

*Ю.Р. Оленюк, канд. техн. наук, доцент, Є.В. Мартин, д-р техн. наук, професор (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності), І.А. Вікович, д-р техн. наук, професор, І.Ю. Оленюк (Національний університет «Львівська політехніка»)*

## УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ МІСТА ПРИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ЗОН

Розглянуто причини виникнення проблем міст, які пов'язані із завантаженням транспортом вулиць. Запропоновано методи проектно-орієнтованого управління щодо мінімізації впливу надлишкової автомобілізації. У транспортному плануванні міст прийнято користуватись схемою функціонального поділу населеного пункту із виділенням сельбищних та виробничих зон та подальшим плануванням транспортних кореспонденцій між окремими районами міста. Згідно із спостереженнями, декотрі сучасні міста знаходяться в процесі зміни величини та місця виробничої функціональної зони. Проаналізовано причини та запропоновано зміни, що повинні бути внесені у транспортні системи. Для транспортних пасажирських перевезень зміна величин таких параметрів, як напрям та час викликає необхідність перегляду характеристик маршрутних перевезень чи перегляд заміни виду транспорту на більш швидкісний, економічний та екологічний.

**Ключові слова:** пасажирські перевезення, функціональна зона, місто, транспортне планування.

**Постановка завдання.** Транспортна система міста характеризується проектно-орієнтованим підходом і призначена забезпечувати безперебійне, безпечне, комфортне та своєчасне переміщення людей та вантажів. Час поїздки на транспорті залежить від величини шляху переміщення містом, кількості засобів перевезень, стану вуличної мережі тощо[1]. Необхідно провести дослідження відносно якості перевезень у громадському транспорті, показники котрої залежать від величини пасажиропотоків у передробочий та післяробочий час, а також вибору виду транспорту. До прийняття кінцевого рішення щодо рекомендації способу перевезень необхідно спрогнозувати зміни транспортних потоків за двома параметрами, а саме: за часом та кількістю.

**Невирішені раніше частини загальної проблеми.** При реорганізації транспортної системи міста необхідно ввести проектне управління та взяти до уваги зміни у функціональному поділі міста (якщо такі виникли), оскільки цей фактор є визначальним для визначення напрямків пасажиропотоків, що визначаються місцем праці. Для повної характеристики необхідно визначити величину проміжку часу максимального пасажиропотоку. Крім цього, переміщення в межах території міста розраховуються в умовах обмежених інвестиційних можливостей із врахуванням інтересів усіх груп населення. Вирішальним напрямком слід обрати сучасні засоби переміщення, здатні перевозити 15...18 тис. пасажирів за годину відповідно до прогнозованого попиту. Необхідно вирішити також питання щодо розумних пропорцій розподілу балансу кількості транспорту як від навантаження на території міста, так і від співвідношення щільності вулично-дорожньої мережі міста і стану розвитку систем громадського транспорту.

**Виклад основного матеріалу.** План розвитку транспортної системи має проектно-орієнтований характер. Окрім цього, визначається концепцією розбудови міста та є одночасно складовою такого розвитку. Оскільки транспортна система потребує значних капіталовкладень та теоретичних наукових досліджень, то аналіз передумов, тобто визначення території міста, розміщення житлових кварталів і виробничих комплексів та визначенням напрямків і величини пасажирських перевезень, є необхідною передумовою планування транспортної мережі. Відомо, що важливе техніко-економічне значення має співвідношення капітальних вкладень і експлуатаційних затрат в елементи систем міського пасажирського транспорту. Системи, що відрізняються великою часткою витрат на шляхові споруди та відповідні супутні пристрої, мають властивість підвищувати цінність міста як транспортного осередку. Їх розраховують на тривалий термін експлуатації та проектують на основі надійного прогнозу для розвитку міста, оскільки для них характерна пристосованість до змін у величині пасажиропотоків. Приклад таких систем — метрополітен або наземні швидкісні рейкові дороги, монорейкові системи транспорту тощо. Якщо ж капітальні вкладення припадають головним чином на рухомий

склад (автобус і, в меншій мірі, тролейбус), то такі системи відрізняються тільки маневреністю в умовах міста. Вони використовуються для транспортного освоєння нових територій, тому що не потребують тривалого періоду будівництва промислових об'єктів.

Варіанти систем міського пасажирського транспорту необхідно оцінювати комплексно, враховуючи їх прямий народногосподарський ефект у сфері діяльності самого транспорту і непрямий (соціально-економічний), що виникає в суміжних галузях міської господарки.

