

## **ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ**

*Наукова стаття розкриває проблематику пошуку інноваційних підходів для вирішення завдань пов'язаних з організацією системи інтегрованого управління в будівельній галузі. Досліджено перспективні тенденції інтегрованого управління у будівельній сфері, що орієнтовані на гнучкість та адаптабельність систем управління до сучасних умов. Здатність швидко реагувати на зміни в умовах ринку та вимоги клієнтів стає ключовою для успіху будівельних проєктів. Зазначено актуальність проблеми пошуку раціональних рішень з організації системи інтегрованого управління в будівельній галузі. У роботі висвітлені проблеми організації системи інтегрованого управління в будівельній галузі. Будівельні проєкти часто пов'язані з ризиками, такими як зміни в проєкті, непередбачувані обставини та технічні ускладнення. Системи інтегрованого управління мають відповідати викликам управління ризиками та забезпечувати гнучкість у вирішенні проблем. Обґрунтовані перспективи та можливості використання системи інтегрованого управління, що дозволяє будівельним підприємствам бути гнучкими та адаптабельними до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі. Це особливо важливо в умовах швидких технологічних змін та нестабільності ринкових умов. В результаті проведеного аналізу було виявлено можливості для впровадження інноваційних технологій та методів в будівельну галузь. Інтеграція передових рішень дозволяє удосконалювати процеси будівництва на всіх етапах. Результати наших досліджень виявили основні принципи застосування інтегрованої моделі управління в умовах ризиків для модулів контролю якості в будівництві, що ґрунтується на концепції динамічних систем. Отже, вважаємо доцільним впровадження інтегрованої моделі управління ризиками та якістю в будівництві, і це вимагає подальших наукових досліджень. Запропонований метод дозволяє гармонізувати процеси управління якістю і управлінням ризиками із врахуванням критеріїв ефективності проєкту, сприяючи уникненню конфліктів між вимогами до якості об'єкта будівництва та рівнем припустимих ризиків. Крім того, цей підхід вирівнює їх із вимогами ефективності для забудовника. Визначено, що принципи використання інтегрованої моделі управління якістю в умовах ризиків включають принцип взаємодоповнюваності та принцип ідентичності управлінського процесу. Це дало змогу визначити модулі управління, які відповідають концепції управління якістю будівництва в умовах ризиків як динамічної системи.*

**Ключові слова:** організація, будівництво, інтегроване управління, процеси, ресурси, перспективи.

**Постановка проблеми.** Будівельна галузь в сучасному світі стикається з рядом складних завдань та викликів. Спостерігається велика кількість різних систем та підсистем, які працюють ізольовано одна від одної. Це призводить до роздробленості даних та недостатньої обміну інформацією між різними етапами будівельного процесу. Наразі багато організацій у будівельній галузі стикаються з труднощами в інтеграції різних систем управління, таких як управління проектами, фінансами, ресурсами та якістю. Це ускладнює координацію та може впливати на кінцевий результат будівельних проектів. Багато процесів у будівельній галузі ще не повністю автоматизовані, що призводить до зайвого витрачання ресурсів та зниження ефективності. Наприклад, велика кількість ручних операцій при управлінні документацією та моніторингу робочого процесу [1, 2, 3, 7, 10, 12].

Проблеми, пов'язані з організацією системи інтегрованого управління в будівельній галузі, стають серйозними завадами для її ефективного впровадження та розвитку. Вирішення цих проблем може покращити процеси управління та сприяти більш високій продуктивності та якості в будівельній індустрії.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Оцінка системи інтегрованого управління будівельними процесами та організаційно-технологічних рішень є ключовим аспектом в досягненні ефективності та успішності будівельних проектів. Цей комплексний підхід передбачає вивчення та аналіз різноманітних аспектів управління, включаючи організаційно-технічні аспекти та розвиток будівельних процесів. Важливо розглядати та аналізувати висновки провідних науковців та фахівців у цій галузі, як В.І. Аніна, І.А. Арутюнян, А.А. Гусакова, Н.О. Данкевич, Е.К. Завадскаса, Н.І. Ільїна, Т.С. Кравчуновської, П.П. Олейника, І.Д. Павлова, В.О. Поколенко, М.О. Полтавець, Р.Б. Тяна, О.А. Тугая, А.В. Радкевича, А.К. Шрейбера та інші [1, 3, 7, 10, 11, 12].

