

УДК 69.055: 69.003

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.220920.167.684

## УПРАВЛІННЯ ЗРІЛІСТЮ ЗНАНЬ У БУДІВНИЦТВІ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ШАБЛОНІВ

МЕНЕЙЛЮК О. І.<sup>1\*</sup>, *докт. техн. наук, проф.*,  
НИКІФОРОВ О. Л.<sup>2</sup>, *канд. техн. наук, ас.*

<sup>1\*</sup> Кафедра технології будівельного виробництва, Одеська державна академія будівництва та архітектури, вул. Дідріхсона, 4, 65029, Одеса, Україна, e-mail: [meneilyk@gmail.com](mailto:meneilyk@gmail.com)

<sup>2</sup> Кафедра технології будівельного виробництва, Одеська державна академія будівництва та архітектури, вул. Дідріхсона, 4, 65029, Одеса, Україна, e-mail: [nikiforov.aleksey@yahoo.com](mailto:nikiforov.aleksey@yahoo.com)

**Анотація. Постановка проблеми.** Наразі управління зрілістю знань як дисципліна менеджменту недостатньо представлено у практиці будівельних підприємств. Незважаючи на високу кількість комерційної, управлінської та виробничої інформації, що обробляється під час управління інвестиційно-будівельним процесом, управління зрілістю знань потребує розробки відповідних інструментів, якими можуть стати конструктивно-технологічні шаблони. **Мета дослідження** – розроблення концепції «конструктивно-технологічний шаблон» для управління зрілістю знань у будівництві. **Основні результати.** Зроблено аналіз підходів до управління знаннями в контексті інвестиційно-будівельної діяльності. Розроблено основні положення концепції «конструктивно-технологічний шаблон у будівництві» та подано її як інформаційний інструмент управління будівництвом. На цій основі розроблено рекомендації з управління знаннями та їхньою зрілістю за допомогою конструктивно-технологічних шаблонів. У результаті досліджень встановлено, що конструктивно-технологічний шаблон являє собою інформаційний блок, що складається із взаємопов'язаних моделей продукту та процесів будівництва. Цей блок дозволяє складати повноцінні моделі виробництва, що дає можливість виконувати широкий спектр завдань: комерційних, управлінських, архітектурно-конструктивних, технологічних, експлуатаційних. Таке об'єднання реалізує актуальні методи управління: наукову організацію праці та управління, системний та процесний підходи, управління проектами та інжиніринг, будівельне інформаційне моделювання. Тобто конструктивно-технологічний шаблон – це сучасний інформаційний інструмент управління в будівництві. Шаблони як інформаційні блоки можуть використовуватися з різною метою, мати різну структуру та диференціацію в ході інвестиційно-будівельного процесу. Ці процеси і визначають управління зрілістю конструктивно-технологічних шаблонів, тобто знань, у будівництві. **Висновок.** Використання конструктивно-технологічних шаблонів як інструменту управління зрілістю знань у будівництві дозволяє отримати значний економічний та технічний ефект. А саме: підвищити продажі будівельно-інжинірингових послуг, будівельної продукції; посилити ефективність управління виробництвом; поліпшити показники якості будівельної продукції; зменшити прямі та загальновиробничі витрати; знизити сукупну вартість зведення та експлуатації будівель. Це можливо шляхом об'єднання різних вимог для управління в одному інформаційному інструменті.

**Ключові слова:** конструктивно-технологічний шаблон; будівельне інформаційне моделювання; управління знаннями; зрілість знань

## УПРАВЛЕНИЕ ЗРЕЛОСТЬЮ ЗНАНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ С ПОМОЩЬЮ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ШАБЛОНОВ

МЕНЕЙЛЮК А. И.<sup>1\*</sup>, *докт. техн. наук, проф.*,  
НИКИФОРОВ А. Л.<sup>2</sup>, *канд. техн. наук, асс.*

<sup>1\*</sup> Кафедра технологии строительного производства, Одесская государственная академия строительства и архитектуры, ул. Дидрихсона, 4, 65029, Одесса, Украина, e-mail: [meneilyk@gmail.com](mailto:meneilyk@gmail.com)

<sup>2</sup> Кафедра технологии строительного производства, Одесская государственная академия строительства и архитектуры, ул. Дидрихсона, 4, 65029, Одесса, Украина, e-mail: [nikiforov.aleksey@yahoo.com](mailto:nikiforov.aleksey@yahoo.com)

**Аннотация. Постановка проблемы.** Сейчас управление зрелостью знаний как дисциплина менеджмента недостаточно представлено в практике строительных предприятий. Несмотря на большое количество