Відомо, що для планування перевезень використовується проектний підхід з метою структурування населених пунктів території на функціональні зони, наслідком чого є утворення просторової структури міста. Функціональні зони міста поєднує в одне ціле містобудівна інфраструктура, основними складовими якої є мережа транспорту. У транспортному плануванні міст прийнято користуватись схемою функціонального поділу населеного пункту із виділенням сельбищних та виробничих зон та подальшим плануванням транспортних кореспонденцій між окремими районами міста. У більшості випадків користуються таким алгоритмом планування перевезень. На першому етапі обирають пасажироутворюючі центри: житлові масиви, прохідні заводів з великим числом працюючих, інші місця масового притягання пасажирів, вокзали, стадіони, театри, адміністративні комплекси тощо, а також беруть до уваги поділ території міста на мікрорайони. На наступному етапі сплановують кількість транспорту та час пікових перевезень. Розподіл території на частини, основними елементами якої є житлові райони, мікрорайони і житлові групи, здійснюється з метою визначення транспортних потреб населення в переміщеннях людей. У першу чергу вирішується проблема розташування двох найважливіших зон: сельбищної та промислової. Зонування використовується при вивченні транспортного попиту залежно від сформованого і перспективного розселення людей, центрів генерації та споживання матеріальних і людських потоків [3].

На сьогодні у багатьох містах світу прослідковується така тенденція: втрачаються ознаки функціонального поділу через втрату «класичної» характеристики території як виробничої.

Протягом останніх двадцяти років існує тенденція до появи значної кількості розміщених вздовж магістралей торгівельних площ та малих підприємств із кількісним складом 2...30 чоловік (котрі виконують банківські, авторемонтні послуги, продаж товарів тощо). Місцем працевлаштування значної кількості людей стає не площа заводу в конкретному місці, а лінійно розташовані по усіх магістралях осередки праці, до котрих спрямовані переміщення. Такі осередки можуть бути розміщені й у місцях проживання. Шлях перетворення характеру праці та розподілу потоків із сконцентрованих в минулому заводських центрів на багатоточковий напрям та рівномірно розподілений спосіб переміщення працівників слід враховувати при плануванні організації перевезень. Така трансформація зображена нижче, де представлено характер переважаючих переміщень із точки А у точку Б у 90-х роках (рис. 1 а) та роззосереджені (теперішні), переміщення із точки А (рис. 1 б) по лінійному напрямку магістралі, причому точка Б перестала функціонувати як пасажиропоглинаючий об'єкт, а існує як звичайна геометрична точка. Такі зміни можна спостерігати на прикладі трансформації характеру виробництва по вулиці Шевченка у Львові, на котрій потужна виробнича територія – завод «Автонавантажувач» перестала існувати, натомість доцільно розглядати значну кількість малих підприємств на лінійному відрізку цієї магістралі, котрі беруть активну участь у розподілі пасажиропотоків.

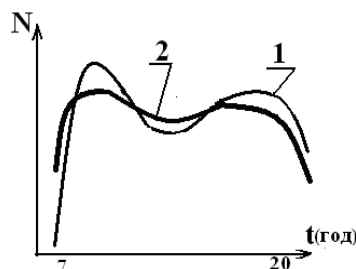
У 90-х роках минулого століття проблему транспортних перевезень вирішували спираючись на наявну тоді схему: значний потік пасажирів двічі на добу: зранку та після роботи.



**Рис. 1.** Схеми пасажирських переміщень: а) переважаючі, б) роззосереджені

Для адаптації щодо таких перевезень державна система керування транспортом організувала значну кількість маршрутних засобів у «пікові» години. Водночас створювались зупинки в часі у післяпіковий період автобусів та тролейбусів з метою економії енергетичних ресурсів.

Схожі проблеми виникли у багатьох урбанізованих територіях як України, так і світу. Така трансформація відбулась у деяких містах, як приклад, Тернопіль, Львів, Житомир. Зазначені перетворення перерозподілу пасажиропотоків міст (з різних причин) спостерігаються одночасно із зміною «спеціалізації» діяльності населення. Зникнення виробничої зони у функціональному поділі відбулось, зокрема, в американському місті Детройт, у котрому галузь автомобілебудування повністю зникла, а появились потужні банківські центри, що також мало вплив на зміну транспортної системи. Важливим є те, що цей процес зникнення значних пасажиропотоків у короткому проміжку часу при ліквідації великих виробничих потужностей повинен бути передбачуваним і управління міста повинно внести корективи у транспортну систему.



**Рис. 2.** Узагальнена тенденція змін величини пасажирських переміщень у напрямку виробничих потужностей, де 1 – перевезення у 90-х роках, 2 – перевезення теперішнього періоду,  $N$  – кількість пасажирів,  $t$  – час, що відображає робочий день із 7-00 до 20-00 години.

