

**ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОГО МІСТА**

*Полищук В.П.*, доктор технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна, tsbdr@ukr.net, orcid.org/0000-0003-3145-7225

*Нагребельна Л.П.*, Національний транспортний університет, Київ, Україна, liysikliyda@ukr.net, orcid.org/0000-0002-5615-9075

**PROBLEMS OF THE MODERN CITY**

*Polischuk V.P.*, Dr. Sc., PhD.. professor, National Transport University, Kyiv, Ukraine, tsbdr@ukr.net, orcid.org/0000-0003-3145-7225

*Nagrebelsna L.P.*, National Transport University, Kyiv, Ukraine, liysikliyda@ukr.net, orcid.org/0000-0002-5615-9075

**ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА**

*Полищук В.П.*, доктор технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина, tsbdr@ukr.net, orcid.org/0000-0003-3145-7225

*Нагребельная Л.П.*, Национальный транспортный университет, Киев, Украина, liysikliyda@ukr.net, orcid.org/0000-0002-5615-9075

**Постановка проблеми.**

Швидке зростання автомобільного парку привело до значного збільшення інтенсивності дорожнього руху і як наслідок, навантаження на вулично-дорожню мережу міст. Вже сьогодні вулично-дорожня мережа не відповідає вимогам щодо організації і безпеки дорожнього руху. Обстеження дорожньо-транспортних потоків показує, що вулично-дорожня мережа функціонує на межі пропускної здатності, а в деяких місцях перевищує цю межу. Основною причиною такої транспортної ситуації в містах є невідповідність рівня автомобілізації зі щільністю вулично-дорожньої мережі.

Рівень автомобілізації суттєво впливає на завантаження вулично-дорожньої мережі міст (рисунок 1).

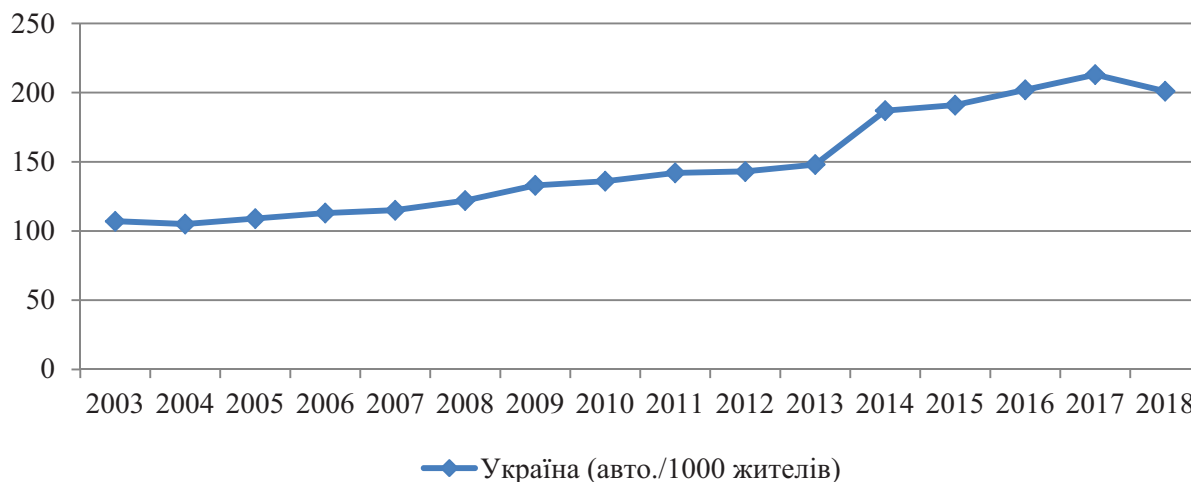


Рисунок 1 – Рівень автомобілізації населення України за 2003 – 2018 pp.  
Figure 1 – The level of motorization of the population of Ukraine for 2003 – 2018

В концепції державної програми підвищення безпеки дорожнього руху зазначається, що стан безпеки дорожнього руху в Україні і наслідки дорожньо-транспортних пригод є одним із найгірших у Європі. Основний вплив на безпеку руху мають дорожні умови, інтенсивність і склад потоку.

Важливими причинами надзвичайно великої кількості ДТП є зростання автомобільного парку [1], який з кожним роком збільшується у порівнянні з кількістю населенням ( таблиця 1)[1], [2].

