

## ЩОДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕДСИГНАЛІВ В КООРДИНОВАНИХ СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ НА МІСЬКИХ МАГІСТРАЛЯМ

Любий Є.В. к.т.н., доцент, Дорофєєв К.І. аспірант  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

## ON THE USE OF PRE-SIGNALS IN COORDINATED TRAFFIC CONTROL SYSTEMS ON CITY HIGHWAYS

Liubyi Ye.V. PhD of Engineering, Associate Professor, Dorofieiev K.I. PhD student  
Kharkiv National Automobile and Highway University

Поява перешкод у вигляді позапачкових транспортних засобів (автомобілі, що з'явилися з другорядних напрямків, залишки пачки зеленої хвилі, розворотні автомобілі) перед черговим перехрестям на скоординованих ділянках міських магістралей чинитиме негативний вплив на рух пачки зеленої, під відповідний розмір якої може бути розрахований світлофорний цикл в плані координації. Вирівняти таку ситуацію можливо за рахунок правильного вибору зсувів включення дозвільного сигналу світлофорів у плані координації з урахуванням появи на скоординованих ділянках міських магістралей додаткових транспортних засобів [1] або використання передсигналів [2-6].

Перший варіант вирішення проблеми гармонізації взаємодії скоординованого транспортного потоку і потоку додаткових транспортних засобів передбачає проведення процедури налаштування зсувів включення дозвільного сигналу світлофорів у плані координації, для чого обов'язково необхідно враховувати геометричні параметри скоординованої ділянки міської магістралі, ймовірність появи додаткових транспортних засобів, технічні характеристики транспортних засобів, характер поведінки водіїв та інші параметри транспортного процесу.

В свою чергу, використання передсигналів дозволяє застосовувати традиційні методи координації і можуть сприяти зростанню ефективності координації навіть в умовах інтенсивного руху як на головній, так і на другорядних вулицях, що підходять до перехрестя в плані координації. Приклади облаштування передсигналами ділянок вулично-дорожньої мережі наведено на рис. 1-3.

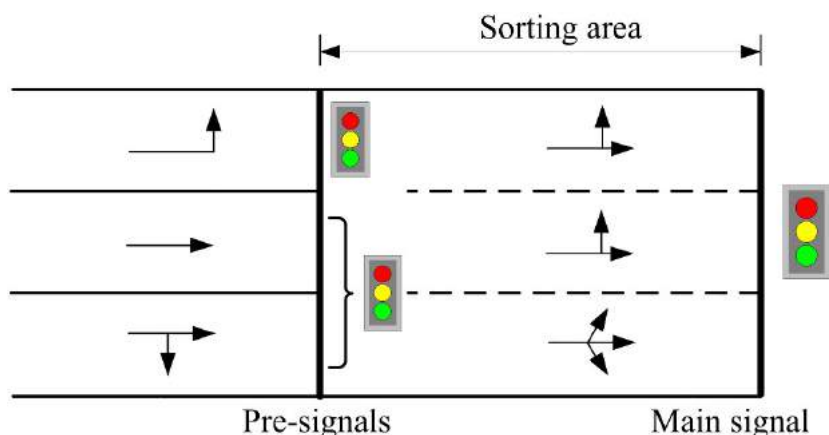


Рис. 1. Приклад облаштування міської магістралі передсигналами  
[джерело: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177637.g001>]

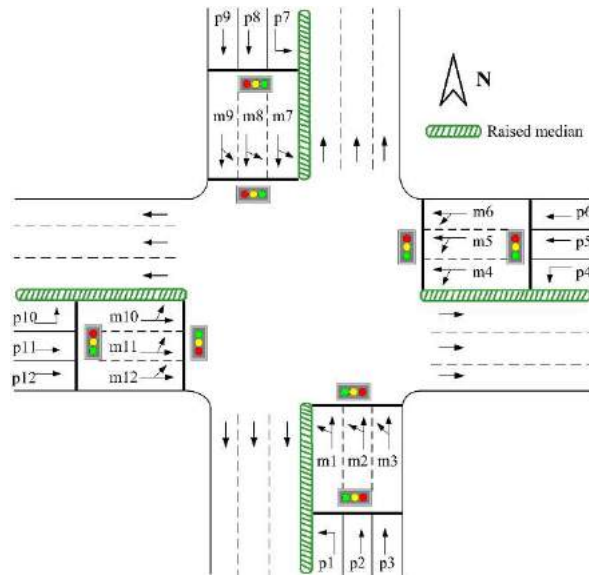


Рис. 2. Приклад облаштування перехрестя передсигналами  
 [джерело: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0177637>]