Організаційно-технічні рішення, визначені в контексті будівельних процесів, включають в себе не лише технічні аспекти, а й елементи організаційного характеру. Аналіз та оцінка цих рішень передбачає врахування різноманітних чинників, таких як ефективність використання ресурсів, відповідність нормативам та законодавству, а також забезпечення високого рівня якості будівництва [5, 7, 12].

У контексті оцінки цієї системи важливо розглядати динаміку змін та інновацій в галузі будівництва. Сучасні вимоги до сталого розвитку, використання новітніх технологій та врахування соціальних та екологічних аспектів є необхідними складовими оцінки ефективності системи управління будівельними процесами [9].

**Мета дослідження** полягає в аналізі та вивченні принципів та підходів до організації системи інтегрованого управління в будівельній галузі. Основним завданням є визначення оптимальних стратегій та методологій, які сприяють ефективному функціонуванню інтегрованої системи управління будівельними процесами та організаційно-технологічними рішеннями, враховуючи практичні підходи управління якістю та ризиками будівельних проектів.

**Методика.** Необхідність впровадження новаторських та сучасних інтегрованих стратегій управління в будівельній сфері виправдована суттєвими

змiнами та викликами, якi стали наслідком таких подiй, як «коронакриза», росiйська агресiя та вiйськовий стан. Зниження обсягiв будiвельних робiт вiдзначається значним спадом у всiй галузi, який вже зараз становить близько 20% [1, 7]. Високий рiвень ризикiв, поширення їх впливу та наростаючi наслідки в майбутньому вимагають вiд будiвельних компанiй використання нестандартних стратегiй та нових пiдходiв в управлiннi, а також впровадження рацiональних органiзацiйно-технологiчних рiшень.

У контекстi цих викликiв, можуть виникнути новi вимоги щодо якостi та безпеки будiвництва, оскiльки ринковi умови непередбачуванi та можуть породжувати додатковi завдання, наприклад:

- зведення енергоефективних будинкiв в Укрaїнi;
- вимоги щодо вентиляцiї;
- модульне будiвництво;
- безпека та стiйкiсть будiвель та iнфраструктури є прiоритетом.

Проектування та будiвництво повиннi враховувати можливі загрози та ризики, забезпечуючи високий рiвень стiйкостi та захищеностi;

- удосконалення процесiв вiдновлення пошкоджених будiвель та iнфраструктури. Це включає в себе не лише ремонт та вiдновлення, але i реалiзацiю новiтнiх технологiй та пiдходiв для пiдвищення стiйкостi до подiбних ситуацiй у майбутньому.

Подальший розвиток подiй значною мiрою буде визначатися тим, як швидко вiдновиться економiка, як буде регулюватися державою, а також як буде органiзована мiжнародна спiвпраця та залучення пiдтримки для вiдновлення iнфраструктури та стимулювання розвитку будiвельної галузi [4, 6].

**Виклад основного матерiалу.** Процес управлiння передбачає досягнення ключової мети – а саме ефективностi реалiзацiї проекту, при цьому будiвництво, має певну специфіку, яка ускладнює процес управлiння та передбачає застосування бiльш складних, iнтегрованих та таких, що мають рiзне спрямування, органiзацiйно–технологiчних рiшень. В сучасних умовах господарювання, що передбачають, як зростання кiлькостi ризикiв в сферi будiвництва, так i розмiрiв їх можливих наслідкiв, в умовах пiдвищення (розширення перелiку) вимог якостi до об'єктiв будiвництва (ресурсо-, та енергозберiгаючi, «зеленi», екологiчні та iн.), обгрунтовано виникає необхiднiсть пошуку та вдосконалення органiзацiйно-технологiчних рiшень, якi передбачають застосування нових пiдходiв в управлiннi будiвельними процесами, пов'язаними з практичним застосуванням результатiв сучасних науково-методичних дослiджень. Вiдповiдно, це передбачає врахування змiнних умов зовнiшнього середовища, що пов'язанi з ризиками для будiвельної галузi, як складного механiзму вибору органiзацiйно–технологiчних рiшень на пiдгрунтi iнтегрованого управлiння будiвельними процесами, бо саме такий пiдхiд здатен врахувати багатофакторнiсть та технологiчне рiзноманiття будiвельних процесiв i вiдповiдно, пiдвищити ефективнiсть управлiння ними [5, 8, 9].