Із збільшенням кількості автомобілів збільшується вірогідність виникнення ДТП, що в свою чергу веде до виникнення затримок руху.

Таблиця 1 – Статистичні дані населення та рівня автомобілізації населення.  
Table 1 – Statistical data of the population and the level of motorization of the population.

Рік	Україна (Авто./1000 жителів)	Населення, тис.
2003	107	48003,5
2004	105	47622,5
2005	109	47280,8
2006	113	4692,5
2007	115	46646
2008	122	46372,7
2009	133	46143,7
2010	136	45962,9
2011	142	45778,5
2012	143	45633,6
2013	148	45556
2014	187	45426,2
2015	191	42928,9
2016	202	42760,5
2017	213	42584,5
2018	201	42386,4

За даними Міністерства Інфраструктури України на 2018 рік автомобільна транспортна система України налічувала більше 9,2 млн. транспортних засобів, у тому числі:

- 6,9 млн. легкових автомобілів;
- приблизно 250 тис. автобусів;
- приблизно 1,3 млн. вантажних автомобілів;
- понад 840 тис. одиниць мототранспорту.

Через особливості дорожнього руху, навіть незначні недоліки в його роботі приводять до величезних втрат в економічній, екологічній і соціальній сферах. Недоліки дорожнього руху є значними, втрати суспільства такі великі, що вони значним чином відбиваються на розвитку держави та населення. Причини цього – недооцінка відношення до організації та безпеки дорожнього руху.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Спроби вирішення проблеми із утворенням заторів на вулично-дорожній мережі міст представлені в роботах багатьох вчених. Карлос Доганзо [3] у своїх роботах висуває гіпотезу про те, що причиною заторів є «вузькі місця» – звужені чи розширені дороги. Вони являються причиною створення, зростання та розповсюдження черг на дорогах. Доганзо виділяє декілька типів «вузькі місця»: активні вузькі місця, злиття, розширення.

На сьогоднішній день не можливо повністю вирішити цю проблему. Ентоні Даунз, автор книги «Пробки на дорогах. Що робити в час пік.» прийшов до висновку: «Не залежно від того, які будуть прийняті міри в боротьбі із заторами на автомобільних дорогах, положення, скоріше всього, тільки погіршиться. Тому моя вам порада: змиріться з цим».

Американські і японські спеціалісти боролися з заторами в основному за допомогою інженерних рішень: спорудженням нових удосконалених доріг і тунелів, багатоярусних транспортних розв'язок, упорядкуванням організації паркування автомобілів, створенням додаткових паркінгів (підземних і на дахах будинків). Разом з тим, використовувалися й суто планувальні рішення.

Так, наприклад у Нью-Йорку й Токіо міське планування перешкоджає виникненню дорожніх пробок. Ноу-хау Нью-Йорка — квадратні квартали й система парних односторонніх вулиць, Токіо — багаторівневі дороги. Іноді до п'яти рівнів.

Німецькі фахівці використовували досвід японців: протягом останніх декількох років у великих містах перебудовують дороги так, щоб звести до мінімуму кількість розв'язок в одному рівні, для забезпечення безперервності руху на вулично-дорожній мережі. Не викликає сумніву твердження, що багатоярусні дороги й перетини магістралей у різних рівнях — один із найбільш ефективних методів рішення проблеми заторів у мегаполісах.

Відповідно до одного з визначень, місто є дорожньо-транспортним вузлом. У цьому випадку магістральна мережа міст представляється як система вузлів і перегонів[4].

Важливими роботами є роботи таких науковців, як Поліщук В.П., Єресов В.І., Лановий О.Т., Куницька О.М. та інші [5], [6]. Основною причиною виникнення заторів на вулично-дорожній мережі міста є недостатня щільність доріг. Вирішення цієї проблеми потребує матеріальних затрат.

**Мета статті** – проаналізувати існуючі методи та запропонувати новий метод або модель для боротьби із заторами на вулично-дорожній мережі міста.

#### **Основна частина.**

Ступінь розвитку дорожньої мережі визначається її довжиною та щільністю, яка визначається відношенням довжини доріг до площі території міста. Показник щільності використовують для аналізу характеристик розвитку вулично-дорожньої мережі міста [7].