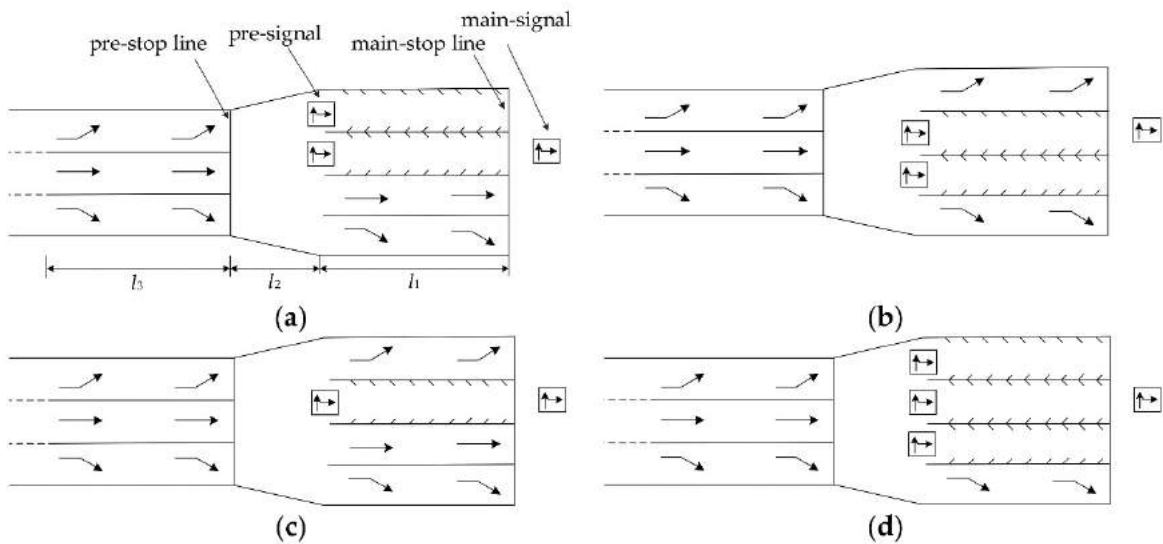


Рис. 3. Приклад облаштування передсигналів на підході до перехрестя  
 [джерело: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/8/2849>]

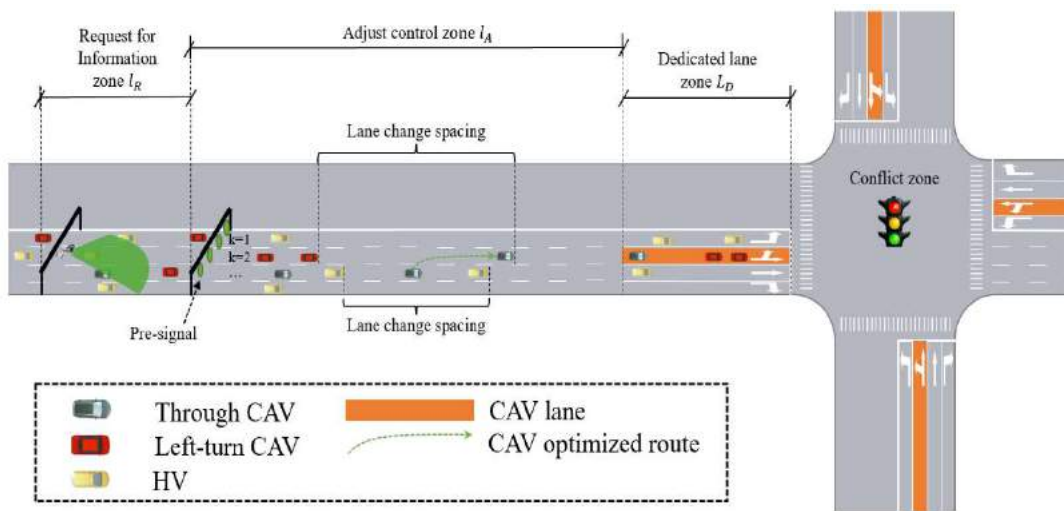


Рис. 4. Типова ізольована схема під'їзду до перехрестя  
 [джерело: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/21/15295>]

