

УДК 69-5:608.32]-049.6

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.231018.48.310

ВИМОГИ ДО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО СУПРОВОДУ ПРОЕКТІВ БІОСФЕРОСУМІСНОГО БУДІВНИЦТВА

ЧЕРНИШЕВ Д. О.¹, канд. техн. наук, доц.,

ЗАЯЦЬ Є. І.², д-р техн. наук, доц.,

КОВАЛЬОВ В. В.³, канд. техн. наук, доц.

¹Кафедра водопостачання та водовідведення, Київський національний університет будівництва та архітектури, просп. Повітрофлотський, 31, 03037, Київ, тел. +38 (044) 241-55-78, e-mail: denis01011978@ukr.net, ORCIDID: 0000-0002-1946-9242

²Кафедра планування та організації виробництва, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (096) 091-62-44, e-mail: zei83dici@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-7382-919X

³Кафедра основ і фундаментів, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (068) 906-86-42, e-mail: kovvyach12@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6731-4192

Анотація. *Постановка проблеми.* Важливим питанням в реалізації концепції біосферосумісного будівництва стало виявлення його практичних і вимірюваних індикаторів. За умови, що будівництво будь-якого об'єкта виконується із запланованою якістю, тобто всі можливі відмови впливають на тривалість будівництва, але ніяк не впливають на його якість, організаційно-технологічна надійність та безпека будуть забезпечуватися через економічну, фінансову, управлінську, виробничу надійність та надійність генерального підрядника будівельної організації. **Мета статті** - визначення відмінностей організаційно-технологічної надійності будівництва від надійності інших складних технічних систем. **Висновок.** Доведено, що основна принципова відмінність організаційно-технологічної надійності в будівництві від надійності інших складних технічних систем - те, що надійність будівельного виробництва характеризується, в першу чергу, як надійність результатів діяльності, коли надійність технічних систем розглядається як надійність функціонування технічних елементів та складових цих систем. Саме тому, на відміну від більшості складних систем, які розглядаються загальною теорією надійності, системи будівельного виробництва характеризуються не повними, а частковими відмовами (збоями у будівельних та пов'язаних із ними процесах, зазвичай із порушенням календарних строків та вартості виробництва), які усуваються в процесі функціонування системи.

Ключові слова: будівництво; проект; організаційно-технологічна надійність; управлінська надійність; біосферосумісність

ТРЕБОВАНИЯ К ИНСТРУМЕНТАРИЮ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЕКТОВ БИОСФЕРОСОВМЕСТИМОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ЧЕРНЫШЕВ Д. О.¹, канд. техн. наук, доц.,

ЗАЯЦЬ Е. И.², д-р техн. наук, доц.,

КОВАЛЕВ В. В.³, канд. техн. наук, доц.

¹Кафедра водоснабжения и водоотведения, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, просп. Воздухофлотский, 31, 03037, Киев, тел. +38 (044) 241-55-78, e-mail: denis01011978@ukr.net, ORCIDID: 0000-0002-1946-9242

²Кафедра планирования и организации производства, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепро, Украина, тел. +38(096) 091-62-44, e-mail: zei83dici@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-7382-919X

³Кафедра оснований и фундаментов, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепро, Украина, тел. +38 (068) 906-86-42, e-mail: kovvyach12@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6731-4192

Аннотация. *Постановка проблемы.* Важным вопросом в реализации концепции биосферосовместимого строительства является выявление его практических и измеряемых индикаторов. При условии, что строительство любого объекта выполняется с запланированным качеством, то есть все возможные отказы влияют на продолжительность строительства, но никак не влияют на его качество, организационно-технологическая надежность и безопасность будут обеспечиваться через экономическую, финансовую, управленческую, производственную надежность и надежность генерального подрядчика строительной организации. **Цель статьи** - определение различий организационно-технологической надежности строительства от надежности других сложных технических систем. **Вывод.** Доказано, что основным

принципиальным отличием организационно-технологической надежности в строительстве от надежности других сложных технических систем является то, что надежность строительного производства характеризуется, в первую очередь, как надежность результатов деятельности, когда надежность технических систем рассматривается как надежность функционирования технических элементов и составляющих этих систем. Именно поэтому, в отличие от большинства сложных систем, которые рассматриваются общей теорией надежности, системы строительного производства характеризуются не полными, а частичными отказами (сбоями в строительных и связанных с ними процессах, обычно с нарушением календарных сроков и стоимости производства), которые устраняются в процессе функционирования системы.