Аналіз щільності вулично-дорожньої мережі міст України в порівнянні з містами Європи показав, що кількість доріг у містах України значно менша. Необхідно розвивати інфраструктуру в містах України будівництвом нових транспортних зв'язків.

Ще одним важливим кроком є створення оптимальних умов для руху транспорту на існуючій вулично-дорожній мережі. Адже, на автомобільних дорогах одночасно здійснюється рух багатьох різнотипних автомобілів, що відрізняються один від одного технічним станом. Цими автомобілями керують водії різного віку, різної кваліфікації, яким притаманні певні індивідуальні особливості їзди на автомобілі.

На магістральній вулично-дорожній мережі рухаються зустрічні транспортні потоки. Таким чином, транспортний потік – це сукупність транспортних засобів (ТЗ) якими керують окремі особи з індивідуальними психофізичними особливостями та кваліфікацією.

У транспортному потоці здійснюється взаємодія автомобілів, наслідком якої є зміна просторових інтервалів між ними, зміна часових інтервалів, розподілу ТЗ по ширині проїзної частини. Розмір інтервалів, в основному, залежить від швидкості руху та індивідуальних особливостей водіїв, які під час руху намагаються максимально додержуватись безпечних інтервалів. На відстань між ТЗ впливають також дорожні умови.

Дорожні умови – це сукупність геометричних параметрів та транспортно-експлуатаційних якостей дороги, які мають безпосереднє відношення до руху. Вони можуть бути постійними та змінними.

Неоднозначність у оцінюванні різними водіями оптимальних умов руху призводить до виникнення під час руху внутрішніх перешкод. Водії починають маневрувати, здійснювати обгони і цим створювати аварійні ситуації

Тому проектні рішення, виконані для руху автомобілів, повинні аналізуватись з точки зору забезпечення ними вимог руху транспортних потоків.

Завантаження дороги безпосередньо впливає на ступінь зручності руху автомобіля на дорозі. В залежності від завантаженості дороги, розрізняють декілька характерних режимів транспортних потоків, пов'язуючи з ними поняття про рівні зручності руху.

Режим транспортних потоків характеризується швидкістю руху автомобілів, інтервалами між автомобілями у потоці, тобто щільністю потоку, кількістю обгонів і їх траєкторіями, режимами обгонів та гальмувань.

Транспортний потік виступає як особливе фізичне явище зі своїми закономірностями і характеристиками, що не можуть бути застосовані до кожного автомобіля окремо [8]. На думку багатьох дослідників, потоки на мережі формуються в результаті локальних взаємодій окремих часток потоку між собою або з навколишнім середовищем, причому взаємодія здійснюється під впливом ряду факторів, у більшості ситуацій – випадкових. Такий процес утворення потоків умовно називають самоорганізацією [9]. Потоку транспортних засобів притаманні цілком визначені властивості: динамічний і імовірнісний характер поведінки об'єкта управління, активність учасників руху. Ця активність і визначає самоорганізацію процесу утворення потоків у зв'язку з тим, що при цьому особливу роль починають відігравати інтереси окремих індивідів, їхніх груп та інші суб'єктивні фактори [10].

Основна задача кожного водія: проїхати від пункту відправлення до пункту призначення існуючою вулично-дорожньою мережею. Він сприймає і переробляє інформацію стосовно умов руху і реалізує задану дорожніми умовами програму руху автомобіля.

Усі автомобілі, що рухаються в транспортному потоці, можна поділити на маршрутизовані (трамваї, тролейбуси, автобуси та ін.), що мають постійні маршрути руху і не в праві їх змінювати незалежно від реальної транспортної ситуації, і немаршрутизовані, наприклад особисті автомобілі [6], водії яких, вільні у виборі маршруту руху [9].

Зауважимо, що наявність маршрутизованого транспорту в мережі означає лише додаткове навантаження на відповідні ділянки. Визначивши маршрути руху немаршрутизованого транспорту, можна визначити параметри транспортних потоків на ділянках вулично-дорожньої мережі.

