

М.В. Новожилова¹, О.І. Чуб², Р.С.Мележек³

¹Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

²Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

³Національний університет цивільного захисту України, Україна

КОНЦЕПЦІЯ «CITY-ЛОГІСТИКИ» В УПРАВЛІННІ МЕГАПОЛІСОМ

Процес управління мегаполісом невід'ємно включає управління ресурсним потенціалом міста з метою підвищення рівню життя громади та забезпечення розвитку мегаполісу як складної відкритої системи. В рамках дослідження авторами запропоновано концептуальний підхід до формалізації та оптимізації ключових елементів управління містом на базі логістичного підходу. Визначено та упорядковано термінологічну базу дослідження. Проведено аналіз шляхів використання концепції сіті-логістики при формуванні програм розвитку житлово-комунального господарства мегаполісу.

Ключові слова: мегаполіс, сіті-логістика, управління складною системою, ресурсний потенціал

Постановка проблеми

В умовах сучасного реформування інституту місцевого самоврядування і територіальної організації влади України [1], що передбачає «передачу максимально можливої кількості повноважень на найближчий до громадянина рівень – громадам, а також – створення умов для динамічного розвитку регіонів і надання якісних та доступних суспільних послуг громадянам» [2] наріжним каменем стає забезпечення постійного поліпшення якості життя всіх верств населення і визначення можливостей його виконання в умовах обмежених фінансових та інших ресурсів, якими володіє місто. Особливого значення це набуває для великого міста – мегаполіса, що є найбільшою формою міського розселення.

Таким чином, виникає нагальна необхідність у створенні, обґрунтуванні та імплементації нових підходів в управлінні складною відкритою цілеспрямованою організаційно-технічною та соціально-економічною макросистемою, якою є міське господарство.

Одним з таких підходів, що наразі активно розвивається, є управління мегаполісом на базі логістичного підходу до формування якості функціонування міського господарства

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Значний інтерес українських та зарубіжних дослідників викликають питання розвитку міської логістики як фактору ефективного управління галузями економіки [3], муніципальними утвореннями [4], окремими підсистемами міського господарства [5], компаніями різних форм власності [6]. В цікавому дослідженні [7] розглядається генезис поняття

«міська логістика» («city-logistics»). У вихідному стані ця наукова дисципліна формувалась як інструмент вирішення питань, пов'язаних з управлінням міськими вантажними перевезеннями та створенням ефективних та економічно безпечних міських вантажних транспортних систем.

Питаннями проектування транспортних мереж та маршрутизації міських вантажних перевезень в рамках концепції «city-logistics» займаються канадські вчені А. Бенжеллоун, Т. Крайнік, [8, 9]. Практичні аспекти розбудови та моделювання міських транспортних систем, а також транспортної інженерії розглядаються в наукових працях. Серед фундаментальних робіт, які вивчають процеси моделювання логістики як на рівні окремого підприємства, так і на макrorівні необхідно виділити наукові праці О.О. Лобашова [10], І.М. Комарницького [11] та інших вчених.

За останні декілька років визначення концепції «сіті-логістика» значно розширилося та охопило комплекс рішень, дій, процесів, що забезпечують процес повної оптимізації логістики і транспортної діяльності компаній різних форм власності за підтримки провідних інформаційних систем у міських районах з урахуванням навколишнього середовища, транспортного руху, безпеки та економії енергії в рамках ринкової економіки.

Вперше таке визначення запропоновано проф. Е. Танігучі в [12] на початку минулого десятиріччя. На цей час Е. Танігучі із співавторами продовжує активні дослідження у галузі сіті-логістики [13].

Міська логістика є порівняно новим науковим напрямом в Україні, суміжні дослідження в перева-

жній більшості охоплюють технічні транспортні проблеми комерційного характеру.

Поряд з цим сучасні економічні умови сприяють виникненню нових вимог і потреб мешканців міст, що, своєю чергою, призводить до структурних та функціональних змін у цих містах. В таких умовах важливим є розвиток міської логістики як інструменту підвищення якості життя мешканців за рахунок використання стійких логістичних функцій, що призведе до ефективного обслуговування місцевої громади і розвитку міста.

