

УДК 351.81

DOI <https://doi.org/10.32840/1813-3401-2019-3-30>

**О. М. Петренко**

доктор технічних наук, доцент,  
доцент кафедри електричного транспорту  
Харківського національного університету  
міського господарства імені О.М. Бекетова

## ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТНИМ КОМПЛЕКСОМ

*У статті розглянуто організаційні аспекти оперативного управління міським електротранспортним комплексом. Визначено суб'єкт та об'єкт оперативного управління міським електротранспортом, а також його основні завдання. Досліджено функції оперативного управління, якими є контроль, облік руху рухомого складу на лінії; оперативний аналіз транспортної ситуації; регулювання руху рухомого складу на лінії; координація процесу руху рухомого складу на лінії. З'ясовано, що сутність оперативного управління транспортного обслуговування полягає у цілеспрямованій діяльності диспетчерського та водійського персоналу, а також осіб, що забезпечують служби по підготовці їх до проведення операцій з відновлення надання транспортних послуг населенню та керівництва ними під час виконання поставлених завдань.*

*Доведено, що низький рівень управління розвитком міст, відсутність науково обґрунтованих пріоритетів модернізації транспортних систем приводять до відставання виробничих потужностей транспортних підприємств міського електричного транспорту від потреб населення в обслуговуванні, втрат часу пасажирів на очікування прибуття рухомого складу, зниження комфортності поїздок за перевищення наповнення вагонів (машин), появи «транспортної втоми» і, відповідно, зниження продуктивності праці, погіршення стану здоров'я й настрою мешканців міст, а деколи загострення соціальної обстановки в регіоні. Отже, основним завданням оперативного управління є обмеження множини можливих станів процесу транспортного обслуговування, які потрібно підтримувати за допомогою керуючих впливів у межах, обумовлених плановими завданнями. Процес транспортного обслуговування, інтегруючи результати дій усіх інших підрозділів, виконує заключну операцію всього виробничого процесу транспортного підприємства, а саме транспортну послугу населенню. Реалізація цього завдання забезпечується структурно-функціональним механізмом оперативної системи управління транспортним обслуговуванням.*

**Ключові слова:** оперативне управління, міський електротранспорт, транспортна інфраструктура.

**Постановка проблеми.** Міський електричний транспорт є складною структурованою економічною системою, що складається зі значної кількості територіально відокремлених об'єктів (депо, парки, тягові підстанції, служби забезпечення, диспетчерські станції тощо), що забезпечують внутрішньо міські перевезення. При цьому міському електричному транспорту притаманні особливості, які виражаються, з одного боку, у його приналежності до міської інфраструктури, а з іншого боку, у єдиній транспортній системі регіону.

Зростання рівня впливу зовнішнього середовища на перевізний процес викликає необхідність формування ефективних підходів до управління таким чином, щоби здатність до змін стала однією з найважливіших ключових

характеристик, що визначають можливості транспортних підприємств міського електричного транспорту до виживання в довгостроковій перспективі. З огляду на це функціонування й розвиток транспортних підприємств міського електричного транспорту вимагають розроблення та вжиття заходів щодо раціональної зміни внутрішніх механізмів їх діяльності, що набуває особливої актуальності та значущості в сучасний період. Отже, виникає необхідність дослідження функціонування систем оперативного управління руху міського електричного транспорту з подальшим розробленням методологічної бази їх удосконалення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Організаційні проблеми оперативного управління міським електротранспортним комплексом

висвітлені в працях як зарубіжних, так і вітчизняних учених. Вагомий внесок у дослідження особливостей впливу держави на транспортну систему зробили такі вчені, як М. Адаменко [1], О. Палант [1], К. Вакуленко [2], К. Доля [2], В. Вірченко [3], О. Дивінець [4], Н. Доброва [5], М. Осипова [5], М. Нечепуренко [5], О. Зборовська [6], О. Дивінець [6], Ю. Тараруєв [8], Є. Водовозов [8], Ю. Сидоренко [10]. Однак, незважаючи на численні дослідження, недостатньо висвітленими залишаються шляхи вирішення економічних проблем формування та розвитку системи управління міським електротранспортним комплексом.