коммерческой, управленческой и производственной информации, обрабатываемой при управлении инвестиционно-строительным процессом, управление зрелостью знаний требует разработки соответствующих инструментов, которыми могут стать конструктивно-технологические шаблоны. **Цель исследования** – разработка концепции «конструктивно-технологический шаблон» для управления зрелостью знаний в строительстве. **Основные результаты.** Выполнен анализ подходов к управлению знаниями в контексте инвестиционно-строительной деятельности. Разработаны основные положения концепции «конструктивно-технологический шаблон в строительстве», которая представлена как информационный инструмент управления строительством. На этой основе разработаны рекомендации по управлению знаниями и их зрелостью с помощью конструктивно-технологических шаблонов. **Вывод.** Использование конструктивно-технологических шаблонов как инструмента управления зрелостью знаний в строительстве позволяет получить значительный экономический и технический эффект. А именно: повысить продажи строительного-инжиниринговых услуг, строительной продукции; улучшить эффективность управления производством; повысить показатели качества строительной продукции; снизить прямые и общепроизводственные расходы, а также совокупную стоимость возведения и эксплуатации зданий. Это возможно путем объединения различных требований при управлении в одном информационном инструменте.

**Ключевые слова:** конструктивно-технологический шаблон; строительное информационное моделирование; управление знаниями; зрелость знаний.

## MANAGEMENT OF KNOWLEDGE MATURITY IN CONSTRUCTION BY CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL TEMPLATES

MENEILIUK O.I.<sup>1\*</sup>, *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*,  
NIKIFOROV O.L.<sup>2</sup>, *Cand. Sc. (Tech.), Assist.*

<sup>1\*</sup> Department of Technology of Building Industry, Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture, 4, Didrikhsona Str., 65029, Odesa, Ukraine, e-mail: [meneilyk@gmail.com](mailto:meneilyk@gmail.com)

<sup>2</sup> Department of Technology of Building Industry, Odesa State Academy of Civil Engineering and Architecture, 4, Didrikhsona Str., 65029, Odesa, Ukraine, e-mail: [nikiforov.aleksey@yahoo.com](mailto:nikiforov.aleksey@yahoo.com)

**Abstract. Formulation of the problem.** Currently, management of knowledge maturity as a management discipline is insufficiently represented in the practice of construction companies. Given the high amount of commercial, management and production information processed in the management of the investment and construction process, the management of knowledge maturity requires the development of appropriate tool, which can be constructive-technological templates. **Goal.** Development of the “constructive-technological template” concept for managing the maturity of knowledge in construction. **Main results.** The article analyzes the approaches to knowledge management in the context of investment and construction process. The main provisions of the concept of “constructive-technological template” were developed and presented as an information tool for construction management. On this basis, recommendations were developed for the management of knowledge maturity with the help of constructive-technological template. Research has shown that the constructive-technological template is an information block consisting of interconnected models of product and construction processes. This block allows to make full-fledged production models that gives the possibility to solve a wide range of problems: commercial, managerial, architectural, constructive, technological, operational. This association implements current management methods: scientific organization of labor and management, system and process approaches, project management and engineering, building information modeling. Thus, the constructive-technological template is modern information management tool in construction. Templates as information blocks can be used for different purposes, have different structure and differentiation during the investment and construction process. These processes determine the maturity management of constructive-technological template, i.e. knowledge in construction. **Conclusion.** The use of constructive-technological template as a tool for managing the maturity of knowledge in construction allows to obtain a significant economic and technical effect. Namely: to increase sales of construction and engineering services, construction products; to increase the efficiency of production management; to increase the quality of construction products; to reduce direct and general production costs; to reduce the total cost of construction and operation of buildings. This is possible by combining different management requirements in one information tool.

**Keywords:** constructive-technological template; building information modeling; knowledge management; maturity of knowledge

**Постановка проблеми.** Наразі розроблено комплекс інформаційних технологій, що мають загальну назву «будівельне інформаційне моделювання». Відмінна особливість публікацій із цієї теми – акцент на інструментах роботи із програмним забезпеченням, а не на способах управління інвестиційно-будівельним процесом за допомогою цих програм.

З іншого боку, існує низка практик управління, що підвищують ефективність виробництва. Одна з них – управління знаннями. Є багато підходів до цієї дисципліни менеджменту, проте не знайдено публікацій, що висвітлюють цю тему стосовно будівництва. Одним з основних питань управління знаннями постає управління їх зрілістю як відображення якості впровадження цієї дисципліни менеджменту.