Ключевые слова: *строительство; проект; организационно-технологическая надежность; управленческая надежность; биосферосовместимость*

REQUIREMENTS TO THE TOOLS OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SUPPORT OF PROJECTS OF BIOCOMPATIBILITY BUILDINGS

CHERNYSHEV D. O.¹, *Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof.*,

ZAIATS Ye. I.², *Dr. Sc. (Tech.), Assoc. Prof.*,

KOVALOV V. V.³, *Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof.*

¹ Department of water supply and drainage, Kyiv National University of Construction and Architecture, 31, Povitroflots'kyi ave., Kyiv 03037, Ukraine, tel. +38 (044) 241-55-78, e-mail: denis01011978@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-1946-9242

² Department of planning and organization of production, State Higher Educational Establishment «Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-a, Chernyshevskoho str., Dnipro 49600, Ukraine, tel. +38 (096) 091-62-44, e-mail: zei83dici@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-7382-919X

³ Department of Basements and Foundations, State Higher Educational Establishment «Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-a, Chernyshevskoho str., Dnipro 49600, Ukraine, tel. +38 (068) 906-86-42, e-mail: kovvyach12@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6731-4192

Annotation. Formulation of the problem. An important issue in the implementation of the concept of biocompatibility buildings is the identification of its practical and measurable indicators. On conditions that the building of any object is performed with the planned quality, that means all possible failures affect the duration of the building, but do not influence its quality, then organizational and technological reliability and safety will be ensured through economic, financial, managerial, production reliability and safety of general contractor of a building company. **Purpose of the article.** Identification of differences in the organizational and technological reliability of construction from the reliance of other complex technical systems. **Conclusion.** It is proved that the basic fundamental difference of organizational and technological reliability in building from the credibility of other complex technical systems is that the reliability of the construction industry is characterized, first of all, as the reliability of performance, when the reliance of technical systems is viewed as the reliability of the technical elements and components of these systems. That is why, unlike most complex systems, which are considered by the general theory of reliability, building production systems are characterized by incomplete, but by partial failures (crashes in building and related processes, usually with violation of the calendar terms and cost of production), which are eliminated in the process system functioning.

Key words: *building; project; organizational and technological reliability; managerial reliability; biocompatibility*

Постановка проблеми. Формування в Україні економіки ринкового типу зумовило суттєві зміни в організаційних, виробничих і економічних стосунках між усіма учасниками інвестиційно-будівельної діяльності. Інвестувати все частіше доводиться в умовах високої невизначеності і невпевненості в завершенні проекту, зокрема, отриманні очікуваного кінцевого прибутку. Завжди залишається можливість того, що проект спортивно-оздоровчого комплексу (СОК), визнаний спроможним, виявиться збитковим, оскільки досягнуті в ході інвестиційного процесу значення параметрів відхиляться

від планових або ж які-небудь чинники взагалі не були враховані [2; 4; 8; 9; 11–13].

Тому організаційно-технологічна надійність (ОТН) будівництва СОК може бути досягнута за умови ефективного перспективного планування та, в подальшому, підготовки будівельного виробництва, проектування зведення об'єктів на будівельному майданчику, ув'язки інтересів учасників будівництва тощо [1; 3; 7].

Аналіз публікацій. Хоча дослідники [5, 6, 8, 10] зазначають, що в будівництві, яке являє собою складну ймовірнісну систему, неможливо завчасно передбачити всі обставини, за яких порушується

функціонування потоку (технологічного процесу), збирання інформації про його надійність являє собою завдання реєстрації (фіксації) випадкових подій: моментів появи відмов, їх тривалості, причин і обставин втрати працездатності, відхилення інтенсивності будівельних потоків від заданих розрахункових значень; відхилення в термінах виконання запланованих обсягів робіт, закінчення технологічних стадій і етапів робіт, містобудівних комплексів і введення об'єктів в експлуатацію від запроєктованих у проектах поточного будівництва, графіках виконання будівельно-монтажних робіт.

Мета статті - визначення відмінностей організаційно-технологічної надійності будівництва від надійності інших складних технічних систем.

Результати досліджень. Можна припустити, що організаційно-технологічна надійність та безпека будуть забезпечуватися через:

- економічну надійність;
- фінансову надійність;
- управлінську надійність;
- виробничу надійність;
- надійність генерального підрядника, будівельної організації (БО) тощо.

