

СЛАВА УКРАЇНІ! ГЕРОЯМ СЛАВА!



АНАЛІТИК
АУДИТОРСЬКА ФІРМА



ЕКОНОМІКА ФІНАНСИ ПРАВО

ЩОМІСЯЧНИЙ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

№ 6'2024

(видається з 1994 року)

ISSN 2786-5517 (Online), ISSN 2409-1944 (Print)

<https://doi.org/10.37634/efp.2024.6>

Журнал включено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата з економічних і юридичних наук

Наказ Міністерства освіти і науки України від 02 липня 2020 р. № 886 (економічні науки).

Наказ Міністерства освіти і науки України від 24 вересня 2020 р. № 1188 (юридичні науки).

Рішення Аудиторської палати України від 21.12.2017 р. № 353/10 (облік та аудит).

Реєстраційне свідоцтво КВ № 21620-11520ПР від 12 жовтня 2015 р.

Журналу присвоєно міжнародний ідентифікаційний номер ISSN 2409-1944 та включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus.

Префікс doi журналу: 10.37634/efp.

Засновники:

Аудиторська фірма "Аналітик" спільно з Національною академією внутрішніх справ України

Статті обов'язково проходять

відбір, внутрішнє і зовнішнє рецензування

Рекомендовано до друку та до поширення через мережу Інтернет Вченою радою Національної академії внутрішніх справ України (Протокол № 6 від 19 червня 2024 р.). Повний

або частковий передрук матеріалів журналу допускається лише за згодою редакції.

Відповідальність за добір і викладення фактів несуть автори. За зміст та достовірність реклами несе відповідальність рекламодавець.

Підписано до друку 27.06.2024

Формат 60×84/8

Наклад – 250 прим.

Адреса редакції: вул. Хрещатик, 44, м. Київ, 01001

Телефони: (050) 735-43-41, (096) 221-88-61

Факс: (044) 278-05-88

Е-mail: efp.redaktor@gmail.com

Сайт: www.efp.in.ua



Суб'єкт видавничої справи

© "Аналітик", 2024
© "Економіка. Фінанси. Право",
2024

Типографія: ТОВ "Міжнародний бізнес центр"

Оксана Юрїївна **ПРИХОДЧЕНКО**

к.е.н., доцент, Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5080-737X>

e-mail: okšana.prykhodchenko@gmail.com

Ігор Миколайович **ПІСТУНОВ**

д.т.н., професор, Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9041-9368>

e-mail: pistunovi@gmail.com

РОЗРОБЛЕННЯ ЕКОНОМІКО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПОТОКІВ МІСЬКОГО ДОРОЖНЬОГО РУХУ

У статті здійснено критичний аналіз поточних підходів до реорганізації міських транспортних шляхів. Запропоновано розгляд проблеми оптимізації транспортних потоків як багатовимірної, зокрема такої що має соціальні та економічні аспекти. Розроблено економіко-інформаційну модель безперервного моніторингу та оптимізації конфігурації міських транспортних потоків за критерієм часу очікування в заторах. Запропоновано розрахунок економічних наслідків такого часу очікування. Розроблена система має практичне значення і може бути застосована в управлінні транспортними потоками як економічною підсистемою міста як соціально-економічної системи.

Ключові слова: імітаційне моделювання, транспортні потоки, оптимізація, час очікування, економіко-інформаційна система

ВСТУП

Проблема оптимізації потоків міського дорожнього руху лежить одночасно в декількох вимірах, зокрема економічному та соціальному. Наприклад, 30% населення України не можуть користуватися інфраструктурними об'єктами, які є нав'язаними задля уявної безпеки. Яскравими прикладами такої інфраструктури є підземні та надземні пішохідні переходи.

Нині є гостра необхідність організації дорожньої мережі, яка б змогла зробити вулицю зручною та безпечною для велосипедистів, пішоходів та маломобільних груп населення, таких як літні люди, інваліди, молоді батьки з дітьми.

