

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

УДК 711.4:519.168:[658.5.012.34:69]

І. А. АРУТЮНЯН^{1*}, А. В. БАНАХ², Є. Е. АРУТЮНЯН³

^{1*} Кафедра промислового та цивільного будівництва, Запорізький національний університет, пр. Соборний, 226, Запоріжжя, Україна, 69006, тел. +38 (066) 900 78 28, ел. пошта iranaarutunan@gmail.com, ORCID 0000-0002-5049-3742

² Кафедра міського будівництва і господарства, Запорізький національний університет, пр. Соборний, 226, Запоріжжя, Україна, 69006, тел. + 38 (095) 0762862, ел. пошта andrew.banakh@gmail.com, ORCID 0000-0002-0517-2157

³ Кафедра міського будівництва і господарства, Запорізький національний університет, пр. Соборний, 226, Запоріжжя, Україна, 69006, тел. +38 (095) 599 11 56, ел. пошта arutyunyanegen@gmail.com, ORCID 0000-0002-0502-6651

МЕТОДОЛОГІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ЩІЛЬНОЇ ЗАБУДОВИ

Мета. Дослідження теоретико-методологічних основ розвитку та функціонування будівельної галузі в розрізі застосування інструменту логістики та системотехніки, як сучасного підґрунтя вирішення організаційно-технологічних завдань, враховуючи умови щільної міської забудови та суттєві чинники функціонально-планувальної інфраструктури міст України. **Методика.** Важливу роль в організації будівельного виробництва займає можливість застосування сучасних методів та механізмів будівельної логістики та системотехніки. У сучасних умовах розвитку та функціонування будівельної галузі виникає потреба у застосуванні інноваційних методів в управлінні та організації будівельних процесів в умовах щільної міської забудови. У цих умовах особливої актуальності набуває застосування концепції логістики у будівництві, враховуючи функціонально-планувальну інфраструктуру міст України. **Результати.** В роботі проведено аналіз сучасного стану організації будівництва в умовах щільної міської забудови, враховуючи функціонально-планувальну інфраструктуру міст України, який чітко дає зрозуміти про необхідність застосування інструментарію заснованого на підґрунті знань «логістики» та «системотехніки», це в разі удосконалив організаційні процеси будівельного виробництва. Застосувавши принципів та відповідних концепції логістики дозволить сформулювати систему поглядів на вдосконалення процесів організації будівельного виробництва, враховуючи умови щільної міської забудови, суттєві чинники функціонально-планувальної інфраструктури міст України та стан мереж автомобільних доріг, шляхом оптимального управління потоко-ресурсами. Все це ефективно вплине на розвиток будівельної галузі на рівні країн Євросоюзу. **Наукова новизна.** Сформовано теоретико-методологічні напрямки на базі інструменту логістики та системотехніки, як сучасного інноваційного підґрунтя вирішення організаційно-технологічних завдань будівельного виробництва, враховуючи умови щільної міської забудови та суттєві чинники функціонально-планувальної інфраструктури міст України. **Практична значимість.** Застосування сучасного науково-методичного інструментарію заснованого на використанні галузі знань «логістики», що дає можливість формування механізму вибору раціональних управлінських рішень, спрямованих на вирішення організаційно-технологічних завдань будівельного виробництва враховуючи умови щільної міської забудови та суттєві чинники функціонально-планувальної інфраструктури міст України.

Ключові слова: будівельна галузь; логістика; системотехніка; щільна забудова; функціонально-планувальна інфраструктура; організаційно-технологічні завдання

Вступ

Перехід до ринкових відносин супроводжується глибокими перетвореннями як в самих будівельних організаціях, так і в середовищі їх функціонування у будівельному комплексі.