Планування організаційних заходів щодо будівництва завжди пов'язане зі значною невизначеністю ситуації в майбутньому, що в рамках економічної та фінансової надійності має високий рівень імовірності ризику, тобто невиконання інвестиційної програми будівництва СОК з тих або інших причин. Такими факторами можуть стати можливість нездійснення запланованих цілей (відхилення термінів виконання робіт від планових, збільшення вартості, порушення технології будівництва, зменшення якості або отримання грошових збитків). Відповідно надійність характеризується тим, що кожна дія приводить до одного з множини результатів, причому кожен результат має свою, визначену експертним шляхом або розраховану, імовірність появи.

Серед заходів із забезпечення фінансово-економічної надійності реалізації

проекту, тобто зменшення впливу ризику, науковці виділяють [5, 6, 8]:

- ухилення від ризику, тобто відмова від здійснення заходів або проектів, що пов'язані з ризиками;
- передача ризиків шляхом укладання договорів на постачання, оренду, факторинг тощо;
- розподіл і диверсифікація ризиків – використання альтернативних можливостей для отримання доходів і участі в бізнесі;
- об'єднання ризиків – залучення інших партнерів, що мають додаткові ресурси або володіють інформацією;
- лімітування ризиків шляхом установлення на підприємстві системи обмежень, що допомагає зменшити ступінь ризику (строків, витрат, інвестицій тощо);
- компенсація ризиків шляхом використання різних видів фінансових гарантій, страхування і хеджування;
- резервування коштів на покриття непередбачених витрат;
- локалізація і попередження ризиків через створення спеціальних підрозділів, які займаються управлінням ризикованими проектами, або підрозділів, які будуть здійснювати з метою попередження ризику маркетингові дослідження чи моніторинг зовнішнього середовища.

Укладаючи договори підряду необхідно розподілити фінансово-економічні ризики між учасниками інвестиційного проекту, щоб була можливість диверсифікувати збиток відповідно до можливостей організацій і фінансової компенсації наслідків їх прояву. Розподіл ризику здійснюється на стадії узгодження взаємин і закріплюється в договорі. Для реалізації завдання, за допомогою якого можлива оптимізація будівельних процесів під час зведення об'єкта СОК, може бути використаний пропонований підхід, за якого ОТН визначається алгоритмами пошуку імовірнісних відхилень параметрів будівельних потоків у мережевій структурі будівельних робіт [6].

Управлінська надійність реалізується через здатність виконавців організовувати будівельне виробництво шляхом планування

і регулювання ресурсів (трудових, матеріальних, фінансових, технічних) та зміни правил їх взаємодії (інтенсивність, послідовність, суміщення) з метою досягнення заданого результату, тобто здійснювати заплановані обсяги робіт і ввести об'єкт в експлуатацію у визначені терміни.

При цьому надійність технологічних рішень повинна забезпечувати безперебійне функціонування будівельного процесу, вибір способу виробництва робіт, що дозволяє виробничому будівельному процесу функціонувати із заданою інтенсивністю та іншими параметрами таким чином, щоб відхилення, викликані випадковими виробничими факторами, не перевищували певних меж. Процес будівельного виробництва на будь-якому підприємстві здійснюється у разі визначеної взаємодії трьох визначальних його факторів: персоналу (робочої сили), засобів праці і предметів праці.

Використовуючи наявні засоби виробництва, персонал виробляє будівельну продукцію, тобто, з одного боку, мають місце витрати живої й упредметненої праці, а з іншого – результати виробництва, які залежать від масштабів застосовуваних засобів виробництва, робочої сили й рівня їх використання.

Організаційно-технологічна надійність генерального підрядника, БО залежить від удосконалення організаційних структур, яке на сьогодні в більшості БО відстало від темпів підвищення рівня технологічності і використовуваних технологій будівництва. Це, у свою чергу, спричинює втрати керованості над БО, коли фактичні терміни проведення робіт не відповідають запланованим, коли розрахункова інтенсивність робіт не відповідає запланованій, що знижує організаційно-технологічну надійність БО.

Визначити організаційно-технологічну надійність БО науковці пропонують за допомогою використання таких показників як [2; 5; 6]: коефіцієнт готовності, інтенсивність відмов на монтажі, коефіцієнт вимушеного простою.