Окрім втрати векторних переміщень у просторі пройшла зміна й у чіткому визначенні часу початку та кінця роботи (рис.2). За спостереженнями, проведеними на вул. Володимира Великого у Львові, у середньому, на відрізку довжиною біля 50 метрів, працює 160...180 чоловік. Час початку їхньої роботи – від 8.00 год. до 10.00 год. крім цього, існує стабільний потік відвідувачів торговельних закладів під час робочого дня.

Зниження максимальної кількості пасажирів у ранішній та післяробочий час, що відображено переходом кривої 1 у більш плавну криву 2, викликає необхідність змінити планування процесу перевезень. Зниження максимальної кількості автобусів у години «пік» та більш рівномірна їх кількість на магістральних вулицях стає основним аргументом для аналізу рентабельності перевезень. Слід наголосити, що крива 1 відображає далеку від досконалості схему пасажиропотоку у середині 90-х років.

Для роботи при перевезеннях слід вибрати пересувний склад транспорту такої номінальної місткості, для якої характерні мінімальні витрати. Слід зазначити, що в даній статті не аналізуються потреби в інвестиційних засобах на придбання й терміни окупності при виборі рухомого складу. Це пояснюється тим, що на практиці у перевізників не завжди є можливість попереднього вибору раціонального типу рухомого складу з урахуванням наведених вище рекомендацій. Їх вибір може бути обмежений існуючою інвестиційною можливістю. Іншим важливим фактором перегляду існуючої системи автобусних перевезень є перевантаженість вулиць, що зменшує швидкість переміщення. Одночасне збільшення кількості маршрутних засобів по напрямках основних магістралей згідно з вищенаведеними причинами не є можливим.

Такий характер розміщення та початок роботи пасажиропоглинаючих об'єктів у масштабах усього міста, звичайно, має постійний протягом року характер та потребує зміни транспортних зв'язків відповідно до нових вимог. Основні прогнозовані пасажиропотоки виникнуть вздовж магістралей – місць праці та місць проживання.

Розглядається два можливих варіанти: 1 – лінія Сихів – вул. Володимира Великого-Левандівка; 2 – лінія вул. Володимира Великого-Сихів – Майорівка. Можливим є й об'єд-

нання двох ліній. Безумовно, рівень інвестицій вплине на вибір оптимального варіанта. Важливо прийняти рішення, які відповідають вимогам до сучасних пасажирських перевезень у світі, атрибутами котрих є безпека, швидкість та комфорт для пасажирів. Зокрема, для Львова необхідно провести інженерні дослідження щодо встановлення рейкового шляху та вибрати найбільш завантажені напрямки руху транспортних засобів.

За результатами аналізу переміщення пасажиропотоків у місті пропонується ввести у дію по найбільш завантажених напрямках інший, більш зручний вид перевезень. Існують оптимальні рішення для подібних проблем, котрі існували у більшості міст Європи, а саме – запровадження рейкового швидкісного транспорту.