У сучасних умовах розвитку та функціонування будівельної галузі виникає потреба у застосуванні інноваційних методах управління та організації будівельних процесів в умовах щільної міської забудови. У цих умовах особ-

ливої актуальності набуває застосування концепції логістики у будівництві, враховуючи функціонально-планувальну інфраструктуру міст України. У межах будівельного виробництва в умовах щільної забудови є концепції логістики, які дозволяють покращити методи управління та організації будівництва, застосовуючи логістичні потоки та процеси, які відбуваються на певній території враховуючи умови забудови. Логістика стає інструментом, що забезпечує оптимізацію та раціоналізацію умов

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

управління та організації будівельного виробництва враховуючи інфраструктуру міста та мережу автомобільних доріг згідно з роботами (Абрамов, & Минаєнкова, 1999; Moller, & Johansen, 2005; Jonsons, & Wood, 2007; Кудрицька, 2010; Авдєєва, & Тустановська, 2016; Кулицький, 2017; Банах, & Полтавець, 2019). Враховуючи і мережу автомобільних доріг міста, як одну із складових логістичного інструментарію (логістичних концепцій), що дає ефект з розширення економічних зв'язків між ланками будівельного комплексу (будівельна, промислово-виробнича та інфраструктурна ланки).

Все наведене об'єктивно вказує на нагальну необхідність поглибленого дослідження теоретичних, методологічних і практичних здобутків, що в цілому дозволить наростити потенціал будівельних організацій.

В умовах сьогодення більш актуальним є можливість застосування логістичних та системотехнічних підходів до вирішення організаційно-технологічних завдань будівельного виробництва, враховуючи умови щільної міської забудови та суттєві чинники функціонально-планувальної інфраструктури міст України.

Мета

Згідно проаналізованої проблеми витікає необхідність в більш детальному дослідженні програм розвитку будівельної галузі в розрізі застосування інструменту логістики та системотехніки, що є суттєвим чинником покращення методів управління та організації будівельних процесів, враховуючи умови щільної міської забудови та функціонально-планувальну інфраструктуру міст України.

Методика

Трансформація ринково-економічних стосунків суб'єктів будівельного комплексу потребує суттєвих реформувань, які дозволять активувати ефективний розвиток будівельної галузі на рівні країн Євросоюзу (Кирнос, Залунин, & Дадиверина, 2005; Беркута, Осинська, Галінський, & Вахович, 2010).

Необхідною умовою використання принципу оптимальності до вирішення організаційно-технологічних завдань будівельного виробництва, враховуючи умови щільної міської забудови та суттєві чинники функціонально-

планувальної інфраструктури міст України, є гнучкість, альтернативність виробничо-господарських ситуацій та транспортних мереж, в умовах яких необхідно приймати раціональні управлінські рішення. У зв'язку з цим практика організації будівельного виробництва має потребу в адекватному економічному інструментарії – логістика, що дозволяє більш ефективно використати науковий потенціал, і в подальшому розвитку і розробці інструментів аналізу методів і моделей формування організаційно-технологічних рішень будівельного виробництва враховуючи основний факт це функціонально-планувальну інфраструктуру міст. Оцінка стану питання традиційних моделей управління та організації будівельного виробництва здобуває особливу актуальність, на основі методів і принципів аналізу досліджень галузі будівництва, присвячені праці В. М. Кірноса, В. Р. Млодецького, І. Д. Павлова, В. О. Поколенка, А. В. Радкевича, В. Н. Стаханова, В. І. Торкатюка, О. А. Тугая, Р. Б. Тяна та інші. Незважаючи на високий рівень професіоналізму названих науковців, ще існує широкий спектр проблем щодо удосконалення процесів управління та організації будівельного виробництва на базі логістичних та системотехнічних підходів.

Вирішенню складних організаційно-технологічних завдань будівельного виробництва, враховуючи умови щільної міської забудови та суттєві чинники функціонально-планувальної інфраструктури міст України, сприяють системотехнічні та логістичний підходи (Стаханов, В. Н. (Ред.), 1998; Арутюнян, 2013; Павлов, Полтавець, & Павлов, 2018; Арутюнян, 2019).