У ході пошуку способів розв'язання цієї задачі в якості об'єкта дослідження обрано фінансування будівництва інфраструктурних об'єктів у м. Дніпро за рахунок коштів міського бюджету. Предметом дослідження є економіко-математичні методи обґрунтування ефективності використання бюджетних коштів. Дістало подальшого розвитку питання економічної оптимізації міських транспортних шляхів, а саме запропоновано інтеграцію економіко-математичних моделей в єдину економіко-інформаційну систему оптимізації транспортних потоків, що дає змогу впровадження процесу постійного моніторингу і вдосконалення конфігурації балансування транспортних потоків за критерієм мінімізації часу очікувань в заторах.

МЕТА дослідження – розроблення економіко-інформаційної системи оптимізації бюджету на реконструкцію міських транспортних вузлів та її застосування для оптимізації реконструкції Слобожанського проспекту в м. Дніпро.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для аналізу ефективності використання бюджетних коштів на благоустрій міста застосовано метод економічного аналізу, для аналізу транспортних потоків вузлів, що оптимізується, – методи спостереження і класифікації, для аналізу можливих шляхів зменшення вит-

рат на удосконалення дорожнього руху та створення імітаційної моделі руху – експертно-аналітичний метод та імітаційне моделювання.

РЕЗУЛЬТАТИ

Оптимізація потоків міського дорожнього руху є багатовимірною проблемою. Згідно зі сучасними підходами до містобудування, якісні критерії оптимізації міського простору в сучасних теоріях урбанізму включають ефективність, соціальні, культурні, естетичні, економічні та екологічні цінності [4].

Оцінимо економічну ефективність типових підходів до оптимізації транспортних шляхів в м. Дніпро в останні роки. З 2011 р. у м. Дніпро відремонтовано 3 підземні пішохідні переходи: на вул. Байкальська, перехрестя вул. Калинова та просп. Слобожанського, в районі Юрїївської розв'язки. Того ж року розпочато будівництво надземного пішохідного переходу на просп. Мануйлівському. У табл. 1 наведено інформацію стосовно вартості проведених робіт.

У 2019 р. на капітальне будівництво надземного пішохідного переходу виділено ще 22 млн грн, – це 9,1% від коштів, виділених на благоустрій. Загальна вартість переходу склала 39,6 млн грн. Бюджет м. Дніпро на 2021 р. склав 3,639 млрд грн. З них на благоустрій, в рамках якого здійснювався ремонт та будівництво, виділено 308,5 млн грн. Частка витрат на ремонт підземних пішохідних переходів склала 8,8%.

Як видно з табл. 1, витрати на будівництво підземних та надземних пішохідних переходів складають 8,8% від коштів, виділених на благоустрій.

Європейський досвід показує, що підземні та надземні пішохідні переходи у місті не вирішують проблеми безпеки руху та пересування пішоходів, вони є незручними і від них слід зовсім відмовлятися [7].

Причинами, через які розвинені країни відмовляються від будівництва підземних та надземних пішохідних переходів є такі фактори: не вирішують проблему автомобільних заторів, незручні для пішоходів, що схиляє їх до порушення ПДР, зниження пішохідної

Таблиця 1 – Вартість проведених робіт з ремонту пішохідних переходів

№ з/п	Найменування об'єкта	Тип робіт	Вартість, млн грн	Частка витрат відносно бюджету	Частка витрат від коштів на благоустрій
1	Підземний пішохідний перехід (перехрестя вул. Байкальська та просп. Слобожанський)	Ремонт	3,2	0,1%	1,0%
2	Підземний пішохідний перехід (перехрестя вул. Калинова та просп. Слобожанський)	Ремонт	3,2	0,1%	1,0%
3	Підземний пішохідний перехід (вул. Каштанова, район Юрїївської розв'язки)	Ремонт	3,2	0,1%	1,0%
4	Надземний пішохідний перехід (паралельно просп. Мануйлівському)	Ремонт	17,6	0,5%	5,7%
	Разом		27,2	0,7%	8,8%

активності, зменшення соціального зв'язку районів, зниження зручності пересування для осіб без власного авто. У зв'язку з цим у Європі замість будівництва надземних та підземних пішохідних переходів, організують регульовані наземні пішохідні переходи. Для порівняння вартість організації регульованого пішохідного переходу в Україні дорівнює 500 тис. грн.