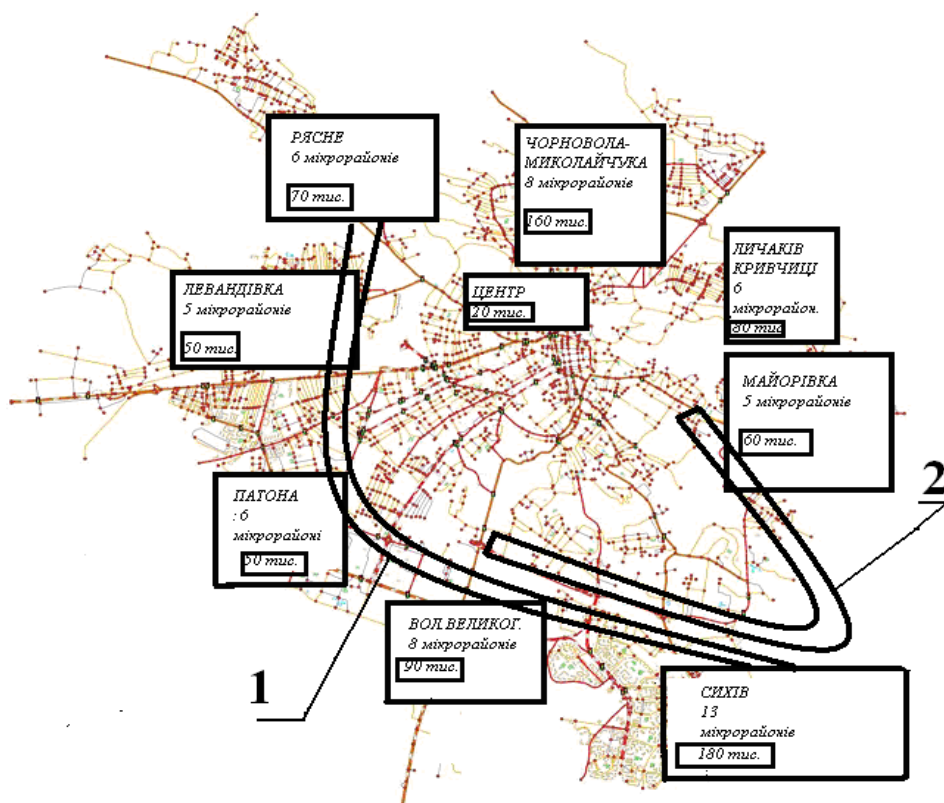


Рис. 3. Проект запропонованих транспортних зв'язків пасажиропотоків: 1 – для лінії Сихів-Левандівка, 2 – для лінії вул. Володимира Великого-Сихів-Майорівка.

**Висновки з дослідження.** Зміни у розташуванні функціональних зон міста викликають необхідність врахувати поєднання при перевезеннях економічних факторів із екологічним аналізом, одночасно із управлінням цим проектом. Це буде використано при розробленні концепції швидкісного транспортного зв'язку між сельбищними та іншими територіями розвитку міста на основі єдиної транспортної інфраструктури.

Необхідно зробити такі висновки:

1. у декотрих містах України та світу прослідковується тенденція щодо трансформації функціонального поділу із зміною «класичної» характеристики виробничих зон.

2. починаючи із 2000-х років, на маршрутах у напрямку до виробничих зон відбулось зменшення пікового навантаження пасажиропотоків: водночас спостерігається тенденція до появи рівномірного потоку пасажирів із деяким збільшенням у певні періоди дня.

3. відчувається постійна нестача транспортних засобів для задоволення потреб пасажирських перевезень, незважаючи на зростання їх кількості. Подальше збільшення маршрутних автобусів призведе до ще більшого перевантаження дорожньо-вуличної мережі. Для забезпечення пасажирських перевезень в Україні необхідно запроваджувати види швидкісного рейкового транспорту на основі проектно-орієнтованого управління.

### Література:

1. **Посацький Б.С.** Основи урбаністики. Ч.ІІ.: Навчальний посібник. – Львів: Вид-во НУ “Львівська політехніка”, 2001. – 244 с.
2. **Лобанов Е.М.** Транспортная пласировка городов: М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
3. **Сигаев А.В.** Проектирование улично-дорожной сети. – М.: Стройиздат, 1978. – 118 с.
4. **Містобудування.** Довідник проектувальника/ За ред. Т.Ф. Панченко.– К: Украрх-будінформ, 2001. – 192 с.

*Ю.Р. Оленюк, Е.В. Мартын, И.А. Вікович, И.Ю. Оленюк*

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ГОРОДА ПРИ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН

Рассмотрены причины возникновения проблем городов, связанных с загрузкой транспортом улиц. Предложены методы проектно-ориентированного управления по минимизации влияния избыточной автомобилизации. В транспортном планировании городов принято пользоваться схемой функционального разделения населенного пункта с выделением селитебных и производственных зон и последующим планированием транспортных корреспонденций между отдельными районами города. Согласно наблюдениям, некоторые современные города находятся в процессе изменения величины и места производственной функциональной зоны. Проанализированы причины и предложены изменения, которые должны быть внесены в транспортные системы. Для транспортных пассажирских перевозок изменение величин таких параметров как направление и время вызывает необходимость пересмотра характеристик маршрутных перевозок или просмотр замены вида транспорта на более скоростной, экономический и экологический.

**Ключевые слова:** пассажирские перевозки, функциональная зона, город, транспортное планирование.

*Yu.R. Olenyuk, Ye.V. Martyn, I.A. Vikovych, I.Yu. Olenyuk*

## PROJECT MANAGEMENT OF TRANSPORT NETWORK DEVELOPMENT UNDER TRANSFORMATION OF INDUSTRIAL ZONES

The article deals with urban problems associated with traffic loaded streets. Methods of project oriented management to minimize impact of heavy traffic are suggested. In Urban Transport Planning a scheme of functional separation of settlement with allocation of residential and industrial zones is used and further planning of transport correspondence among particular town districts. According to the observations, some of modern cities are found in the process of changing their sizes and location of functional industrial areas. The reasons were analysed and changes were suggested to be introduced into transport systems. For transport passenger transportation changing of such parameters as direction and time needs reviewing of the characteristics of the traffic routes or revision of transport type replacement for faster, more economical and ecological one.

**Keywords:** passenger conveyance, functional area, city, city transport planning.