**Мета статті.** Головною метою статті є дослідження організаційних аспектів оперативного управління міським електротранспортним комплексом та визначення суб'єкта, об'єкта, основних завдань та функцій цього процесу.

**Виклад основного матеріалу.** Найважливішою складовою міської транспортної системи є муніципальний міський електротранспорт. Міський електротранспорт входить у комплекс галузей соціальної інфраструктури й справляє помітний вплив на економічний та соціальний розвиток адміністративно-територіальних одиниць, здатний виступати засобом прискорення або уповільнення розвитку міст, забезпечуючи отримання населенням життєво важливих послуг або перешкоджаючи йому. Отже, міський електричний транспорт можна віднести до соціальної та економічної категорій.

Соціальна категорія полягає у задоволенні транспортної потреби населення міста шляхом забезпечення масових перевезень груп населення з малим доходом і сприяння територіальній цілісності великих міст, а також доступності всіх елементів міського господарства.

Економічна категорія відображає суттєві аспекти економічних явищ і процесів, пов'язаних із забезпеченням транспортної послуги, яка надається населенню міським електротранспортом (собівартість перевезення одного пасажера, тариф, експлуатаційні витрати тощо).

Високий рівень соціальної значущості транспортної системи міста, притаманний їй високий ступінь взаємозв'язку між різними елементами, що входять до її складу, дотаційний характер послуг міського електротранспорту, складна тарифна політика визначають необхідність управління транспортною системою міського електричного транспорту та її регулювання.

Особливості роботи підприємств міського електротранспорту як учасників ринку транспортних послуг характеризуються певними чинниками розвитку системи, що володіють властивостями цілеспрямованості та причинно-наслідковими зв'язками. Так, зокрема, необхідність вжиття в тій чи іншій формі протекційних заходів щодо міського електричного транспорту є одним з основних факторів ринкового ланцюга.

Неповнота обліку діючих зовнішніх та внутрішніх факторів є основною причиною прийняття необґрунтованих і, відповідно, мало-ефективних організаційних та економічних рішень. Крім того, наявні методи дають змогу оцінити рівень якості транспортних послуг з відносно вузькою сферою можливого застосування й можуть бути успішно використані тільки під час вирішення специфічних класів типових практичних завдань.

Управління транспортною системою міського електричного транспорту є створенням правомочними зовнішніми та внутрішніми структурами комплексу умов формування адекватних соціально-економічних відносин для забезпечення її цілеспрямованого розвитку, що має високу соціальну значущість [2, с. 25]. Реалізація управління системою міського електротранспорту здійснюється через вплив суб'єкта управління (держави, муніципальні органи влади) на об'єкт управління (транспортні підприємства міського електричного транспорту) й корегується через зворотній зв'язок.

Найважливішу роль у забезпеченні стабільної роботи міського електротранспорту відіграє оперативне управління. Управління як система передбачає наявність підсистем, а саме організації стосунків її елементів, режиму її функціонування у вигляді сукупності певних механізмів, що діють під певним контролем згідно з певними нормами, розвитку за відомою програмою для досягнення якоїсь мети [10, с. 7].

Системний підхід до дослідження оперативного управління передбачає:

- експліцитний вираз процедур визначення об'єктів як систем і способів їх специфічного системного дослідження (опис, пояснення, передбачення, конструювання тощо) [7, с. 27];
- визнання складності характеру оперативного управління, неможливості виведення всіх його властивостей із суми окремих частин об'єкта, що потребують комплексного розгляду входів системи, процесу функціонування сис-

теми, виходів системи, мети функціонування, зворотних зв'язків у системі, обмежень, що накладаються на поведінку системи навколишнім середовищем і властивостями елементів самої системи;

– встановлення цілісності, системності, організованості.

Поняття системи охоплює комплекс взаємопов'язаних елементів, що діють як єдине ціле [3, с. 5].

Дослідження організації оперативного управління спрямоване на властивості елементів, що складають систему управління, яка проявляється у взаємодії. Встановлення стійких взаємозв'язків елементів на всіх рівнях, тобто визначення закону зв'язків елементів, є структурністю системи як подальшого ступеня конкретизації цілого [8, с. 19].