До засобів, що можуть бути застосовані в рамках організації транспортних та пішохідних потоків на просп. Слобожанському слід віднести:

- будівництва регульованих наземних переходів;
- оптимізація транспортних потоків;
- організація зон платних парковок;
- виділена смуга для громадського транспорту (ГТ);
- соціальна реклама про переваги громадському транспорту;
- пріоритетне світлофорне регулювання для ГТ.
- капітальна реконструкція вулиць, шляхом будівництва підземних автомобільних тунелів.

Останній з вищезазначених методів є дуже капіталомістким та потребує чималого інвестування. Інші є реальними методами для рішення поставленої проблеми. Будівництва регульованих наземних переходів з урахуванням всіх витрат обходиться місту значно дешевше ніж підземних чи надземних пішохідних переходів. За вартості капітального будівництва підземного пішохідного переходу, що обходиться близько 20 млн грн, будівництва наземного регульованого пішохідного переходу – 500 тис. Отже, за 20 млн грн можна побудувати 40 наземних регульованих переходів. Під оптимізацією транспортних потоків мається на увазі оптимізація фаз світлофора для забезпечення неперервного руху транспортних засобів (ТЗ), що зветься «зеленою хвилею».

Отже, розв'язання такої оптимізаційної задачі має безпосередній економічний ефект для міста. Враховуючи динаміку патернів користування міськими транспорт-

ними шляхами, постає питання розроблення економіко-інформаційної системи, що забезпечить безперервність і постійність процесів моніторингу, оцінювання та коригування.

Моделювання транспортних потоків застосовується з огляду на такі властивості транспортних систем:

- компенсація збільшення пропускної здатності збільшенням попиту та перерозподілом його в нових умовах;
- непередбачуваність поведінки водіїв ТЗ;
- вплив випадкових факторів та флуктуацій, пов'язаних з сезонністю, вихідними та святковими днями тощо.

Тому для моделювання транспортних систем застосовуються стохастичні моделі, в них транспортний потік розглядається як ймовірнісний (випадковий) процес. Наприклад, розподіл часових інтервалів між автомобілями в потоці може прийматися не строго визначеним, а випадковим.

У табл. 2 наведено формалізовані дані стосовно фаз світлофорного регулювання, потоку та усереднених показників за кількістю авто на кожному перехресті. Як видно з табл. 2, починаючи з вул. Калинова, інтенсивність транспортного потоку значно підвищується. Це пов'язано з тим, що саме цією вулицею рухаються ТЗ, які вивозять пасажирів з густонаселених спальних районів до центру.

Починаючи з перехрестя просп. Слобожанського та вул. Калинова, через значний наплив транспорту утворюється затор. Для вирішення такої проблемної ситуації вирішено застосовувати стохастичну (ймовірнісну) та імітаційну моделі організації транспортного потоку.

Нехай $P_i(t)$ – ймовірність того, що за час t вхідний потік системи нараховуватиме i автомобілів, тоді:

$$P_i(t) = \frac{e^{-\lambda t} (\lambda t)^i}{i!}, i \geq 0 \quad (1)$$

де λ – число автомобілів в потоці за одиницю часу; t – період часу.