Проблеми будівельного виробництва в умовах щільної міської забудови з урахуванням функціонально-планувальної інфраструктури міст покликана вирішувати не тільки логістика, але і системотехніка і між ними простежується об'єктивний зв'язок. Так за визначенням системотехніки – наука, що вивчає організаційні, технічні, економічні та інші виробничі системи і міжсистемні зв'язки (Арутюнян, І. А. (Ред.), 2017; Павлов, Полтавець, & Павлов, 2018; Арутюнян, 2019), що сприяють досягненню результатів діяльності. Сучасні проблеми виробництва є суто системотехнічними, що виникають на стику окремих систем або підсистем. Всі про-

блеми взаємозв'язані, взаємодоповнюють один одного, а їх вивчення і рішення повинні бути суто системотехнічними.

Але важливу роль у своєчасному та якісному виконанні будівельних процесів грають комерційні служби, тобто промислово-виробнича ланка будівельного комплексу, яка відповідає за забезпечення матеріально-технічними потоко-ресурсами будівельних об'єктів, враховуючи міську забудову, функціонально-планувальну інфраструктуру та мережу автомобільних доріг. Збої в матеріально-технічному забезпеченні приводять до цілого ряду негативних моментів: зриваються графіки будівництва; виникають втрати робочого часу робочих; з'являються простої будівельних машин і устаткування; зростає вартість будівництва; не виконуються договірні зобов'язання; падає авторитет фірми (Радкевич, & Арутюнян, 2014; Арутюнян, І. А. (Ред.), 2017).

Тому управління організаційними процесами будівельного виробництва полягає, перш за все, в забезпеченні матеріальними потоками будівельних ресурсів (Абрамов, & Минаєнкова, 1999; Кирнос, Залуїн, & Дадиверина, 2005; Арутюнян, 2013; Радкевич, & Арутюнян, 2014; Арутюнян, І. А. (Ред.), 2017).

Дослідивши визначення терміну «логістика» вітчизняними і зарубіжними вченими-фахівцями у багатьох наукових працях (Стаханов, В. Н. (Ред.), 1998; Арутюнян, 2013; Радкевич, & Арутюнян, 2014; Арутюнян, І. А. (Ред.), 2017), ми прийшли до висновку, що більш за все будівельній галузі, в розрізі управління та організації будівельними процесами, гармонізує термін «логістика» – наука про організацію, планування, управління і контроль за рухом матеріальних і супроводжуваних їх інформаційних, фінансових потоків на основі системного підходу в будь-яких логістичних системах (Стаханов, В. Н. (Ред.), 1998; Арутюнян, 2019).

Результати

Дослідивши існуючі методи організації будівельного виробництва ми ще раз переконалися в тому, що необхідно впроваджувати інструментарій логістики та системотехніки, враховуючи умови щільної міської забудови, суттєві чинники функціонально-планувальної інфраструктури міст України та стан мереж автомобільних доріг; це дозволить вирішувати складні організаційно-технологічні завдання (рис. 1).



Рис. 1. Інструмент логістики та системотехніки як підґрунтя вирішення організаційно-технологічних завдань

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

Принципи логістики дозволять:

1. Саморегулювання (збалансованість будівельного виробництва).

2. Гнучкість (можливість внесення змін в графік закупівлі матеріалів, зміна в термінах постачання будівельних матеріалів, конструкцій, деталей).

3. Мінімізація об'ємів запасів будівельних матеріалів, конструкцій, деталей.

4. Моделювання руху матеріальних потоків будівельних матеріалів, конструкцій, деталей.

5. Управління матеріальними потоками будівельних матеріалів, конструкцій, деталей.

6. Надійність в забезпеченні будівельними матеріалами, конструкціями, деталями.

7. Економічність (скорочення рівня запасів будівельних ресурсів, а також враховуючи дефіцит ресурсів).

8. Розрахунок раціонального плану маршрутизації (мінімізація транспортних витрат, своєчасна доставка будівельних ресурсів на будівельні майданчики).

9. Раціональний вибір постачальника, враховуючи якість ресурсів, цінову політику, добросовісність.

Застосовувавши принципи та відповідні концепції логістики ми можемо сформулювати систему поглядів на вдосконалення процесів організації будівельного виробництва, враховуючи умови щільної міської забудови, суттєві чинники функціонально-планувальної інфраструктури міст України та стан мереж автомобільних доріг, шляхом оптимального управління потоком-ресурсами.