Згідно з вищенаведеним система оперативного управління транспортним обслуговуванням населення міським електротранспортом складається із сукупності елементів різного рівня організації, сполучених такими взаємозв'язками, як горизонтальні (диспетчер з випуску – лінійний диспетчер, лінійний диспетчер – лінійний диспетчер тощо), вертикальні (центральний диспетчер – лінійний диспетчер), координаційні (центральний диспетчер служби колії або енергогосподарства тощо).

Головною метою системи оперативного управління транспортним обслуговуванням населення міським електротранспортом є забезпечення якості транспортного обслуговування населення та підвищення економічної ефективності роботи транспортних підприємств та муніципалітету.

У сучасних складних, динамічних, невідзначених соціально-економічних умовах життєдіяльності міста система оперативного управління міським електричним транспортом повинна адекватно реагувати на зміни внутрішнього та зовнішнього середовища. Здатність до цього спирається перш за все на методологію системного управління внутрішніми та зовнішніми зв'язками, відносинами елементів всередині системи оперативного управління міським електричним транспортом, а також самої системи з іншими системами міського господарства.

Однак щодо оперативного управління склався й досі переважає галузевий підхід, який не відповідає сучасним реаліям, що свідчить про необхідність переосмислення сформованих поглядів [6, с. 3].

Низький рівень управління розвитком міст, відсутність науково обґрунтованих пріоритетів модернізації транспортних систем приводить до відставання виробничих потужностей транспортних підприємств міського електричного транспорту від потреб населення в обслуговуванні, втрат часу пасажирів на очікування прибуття рухомого складу, зниження комфортності поїздки за перевищення наповнення вагонів (машин), появи «транспортної втоми» і, відповідно, зниження продуктивності праці, погіршення стану здоров'я й настрою мешканців міст, а деколи загострення соціальної обстановки в регіоні. Отже, основним завданням оперативного управління є обмеження множини можливих станів процесу транспортного обслуговування, які потрібно підтримувати за допомогою керуючих впливів у межах, обумовлених плановими завданнями.

Залежність зазначеного показника від вхідних впливів на стан перевізного процесу є цільовою функцією. Розв'язання задач оперативного управління забезпечується сукупністю технічних, програмних засобів та організаційних заходів, що утворюють систему оперативного управління транспортним обслуговуванням.

Основний вплив на транспортний процес здійснюється в оперативних планах і в процесі оперативного регулювання [4, с. 132].

Отже, в основі організації оперативного управління рухом лежать:

– оперативне планування, тобто складання планових завдань, засноване на пріоритетах, атрибутах, характеристиках і способах, що забезпечують поєднання виконуваних транспортних робіт у просторово-часових координатах (маршрутний розклад, поїздний розклад тощо);

– диспетчеризація, тобто оперативне управління рухом на лінії рухомого складу міського електричного транспорту, моніторинг якості транспортного обслуговування (аналіз випуску й виконаного руху, дослідження пасажиропотоків на маршрутах, аналіз і коригування маршрутних розкладів руху, вибіркоче опитування населення міста про якість роботи міського електричного транспорту тощо).

Основне призначення оперативного управління полягає в досягненні та підтриманні динамічного балансу стану транспортного обслуговування, тобто відповідності фактичного стану плановому, шляхом регулювання й координації виконання планових завдань по руху на маршрутній системі міста.

Сутність оперативного управління транспортного обслуговування полягає в цілеспрямованій діяльності диспетчерського та водійського персоналу, а також осіб, що забезпечують служби по підготовці їх до проведення операцій з відновлення надання транспортних послуг населенню та керівництва ними під час виконання поставлених завдань.

Процес транспортного обслуговування, інтегруючи результати дій усіх інших підрозділів, виконує заключну операцію всього виробничого процесу транспортного підприємства, що полягає у наданні транспортної послуги населенню. Реалізація цього завдання забезпечується структурно-функціональним механізмом оперативної системи управління транспортним обслуговуванням.