Таблиця 2 – Аналіз транспортних потоків на просп. Слобожанський

№ з/п	Найменування транспортного вузла	t зел., с	t, зел., хв	λ , потік, ч	λ , потік, хв.
1	вул. Василя Сухомлинського	25	0,42	219	3,7
2	вул. Воронежська	35	0,58	301	5
3	вул. Байкальська	30	0,5	401	6,7
4	вул. Софії Ковалевської	45	0,75	444	7,4
5	вул. Калинова	50	0,83	2549	42,5
6	зуп. Донецька	45	0,75	2751	45,8
7	вул. Богдана Хмельницького	50	0,83	2751	45,8
8	зуп. Грушевського	75	1,25	5060	84,3
9	зуп. Виконком	85	1,42	5060	84,3
10	просп. Мануйлівський	95	1,25	5060	84,3

Розрахунки за стохастичною моделлю визначили ймовірності появи ТЗ за встановлені проміжки часу. Ймовірність появи до 20 ТЗ на перехресті просп. Слобожанського та вул. Калинова найбільша та складає 78%. Аналогічно й на наступних перехрестях. Натомість на перехрестях від вул. Василя Сухомлинського і до вул. Байкальська найбільшою є ймовірність появи до 10 ТЗ, вона складає 97%.

Для реалізації «зеленої хвилі» необхідно, щоб довжина циклу на всіх перехрестях проспекту має бути однаково:

$$T_n = t_3 + t_4 + 2t_{ж}, \quad (2)$$

де T_n – цикл n -ного світлофора, t_3 – час горіння зеленого сигналу, t_4 – час горіння червоного сигналу, $t_{ж}$ – час горіння жовтого сигналу.

Також для організації «зеленої хвилі» важливим показником є час синхронізації роботи світлофорів. Нехай всі світлофори будуть пронумеровані від 1 до 10. Визначимо 1 квартал як пару з 1 та 2 світлофорів, 2 квартал – як пару з 2 та 3 світлофорів тощо. Тоді показник буде визначати інтервал часу між моментами початку роботи i -го та $(i+1)$ -го світлофорів. t_c – єдиний параметр, який може бути об'єктом управління, оскільки величини можуть змінюватися незалежно від різних кварталів.

Якщо розглядати рух транспорту в один бік, то для такої математичної моделі є 3 варіанти руху та очікування автомобілів в залежності від значення t_c .

1. Всі машини зупиняються на червоному світлі та очікують однаковий час (за принципом перший прийшов – перший пішов). Тоді час очікування:

$$t_{оч1} = n_i(t_c - t_{np}), \quad (3)$$

де t_{np} – середній час проїзду ТЗ від i -го до $(i+1)$ -го перехрестя.

2. Частина машин проїде на зелений, інша частина залишиться на червоному протягом часу $t_{кр}$, тоді час очікування:

$$t_{оч2} = (n_i(t_{np} + t_4 - t_c)/\Delta t)t_4, \quad (4)$$

де Δt – інтервал часу між авто, що рухаються послідовно.

3. Всі авто проїдуть на зелене світло:

$$t_{оч3} = 0. \quad (5)$$

Так, загальний час очікування автомобілів на i -му перехресті буде складати:

$$t_{оч,i} = t_{оч1} + t_{оч2}. \quad (6)$$

Очевидно, що загальний час очікування повинен бути мінімальним. Тому оберемо суму часу очікування на кожному світлофорі як цільову функцію.

Цільова функція, що враховує час очікування ТЗ на перехресті має такий вигляд:

$$\sum_{i=1}^n t_{оч,i} \rightarrow \min. \quad (7)$$

Час очікування має свою конвертацію в економічному вимірі і визначається грошовими витратами на паливо, використане під час холостої роботи двигуна ТЗ, додатковим забрудненням навколишнього середовища, втраті продуктивного робочого часу [8]. Наприклад, економічні втрати від заторів у Великій Британії оцінюються в 37,9 млрд дол. США на рік, або 1,22% від ВВП [9]. Для співставлення ВВП України за 2023 р. оцінювався в 176,52 млрд дол. США, а за деякими оцін-

ками на м. Дніпро припадає 10% ВВП, тоді економічні втрати від заторів в місті можна оцінювати в 215 млн дол. США на рік. За середньої зарплати в області на рівні 15 тис. грн вартість однієї години праці в середньому становить 93,7 грн/год або 1,56 грн/хв, що можна використати як оцінку втрат від 1 хв. очікування в заторі одного ТЗ.