Слід розуміти, як включення налаштування зсувів світлофорних циклів, так і встановлення передсигналів можуть бути використані для згладжування просування пачки зеленої хвилі скоординованими ділянками міських магістралей як разом, так і окремо:

- якщо інтенсивність руху на другорядних підходах до перехрестя є незначною, то немає особливої потреби у встановленні передсигналу, а безперешкодне просування пачки зеленої хвилі може бути забезпечене лише за рахунок налаштування часу випередження з урахуванням його впливу на величину зсуву;

- якщо рух інтенсивний як на головній, так і на другорядних вулицях на підходах до перехрестя, то доцільно розглянути можливість встановлення передсигналу на певній ділянці координованого сегмента вулично-дорожньої мережі;

- у випадку невеликих відстаней між двома сусідніми перехрестями може не вистачити місця для передсигналу, і час випередження може бути повністю або частково включений в цикл на конкретному наступному перехресті.

До того ж слід відзначити зростаючу цінність у встановленні передсигналів при формуванні інтелектуальних транспортних систем з технологіями підключених та підключених автоматизованих транспортних засобів (Connected and Connected Automated Vehicle Technology) [7].

### Список посилань.

1. Любий Є.В., Горбачов П.Ф. Методика оцінки часу, необхідного для забезпечення рівномірного руху пачки автомобілів на координованій ділянці міської магістралі. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*. 2022. 22, с. 81-91. <https://doi.org/10.30977/VEIT.2022.22.0.2>.

2. Bie, Y., Liu, Z., Wang, Y. 2017. A real-time traffic control method for the intersection with pre-signals under the phase swap sorting strategy. *PLoS ONE*. 12(5), e0177637. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177637>

3. Ghanbarikarekani, M., Qu, X., Zeibots, M., Qi, W. 2018. Minimizing the average delay at intersections via presignals and speed control. *J. of Advanced Transp.* Article ID 4121582. <https://doi.org/10.1155/2018/4121582>

4. Stein, W. 1961. Traffic flow math pre-signals and the signal funnel. Theory of traffic flow. In: Proceeding of the 1st International Symposium on the Theory of Traffic Flow, 28–56.

5. Zhao, C, Chang, Y, Zhang, P. 2018. Coordinated Control Model of Main-Signal and Pre-Signal for Intersections with Dynamic Waiting Lanes. *Sustainability*. 10(8), 2849. <https://doi.org/10.3390/su10082849>

6. Zhou, Y., Zhuang, H. 2014. The optimization of lane assignment and signal timing at the tandem intersection with pre-signal. *J. of Advanced Transp.* 48, 362–376. <https://doi.org/10.1002/atr.1222>

7. Wang, Jixiang, Haiyang Yu, Siqi Chen, Zechang Ye, and Yilong Ren. 2023. Heterogeneous Traffic Flow Signal Control and CAV Trajectory Optimization Based on Pre-Signal Lights and Dedicated CAV Lanes. *Sustainability*. 15(21), 15295. <https://doi.org/10.3390/su152115295>

УДК 656; 378.22

## CHATGPT І ІНСТРУМЕНТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*Горяїнов О.М., к.т.н. Державний біотехнологічний університет*

## CHATGPT AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS FOR TRANSPORT AND LOGISTICS ACTIVITIES

*Goryayinov O, PhD State Biotechnological University (SBTU)*

Сучасні виклики (природнього характеру, пандемії, військові конфлікти тощо) призводять до збільшення негативних впливів на роботу транспорту і ланцюгів постачань.