У свою чергу, науковці сутність техніко-технологічної безпеки та надійності підприємства визначають у рівні відповідності застосовуваних на підприємстві технологій найкращим світовим аналогам за оптимізацією витрат, відповідно, техніко-технологічна безпека підприємства характеризується такими ознаками як [2; 5; 6–8]:

-якість і відповідність технологічного процесу виробництва та основного капіталу потребам ринку;

- захищеність техніко-технологічної сфери підприємства від негативного впливу зовнішніх і внутрішніх загроз;

- здатність техніко-технологічної сфери підприємства забезпечувати його високу конкурентоспроможність;

- забезпечення за рахунок високої ефективності використання основного капіталу сталого розвитку підприємства.

На підставі аналізу сучасного стану робіт у галузі організаційно-технологічної надійності в будівництві встановлено, що, незважаючи на проведені за останні десятиліття дослідження, надійність планів залишається досить низькою. Одна з причин полягає в тому, що оцінка надійності кінцевого результату тільки на підставі рішень, закладених у календарні плани на етапі їх розроблення, недостатня. Необхідна умова - врахування режиму подальшого управління як активної складової процесу підвищення надійності в будівництві, для чого використовують карту оцінки управлінської реалізованості, на основі якої здійснюється вибір варіанта управлінських рішень по етапах виконання плану [6].

Методи підвищення організаційно-технологічної надійності розроблення і реалізації календарних планів у будівництві завжди викликали інтерес у науковців. В. Р. Млодецький [5; 6] у своїх працях обґрунтував раціональний рівень ОТН у будівельних проектах. Управлінські рішення в підвищенні надійності в будівництві спрямовані переважно на оптимізацію ресурсів під час освоєння об'єкта. А за умови, що об'єктів може бути кілька, розроблено алгоритм оптимізації черговості

освоєння об'єктів із урахуванням обмежень на порядок їх освоєння та моделі розподілу організаційно-технологічного навантаження між підрозділами будівельної організації.

Здатність до побудови ефективних планів, що ґрунтуються на раціональній участі і виконанні запланованих будівельних проектів, - одна зі складових успішного розвитку будівельної організації. А модель оптимального розподілу будівельно-монтажних робіт між підрозділами будівельної організації забезпечує максимально рівномірне завантаження всіх її підрозділів і впливає на надійність організаційної системи будівельного підприємства.

Це зумовлено тим, що надійність організаційної системи визначається ймовірністю того, що в довільний момент часу значення контрольованих параметрів (наприклад, обсяг виконаних робіт у натуральних одиницях) не виходять за межі допустимих відхилень. Відповідно до положень теорії надійності, виробничі системи у процесі цілеспрямованого функціонування можуть перебувати у двох станах: працездатному (що відповідає визначенню надійності) та непрацездатному (що відповідає визначенню ризику). Перехід системи з працездатного стану в непрацездатний характеризується відмовою.

На відміну від технічних систем, в організаційних системах цей перехід не миттєвий (раптовий), а плавний, «параметричний». За параметричних відмов поступово накопичуються негативні тенденції в системі і завдання управління полягає у виявленні стійких негативних тенденцій на ранній стадії їх появи, в результаті чого збільшується час для їх компенсації ще до досягнення межі допустимих відхилень. Отже, управління виключає або зменшує ймовірність появи відмови, підвищуючи загалом надійність функціонування системи.

Відомо, що будівельні системи значно складніші за технічні системи. Головна відмінна особливість будівельних систем – їх організаційний характер, об'єднання у виробничому процесі не лише технічних

систем (конструкцій, будівель, машин), а і соціологічних (робітників, бригад). Взаємодія цих систем між собою і з зовнішнім середовищем має імовірнісний характер [2; 5–8], який, проте, до останнього часу не враховувався організаційно-технологічною документацією зі зведення будівель і комплексів, заснованою на детермінованій нормативній базі.

Основна принципова відмінність організаційно-технологічної надійності у будівництві від надійності інших складних технічних систем допомагає в тому, що надійність будівельного виробництва характеризується, в першу чергу, як надійність результатів діяльності, коли надійність технічних систем розглядається як надійність функціонування технічних елементів та складових цих систем. Саме тому, на відміну від більшості складних технічних систем, які розглядаються загальною теорією надійності, системи будівельного виробництва характеризуються не повними, а частковими відмовами (збоями у будівельних та пов'язаних із ними процесах, зазвичай із порушенням календарних строків та вартості будівництва), які усуваються в процесі функціонування системи.

