестя з вул. Танцюрова).

Згідно Методики розрахунку пропускної здатності дороги визначений показник ≤ (180 – 300) авто/год., рис.1. Виділені місця на карті вказують на світлофори, які програмно,

через певні періоди часу перемикаються, тим самим регулюють рух транспорту та пішоходів. Причому, час та період перемикання не змінюється протягом доби, не зважаючи на динамічну зміну інтенсивності руху вулицею у різні проміжки часу. Це говорить про відсутність реакції системи на динамічні зміни.

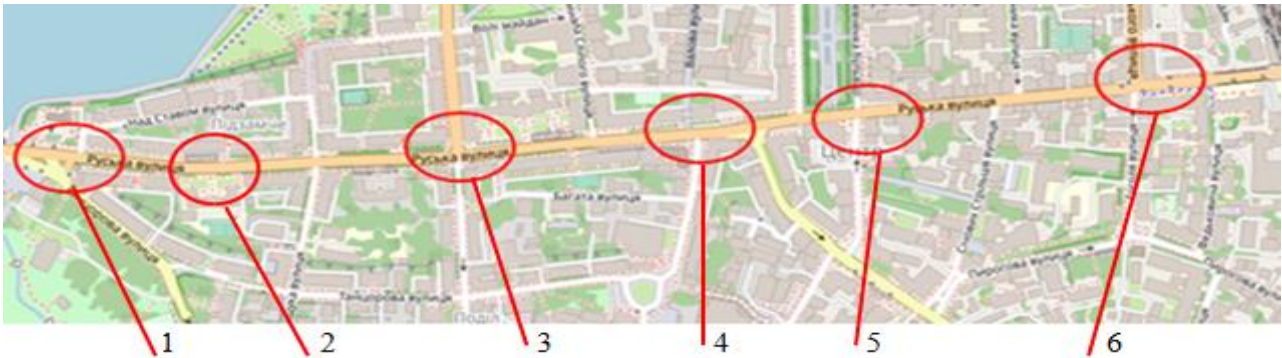


Рисунок 1. Географічна карта вул. Руська.

Для оптимального рішення запропонований наступний варіант, рис. 2.

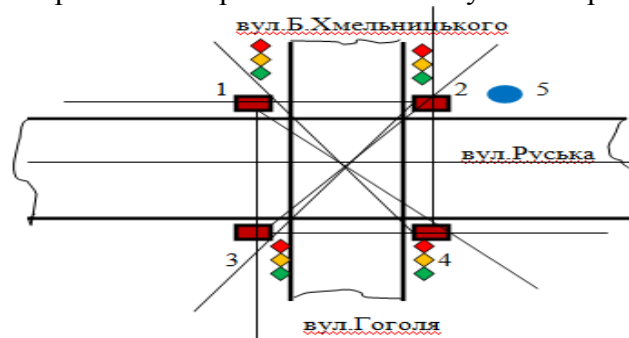


Рисунок 2. Фрагмент перехрестя вул. Руська-вул.Гоголя-вул.Б.Хмельницького.

Схематично фрагмент перехрестя показаний на рис. 3. Зв'язок між внутрішнім фрагментами модуля здійснюється на основі кабельної, оптоволоконної мережі, а зовнішніми на основі оптоволоконної та бездротової мережі (420 – 450)МГц, або (860 – 890)МГц.

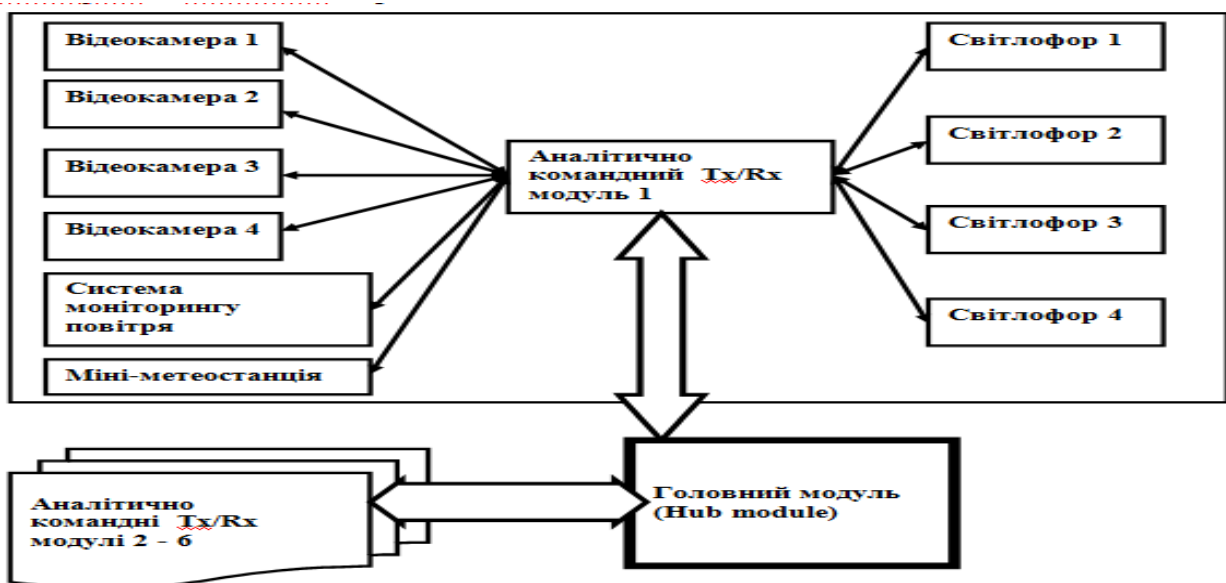


Рисунок 3. Фрагмент телекомунікаційної мережі.

Крім основної функції, система має можливість: виконувати статистичну функцію з підрахунку кількості пішоходів та авто, ідентифікувати обличчя пішоходів та водіїв автомобілів, фіксувати порушення правил проїзду автомобілем та переходу пішоходами.

На основі впровадження систем такого типу та архітектурної конфігурації буде можливим оптимізувати рух автомобільного транспорту вулицею Руська, зменшити затори на перехрестях, зменшити кількість шкідливих викидів у повітрі.

**Література:**

1. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Список\\_країн\\_за\\_кількістю\\_автомобілів\\_на\\_1000\\_осіб#cite\\_note-21](https://uk.wikipedia.org/wiki/Список_країн_за_кількістю_автомобілів_на_1000_осіб#cite_note-21)
2. <https://ternopilcity.gov.ua>
3. <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index>