Однією з небагатьох вітчизняних наукових публікацій у цьому напрямку є робота І. М. Майорової [14], в якій розглядається підхід до функціонування житлово-комунального господарства як складової сіті-логістики сучасного міста.

Метою цієї статті є розробка методологічних основ реалізації концепції «city-логістики» при створенні регіональних програм розвитку житлово-комунального господарства мегаполісу.

Виклад основного матеріалу

Сучасний мегаполіс – це складна ієрархічна соціальна та організаційно-технічна система S_M , що містить скінчену множину в загальному випадку взаємопов'язаних підсистем (компонентів)

$$S_M = \{S_1, \dots, S_I\} = \{ \langle M_i, R_i \rangle, P_i \}, i=1,2,\dots,I, \quad (1)$$

$$S_i \cap S_k \neq \emptyset, i,k=1,2,\dots,I,$$

кожна з яких складається з певної множини M_i елементів, що пов'язані у структуру множиною зв'язків R_i , та володіють множиною властивостей P_i .

Множиною зв'язків R_i є товарно-матеріальні потоки між елементами підсистем S_i у сфері обігу і виробництва, фінансові, інформаційні та інші потоки, які забезпечують і описують зміни просторово-часового стану товарно-матеріальних потоків, а також задана ієрархія відношень між підсистемами. Інформаційні потоки також включають нормативно-правовий регламент, який генерує зовнішнє середовище.

Управління мегаполісом як вид практичної діяльності – це багатовимірна категорія, що передбачає врахування різних аспектів мегаполісу як об'єкту управління, включаючи економічні, юридичні, організаційні, інформаційні, технічні тощо. Поряд з цим важливим фактором управління є вибір показників управління, що є оцінкою стану (властивостей) об'єкту управління.

На основі аналізу множини можливих показників якості управління мегаполісом (рис.1) виділимо два векторних критерії: рівень життя громади (критерій F_{life_Level}) та властивість стійкості (resistance) міської

інфраструктури стосовно викликів зовнішнього та внутрішнього середовища мегаполісу (критерій F_{resist}).

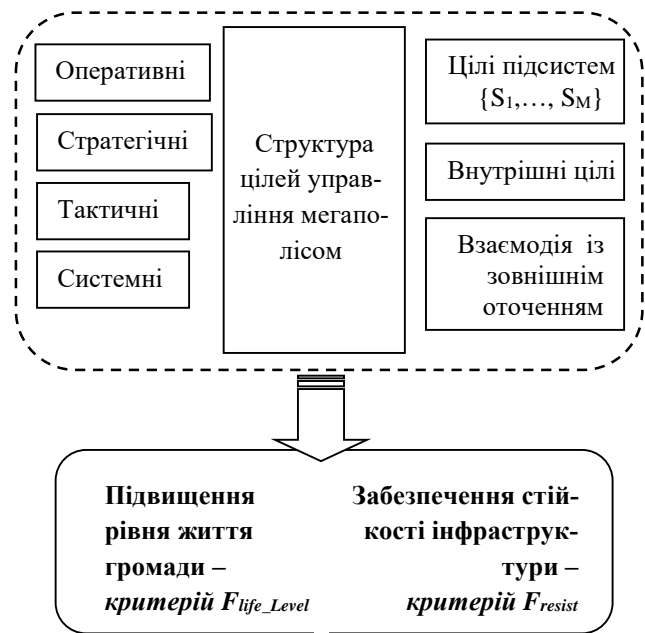


Рис. 1. Характеристика цілей управління мегаполісом

Відмітимо, що показники якості $\{F_{life_Level}, F_{resist}\}$ є стимуляторами.

Очевидно, внутрішнє та зовнішнє середовище функціонування мегаполісу характеризується високим рівнем динамічності, тому підтримка стійкого функціонування за таких умов означає забезпечення розвитку мегаполісу як цілісної системи.

Зауваження 1. Одним з важливих факторів стійкого функціонування господарства міста є стійкість міської інженерної інфраструктури стосовно надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, які може генерувати виробнича підсистема та комунально-житлове господарство мегаполісу.