Водії прагнуть керувати автомобілем з мінімальними відхиленнями від комфортних умов. Кожен учасник руху обирає свій маршрут, виходячи з очікуваних представлень про завантаження автомобільної дороги, комфорт, час руху та інші фактори. Таким чином у транспортній мережі складається загальна картина транспортних потоків

Коли інтенсивність на автомобільних дорогах більша ніж її пропускна здатність виникає затримка в русі – затор. Початкова завантаженість на дорозі трапляється з будь-якої причини, лінія автомобілів починає зростати за рахунок прибуваючих автомобілів і цим самим утворюється затор. Якщо затор продовжується, черга блокує всю проїзну частину.

Управління завантаженнями полягає у запобіганні утворенню черг, а отже надмірних затримок руху. Щоб запобігти виникненню заторів необхідно створити оптимальні умови, які можна розробити за допомогою адаптивних систем.

Якщо попит перевищує пропускну здатність, то виникнення заторів неможна запобігти. Тому, слід контролювати завантаження автомобільних доріг. В багатьох країнах завантаження вулично-дорожньої мережі контролюють за допомогою камер та інформаційного табло. Табло зі змінюваною інформацією, що попереджають про затор, позитивно впливає на підсвідомість водія. Водій в свою чергу швидко реагує на інформацію побачену на табло та приймає відповідні рішення.

Такі інформаційні табло застосовувалися на автомагістралях США, Великобританії, Канади. Дослідження показало, що частота маневрування з однієї смуги на іншу росла, коли табло попереджало про чергу.

Значна кількість водіїв вирішила, взагалі, змінити маршрут покинувши швидкісну автомагістраль, якщо була така можливість.

Автоматичне попередження про затори на швидкісних автомагістралях дозволяє скоротити і кількість таких видів ДТП, як «Зіткнення».

Оскільки, в Україні ще немає чіткого методу вирішення проблем із заторами на вулично-дорожній мережі міста, хорошим варіантом буде продовжити дослідження із застосуванням інформаційного табло. Встановивши табло на вулично-дорожній мережі міста водії будуть повністю проінформовані про ситуацію яка склалася на тих чи інших ділянках дороги. Якщо бути точнішим, то інформаційне табло буде вказувати на якій смугі сталося ДТП і через який кілометр. Таким чином, водії матимуть змогу вчасно відреагувати на ситуацію, прийняти відповідні рішення та не створювати затор. Водій зможе вчасно змінити маршрут і тим самим скоротити свій час перебування в дорозі.

Для того щоб побачити результат впровадження інформаційного табло, слід спочатку створити імітаційну модель транспортного потоку на магістральній вулично-дорожній мережі міст. Дана модель повинна забезпечити водія інформацією про стан дорожнього руху для забезпечення мінімізації затримок. Вона повинна враховувати події які впливають на умови оптимізації: прогнозовані та не прогнозовані.

Кожен тип подій які впливають на умови оптимізації, потребують різних методів по моніторингу, ідентифікації, мінімізації та усуненню наслідків (у випадку виникнення тієї чи іншої події).

#### **Висновки.**

З метою підвищення ефективності використання існуючих транспортних систем міст, необхідна розробка багатофункціональних систем управління дорожнім рухом. При цьому одним з першочергових завдань є управління транспортними потоками. Проектування розвитку і реконструкції вулично-дорожньої мережі міст неможливо уявити без правильного прогнозу руху транспортного потоку на відповідних ділянках.

На основі цього прогнозу можна виконуватися необхідні перспективні транспортні розрахунки і конкретизовані вимоги до розвитку вулично-дорожньої мережі в цілому.

Організація і управління дорожнім рухом неможливі без точної інформації про закономірності формування транспортних потоків на ділянках вулично-дорожньої мережі. Ефективність застосованих засобів організації дорожнього руху залежить від правильності визначення перспективної інтенсивності руху.

Підвищення ефективності функціонування вулично-дорожньої мережі міст, полягає у використанні всіх ресурсів вулично-дорожньої мережі для створення необхідних умов задля її надійної і ефективної експлуатації та зниження негативних наслідків автомобілізації.