Активного розвитку набуває концепція «розумного міста», котра полягає у застосуванні інноваційних інформаційних технологій, зокрема Internet of Things до моніторингу та оптимізації міських процесів [10]. Активно застосовується ця концепція і до прогнозування транспортних потоків [11].

Встановивши економічний вимір часу очікування в заторах, маючи в м. Дніпро широко розповсюджену мережу камер спостереження, можна запропонувати концепцію економіко-інформаційної системи спостереження за транспортними потоками та заторами на розв'язках в режимі реального часу, постійний розрахунок актуальних значень затримок та його економічного виміру з метою постійного вдосконалення транспортної системи шляхом автоматизації адаптації часу очікувань на світлофорах під зміни в патернах розподілу навантаження на транспортну мережу. Архітектуру такої системи зображено на рис. 1.



Рис. 1. Контекстна діаграма економіко-інформаційної системи оптимізації транспортних потоків

Окремою підсистемою визначається підсистема імітаційного моделювання, що дає змогу здійснити якісне оцінювання та візуалізацію результатів запланованих змін в конфігурацію транспортних потоків. У моделі реалізовано т.зв. «зелену хвилю», яка дає змогу ТЗ якнайшвидше покинути межі міста (її реалізовано на виїзд з міста по просп. Слобожанському). Розроблена імітаційна модель охоплює 2 перехрестя: зупинку «Донецька» та вул. Калинова. На рис. 2-4 видно, як на Донецькій накопичуються транспортні засоби, потім їдуть на свій зелений та потрапляють у «зелену хвилю» на вул. Калинова.

Як видно з рис. 4, весь потік ТЗ роз'їхався та не накопичився знову. Ця модель ще один раз підтверджує ефективність правильної оптимізації руху на вулицях, зокрема й магістральних, та повністю заперечує тезу про те, що підземні та надземні переходи покращують ситуацію із заторами на дорогах.

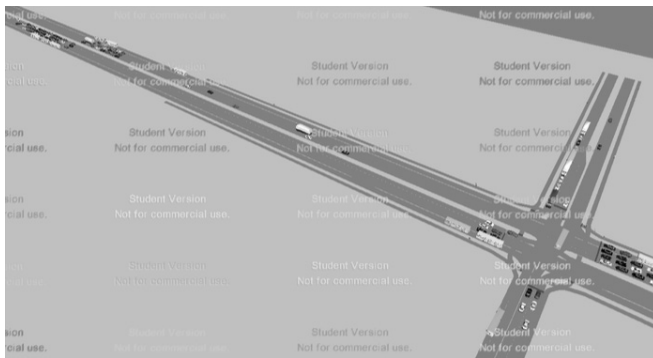


Рис. 2. Накопичення транспортних засобів на вул. Донецькій

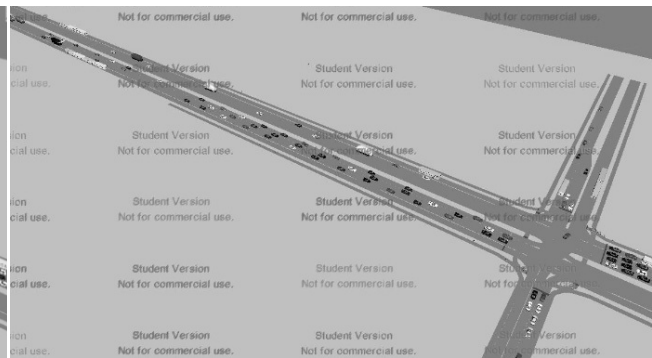


Рис. 3. Момент перетину вул. Калинової транспортними засобами

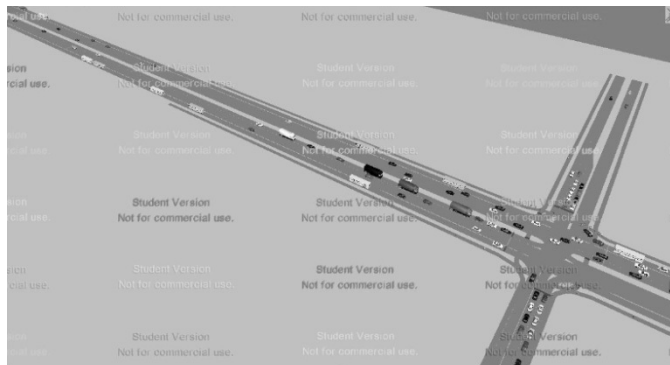


Рис. 4. Порожня смуга руху «на виїзд»