Характеристики можливої надзвичайної ситуації: час, місце виникнення, рівень важкості, тип надзвичайної ситуації – є величинами ймовірнісними або невизначеними, що обумовлює стохастичний характер інформаційної (математичної) моделей мегаполісу як об'єкта управління.

Пропозиція 1. Проведемо аналіз проблеми управління мегаполісом з точки зору управління його ресурсним потенціалом.

При цьому ресурсний потенціал розглядається як множинна характеристика вигляду

$$\mathfrak{R} = \{\mathfrak{R}_1, \mathfrak{R}_2, \mathfrak{R}_3, \mathfrak{R}_4, \mathfrak{R}_5\},$$

яка включає фінансові ресурси \mathfrak{R}_1 , виробничі ресурси \mathfrak{R}_2 , які в свою чергу включають трудові ресурси, основні засоби та матеріальні ресурси, а та-

кож інноваційні ресурси \mathcal{R}_3 , інформаційні ресурси \mathcal{R}_4 , і підприємницьку здатність \mathcal{R}_5 , які представляють самостійні категорії.

Сукупність цих ресурсів може бути активізована для ефективного функціонування в поточному періоді, а також резервів і можливостей по мобілізації цих ресурсів, якими можна скористатися для забезпечення сталого розвитку мегаполісу у майбутньому.

Інтерпретацію функцій управління ресурсним потенціалом підсистем мегаполісу як складної системи можна подати у вигляді чотирьох основних груп.

1. Планування потреби в матеріальних, фінансових і трудових ресурсах для забезпечення заданого рівня показників якості $\{F_{\text{life_Level}}, F_{\text{resist}}\}$ управління мегаполісом в цілому.

2. Визначення джерел та організація процесу надходження ресурсів. Ця функція реалізується в разі виникнення необхідності в отриманні додаткових ресурсів. У цьому контексті велике місто як об'єкт управління стає конкурентом в боротьбі з іншими містами і регіонами за залучення вітчизняних та іноземних інвестицій, тому підвищується роль інструментарію, що використовується для пом'якшення виникаючих в зв'язку з цим протиріч.

3. Регулювання кількості матеріальних, фінансових, трудових та інших видів ресурсів шляхом мінімізації відхилення заданих (запланованих) параметрів від фактичних, яке може відбуватися як з об'єктивних, так і з суб'єктивних причин.

4. Періодичний контроль над процесом використання ресурсів на основі моніторингу параметрів виконання робіт. Ця функція забезпечує можливість точної та оперативної реакції на зміни, що виникають в процесі управління, на основі коригування комплексу управлінських рішень в реальних обставинах з урахуванням поставлених цілей. В цьому випадку реалізується принцип гнучкості управління.

Зауваження 2. Визначена вище сукупність систематизованих дій з використання ресурсів (функцій управління ресурсним потенціалом мегаполісу) за міжнародним стандартом ISO 9000:2000 ідентифікується як сукупність логістичних процесів.

Логістика як наука в цілому, та міська логістика (сіті-логістика, city-logistics) зокрема є порівняно новою галуззю людської діяльності, тому термінологічний апарат ще не є сталим та загально визначним.

Проведемо структурування основних понять.

Визначення 1 [14]. Сіті-логістика як напрям наукових досліджень забезпечує комплексний підхід в організації, плануванні, управлінні і контролі логістичних процесів складної системи муніципальних утворень.

Таким чином, об'єктами сіті-логістики виступають товарно-матеріальні потоки між елементами підсистем S_i , фінансові, інформаційні та інші види потоків, тобто множина зв'язків R_i .