Розглянемо можливість концепції «Точно-вчасно». Логістична концепція «Just-In-Time» (JIT), що й перекладається як «Точно-вчасно», є найбільш поширеною. Її поява відноситься до кінця 50-х років минулого століття. Одна з перших спроб запровадження концепції «Точно-вчасно» – система КАНБАН (Стаханов, В. Н. (Ред.), 1998; Арутюнян, 2013).

Графік постачань за схемою «точно-вчасно», разом з тим, сприяє концентрації основних постачальників будівельних ресурсів. Для цієї концепції взагалі важлива невелика кількість постачальників, що відрізняються високим ступенем надійності, а при реалізації концепції JIT («Точно-вчасно») постачальники стають по суті партнерами будівельних органі-

зацій (Стаханов, В. Н. (Ред.), 1998; Арутюнян, 2013).

Застосування даної концепції в будівництві дозволить:

– значно поліпшити умови організації будівельного виробництва;

– знизити собівартість будівельного виробництва;

– практично скоротити страхові запаси;

– прискорити оборотність оборотного капіталу будівельної фірми;

– відмовитись частинно, або повністю від складських приміщень;

– скоротити термін будівництва.

Наукова новизна та практична значимість

Базовими системами, заснованими на концепції RP у виробництві та постачанні, є системи MRP I і MRP II – Materials Requirements Planning / Manufacturing Resource Planning: система планування потреб в матеріалах / Виробниче планування потреб у ресурсах), а в розподілі DRP I і DRP II – Distribution Requirements Planning / Distribution Resource Planning: системи планування розподілу продукції і розподілу ресурсів відповідно (Стаханов, В. Н. (Ред.), 1998; Арутюнян, 2013).

Основними цілями MRP є:

– задоволення потреб в матеріалах, конструкцій та виробів для планування будівельного виробництва;

– підтримка низьких рівнів запасів будівельних ресурсів, незавершеного виробництва, готової будівельної продукції;

– планування будівельного виробництва, розкладу доставки, закупівельних операцій.

Система MRP починає свою роботу з визначення, строку будівництва, потім визначається час і необхідна кількість будівельних ресурсів для задоволення потреб будівельного виробництва, враховуючи етапи будівництва.

Розглянуті концепції дозволять вирішити складні організаційно-технологічних завдання, враховуючи умови щільної міської забудови та суттєві чинники функціонально-планувальної інфраструктури міст України.

Висновки

Сформовано теоретико-методологічні напрямки на базі застосування сучасного науко-