Таким чином, для забезпечення ефективного функціонування вулично-дорожньої мережі потрібно здійснити комплекс заходів із організації та управління дорожнім рухом. Одним із важливих принципів функціонування вулично-дорожньої мережі міст це ефективна збалансована робота всіх її елементів.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hmarochos.kiev.ua/2016/04/28/riven-avtomobilizatsiyi-kiyeva-vishhiy-nizh-nyu-yorku/>.
2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
3. Любарський Р.Є. Проектування міських транспортних систем. – К.: будівельник, 1984. - 93с.
4. Дрю А. Теория транспортных потоков и управление ими. "Транспорт", 1972 г., стр. 1-424
5. Гаврилов Е.В., Дмитриченко М.Ф., Доля В.К., Лановий О.Т., Линник О.Е., Поліщук В.П. «Системологія на транспорті». Підручник у 5 книгах. Кн. IV: Організація дорожнього руху. Київ: Знання України, 2006, 451 с.
6. Єресов В.І., Григор'єва О.В. «Шляхи управління рухом в умовах перевантаження», УДК 656.13.022, Вісник НТУ - 2011. - № 24(2). - С. 153-157.
7. Бурко Д.Л. Подход к определению перспективного уровня автомобилизации в городах / Д.Л. Бурко// Восточно-европейский журнал передовых технологий – 2008. – ВИП. 6/6 (36) – С. 33-36.
8. Доля В.К. Влияние параметров поездки пассажиров на конкурентоспособность городского пассажирского транспорта / Доля В. К. // Исследование проблем транспортных систем. - Харьков, ХГАДТУ, 1996.С. 7-9.
9. Универсальный Психодиагностический Комплекс УПДК-МК. [Электронный ресурс]: Режим доступу: <http://www.neurocom.ru>.
10. Молдовская С.И. Физиологическое обоснование рационального режима работы водителей такси / Молдовская С. И., Загородная В.Ф. // Физиология человека. - 1976. - Т.4, №2. - С. 318-322.

#### REFERENCES

1. Electronic resource. - Access mode: <https://hmarochos.kiev.ua/2016/04/28/riven-avtomobilizatsiyi-kiyeva-vishhiy-nizh-nyu-yorku/>.
2. The State Statistics Service of Ukraine [Electronic resource] - Access mode: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
3. Lyubarsky R.E. (1984). Proektuvannja mis'kyh transportnyh system [Design of urban transport systems]. - K.: builder,. - 93s. [in Ukrainian].
4. Drew A. (1972). Teoria transportnykh potokov i upravleniya imi. [The theory of transport flows and their management]. "Transport",. 1-424
5. Gavrilov EV, Dmitrichenko MF, Dolya V.K., Lanovyi O.T., Linik O.E., Polischuk V.P. (2006) Sistemologija na transporti [Systemology in transport]. Tutorialin 5 books. Kn. IV: Traffic organization. Kyiv: Knowledge of Ukraine, 451 pp. [in Ukrainian].
6. Yerezov VI, Grigorieva O.V. (2011) Shliahy upravlinnia rukhom v umovakh perevantazhennia "Waysof traffic control in conditions of overload", UDC 656.13.022, Visnyk NTU - Bulletinofthe NTU -. - No. 24 (2). - P. 153-157 [in Ukrainian].
7. Burko DL (2008) [Podhod k opredeleniy perspektivnogo urovnia v gorodah] Approach to determining the future level of motorization in cities / DL Burko / / Vostochno-yevropeiskii zhurnal peredovikh tekhnologii - East European Magazine of Advanced Technologies -. - VIP. 6/6 (36) - P. 33-36. [in Russian]
8. Dolia V.K. (1996) [Vliania parametrov poiezdky pasazhyrov na konkurentosposobnost gorodskogo pasazhyrskogo transporta] Influence of parameters of passenger travel on the competitivenessofurban passenger transport / V. V. Kola // Investigation of transport systems problems. - Kharkiv, KhGADTU, S. 7-9. [in Russian]
9. Universal Psychodiagnostic Complex УПДК-МК. [Electronic resource]: Access mode: <http://www.neurocom.ru>.
10. Moldovskaya S.I. (1976) [Fiziologicheskoe obosnovanie ratsionalnogo rezhima roboty voditelei taksi] Physiological rationale for a rational mode of taxi drivers / Moldovskaya S.I., Zagorodnaya V.F. // Physiologyof a person. - T.4, №2. - P. 318-322, [in Russian].

#### РЕФЕРАТ

Поліщук В.П. Проблеми сучасного міста / В.П. Поліщук, Л.П. Нагребельна // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2019. – Вип. 1 (43).