Сучасний стан будiвельної галузi та зв'язанi з ним ризики вимагають вiд управлiння прийняття нестандартних рiшень та впровадження сучасних методiв управлiння. Проте, безсумнiвно, активна державна пiдтримка та проведення

реформ можуть суттєво прискорити вихід з кризи та стати потужним каталізатором для розвитку будівельної галузі [7].

Однією з основних причин низької якості будівельних робіт є залишення пріоритетного принципу забезпечення якості в галузі, який, переважно, орієнтований на зовнішній контроль від зовнішніх регулюючих організацій. Цей принцип передбачає систему покарань і санкцій за низьку якість робіт. Однак такий підхід, на нашу думку, є вкрай неефективним і обмеженим у своїх можливостях, оскільки, в кращому випадку, він дозволяє лише виявити існуючі недоліки, дефекти та констатувати невідповідність об'єкта будівництва вимогам якості (стандартам).

Гарантування якості та безпеки у будівництві залишається нагальною та пріоритетною задачею для керівників проєктів. Наявність дефектів чи відмов побудованих об'єктів може призвести до значних фінансових та часових втрат, а в гіршому випадку створити загрозу для життя людей. Важливо зауважити, що існуючий підхід в будівельній галузі щодо забезпечення та підвищення якості відстає на 10-15 років від сучасних підходів, які успішно застосовуються у розвинених країнах, країнах Європейського Союзу та США [8, 9].

У цьому контексті, ключовим відмінністю є те, що у сучасних країнах контроль якості виконується не лише зовнішніми регулюючими органами, але і самим підрядником. Останній не лише забезпечує контроль якості, а й відповідально представляє розроблений ним план забезпечення якості замовнику. Цей план відповідає вимогам контрактної документації та включає систему управління якістю продукції, що відповідає міжнародним стандартам серії ISO 9000.

Слід констатувати, що у більшості наукових досліджень, проблеми ризик – менеджменту (RM) та менеджменту якості (QM) в будівельній галузі, нажаль, відокремлюються, та розглядаються незалежно один від одного, що не дозволяє визначити єдиний методологічний підхід, спрямований на забезпечення якості будівництва в умовах допустимого ризику та розробити інтегровану модель управління ризиками та якістю в будівництві [8, 9].

Тому пропонуємо, як передумову розроблення концепції управління якістю в умовах ризиків на основі моделі системної динаміки (SD), використовуючи інтегрований підхід, наступну модель управління згідно концепції управління якістю будівництва в умовах ризиків на основі системної динаміки SD, з урахуванням впливу траєкторії оптимального розвитку через підсистему управління (рис. 1).



Рис. 1. Процедура управління якістю будівництва на основі системної динаміки (SD) та впливу на траєкторію оптимального розвитку через підсистему управління

Модель побудована з урахуванням моделі динамічної системи менеджменту якості, представленої у дослідженні Nasirzadeh, F., Khanzadi, M., Afshar, A., & Howick, S. (2013), яка також включає 4 різних модуля, кожен з яких моделює частину загального процесу [7]:

- 1) модуль прогнозування якості,
- 2) модуль симулятора процесу менеджменту якості,
- 3) зовнішній модуль симулятора взаємодій
- 4) динамічна конструкція модуля симулятора процесу проекту.

Наукова новизна та практична значимість полягає в обґрунтуванні необхідності та доцільності інтеграції процесів менеджменту якості (QM) і ризик – менеджменту (RM) в будівництві, з урахуванням принципів управління якістю та ризиками; визначенні модулів та рівнів реалізації інтегрованої моделі управління якістю в умовах ризиків з урахуванням вимог ефективності проекту.

#### **Висновки і перспективи подальших розвідок у даному напрямі.**

Отже, вважаємо обґрунтованим впровадження інтегративної моделі управління ризиками та якістю в будівництві, і цей аспект потребує додаткових наукових досліджень. Запропонований підхід дозволяє гармонізувати процеси управління якістю (QM) і управління ризиками (RM) з критеріями ефективності проекту, сприяючи уникненню конфлікту між вимогами до якості будівельного об'єкта та рівнем прийнятних ризиків. Крім того, він вирівнює їх із вимогами до ефективності в контексті забудовника. Було встановлено, що принципами застосування інтегрованої моделі управління якістю в умовах ризиків є принцип взаємодоповнюваності та принцип ідентичності процесу управління. Це визначення дало змогу ідентифікувати чотири модулі управління відповідно до концепції управління якістю будівництва в умовах ризиків, як динамічної системи.