Відповідно, наразі управління зрілістю знань як дисципліна менеджменту недостатньо представлена у практиці будівельних підприємств. Незважаючи на високу кількість комерційної, управлінської та виробничої інформації, що обробляється при управлінні інвестиційно-будівельним процесом, управління зрілістю знань потребує розроблення відповідних інструментів, якими можуть стати конструктивно-технологічні шаблони.

**Аналіз публікацій.** Управління знаннями – це управління інформаційними ресурсами, якими володіє людина чи організація, що дозволяє приймати вірні рішення та результативно діяти в тих чи інших умовах [3].

Така дисципліна менеджменту як «управління знаннями» бере початок з 1993 року, у пострадянських практиках менеджменту – 2003 року [5]. Управління знаннями має на меті два основні завдання: ефективність – використання знань для росту виробництва шляхом підвищення швидкості чи зниження витрат; інновації – створення нових продуктів, послуг, підприємств та бізнес-процесів.

Важливо розрізняти поняття «інформація» та «знання», двома основними

відмінностями яких є можливість осмислити та використати знання порівняно з інформацією. Автори огляду [1] пішли далі та розробили принципову модель рівнів знань, що складається із чотирьох рівнів зрілості управління знаннями:

1. Дані – неструктуровані відомості, що не мають вжитку.

2. Інформація – відомості, що відповідають на запитання «хто, що, коли, де?» в ході виробництва.

3. Знання – відомості, що відповідають на запитання «як?» у ході виробництва.

4. Мудрість – відомості, що відповідають на запитання «чому?» в ході виробництва.

Як і будь-який бізнес-процес організації, розвиток практик управління знаннями необхідно постійно вимірювати. Запропоновано [4] робити це окремо для кожного із процесів та для результату управління знаннями.

Розглянуті показники багато в чому демонструють якість періодичного використання інформації, що характерно для серійного виробництва. Однак будівництво не є таким, тому для нього важливо дослідити особливості управління знаннями у проектно-орієнтованому середовищі. В праці [2] виділено та описано життєві цикли управління мікро- та макро-знаннями для рівнів окремого фахівця, проекту, організації, навколишнього середовища.

Зважаючи на характерну складність будівельного виробництва (соціальну, фінансову, конструктивно-технологічну тощо), важливо порівняти практичні посібники та стандарти з управління знаннями саме у контексті будівництва. У частині власників та виконавців бізнес-процесу «управління знаннями» в будівництві можливі два підходи: команда будівельного проекту або виділені керівники та підрозділи.

При цьому очевидно, що: управління знаннями, які стосуються проекту, повинна виконувати команда проекту (проектувальник – моделлю продукту, генеральний підрядник – моделлю процесів;

інженер-консультант постає організатором та контролером цього процесу); управління знаннями, які стосуються підприємства в цілому – керівник проектного офісу, тобто ведучий інженер-консультант. Відповідно, процеси управління знаннями найбільш докладно викладено: на рівні проекту – у будівельних стандартах ДСТУ ISO 19650-1:20\_\_ [6] та ДСТУ ISO 19650 2:20\_\_ [7]; на рівні підприємства – у ISO 30401:2018(E) [3]. Найбільш збалансований підхід до ресурсів та результатів «управління знаннями» показує спеціалізований стандарт ISO 30401:2018(E) [3].

**Мета і завдання статті** – розроблення концепції «конструктивно-технологічний шаблон» для управління зрілістю знань у будівництві. Для досягнення зазначеної мети виконано такі завдання:

1. Аналіз підходів до управління знаннями в будівництві.

2. Визначення концепції «конструктивно-технологічний шаблон у будівництві».

3. Обґрунтування конструктивно-технологічного шаблону як інформаційного інструменту управління будівництвом.

4. Розроблення рекомендацій із управління знаннями та їх зрілістю за допомогою конструктивно-технологічних шаблонів.

**Виклад матеріалу.** Конструктивно-технологічний шаблон (КТШ) – це будівельна інформаційна модель, що містить дані з планувальних, конструктивних, технологічних, організаційних, експлуатаційних та економічних рішень у вигляді об’ємної параметричної частини будівлі чи споруди та пов’язаного з нею ресурсного графіка робіт.