В статті розглянуто альтернативи управління дорожнім рухом в умовах перевантаження вулично-дорожньої мережі міст. Процедури ліквідації заторів значно складніші і довші порівняно з їх виникненням.

Об'єкт дослідження – передбачення та запобігання виникнення заторів.

Мета роботи – розробка методів прогнозування виникнення заторів.

Із швидкими темпами росту автомобільного парку виникає перевантаження вулично-дорожньої мережі міст. Вже сьогодні вулично-дорожня мережа не відповідає вимогам щодо організації і безпеки дорожнього руху. Обстеження дорожньо-транспортних потоків показує, що вулично-дорожня мережа функціонує на межі пропускної здатності, а в деяких місцях перевищує цю межу. Основною причиною такої транспортної ситуації в містах є невідповідність рівня автомобілізації зі щільністю вулично-дорожньої мережі.

Із збільшенням кількості автомобілів збільшується вірогідність виникнення ДТП, що в свою чергу веде до виникнення затримок руху.

Виникнення передзаторової ситуації вимагає відповідної ідентифікації і подальших цілеспрямованих управлінських дій з метою ліквідації або попередження виникнення затору. Авторами запропоновано розв'язання поставленої задачі шляхом застосування інформаційного табло. Інформаційне табло буде вказувати на якій смузі сталося ДТП і через який кілометр. Таким чином, водії матимуть змогу вчасно відреагувати на ситуацію, прийняти відповідні рішення та не створювати затор. При можливості, навіть, змінити маршрут і тим самим скоротити свій час перебування в дорозі.

Зазначено, що ефективність функціонування вулично-дорожньої мережі повністю залежить від ефективно збалансованої роботи всіх її елементів.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** АВТОМОБІЛЬ, ЗАТОР, СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДОРОЖНІМ РУХОМ, ТРАНСПОРТНА МЕРЕЖА, ТРАНСПОРТНИЙ ПОТІК, ІНФОРМАЦІЙНЕ ТАБЛО

#### ABSTRACT

Polishchuk V.P., Nagrebelna L.P. Problems of the modern city. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2019. – Issue 1 (43).

The article considers alternatives to traffic management in conditions of overloading of the street-road network of cities. Procedures for the elimination of congestion are much more complex and longer than their occurrence.

The object of study is the anticipation and prevention of congestion.

The purpose of the work is to develop methods for forecasting the occurrence of congestion.

With the rapid growth of the automobile park, there is an overload of the street and road network of cities. Already, the street-road network does not meet the requirements for organization and traffic safety. An examination of road traffic flows shows that the street-road network operates at the limit of bandwidth, and in some places exceeds this limit. The main reason for such a transport situation in cities is the discrepancy between the level of motorization and the density of the street-road network.

As the number of cars increases, the probability of an accident increases, which in turn leads to delays in traffic.

The emergence of an outbreak requires identification and subsequent targeted management efforts to eliminate or prevent the occurrence of a collision. The authors proposed the solution of the problem by using an information board. The information board will indicate which stroke the accident occurred and through which kilometer. Thus, drivers will be able to react in a timely manner to the situation, make appropriate decisions and not create a hitch. If possible, even change the route and thus reduce your time on the road.

It is noted that the efficiency of the functioning of the street-road network depends entirely on the efficiently balanced operation of all its elements.

**KEYWORDS:** CAR, HANDLING, ROAD TRANSPORT MANAGEMENT SYSTEMS, TRANSPORT NETWORK, TRANSPORT FLOW, INFORMATION TABLE

#### РЕФЕРАТ

Полищук В.П. Проблемы современного города. / В.П. Полищук, Л.П. Нагребельная // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К.: НТУ, 2019. – Вып. 1 (43).

В статье рассмотрены альтернативы управления дорожным движением в условиях перегрузки улично-дорожной сети городов. Процедуры ликвидации заторов значительно сложнее и длиннее по сравнению с их возникновением.

Объект исследования – предвидение и предотвращение возникновения пробок.

Цель работы – разработка методов прогнозирования возникновения заторов.