во-методичного інструментарію, заснованого на використанні галузі знань «логістика», що дає можливість формування механізму вибору раціональних управлінських рішень, спрямованих на вирішення складних організаційно-технологічних завдань будівельного виробництва, враховуючи умови щільної міської забудови, суттєві чинники та особливості функціонально-планувальної інфраструктури міст України, а також стан мережі автомобільних доріг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Jonsons, J. C., & Wood, D. F. (2007). *Contemporary Logistics*. New York: MacMillan.
- Moller, C., & Johansen, J. (2005). *Paradigms in Logistics*. Department of Production. Denmark: University of Aalborg.
- Абрамов, Л. И., & Минаенкова, Э. А. (1999). *Организация и планирование строительного производства*. Управление строительной организацией. Москва: Стройиздат.
- Авдеева, М. С., & Густановська, Л. В. (2016). Особливості проектування житлових будинків в умовах щільної забудови. *Проблеми розвитку міського середовища*, 2, 3-9.
- Арутюнян, І. А. (2013). *Організація та управління будівельним комплексом на основі логістичних моделюючих умов*. Запоріжжя: ЗДІА.
- Арутюнян, І. А. (Ред.). (2017). *Наукові основи розвитку будівельної галузі України*. Запоріжжя: Запорізька державна інженерна академія.
- Арутюнян, І. А. (2019). Управління потоковими процесами в організаційно-технологічно-економічних системах підприємств будівельної галузі з метою підвищення їх конкурентоспроможності в умовах нестійкого ринку. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, 39, 71-78.
- Банах, А. В., & Полтавець, М. О. (2019). Аналіз взаємного впливу параметрів природної та антропогенної містобудівних систем. *Містобудування та територіальне планування*, 69, 8-13.
- Беркута, А. В., Осинська, В. А., Галінський, О. М., & Вахович, І. В. (2010). Організаційні та економічні аспекти зарубіжного досвіду саморегулювання в будівництві. *Будівельне виробництво*, 52, 3-8.
- Кирнос, В. М., Залуний, В. Ф., & Дадиверина, Л. Н. (2005). *Организация строительства*. Днепропетровск: Пороги.
- Кудрицька, Н. В. (2010). *Транспортно-дорожній комплекс України: сучасний стан, проблеми та шляхи розвитку*. Київ: Національний транспортний університет.
- Кулицький, С. (2017). Проблеми розвитку мережі автомобільних доріг в Україні. *Україна: події, факти, коментарі*, 22, 56-65.
- Стаханов, В. Н. (Ред.). (1998). *Логистическая организация капитального строительства*. Ростовна-Дону: Ростовский государственный строительный университет.
- Павлов, І. Д., Полтавець, М. О., & Павлов, Ф. І. (2018). Системологічне управління виробничими системами в будівництві. *Наукові вісті Дніпровського університету* (електронне наукове фахове видання), Северодонецьк, 14. URL: https://nvdu.000webhostapp.com/архив/2018_14/pdf/12.pdf
- Радкевич, А. В., & Арутюнян, І. А. (2014). Організація системи матеріального забезпечення будівництва. *Наука та прогрес транспорту*, 3 (51), 146-159.

И. А. АРУТЮНЯН^{1*}, А. В. БАНАХ², Е. Э. АРУТЮНЯН³

^{1*} Кафедра промышленного и гражданского строительства, Запорожский национальный университет, пр. Соборный, 226, Запорожье, Украина, 69006, тел. +38 (066) 900 78 28, эл. почта iganaarutunan@gmail.com, ORCID 0000-0002-5049-3742

² Кафедра городского строительства и хозяйства, Запорожский национальный университет, пр. Соборный, 226, Запорожье, Украина, 69006, тел. + 38 (095) 0762862, эл. почта andrew.banakh@gmail.com, ORCID 0000-0002-0517-2157

³ Кафедра городского строительства и хозяйства, Запорожский национальный университет, пр. Соборный, 226, Запорожье, Украина, 69006, тел. +38 (095) 599 11 56, эл. почта aryutyanevgen@gmail.com, ORCID 0000-0002-0502-6651

МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ УПЛОТНЕННОЙ ЗАСТРОЙКИ

Цель. Исследование теоретико-методологических основ развития и функционирования строительной отрасли в разрезе применения инструмента логистики и системотехники, как современной основы решения организационно-технологических задач с учетом условий уплотненной городской застройки и существенных факторов функционально-планировочной инфраструктуры городов Украины. **Методика.** Важную роль

МОСТИ ТА ТУНЕЛІ: ТЕОРІЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРАКТИКА

в организации строительного производства занимает возможность применения современных методов и механизмов строительной логистики и системотехники. В современных условиях развития и функционирования строительной отрасли возникает потребность в применении инновационных методов управления и организации строительных процессов в условиях уплотненной городской застройки. В этих условиях особую актуальность приобретает применение концепций логистики в строительстве с учетом функционально-планировочной инфраструктуры городов Украины. **Результаты.** В работе проведен анализ современного состояния организации строительства в условиях уплотненной городской застройки с учетом функционально-планировочной инфраструктуры городов Украины, который четко дает понять о необходимости применения инструментария основанного на базе «логистики» и «системотехники», что в разы усовершенствует организационные процессы строительного производства. Применение принципов и соответствующих концепций логистики позволит сформировать систему взглядов на совершенствование процессов организации строительного производства, учитывая условия уплотненной городской застройки, существенные факторы функционально-планировочной инфраструктуры городов Украины и состояние сетей автомобильных дорог, путем оптимального управления потоко-ресурсами. Все это эффективно повлияет на развитие строительной отрасли на уровне стран Евросоюза. **Научная новизна.** Сформированы теоретико-методологические направления на базе инструмента логистики и системотехники, как современной инновационной основы решения организационно-технологических задач строительного производства, учитывающих условия уплотненной городской застройки и существенные факторы функционально-планировочной инфраструктуры городов Украины. **Практическая значимость.** Применение современного научно-методического инструментария, основанного на использовании отрасли знаний «логистика» дает возможность формирования механизма выбора рациональных управленческих решений, направленных на решение организационно-технологических задач строительного производства, учитывая условия плотной городской застройки и существенные факторы функционально-планировочной инфраструктуры городов Украины.

Ключевые слова: строительная отрасль; логистика; системотехника; уплотненная застройка; функционально-планировочная инфраструктура; организационно-технологические задачи

I. A. ARUTIUNIAN^{1*}, A. V. BANAKH², YE. E. ARUTIUNIAN³

^{1*} Department of Industrial and Civil Engineering, Zaporizhzhia National University, 226 Sobornyi ave., Zaporizhzhia, Ukraine, 69006, phone +38 (066) 9007828, e-mail iranaarutunan@gmail.com, ORCID 0000-0002-5049-3742

² Department of Urban Engineering and Development, Zaporizhzhia National University, 226 Sobornyi ave., Zaporizhzhia, Ukraine, 69006, phone + 38 (095) 0762862, e-mail andrew.banakh@gmail.com, ORCID 0000-0002-0517-2157

³ Department of Urban Engineering and Development, Zaporizhzhia National University, 226 Sobornyi ave., Zaporizhzhia, Ukraine, 69006, phone +38 (095) 5991156, e-mail arytynyanevgen@gmail.com, ORCID 0000-0002-0502-6651

METHODOLOGY OF OPTIMIZATION OF CONSTRUCTION INDUSTRY UNDER DENSE DEVELOPMENT CONDITIONS

Purpose. The research of theoretical and methodological foundations of development and functioning of the construction industry in the context of using the tool of logistics and systems engineering as a modern basis for solving organizational and technological problems within the dense urban development conditions and significant factors of the functional and planning infrastructure of Ukrainian cities. **Methodology.** An important role in the organization of construction industry plays the ability to apply modern methods and mechanisms of construction logistics and systems engineering. In the modern conditions of development and functioning of the construction industry there is a need to apply innovative methods of management and organization of building processes in the conditions of dense urban development. In these conditions, the application of the concept of logistics in construction becomes especially relevant within the functional and planning infrastructure of Ukrainian cities. **Findings.** The analysis of the current state of the organization of construction in a dense urban development conditions within the functional and planning infrastructure of Ukrainian cities, which is clearly make the need for the use of tools based on the basis of knowledge of «logistics» and «systems engineering», that significantly improves the organizational processes of construction industry. Applying the principles and corresponding concepts of logistics, it will allow to form a system of views on the improvement of the processes of organization of construction industry within the dense urban development conditions, significant factors of functional and planning infrastructure of Ukrainian cities and the state of road network, through optimal flow-resource management. All of this will effectively raise the development of the construction industry at EU level. **Originality.** Theoretical and methodological directions on the basis of the tool

of logistics and systems engineering, as a modern innovation basis for solving organizational and technological problems of construction industry within the dense urban development conditions and significant factors of functional and planning infrastructure of Ukrainian cities are formed. **Practical value.** The use of modern scientific and methodological tools based on the knowledge in the field of «logistics», that gives the opportunity to form a mechanism for choosing rational management decisions aimed at solving of organizational and technological problems of construction industry within the dense urban development conditions and significant factors of functional and infrastructure.