Як показують досвід роботи і відповідні розрахунки, простої менше як 2 години на добу несуттєво впливають на роботу монтажного потоку, тому що таке відставання може бути ліквідоване за рахунок періодичного зростання продуктивності праці і використання резервів робочого часу.

Але складність такої природи та типу відмов полягає в тому, що параметри системи істотно відхиляються від проектних, але для визначення величини цих відхилень математичні методи згаданої теорії надійності неприйнятні. А кількість та різноманітність характеристик, параметрів, елементів і складових будівельного проекту, які потребують урахування на стадії обґрунтування та розроблення проектною документації і проектних пропозицій пояснює те, що будівельні системи значно складніші технічних систем, отож

потребують спеціалізованих методів та моделей аналізу, оцінювання і забезпечення ОТН будівельних проектів.

На першому етапі важливим завданням постало створення точної організаційно-технічної моделі будівництва СОК і відповідної їй математичної моделі. Причому точна відповідність моделі в дійсності багато в чому визначається точністю і достовірністю вихідних даних, тобто інформації, на основі якої здійснюються управлінські дії, а рівень ОТН залежить від кількості та точності потрібної для цього інформації.

З огляду на те, що організація будівництва включає цілий цикл різноманітних процесів, забезпечення організаційно-технологічної безпеки та надійності будівництва СОК залежатиме від спрямування організаційних, технічних, технологічних рішень і заходів суб'єктів будівельного виробництва на дотримання вимог щодо:

- раціональної організації виробничого процесу та управління будівництвом СОК;

- узгодженої діяльності виконавців робіт із будівництва, врахування їх виробничо-господарських та економічних можливостей і інтересів;

- виконання робіт із врахування індивідуальних характеристик СОК (архітектурно-планувальні та конструктивні рішення), умов його будівництва (особливі умови будівельного майданчика та умови виконання робіт), складу та обсягів робіт, виділення в будові черг будівництва або пускових комплексів тощо;

- раціональної технології виконання будівельно-монтажних робіт (технологічна послідовність, правила виконання, енергоефективність, підбір виконавців, матеріалів, технічних засобів);

- виконання робіт сезонного характеру, включаючи окремі види підготовчих робіт, у найбільш сприятливу пору року (якщо вимогами замовника не передбачено інше);

- забезпечення якості будівельної продукції;

- строків та вартості будівництва об'єктів (з урахуванням умов фінансування);

- забезпечення комплексної безпеки будівництва;

- приймання виконаних робіт і закінчених будівництвом об'єктів.

Якість організаційно-технологічних рішень щодо забезпечення надійності та безпеки СОК залежить від готовності команди до управління проектом до його успішного втілення. З наукової точки зору, основні процедури організаційних рішень побудови та розрахунку моделей організації будівництва СОК можна розглядати на основі опису зовнішніх та внутрішніх умов упровадження будівельного проекту, які створені за схемою мережевих моделей та залучають ряд семантичних параметрів.

У побудові моделей будівельного проекту широке розповсюдження отримали графічні методи, як найбільш універсальні, що дають доступну для огляду інформацію про хід робіт. До таких організаційно-технологічних моделей відносять: лінійні графіки (діаграми) Ганта, циклограми, мережеві моделі [2, 6].

Для графічного подання сукупності будівельно-монтажних робіт під час реалізації проекту СОК безпосередньо потрібно застосовувати організаційно-технологічне моделювання, яке матиме певну структуру, організаційну та технологічну послідовність виконання в часі і просторі.

Інформаційну основу управління становлять результати прояву різних імовірнісних процесів як у виробничій сфері, так і в управлінні. Очевидно, це викликає до необхідності переходу від переважно детермінованих оцінок досліджуваних процесів до імовірнісного.

Висновки. Доведено, що основна принципова відмінність організаційно-технологічної надійності у будівництві від надійності інших складних технічних систем допомагає в тому, що надійність будівельного виробництва характеризується, в першу чергу, як надійність результатів діяльності, коли надійність технічних систем розглядається як надійність функціонування технічних елементів та складових цих систем. Саме тому, на

відміну від більшості складних систем, які розглядаються загальною теорією надійності, системи будівельного виробництва характеризуються не повними, а частковими відмовами (збоями у будівельних та