С быстрыми темпами роста автомобильного парка возникает перегрузка улично-дорожной сети городов. Уже сегодня улично-дорожная сеть не соответствует требованиям по организации и безопасности дорожного движения. Обследование дорожно-транспортных потоков показывает, что улично-дорожная сеть функционирует на пределе пропускной способности, а в некоторых местах превышает этот предел. Основной причиной такой транспортной ситуации в городах является несоответствие уровня автомобилизации с плотностью улично-дорожной сети.

С увеличением количества автомобилей увеличивается вероятность возникновения ДТП, в свою очередь ведет к возникновению задержек движения.

Возникновение предзаторовой ситуации требует соответствующей идентификации и последующих целенаправленных управленческих действий с целью ликвидации или предупреждения возникновения затора. Авторами предложено решение поставленной задачи путем применения информационного табло. Информационное табло будет указывать, на какой полосе произошло ДТП и через который километр. Таким образом, водители смогут вовремя отреагировать на ситуацию, принять соответствующие решения и не создавать затор. По возможности даже изменить маршрут и тем самым сократить свое время пребывания в дороге.

Отмечено, что эффективность функционирования улично-дорожной сети полностью зависит от эффективно сбалансированной работы всех ее элементов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** АВТОМОБИЛЬ, ЗАТОР, системы управления дорожным движением, ТРАНСПОРТНАЯ СЕТЬ, ТРАНСПОРТНЫЙ ПОТОК, ИНФОРМАЦИОННОЕ ТАБЛО

#### **АВТОРИ:**

Полищук Володимир Петрович, доктор технічних наук, Національний транспортний університет, професор, завідувач кафедри транспортних систем та безпеки дорожнього руху, e-mail: tsbdr@ukr.net, тел.+38 (044) 280-48-85, Україна, 01010, м. Київ, вул. Омеляновича-Павленка 1, к. 435., orsid.org/0000-0003-3145-7225

Нагребельна Людмила Павлівна, Національний транспортний університет, аспірант кафедри транспортних систем та безпеки дорожнього руху, e-mail: liysikliyda@ukr.net, тел. +380973926016, молодший науковий співробітник відділу безпеки дорожнього руху, ДП «ДерждорНДІ», Україна, м. Київ, проспект Перемоги 57, к 1605, orsid.org/0000-0002-5615-9075

#### **AUTHORS:**

Polishchuk Volodymyr P., Doctor of Technical Sciences, National Transport University, Professor, Head of the Department of Transport Systems and Road Safety, e-mail: tsbdr@ukr.net, tel.+38 (044) 280-48-85, Ukraine, 01010, Kyiv, Omelyanovich-Pavlenko 1, of 435.

Nagrebelska Lyudmila P., National Transport University, postgraduate student of the Department of Transportation Systems and Road Safety, e-mail: liysikliyda@ukr.net, tel. +380973926016,; junior research worker of the Road Safety Department, SE "DerzhdorNII", Ukraine, Kyiv, Prospect Peremogi 57, of 1605.

#### **АВТОРЫ**

Полищук Владимир Петрович, доктор технических наук, Национальный транспортный университет, профессор, заведующий кафедрой транспортных систем и безопасности дорожного движения, e-mail: tsbdr@ukr.net, тел. + 38 (044) 280-48-85, Украина, 01010, г. Киев, ул. Омеляновича-Павленко 1, к. 435.

Нагребельная Людмила Павловна, Национальный транспортный университет, аспирант кафедры транспортных систем и безопасности дорожного движения, e-mail: liysikliyda@ukr.net, тел. +380973926016, младший научный сотрудник отдела безопасности дорожного движения, ГП«ГосдорНИИ», Украина, г.Киев, проспект Победы 57, к 1605.

#### **РЕЦЕНЗЕНТИ:**

Вирожемський В.К., кандидат технічних наук, начальник Центру стандартизації та міжнародного співробітництва, ДП«ДерждорНДІ», Київ, Україна.

Прокудін Г.С., завідувача кафедри міжнародних перевезень та митного контролю Національного транспортного університету, доктор технічних наук, професор, Київ, Україна.

#### **REVIEWER:**

Vyrozhemski V.K., candidate of technical sciences, head of the Center for Standardization and International Cooperation, SE "DerzhdorNII", Kyiv, Ukraine.

Prokudin G.S., Head of the Department of International Transport and Customs Control of the National Transport University, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kyiv, Ukraine.