Комерційний напрямок використання:	КТШ представляє собою модель будівельної продукції. Використання КТШ дозволяє на будь-якому етапі проекту оцінювати його інвестиційну привабливість.
Управлінський напрямок використання:	КТШ формується під впливом організаційної структури будівництва. КТШ є елементом бізнес-моделі будівництва. КТШ використовується для видачі завдань та контролю виробництва.
Архітектурно-конструктивний напрямок використання:	КТШ скорочує трудовитрати на зміни та узгодження проектних рішень, підвищує їхню наочність. КТШ дозволяє оцінювати та підвищувати технічну, економічну та екологічну ефективність архітектурно-будівельних рішень.
Технологічний напрямок використання:	КТШ формалізує: спосіб виробництва, ресурси, необхідні для створення продукції; вимоги до початку, результату, культури виробництва. КТШ дозволяє оцінювати та підвищувати технічну, економічну та екологічну ефективність технологій, що використовуються.
Експлуатаційний напрямок використання:	КТШ показує основні експлуатаційні показники продукту інвестиційно-будівельної діяльності. КТШ слугує основою експлуатаційної моделі об'єкта. КТШ дозволяє оцінювати та підвищувати енергоефективність будівництва.

Рис. 1. Використання концепції «конструктивно-технологічний шаблон у будівництві»

Відповідно до рисунка 1 можна виділити ряд напрямків використання концепції «конструктивно-технологічний шаблон у будівництві»: комерційний,

управлінський, архітектурно-конструктивний, технологічний, експлуатаційний.

Ступінь диференціації КТШ визначається організаційними факторами середовища будівництва – визначенням

об'єкта управління. На рисунку 2 зрілість системи управління описана на основі додатка А документа [10], де: «інтуїтивне

управління» відповідає рівню 1, «кількісне управління» об'єднує рівні 2–3, а «оптимізаційне управління» – рівні 4–5.

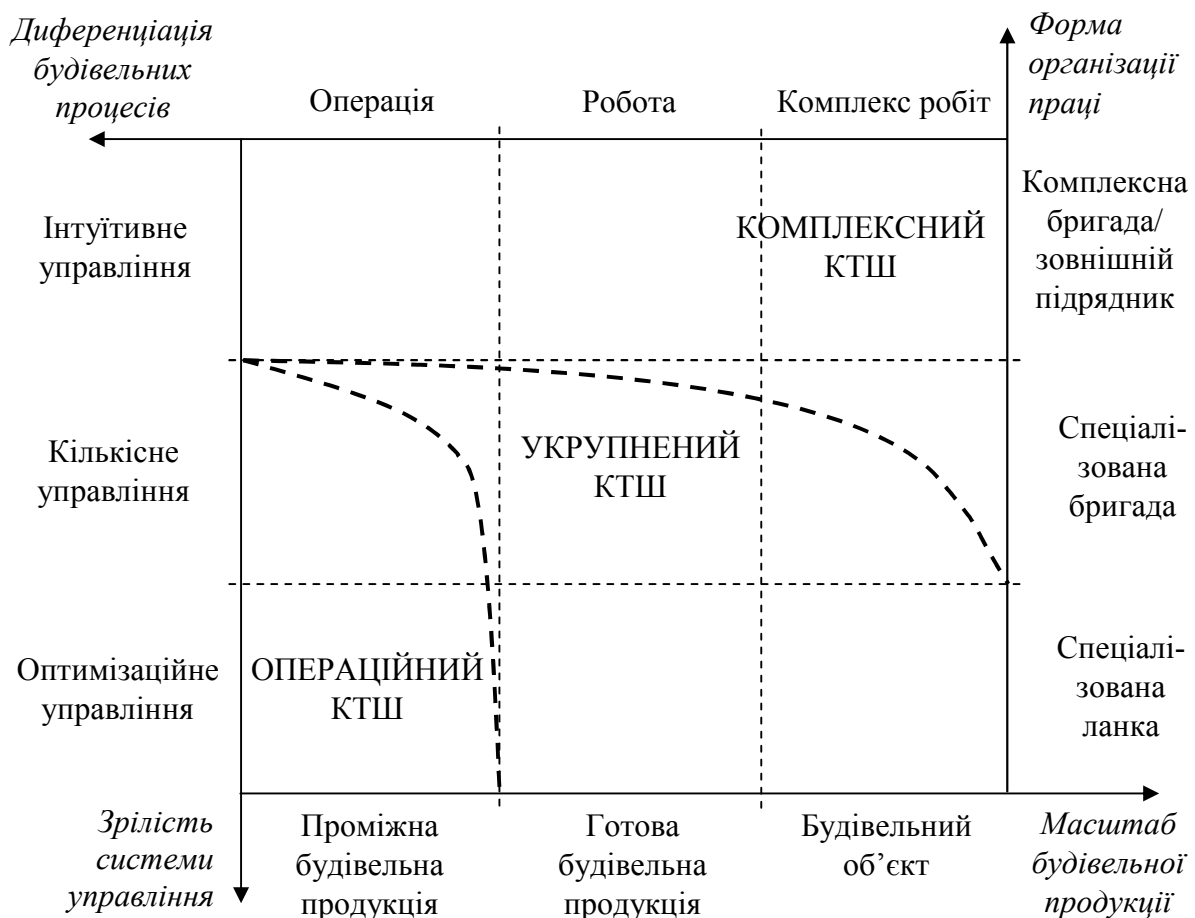


Рис. 2. Диференціація конструктивно-технологічного шаблону за різних організаційних факторів середовища будівництва