пов'язаних із ними процесах, зазвичай із порушенням календарних строків та вартості виробництва), які усуваються у процесі функціонування системи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Броневицький С. П. Розвиток організаційно-технологічних основ будівництва доступного житла з урахуванням містоформуючих особливостей територій великих міст : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.23.08 / Броневицький Сергій Петрович ; Придніпр. держ. акад. буд-ва та архітектури. – Дніпропетровськ, 2016. – 32 с.
2. Інноваційні концептуальні та формально-аналітичні інструменти обґрунтування, підготовки та впровадження будівельних інвестиційних проєктів : монографія / В. О. Поколенко, С. А. Ушацький, Г. В. Лагутін, О. А. Тугай, Н. О. Рубцова, О. С. Борисова ; за наук. ред. В. О. Поколенка. – Київ : Вид-во Європ. ун-ту, 2008. – 208 с.
3. Ковальов В. В. Обґрунтування доцільності функціонального переосвоєння територій великих міст / В. В. Ковальов // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Дніпро, 2017. – № 4. – С. 71–76.
4. Крижановская Н. Я. Принципы гуманизации архитектурно-градостроительной инфраструктуры в крупнейших городах Украины (на примере города Харькова) : монография / Н. Я. Крижановская, М. А. Вотинов ; Харьков. нац. ун-т гор. хоз-ва им. А. Н. Бекетова.. – Харьков : ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2016. – 186 с.
5. Млодецкий В. Р. Управленческая реализуемость строительных проектов / В. Р. Млодецкий. – Днепропетровск : Наука і освіта, 2005. – 261 с.
6. Организационно-технологическая и экономическая надежность в строительстве : монография / В. Р. Млодецкий, Р. Б. Тянь, В. В. Попова, А. А. Мартыш ; под. ред. Р. Б. Тяня. – Днепропетровск : Наука и образование, 2013. – 194 с.
7. Осипов О. Ф. Система обґрунтування та вибору організаційно-технологічних рішень реконструкції будівель : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.23.08 / Осипов Олександр Федорович ; Одеська держ. акад. буд-ва та архітектури. – Одеса, 2015. – 43 с.
8. Системи технологій життєвого циклу інвестиційно-будівельної сфери діяльності : монографія / [Р. Б. Тянь, П. Є. Уваров, С. В. Іванов, М. О. Прилєпова]. – Дніпропетровськ : Вид-во Маковецький Ю. В., 2010. – 344 с.
9. Стратегія розвитку міста Києва до 2025 року : додаток до рішення Київради від 15.12.2011 р. № 824/7060. – // Київська міська рада. Офіційний Інтернет-сайт. – Режим доступу: http://kmr.ligazakon.ua/SITE2/1_docki2.nsf/alldocWWW/3CF55D4ECB51FCD9C22579B4006DEE04?OpenDocument. – Назва з екрана. – Перевірено: 04.02.2019.
10. Risk level assessment while organizational-managerial decision making in the condition of dynamic external environment / Ye. I. Zaiats, T. S. Kravchunovska, V. V. Kovalov, O. V. Kirnos // Науковий вісник Національного гірничого університету = Scientific bulletin of National Mining University. – 2018. – № 2 (164). – P. 123–129. (DOI: 10.29202/nvngu/2018-2/24).
11. Lambeck R. Urban construction project management / R. Lambeck, J. Eschemuller. – New York : McGraw-Hill, 2008. – 480 p.
12. Sidney M. L. Project management in construction / Sidney M. L. – New York : McGraw-Hill, 2006. – 402 p.
13. System of project multicriteria decision synthesis in construction / V. Sarka, E. K. Zavadskas, L. Ustinovicus, E. Sarkiene, C. Ignatavicius // Technological and Economic Development of Economy: Baltic Journal on Sustainability. – 2008. – Vol. 14, № 4. – P. 546–565.

REFERENCES

1. Bronevytskyi S.P. *Rozvytok organizatsiino-tehnologichnykh osnov budivnytstva dostupnogo zhytla z urakhuvanniam mistoformuiuchykh osoblyvostei terytorii velykykh mist: avtoref. dis. d-r tekhn. nauk: 05.23.08* [Development of the organizational and technological bases of affordable housing construction taking into account town-planning design characteristics of the territories of large cities: extended abstract of Dr. of Technical Sciences: 05.23.08]. Dnipropetrovsk, 2016, 32 p. (in Ukrainian).
2. Ushatskyi S.A., Pokolenko V.O., Tuhai O.A., Lahutin H.V., Rubtsova N.O. and Borisova O.S. *Innovatsiini kontseptualni ta formalno-analitychni instrumenty obgruntuvannia, pidhotovky ta vprovadzhenia budivelnykh investytsiinykh proektiv* [Innovative conceptual and formal analytical tools for substantiation, preparation and implementation of construction investment projects]. Kyiv: Yevrop. un-tu Publ., 2008, 208 p. (in Ukrainian).
3. Kovalov V.V. *Obgruntuvannia dotsilnosti funktsionalnoho pereosvoiennia terytorii velykykh mist* [The substantiation of the expediency of functional re-assimilation of the territories of big cities]. *Visnyk Prydniprovskoi*