Структурна частина механізму організації системи виявляється впорядкованістю взаємозв'язків її частин, що дає змогу визначити низку істотних сторін організації як системи. Складовою частиною структурно-функціонального механізму системи є відповідна організаційна структура управління організацією транспортного обслуговування, яка складається з двох взаємопов'язаних частин, а саме адміністративно-технічного та оперативного управління (диспетчерсько-розпорядчий відділ). Якщо на першу частину покладаються функції адміністрування та забезпечення технологічної підготовки процесу транспортного обслуговування (відділ організації руху, група аналізу виконаного руху тощо), то на другу – функції оперативного керівництва транспортним обслуговуванням.

Структура загалом створюється як узгодження цілей, функцій, завдань, структур видів забезпечення [9, с. 20]. Структура диспетчерської служби міського електричного транспорту повинна забезпечувати зміцнення єдиначальності, оперативності, чіткості та ініціативу в роботі всіх ланок, розмежування прав та обов'язків диспетчерського персоналу та осіб, задіяних в оперативному управлінні транспортного обслуговування.

Все різноманіття наявних у транспортних підприємствах міського електричного транспорту структур оперативного управління транспортним обслуговуванням може бути згруповано за типом департаментизації в три принципові групи, а саме лінійну, функціональну, лінійно-функціональну структури [5, с. 95]. Вибір тієї чи іншої структури управління визначається перш за все обсягом експлуатаційної роботи.

Діючі в господарствах системи сформували свою структуру в результаті тривалого процесу адаптації до умов, що склалися та вимагають досконалості. Однак нині в транспортних господарствах відсутні кількісні методи аналізу й синтезу організаційних структур оперативного управління транспортним обслуговуванням.

В основу оперативного управління покладено організаційно-розпорядчий метод, що визначає статику й динаміку впливу на об'єкт управління. Він включає організаційні методи й методи розпорядчого впливу. В основі організаційної складової лежать регламентування (структури управління транспортним обслуговуванням, положення про підрозділи тощо), нормування та методичне інструктування щодо оперативного управління транспортним обслуговуванням (техніко-експлуатаційні показники роботи маршрутів, інструкції тощо). Методи розпорядчого впливу диспетчерського персоналу ґрунтуються на наказах і розпорядженнях.

За допомогою організаційно-розпорядчого методу диспетчерсько-розпорядчим відділом служби руху транспортного підприємства міського електричного транспорту реалізуються такі основні функції оперативного управління, як оперативний контроль, облік руху рухомого складу на лінії, оперативний аналіз транспортної ситуації, регулювання руху рухомого складу на лінії, координація процесу руху рухомого складу на лінії.

Оперативний контроль включає супровід ходу транспортного обслуговування, виявлення відхилень від установлених плановими завданнями параметрів та видачі інформації для обліку та подальшого регулювання. Оперативний облік полягає у систематичній реєстрації вищевказаних параметрів та забезпеченні необхідною інформацією про стан транспортного обслуговування населення відповідних органів управління. Оперативний аналіз та оцінювання транспортного обслуговування передбачають порівняння фактичних значень кількісних показників руху з плановими (кількість рухомого складу, випущеного на маршрут, що прибув після нульового рейсу на маршрут, що працює на лінії, час виходу на лінію, прибуття кожним рейсом на кінцеву станцію або проміжний контрольний пункт, час завершення роботи на лінії й заходу в депо або парк).

Регулювання полягає в прийнятті керуючих впливів і спрямоване на зниження впливу збоїв на перевізний процес, забезпечуючи підвищення техніко-економічних показників роботи тран-

спортних підприємств та якість транспортного обслуговування населення. Координація забезпечує прив'язку планових завдань до потреб населення в транспортних послугах, маневрування та перерозподіл рухомого складу за маршрутами, узгоджене виконання функцій контролю та регулювання на лінії.

Найбільш складною функцією оперативного управління є функція регулювання. Ця складність зумовлена невчасною та здебільшого тривалою передачею інформації з лінії про порушення процесу транспортного обслуговування; неповнотою та відносною достовірністю даних про відхилення; відсутністю процедур регулювання (досить деталізований регламент прийняття рішення); багатофакторним впливом на вибір рішення; обмеженістю часу на прийняття рішення.