Зауваження 3. Загалом сіті-логістика як форма управління мегаполісом має потоково-процесну форму, тобто є неперервним процесом. Тим не менш в силу специфіки процедур виділення фінансового ресурсу з державних та комерційних джерел, що носить регульований дискретний характер, сіті логістику можна розглядати як безперервну послідовність програм та проектів (упорядкованої сукупності логістичних операцій) розвитку муніципального господарства

За таких умов математична модель багатокритеріальної динамічної задачі планування (першої функції управління ресурсним потенціалом) в заданому діапазоні планування $[t_0, t_1]$ подається таким чином:

$$\mathcal{R}_j(x, t) \rightarrow \min, \quad j=1,2,\dots,5,$$

$$\begin{aligned} \text{за умов:} \quad & F_{\text{life_Level}}(x, t_1) \geq F_{\text{life_Level}}^{\text{норм}}, \\ & F_{\text{resist}}(x, t_1) \geq F_{\text{resist}}^{\text{норм}}, \\ & x \in X \subset \mathbb{R}^n, t \in [t_0, t_1], \end{aligned}$$

де x – вектор часових та ресурсних характеристик відповідних логістичних операцій.

З іншого боку сіті –логістика як вид практичної діяльності є визначеним видом промислової послуги з погляду процесу виробництва та споживання товарів у суспільстві, що орієнтована на задоволення потреб кінцевого споживача.

Ресурси, що розглядаються, більш загально, ресурсний потенціал, є основою логістичної системи (ЛС) будь-якого рівня. Загальноприйнятне визначення логістичної системи відсутнє, тим не менш логістична система S_{log} як така характеризується початковим та кінцевим станом який визначається метою функціонування системи.

Теоретико-множинне визначення системи S_{log} як підсистеми S_M подається аналогічно (1).

З поняттям логістичної системи тісно пов'язане поняття логістичної інфраструктури мегаполісу.

Визначення 2 [15]. Логістична інфраструктура – це система $S_{\text{log_infr}}$ засобів просторово-часового перетворення логістичних потоків (матеріальних, інформаційних, фінансових, людських), а також сукупність підприємств різних організаційно-правових форм, які створюють організаційно-економічні умови проходження цих потоків за рахунок потенціалу відповідних логістичних послуг.

Розвиток існуючої логістичної інфраструктури S_{log_infr} , розв'язання проблем актуалізації, адаптації підвищення ефективності, створення нових реалізацій логістичної інфраструктури здійснюється в рамках програмного підходу на основі розробки та імплементації засобів математичного моделювання оптимальної структури і параметрів S_{log_infr} .

Поряд з цим, питання побудови оптимальних програм розвитку логістичної інфраструктури S_{log_infr} підлягають вирішенню з використанням інформації про можливі сценарії зміни нормативно-правової бази функціонування мегаполісу.

Підводячи підсумок проведеному аналізу, основні тренди проектного середовища (зовнішнього і внутрішнього середовища) програм розвитку логістичної інфраструктури S_{log_infr} можна представити таким чином:

- динамічність, різноспрямованість зміни, недетермінованість параметрів зовнішнього і внутрішнього середовища програми розвитку;
- граничні ресурсні обмеження виконання програми розвитку (у тому числі часу);
- ієрархічний характер логістичної інфраструктури мегаполісу [16] (рівень підприємства, регіональний рівень),
- імовірнісний характер виникнення надзвичайної ситуації природного і техногенного характеру,
- протяжність у часі програм розвитку логістичної інфраструктури мегаполісу,
- значний соціальний резонанс результатів функціонування S_{log_infr} як продукту програми розвитку.

Крім того, особливостями реалізації програм розвитку S_{log_infr} є такі: роботи проводяться в режимі безперервного функціонування модернізованої системи, змішаний характер фінансування, причому відсутні критерії ефективності використання бюджетних коштів, нерегулярність надходження і ймовірність раптового припинення фінансування.

Висновки

Процес управління мегаполісом невід'ємно включає управління ресурсним потенціалом міста з метою підвищення рівню життя громади та забезпечення розвитку мегаполісу як складної відкритої системи. В рамках дослідження авторами запропоновано концептуальний підхід до формалізації та оптимізації ключових елементів управління містом на базі логістичного підходу.

Визначено та упорядковано термінологічну базу дослідження. Проведено аналіз шляхів використання концепції сіті-логістики при формуванні програм розвитку житлово-комунального господарства мегаполісу.

Визначено місце та основні характеристики логістичної інфраструктури мегаполісу, ознаки зовнішнього та внутрішнього середовища регіональних

програм розвитку міської логістичної інфраструктури як організаційно-технічної і соціальної макросистеми.