#### ***Список літератури:***

1. Анін В.І., Ічетовкін А.О. Механізм вибору організаційно-технологічних рішень на підґрунті інтегрованого управління будівельними процесами. *Металознавство та термічна обробка металів*. 2021. №2 (93). С. 7-14. DOI: 10.30838/J.PMNTM.2413.270421.7.736
2. Бондар О. А., Поколенко В. О., Пилипчук О. Д., Халілов А. Аналітичний базис діяльності підрядного підприємства в сучасному цифровому середовищі. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2021. Вип. 47, т. 1. С. 87–95. DOI:10.32347/2707-501x.2021.47(1).87-95
3. Гоц В.В. Інтегроване управління інформаційним середовищем девелоперських проектів: автореф. дис. ... к-та техн. наук: 05.13.22. Київ: КНУБА, 2014. 25 с.
4. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про будівельні норми» щодо удосконалення нормування у будівництві» [чинний від 2019-19-10]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/156-20#Text> (дата звернення: 10.04.2021)
5. Заяць С.І. Розвиток методів оцінки, обґрунтування та вибору раціональних організаційно-технологічних рішень зведення висотних багатофункціональних комплексів. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та*

архітектури. 2015. № 6 (207). С. 37–44. URL: <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/bitstream/123456789/6367/1/Zaiats.pdf>.

6. Ісаєнко Д. Методологічні принципи формування системи технічного регулювання у будівництві. *Нові технології в будівництві*. 2018. № 35. С. 17–20. DOI: 10.32782/2664-0406.2018.35.3

7. Ічетовкін А.А. Методика оцінки параметрів у механізмі вибору організаційно-технологічних рішень. *Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту*, 2021, №2 (92). С. 76-83. DOI: 10.15802/stp2021/229848

8. Рижаків Д. Визначення особливостей системоутвірних факторів ціннісно-орієнтованого менеджменту в проєктах будівництва. *Управління розвитком складних систем*. 2020. № 43. С. 182–191. DOI: 10.32347/2412-9933.2020.43.182-19

9. Чернишев Д.О. та ін. Методичне підґрунття та адміністративно-управлінські засади вдосконалення операційно-виробничої системи та організаційної структури девелоперської компанії. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*, 2019. Вип. 39, т. 2. С. 34–43. DOI: 10.32347/2707-501x.2019.39.34-43.

10. Arutiunian I. A., Dankevych N. O., Saikov D. V. Efficiency evaluation of organisational processes system in a building production with simulation modeling for contracting companies. *Bridges and Tunnels: Theory, Research, Practice*. 2021. Vol. 19. P. 99–107. DOI: 10.15802/bttrp2021/233993.

11. Arutiunian I., Poltavets M., Bondar O., Anin V., Pavlov F. Structural Information Management of Production Systems in Construction. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. 2020. Vol. 9 No.4 (2020). P. 4794-4797. DOI: 10.30534/ijatcse/2020/87942020

12. Ryzhakova G., Pokolenko V., Malykhina O., Predun K., Petrukha N. Structural regulation of methodological management approaches and applied reengineering tools for enterprises-developers in construction. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*. 2020. Vol. 8, № 10. P. 7560–7567. DOI: 10.30534/ijeter/2020/1428102020

### **References:**

1. Anin, V.I., and Ichetovkin, A.O. (2021). Mechanism for Selection of Organizational and Technological Solutions on the Basis of Integrated Management of Construction Processes. *Metal Science and Heat Treatment of Metals*. 2 (93): 7-14. DOI: 10.30838/J.PMHTM.2413.270421.7.736

2. Bondar, O.A., Pokolenko, V.O., Pylypchuk, O.D., Khalilov, A. (2021). Analytical basis of the contractor's activity in the modern digital environment. *Ways to increase the efficiency of construction in the context of the formation of market relations*. Вyp. 47, v. 1. 87–95. DOI:10.32347/2707-501x.2021.47(1).87-95

3. Gots, V.V. (2014). *Integrated management of the information environment of development projects*. Doctoral dissertation: 05.13.22. Kyiv: KNUCA. 25 c.