ВИСНОВКИ

В роботі виконано критичний аналіз наявних підходів до реконструкції міських транспортних шляхів у м. Дніпро, вказано на економічну неефективність та неактуальність окремих підходів і запропоновано кількісно та якісно ефективніші альтернативи засновані на іноземному досвіді містобудування.

Дістало подальшого розвитку питання оптимізації міських транспортних шляхів за економічним критерієм. Зокрема, запропоновано об'єднання економіко-математичних та імітаційних моделей в єдину еконо-

міко-інформаційну систему оптимізації транспортних потоків. Запропонована система дає змогу впровадження заснованого на даних підходу до постійного і безперервного моніторингу ефективності транспортних потоків та їх балансування шляхом розрахунку оптимальних конфігурацій розв'язок за часом очікування та імітаційного моделювання наслідків такої оптимізації.

Отримані результати можуть бути корисними для вдосконалення систем з управління міськими транспортними шляхами, що розглядаються як значуща підсистема загальної економічної системи сучасного міста.

Список використаних джерел

1. Гасенко Л. та ін. Принципи перерозподілу вулично-дорожнього простору згідно із сучасними містобудівними тенденціями. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2022. № 111. С. 45-54. URL: <https://doi.org/10.33744/0365-8171-2022-111-045-054>
2. Radchenko O. et al. Transport and transport infrastructure of Ukraine in the pre-war period (2010-2021). *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*. 2022. № 25(2). pp. 7-17. URL: <https://doi.org/10.4467/2543859xpkg.22.009.16267>
3. Gretskaia N.A. The assessment of the state and problems of the transport and logistics infrastructure of Ukraine using the SWOT analysis method. *Agrarnaâ ekonomika*. 2022. pp. 69-83. URL: <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2022-1-69-83>
4. Gintaras Stauskis., Vaiva Deveikienė. Assessing Quality of City Development by the Acquired Criteria of Landscape Urbanism. 2016. № 12(1). pp. 37-43. URL: <https://doi.org/10.1515/AUP-2016-0012>
5. Patricia Jaramillo-Álvarez et al. Route optimization of urban public transportation. *Dyna*. 2013. № 80(180). pp. 41-49.
6. Dolia K. et al. Management of Freight Transport Projects in Cities in Assessing Their Effectiveness. *Software Engineering*. 2018. № 6(2). pp. 63-68. URL: <https://doi.org/10.11648/j.se.20180602.15>
7. Гел Й. *Міста для людей*. Київ, 2018.
8. Bivina G.R. et al. Socio Economic Valuation of Traffic Delays. *Transportation research procedia*. 2016. № 17: pp. 513-520. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.104>
9. Goodwin P. The economic costs of road traffic congestion. 2004.
10. Eremia M. et al. The smart city concept in the 21st century. *Procedia Engineering*. 2017. № 181. pp. 12-19.
11. Ayushi C. et al. A Hybrid Univariate Traffic Congestion Prediction Model for IoT-Enabled Smart City. *Information*. 2023. № 14(5). pp. 268-268. URL: <https://doi.org/10.3390/info14050268>

References

1. Hasenko L. et al. Principles of street and road space redistribution in accordance with modern urban planning trends. *Automobile Roads and Road Construction*. 2022. № 111. pp. 45-54. URL: <https://doi.org/10.33744/0365-8171-2022-111-045-054> (in Ukrainian).