Література

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні» № 333-р від 1.04.2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-%D1%80>.
2. Реформа децентралізації. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.knu.gov.ua/ua/diyalnist/reformi/reforma-decentralizaciyi>
3. Вуїак, А. *Modern logistics and contemporary supply chain management* [Текст] / А. Вуїак // Економічний вісник. – 2013. – № 1. – С.131-144.
4. Смірнов, І.Г. *Логістика: просторово-територіальний вимір* [Текст]: монографія / І.Г. Смірнов. – К.:Обрії. – 2004. – 334с.
5. Полуботко, А.А. *Надежность и качество поставок электроэнергии - категории эффективности логистической системы* [Текст] / А.А. Полуботко // Вісник ТГУ. – № 3. – 2009. – С. 142-146.
6. *Моделі і методи логістичного управління суб'єктами господарювання й економікою регіону: монографія* [Текст] / Р. Р. Ларіна, О. Г. Череп, І. Ю. Гришин, А. О. Ілаєва. – Сімферополь: ВД «АРАЛ», 2011. – 234 с.
7. Tadić, S., Zečević, S., Krstić, M. (2015) City logistics – status and trends. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*. 5(3), 319 - 343.
8. Benjelloun, A., Crainic, T. (2009) Trends, challenges, and perspectives in city logistics. *Buletinul AGIR*, 4, 45-51.
9. Crainic, T. (2008) *City Logistics*. Montreal: CIRRELT: Interuniversity Research Centre on Enterprise Networks, Logistics and Transportation, 46p.
10. *Міські і регіональні проблеми ергономіки і логістики : монографія* [Текст] / [В.К. Доля, Ю.О. Давідич, О.О. Лобашов та ін.]. – Х.: НТМТ, 2011. – 201 с.
11. Комарницький, І.М. *Механізми формування логістичних центрів* [Текст] / І.М. Комарницький, Н.С. Питуляк, І.В. Козут // Вісник НУ «Львівська політехніка: проблеми економіки та управління». – №174. – 2007.– С. 190-196.
12. Taniguchi, E. (2001) *City logistics: Network modeling and intelligent transport Systems*. Amsterdam: Pergamon, 252.
13. Taniguchi, E, Thompson, E. R., Yamada, T. (2014) Recent Trends and Innovations in Modelling City Logistics. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. № 12, 4-14.
14. Майорова, І.М. *Житлово-комунальне господарство як складова сіті логістики промислового міста* [Текст] / І.М. Майорова // *Теоретичні та практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності*. – 2014. – Вип. 1(10). – Том. 1. – С.44-50.
15. Сумець, М. *Логістична інфраструктура: теоретичний аспект* [Текст] / О. М. Сумець, Т. Ю. Бабенкова. – К.: Хай-Тек Прес, 2010. – 46 с.
16. Краснояружська, К.Ш. *Моделювання багатоагентної децентралізованої мережі поставок номенклатури товарів* [Текст] / К.Ш. Краснояружська, В.О. Тимофеев, М.В. Новожилова // *Науковий вісник Херсонського національного технічного університету*. – 2016.– Вип. 21. – С. 47-52.