derzhavnoi akademii budivnytstva ta arkhitektury [Bulletin of Prydniprov'ska State Academy of Civil Engineering and Architecture]. Dnipro, 2017, iss. 4, pp. 71–76. (in Ukrainian).

4. Krizhanovskaya N.Ya., Votinov M.A. *Printsipy gumanizatsii arkhitekturno-gradostroitel'noy infrastruktury v krupneyshikh gorodakh Ukrainy (na primere goroda Khar'kova)* [Principles of humanization of the architectural and town-planning infrastructure in the largest cities of Ukraine (on the example of the Kharkov)]. Kharkov: Khar'kovskiy natsional'nyj universitet gorodskogo khozyaystva im. A.N. Beketova, 2016, 186 p. (in Russian).
5. Mlodetskiy V.R. *Upravlencheskaya realizuyemost' stroitelnykh proektov* [Management realization of construction projects]. Dnipropetrovsk: Nauka i osvita, 2005, 261 p. (in Russian).
6. Mlodetskiy V.R., Tyan R.B., Popova V.V., Martysh A.A. *Organizatsionno-tehnologicheskaya i ekonomicheskaya nadezhnost' v stroitelstve* [Organizational-technological and economic reliability in construction]. Dnepropetrovsk: Nauka i obrazovaniye, 2013, 194 p. (in Russian).
7. Osypov O.F. *Systema obgruntuvannia ta vyboru organizatsiino-tehnologichnykh rishen rekonstruktsii budivel: avtoref. dis. d-r tekhn. nauk.: 05.23.08* [System of substantiation and selection of organizational and technological solutions of buildings' reconstruction: extended abstract of Dr. of Technical Sciences: 05.23.08]. Odesa: Odeska derzhavna akad. bud. i arkhitektury, 2015, 43 p. (in Ukrainian).
8. Tian R.B., Uvarov P.Ye., Ivanov S.V. and Pryliepova M.O. *Systemy tekhnolohii zhyttievoho tsykladu investytsiino-budivelnoi sfery diialnosti* [Systems of technology of the life cycle of the investment and construction activity sphere]. Dnipropetrovsk: Yu.V. Makovetskyi Publ., 2010, 344 p. (in Ukrainian).
9. *Strategiia rozvytku mista Kyieva do 2025 roku: dodatok do rishennia Kyivrady vid 15.12.2011 № 824/7060* [Strategy of the development of Kyiv until 2025: an addition to the decision of the Kyiv City Council, 15 December 2011, № 824/7060]. Available at: http://kmr.ligazakon.ua/SITE2/1_docki2.nsf/alldocWWW/3CF55D4ECB51FCD9C22579B4006DEE04?OpenDocument (Accessed 4 February 2019). (in Ukrainian).
10. Zaiats Ye.I., Kravchunovska T.S., Kovalov V.V. and Kirnos O.V. *Risk level assessment while organizational-managerial decision making in the condition of dynamic external environment. Naukovyi visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu* [Scientific Bulletin of National Mining University], 2018, no 2(164), pp. 123–129. (DOI: 10.29202/nvngu/2018-2/24).
11. Lambeck R. and Eschemuller J. *Urban construction project management*, N.Y., McGraw-Hill, 2008, 480 p.
12. Sidney M.L. *Project management in construction*, N.Y., McGraw-Hill, 2006, 402 p.
13. Sarka V., Zavadskas E.K., Ustinovicus L., Sarkiene E. and Ignatavicius C. *System of project multicriteria decision synthesis in construction. Technological and Economic Development of Economy: Baltic Journal on Sustainability*, 2008, vol. 14, no. 4, pp. 546–565.

Рецензент: Кравчуновська Т. С., д-р техн. наук, проф.

Надійшла до редколегії: 07.08.2018 р.