Фелонюк Ілля Вікторович, студент

Татарин Василь Ярославович, доцент, к.т.н.

Національний університет «Львівська Політехніка», місто Львів

ORCID 0000-0001-9740-1924

**Розумний світлофор: Інновації для безпечності та ефективності на дорогах**

**Вступ**

Сучасний світ стає все більше автоматизованим, особливо в транспортній галузі. Розумний світлофор є однією з інноваційних розробок, яка спрямована на підвищення безпеки та ефективності на дорогах. У цьому звіті ми розглянемо технологічні інновації в світлофорах, їх переваги, роль штучного інтелекту у функціонуванні розумного світлофора, майбутні можливості цієї технології та додамо наукових фактів для підтримки аргументів [1].

**Технологічні інновації в світлофорах**

Світлофори, які виникли на початку 20-го століття, перетворилися завдяки сучасним технологіям [2][3]. Розумний світлофор використовує сучасні інновації для оптимізації регулювання руху на дорогах. Основні елементи розумного світлофора включають:

 a. Системи розпізнавання транспорту: Вбудовані камери та сенсори дозволяють світлофору розпізнавати транспортні засоби та пішоходів на перехрестях.

 b. Аналітика даних: Отримані дані аналізуються в режимі реального часу для оптимізації регулювання світлофора, що дозволяє уникнути заторів та зменшити час очікування на перехрестях.

 c. Підключення до мережі Інтернет: Розумні світлофори можуть спілкуватися між собою та з іншими системами управління транспортом [4].

**Переваги розумних світлофорів**

Розумний світлофор має численні переваги для сучасного міського середовища:

 a. Зменшення транспортних заторів: Оптимізоване регулювання руху допомагає уникнути заторів та зменшує час очікування на світлофорах.

 b. Збільшення безпеки: Розумні світлофори реагують на небезпечні ситуації, такі як переходи на червоне світло або виїзд на перехресті.

 c. Екологічна ефективність: Зменшення часу простою автомобілів сприяє зменшенню викидів шкідливих газів.

**Роль штучного інтелекту**

Штучний інтелект відіграє ключову роль у функціонуванні розумного світлофора. Алгоритми машинного навчання навчаються адаптуватися до поточних умов дорожнього руху, що дозволяє покращити його ефективність та безпеку [5]. Це означає, що розумний світлофор може адаптуватися до змін в руху, враховувати певні ситуації, такі як нагромадження транспорту під час годин пік, і приймати рішення на основі аналізу зібраних даних.

**Майбутнє розумних світлофорів**

Майбутнє розумних світлофорів обіцяє ще більше інновацій:

 a. Взаємодія з автономними автомобілями: Розумні світлофори можуть співпрацювати з автономними автомобілями для забезпечення безпечного руху та оптимізації трафіку.

 b. Оптимізація для пішоходів та велосипедистів: Розумні світлофори також враховують потреби найвразливіших учасників дорожнього руху, забезпечуючи їх безпеку та зручність пересування [6].

**Наукові факти:**

- В Лондоні був проведений експеримент з використанням розумних світлофорів для підвищення безпеки пішоходів. Результати показали, що розумні світлофори допомогли знизити кількість пішохідних аварій на 30% [7].

- Дослідники з Інституту транспорту та дорожньої інфраструктури в Торонто виявили, що розумні світлофори можуть значно зменшити час простою автомобілів на перехрестях, що призводить до зменшення заторів та покращення руху в міському середовищі.

- Дослідники з Університету Вашингтона в Сіетлі провели дослідження, в якому виявили, що розумні світлофори здатні зменшити час очікування на перехрестях в середньому на 40%.

- Розумні світлофори можуть сприяти зменшенню кількості дорожніх пригод. Дослідження, проведене в Мічиганському університеті, показало, що розумні світлофори знизили кількість аварій на перехрестях на 20%.

- Оптимізація роботи світлофорів може значно зменшити витрати пального на автомобілях, оскільки водії менше тратять часу на очікування на світлофорах, що сприяє зменшенню викидів CO2 [8].

**Висновок**

Розумний світлофор є інноваційним рішенням, яке сприяє покращенню безпеки та руху на дорогах. Використовуючи сучасні технології інтернету речей та штучного інтелекту, ця технологія оптимізує регулювання руху, зменшує затори та сприяє більш ефективній та екологічній транспортній системі. Наукові факти підтверджують позитивний вплив розумних світлофорів на безпеку та рух на дорогах. Майбутнє розумних світлофорів обіцяє ще більше переваг та інновацій, спрямованих на поліпшення дорожньої інфраструктури та безпеки всіх учасників руху на дорозі.

**Список літератури:**

1. <https://eba.com.ua/zminy-u-transportnij-galuzi-yaki-perspektyvy-i-shho-potribno-zrobyty/>.

2. <https://gazeta.ua/articles/edu-and-science/_vibuhnuv-i-poraniv-policejskogo-yak-pracyuvav-najpershij-vulichnij-svitlofor/1002014>.

3. <http://surl.li/mopfv>

4. <https://nus.org.ua/news/shkolyar-zi-lvivshhyny-stvoryv-rozumnyj-svitlofor-yakyj-bude-avtomatychno-kontrolyuvaty-dorozhnyu-sytuatsiyu/>.

5. <https://acc.cv.ua/news/storystorynka/tehnologichno/shtuchniy-intelekt-google-zmozhe-keruvati-svitloforami-78113>.

6. "The Future of Smart Traffic Lights: 5 Trends to Watch"

7. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235214652200343X>

8. Амір Ель-Амін - журнал "Transportation Research Part C: Emerging Technologies", 2023 р.