References

1. *The Cabinet of Ministers of Ukraine "On approval of the concept of reforming local self-government and territorial governance organization in Ukraine» №333-p of 1.04.2014 p.* Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-%D1%80>.
 2. *Reform of decentralization..* Retrieved from <https://www.kmu.gov.ua/ua/diyalnist/reformi/reforma-decentralizaciyi>.
 3. Bujak, A. (2013) Modern logistics and contemporary supply chain management. *Economic Bulletin*, № 1, 131-144.
 4. Smirnov, I.G. (2004) Logistics: Spatial-Territorial Dimension: monograph. K.: Horizons, 334.
 5. Polubotko, A.A. (2009) Reliability and quality of electric power supplies - categories of efficiency of the logistics system. *Herald of TSU*. № 3, 142-146.
 6. Larina, R. R., Skull, O. G., Grishin, I. Yu., Ilayeva, A. O.. (2011) Models and methods of logistic management by subjects of economy and economy of the region: monograph Simferopol: VD "ARIAL", 234.
 7. Tadić, S., Zečević, S., Krstić, M. (2015) City logistics – status and trends. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*. 5(3), 319 - 343.
 8. Benjelloun, A., Crainic, T. (2009) Trends, challenges, and perspectives in city logistics. *Buletinul AGIR*, 4, 45-51.
 9. Crainic, T. (2008) City Logistics. Montreal: CIRRELT: Interuniversity Research Centre on Enterprise Networks, Logistics and Transportation, 46.
 10. Dolya, V.K., Davydich, Yu.O., Lobashov, OO (2011) Urban and regional problems of ergonomics and logistic. Kharkiv, 201.
 11. Komarnytsky, I.M., Pitulyak, N.S., Kogut I.V. (2007) Mechanisms of the formation of logistic centers // *Bulletin of the National University "Lviv Polytechnic: Problems of Economics and Management"*. № 174, 190-196.
 12. Taniguchi, E. (2001) City logistics: Network modeling and intelligent transport Systems. Amsterdam: Pergamon, 252.
 13. Taniguchi, E, Thompson, E. R., Yamada, T. (2014) Recent Trends and Innovations in Modelling City Logistics. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. № 12, 4-14.
 14. Mayorova, I.M. (2014) Housing and communal services as a component of the industrial logistics network. *Theoretical and practical aspects of economics and intellectual property*. 1(10), 44-50.
 15. Sumetz, M., Babenko, T. Yu. (2010) Logistic Infrastructure: The Theoretical Aspect. K.: Hi-Tech Press, 46.
 16. Krasnoyarskaya, K., Timofeev, V., Novozhylova, M. (2016) Modeling of the multi-agent decentralized supply chain of the nomenclature of goods. *Scientific Bulletin of the Kherson National Technical University*, 21, 47-52.
- Рецензент:** д-р техн. наук, проф. І.А.Чуб, Національний університет цивільного захисту України, Україна.
- Автор:** НОВОЖИЛОВА Марина Володимирівна, завідувач кафедри, доктор фізико-математичних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова
E-mail – m.novozhilova04@gmail.com
- Автор:** ЧУБ Ольга Ігорівна кандидат економічних наук, старший викладач, Харківський національний університет радіоелектроніки
E-mail – chubolya@gmail.com
- Автор:** МЕЛЕЖЕК Роман Сергійович, ад'юнкт, Національний університет цивільного захисту України, Україна
E-mail – 101dprz-2@ukr.net

CITY-LOGISTICS CONCEPT IN MEGAPOLIS MANAGEMENT

M.V. Novozhylova¹, O.I. Chub², R.S.Melezhek³¹O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine²Kharkiv National University of Radioelectronics, Ukraine³National University of Civil Defense of Ukraine, Ukraine

The process of metropolis management inevitably involves managing the resource potential of the city in order to improve the community's living standards and ensure the development of the metropolis as a complex open system. As part of the study, the authors proposed a conceptual approach to formalize and optimize key elements of city management based on the logistic approach. The terminology database of the research is defined and ordered. The analysis of ways to utilize a city-logistics concept in order to create programs of housing and communal services development of the metropolis is carried out.

Managing metropolis is a multi-dimensional category that involves various aspects of a metropolis as an object of management, including economic, legal, organizational, informational, technical ones, etc. Along with this important control factor is the choice of indicators of management, which is an assessment of the state (properties) of the object of management. The analysis of the metropolis management problem from the point of view of its resource potential management is carried out. Under these conditions, a mathematical model of a multicriteria dynamic planning problem (the first function of resource potential management) in a given time range of planning has been constructed. The interconnection of the concepts of metropolis logistics system and logistic infrastructure is determined. It is shown that the development of the existing logistic infrastructure, solution of problems of updating, adaptation of increase of efficiency, creation of new implementations of logistic infrastructure is carried out within the framework of a programmatic approach based on the development and implementation of tools for mathematical modeling of the optimal structure and parameters. The main trends of the project environment (external and internal environment) of logistic infrastructure development programs are presented.

Keywords: metropolis, network logistics, complex system management, resource potential