**Висновки і пропозиції.** Одним зі шляхів підвищення рівня регулювання є формалізація процесу прийняття оперативних рішень з відновлення внутрішньо міських пасажирських перевезень міським електротранспортом задля підвищення якості керуючих впливів і, відповідно, ефективності використання рухомого складу на лінії. Вжиття цього заходу сприятиме збільшенню пробігу, коефіцієнта використання рухомого складу на лінії, регулярності, зниженню годин простою тощо, що забезпечать скорочення експлуатаційних витрат на перевезення і, відповідно, знизять або стабілізують на певному рівні розмір дотацій з бюджету муніципалітету.

Процес формалізації функції регулювання передбачає розроблення алгоритмів формування рекомендацій з відновлення порушеного руху. Для розроблення відповідних алгоритмів і машинних програм стосовно конкретних транспортних господарств доцільно використовувати спеціальні методи, за яких процес алгоритмізації здійснюється шляхом регламентованого застосування певного набору формальних правил.

#### Список використаної літератури:

1. Адаменко М., Палант О. Економіко-технічна надійність експлуатації міського електричного транспорту : монографія. Харків : Золоті сторінки, 2014. 144 с.
2. Вакулєнко К., Доля К. Особливості управління міськими пасажирськими транспортними системами : монографія. Харків : НТМТ, 2013. 171 с.
3. Вірченко В. Стан та основні напрямки удосконалення роботи міського електричного транспорту в сучасних умовах. *Устойчивое развитие городов. Электрический транспорт – перспективы развития и кадровое обеспечение* : матеріали Всеукраїнської конференції. Харків : ХНАГХ, 2009. С. 36–39.
4. Дивінець О. Стратегічні пріоритети розвитку міських електротранспортних підприємств України. *Європейський вектор економічного розвитку*. 2015. № 1 (18). С. 74–83.
5. Добрава Н., Осипова М., Нечепуренко М. Напрями удосконалення діяльності міського електротранспорту. *Причорноморські економічні студії*. 2017. Вип. 14. С. 58–64.
6. Зборовська О., Дивінець О. Розвиток підприємств міського електричного транспорту України: проблеми та перспективи. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 24. С. 24–27.
7. Ільчук В., Панченко О., Шишкіна О., Тарасенко А. Комплексний аналіз транспортної мережі міста: системно-аналітичний підхід : монографія. Чернігів : ЦНТІ, 2014. 870 с.
8. Палант О., Тараруєв Ю., Водовозов Є. Механізм модернізації підприємств міського електричного транспорту. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*. 2018. Вип. 30. С. 42–46.
9. Палант О. Формування розрахункових тарифів на послуги міського електричного транспорту : монографія. Київ : Хімджест, 2014. 174 с.
10. Сидоренко Ю. Розвиток міського електротранспорту та його роль в економіці міста. *Вісник ОНУ ім. І.І. Мечникова*. 2014. Т. 19. Вип. 2/2. С. 170–173.

**Petrenko O. M. Organizational aspects of operational management of the city electric transport complex**

*The article deals with the organizational aspects of operational management of urban electric transport complex. The subject and object of operational management of city electric transport and its main tasks are defined. The functions of operational management are investigated: control, accounting of the movement of rolling stock on the line; operational analysis of the transport situation; regulation of the movement of rolling stock on the line; coordination of the movement of rolling stock on the line. It is found out that the essence of the operational management of transport services is the purposeful activity of dispatching and driving personnel, as well as persons providing services to prepare them for operations to restore the provision of transport services to the population and the management of them in the performance of tasks.*

*It is proved that the low level of management of urban development, the lack of evidence-based priorities of modernization of transport systems leads to the lag of production capacity of transport enterprises of urban electric transport from the needs of the population in service, loss of passenger time waiting for the arrival of rolling stock, reducing the comfort of travel for exceeding the filling of wagons (cars), the emergence of "transport fatigue" and, respectively, reduced productivity, deterioration of health and mood of urban residents, and sometimes to aggravate the social situation in the region. Therefore, the main task of operational management is formulated as a limitation of the set of possible States of the transport service process that need to be supported by control actions within the limits stipulated by the planned tasks. The process of transport service, integrating the results of the actions of all other units, which performs the final operation of the entire production process of the transport enterprise – transport service to the population. The implementation of this task is provided by the structural and functional mechanism of the operational transport service management system.*

**Key words:** *operational management, urban electric transport, transport infrastructure.*