Keywords: construction industry; logistics; systems engineering; dense development; functional and planning infrastructure; organizational and technological tasks

REFERENCES

- Jonsons, J. C., & Wood, D. F. (2007). *Contemporary Logistics*. New York: MacMillan. (in English)
- Moller, C., & Johansen, J. (2005). *Paradigms in Logistics. Department of Production*. Denmark: University of Aalborg. (in English)
- Abramov, L. I., & Minaenkova, Je. A. (1999). *Organizacija i planirovanie stroitel'nogo proizvodstva. Upravlenie stroitel'noj organizaciej*. Moskva: Strojizdat. (in Russian)
- Avdjejeva, M. S., & Tustanovs'jka, L. V. (2016). Osoblyvosti proektuvannja zhytlovykh budynkiv v umovakh shhil'noj zabudovy. *Problemy rozvytku mis'kogho seredovyshha*, 2, 3-9. (in Ukrainian)
- Arutjunjan, I. A. (2013). *Orghanizacija ta upravlinnja budivel'nym kompleksom na osnovi loghistrychnykh modeljujuchykh umov*. Zaporizhzhja: ZDIA. (in Ukrainian)
- Arutjunjan, I. A. (Red.). (2017). *Naukovi osnovy rozvytku budivel'noj ghaluzi Ukrainy*. Zaporizhzhja: Zaporiz'jka derzhavna inzhenerna akademija. (in Ukrainian)
- Arutjunjan, I. A. (2019). Upravlinnja potokovymy procesamy v orghanizacijno-tekhnologhichno-ekonomichnykh sys-temakh pidprijemstv budivel'noj ghaluzi z metoju pidvyshhennja jikh konkurentospromozhnosti v umovakh nestijkogho rynku. *Shljakhy pidvyshhennja efektyvnosti budivnyctva v umovakh formuvannja rynkovykh vidnosyn*, 39, 71-78. (in Ukrainian)
- Banakh, A. V., & Poltavecj, M. O. (2019). Analiz vzajemnogho vplyvu parametriv pryrodnoj ta antropoghennoj mistobudivnykh system. *Mistobuduvannja ta terytorial'ne planuvannja*, 69, 8-13. (in Ukrainian)
- Berkuta, A. V., Osyns'jka, V. A., Ghalins'jkyj, O. M., & Vakhovych, I. V. (2010). Orghanizacijni ta ekonomichni aspekty zarubiznogho dosvidu samoreghuljuvannja v budivnyctvi. *Budivel'ne vyrobnyctvo*, 52, 3-8. (in Ukrainian)
- Kirnos, V. M., Zalunin, V. F., & Dadiverina, L. N. (2005). *Organizacija stroitel'stva*. Dnepropetrovsk: Porogi. (in Russian)
- Kudryc'jka, N. V. (2010). *Transportno-dorozhnyj kompleks Ukrainy: suchasnyj stan, problemy ta shljakhy rozvytku*. Kyjiv: Nacional'nyj transportnyj universytet. (in Ukrainian)
- Kulyc'jkyj, S. (2017). Problemy rozvytku merezhi avtomobilnykh dorog v Ukraini. *Ukrajina: podiji, fakty, komentari*, 22, 56-65. (in Ukrainian)
- Stahanov, V. N. (Red.). (1998). *Logisticheskaja organizacija kapital'nogo stroitel'stva*. Rostov-na-Donu: Rostovskij gosudarstvennyj stroitel'nyj universitet. (in Russian)
- Pavlov, I. D., Poltavecj, M. O., & Pavlov, F. I. (2018). Systemologhichne upravlinnja vyrobnychymy systemamy v budivnyctvi. *Naukovi visti Daliv's'kogho universytetu* (elektronne naukove fakhove vydannja), Sjevjerodonec'k, 14. URL: https://nvdu.000webhostapp.com/arxiv/2018_14/pdf/12.pdf. (in Ukrainian)
- Radkevych, A. V., & Arutjunjan, Y. A. (2014). Orghanizacija systemy material'nogho zabezpechennja budivnyctva. *Nauka ta prohres transportu*, 3 (51), 146-159. (in Ukrainian)

Надійшла до редколегії 26.03.2020.

Прийнята до друку 24.04.2020.