4. Law of Ukraine "On Amendments to the Law of Ukraine "On Construction Standards" to Improve Rationing in Construction" [effective from 2019-19-10]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/156-20#Text> (accessed April 10, 2021)

5. Zayats, E.I. (2015). Development of Methods for Evaluation, Justification and Choice of Rational Organizational and Technological Solutions for the Construction of High-Rise Multifunctional Complexes. *Bulletin of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture*. 6 (207). 37–44. URL: <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/bitstream/123456789/6367/1/Zaiats.pdf>.
6. Isaenko, D. (2018). Methodological principles of formation of the system of technical regulation in construction. *New technologies in construction*. 35. 17–20. DOI <https://doi.org/10.32782/2664-0406.2018.35.3>
7. Ichetovkin, A.A. (2021). Methods of Parameter Estimation in the Mechanism of Selection of Organizational and Technological Solutions. *Science and Progress of Transport. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport*, 2 (92). P. 76–83. DOI: 10.15802/stp2021/229848
8. Ryzhakov, D. (2020). Determination of the features of the system-forming factors of value-oriented management in construction projects. *Managing the development of complex systems*. № 43. 182–191. DOI: 10.32347/2412-9933.2020.43.182-19
9. Chernyshev, D.O. and others. (2019). Methodological basis and administrative and managerial principles for improving the operational and production system and organizational structure of a development company. *Ways to Improve the Efficiency of Construction in the Conditions of Formation of Market Relations*, Issue. 39, т. 2. С. 34–43. DOI: 10.32347/2707-501x.2019.39.34-43.
10. Arutiunian, I. A., Dankevych, N. O., Saikov, D. V. (2021). Efficiency evaluation of organisational processes system in a building production with simulation modeling for contracting companies. *Bridges and Tunnels: Theory, Research, Practice*. Vol. 19. P. 99–107. DOI: 10.15802/btrp2021/233993.
11. Arutiunian, I., Poltavets, M., Bondar, O., Anin, V., Pavlov, F. (2020). Structural Information Management of Production Systems in Construction. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. Vol 9., №4(2020). 4794-4797. DOI: 10.30534/ijatcse/2020/87942020
12. Ryzhakova, G., Pokolenko, V., Malykhina, O., Predun, K., Petrukha, N. (2020). Structural regulation of methodological management approaches and applied reengineering tools for enterprises-developers in construction. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*. Vol. 8, № 10. 7560–7567. DOI: 10.30534/ijeter/2020/1428102020

#### **A.A. Ichetovkin**

##### **Organization of the integrated management system in the construction industry**

The scientific article reveals the problems of finding innovative approaches to solving problems related to the organization of an integrated management system in the construction industry. Promising trends of integrated management in the construction sector, which are focused on the flexibility and adaptability of management systems to modern conditions, are studied. The ability to respond quickly to changes in market conditions and customer requirements is becoming key to the success of construction projects. The urgency of the problem of finding rational solutions for the organization of the integrated management system in the construction industry is indicated. The paper highlights the problems of organization of the integrated management system in



*the construction hall. Construction projects often come with risks, such as changes in the project, unforeseen circumstances, and technical complications. Integrated management systems must meet the challenges of risk management and provide flexibility in solving problems. Grounded prospects and opportunities for using an integrated management system that allows construction enterprises to be flexible and adaptable to changes in the internal and external environment. This is especially important in the face of rapid technological changes and volatile market conditions. As a result of the analysis, opportunities for the introduction of innovative technologies and methods in the construction industry have been identified. The integration of advanced solutions allows us to improve construction processes at all stages. The results of our research revealed the basic principles of applying an integrated management model under risk conditions for quality control modules in construction, based on the concept of dynamic systems. Therefore, we consider it expedient to introduce an integrated model risk and quality management in construction, and this requires further scientific research. The proposed method allows to harmonize the processes of quality management and risk management, taking into account the criteria of project efficiency, contributing to the avoidance of conflicts between the requirements for the quality of the construction object and the level of acceptable risks. In addition, this approach aligns them with the efficiency requirements for the developer. It is determined that the principles of using the integrated model of quality management in the face of risks include the principle of complementarity and the principle of identity of the management process. This made it possible to identify management modules that correspond to the concept of construction quality management in the face of risks as a dynamic system.*

**Keywords:** *organization, construction, integrated management, processes, resources, prospects.*

**Посилання на статтю:**

**APA:** Ichetovkin, A.A. (2023). Organization of the integrated management system in the construction industry. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 52(1), 138-146.

**ДСТУ:** Ічетовкін А.О. Організація системи інтегрованого управління в будівельній галузі. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2023. № 52(1). С. 138-146.