2. Radchenko O. et al. Transport and transport infrastructure of Ukraine in the pre-war period (2010-2021). *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*. 2022. № 25(2). pp. 7-17. URL: <https://doi.org/10.4467/2543859xpkg.22.009.16267>
3. Gretskeya N.A. The assessment of the state and problems of the transport and logistics infrastructure of Ukraine using the SWOT analysis method. *Agrarnaâ ekonomika*. 2022. pp. 69-83. URL: <https://doi.org/10.29235/1818-9806-2022-1-69-83>
4. Gintaras Stauskis., Vaiva Deveikienė. Assessing Quality of City Development by the Acquired Criteria of Landscape Urbanism. 2016. № 12(1). pp. 37-43. URL: <https://doi.org/10.1515/AUP-2016-0012>
5. Patricia Jaramillo-Alvarez et al. Route optimization of urban public transportation. *Dyna*. 2013. № 80(180). pp. 41-49.
6. Dolia K. et al. Management of Freight Transport Projects in Cities in Assessing Their Effectiveness. *Software Engineering*. 2018. № 6(2). pp. 63-68. URL: <https://doi.org/10.11648/j.se.20180602.15>
7. Heh Y. Cities for People. Kyiv, 2018. (in Ukrainian).
8. Bivina G.R. et al. Socio Economic Valuation of Traffic Delays. *Transportation research procedia*. 2016. № 17: pp. 513-520. URL: <https://doi.org/10.1016/J.TRPRO.2016.11.104>
9. Goodwin P. The economic costs of road traffic congestion. 2004.
10. Eremia M. et al. The smart city concept in the 21st century. *Procedia Engineering*. 2017. № 181. pp. 12-19.
11. Ayushi C. et al. A Hybrid Univariate Traffic Congestion Prediction Model for IoT-Enabled Smart City. *Information*. 2023. № 14(5). pp. 268-268. URL: <https://doi.org/10.3390/info14050268>

Oksana PRYKHODCHENKO

PhD in Economics, Associate Professor of department, Dnipro University of Technology

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5080-737X>

e-mail: oksana.prykhodchenko@gmail.com

Ihor PISTUNOV

Doctor of Engineering, Professor, Dnipro University of Technology

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9041-9368>

e-mail: pistunovi@gmail.com

DEVELOPMENT OF AN ECONOMIC AND INFORMATION SYSTEM FOR THE OPTIMIZATION OF CITY TRAFFIC FLOWS

The paper presents a critical analysis of current approaches to reorganizing urban transportation routes. It proposes addressing the problem of optimizing traffic flows as a multidimensional issue encompassing social and economic aspects. An economic-information model for continuous monitoring and optimization of urban traffic flow configurations based on the criterion of congestion wait time has been developed. The calculation of the economic consequences of such waiting time is proposed. The developed system has practical significance and can be applied in managing traffic flows as an economic subsystem of the city within its socio-economic system.

Urban transportation infrastructure in Ukraine faces significant challenges due to social changes, including increasing passenger flow, extended waiting times, and the need to adhere to modern urban planning standards. Current trends involve redistributing street and road space based on principles of equal access and safety. This includes pilot actions, intermediate reconstruction, and comprehensive reorganization of urban space and transportation routes. Proposed methods for enhancing transportation infrastructure include improving government management, implementing proactive management strategies, executing investment projects, establishing public-private partnerships, temporarily reducing tax burdens, developing comprehensive solutions for consumers, and optimizing transportation pricing. These strategies aim to address the pressing problems in Ukraine's transport sector and facilitate sustainable development and growth.

The study focuses on the financing of infrastructural projects in Dnipro city through the municipal budget. It proposes integrating economic-mathematical models into a unified economic-information system for optimizing traffic flows, allowing for continuous monitoring and improvement. This system emphasizes minimizing congestion wait times and can adapt to dynamic changes in traffic patterns, ensuring efficient and effective urban traffic management. By implementing this system, the city can enhance its transportation network, contributing to overall economic efficiency and better quality of life for its residents.

Keywords: simulation modeling, traffic flows, optimization, waiting time, economic-information system