Опишемо види КТШ за ступенем диференціації:

– Операційний КТШ – відповідає найбільшому рівню диференціації (проміжній будівельній продукції та окремій операції). Характерний для розвинутої системи управління, адже реалізує найбільш детальні організацію та контроль.

– Укрупнений КТШ – відповідає середньому рівню диференціації (готової будівельної продукції (елемента моделі продукту) та роботі (декільком операціям, об'єднаним одним результатом)). Об'єднує декілька операційних КТШ. Відповідає стандартній організаційній схемі будівництва та найбільш поширений для повсякденного вжитку у виробництві.

– Комплексний КТШ – відповідає найменшому рівню диференціації (значній виокремленій частині або готовому об'єкту будівництва та декільком комплексам операцій (роботам)). Об'єднує декілька укрупнених КТШ. Використовується для інвесторських розрахунків, продажів та клієнтського сервісу в рамках девелоперської діяльності.

Рисунок 3 містить підхід до диференціації та структурування конструктивно-технологічного шаблону на різних фазах інвестиційно-будівельного проекту. Відповідно до рисунка, підтверджується тенденція до збільшення деталізації будівельних інформаційних

моделей в ході розвитку інвестиційно-будівельного процесу.

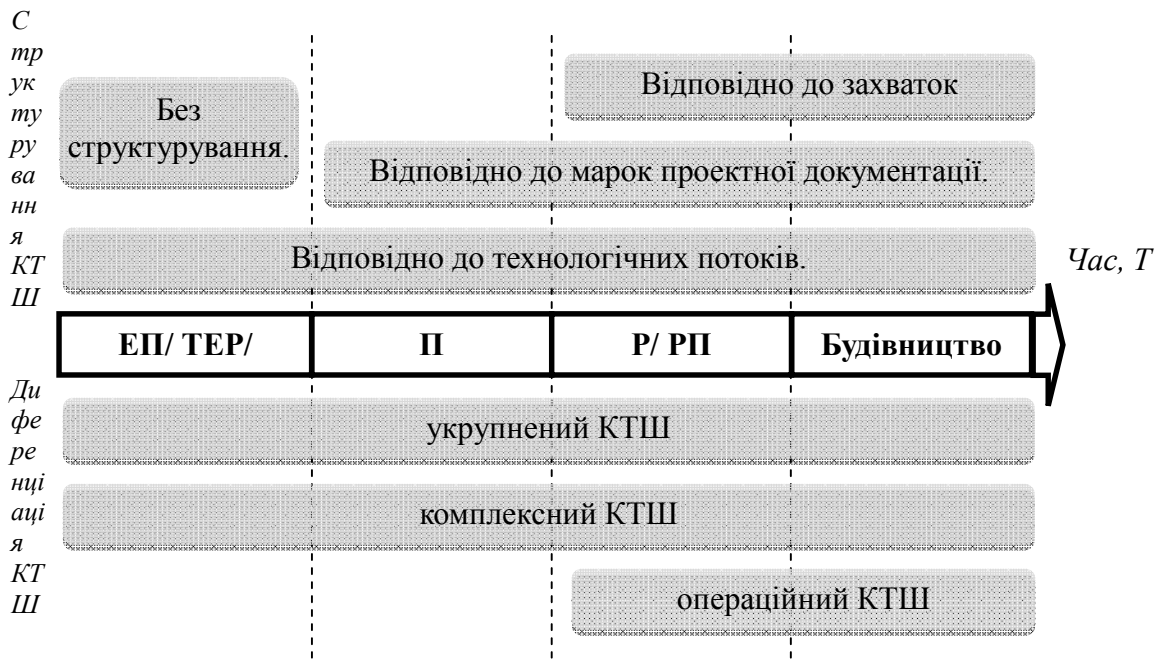


Рис. 3. Диференціація та структурування конструктивно-технологічного шаблону на різних фазах інвестиційно-будівельного проекту (примітки: <sup>1</sup> стадії проектування прийняті відповідно до [9]; <sup>2</sup> марки комплектів проектної документації прийняті відповідно до [8])

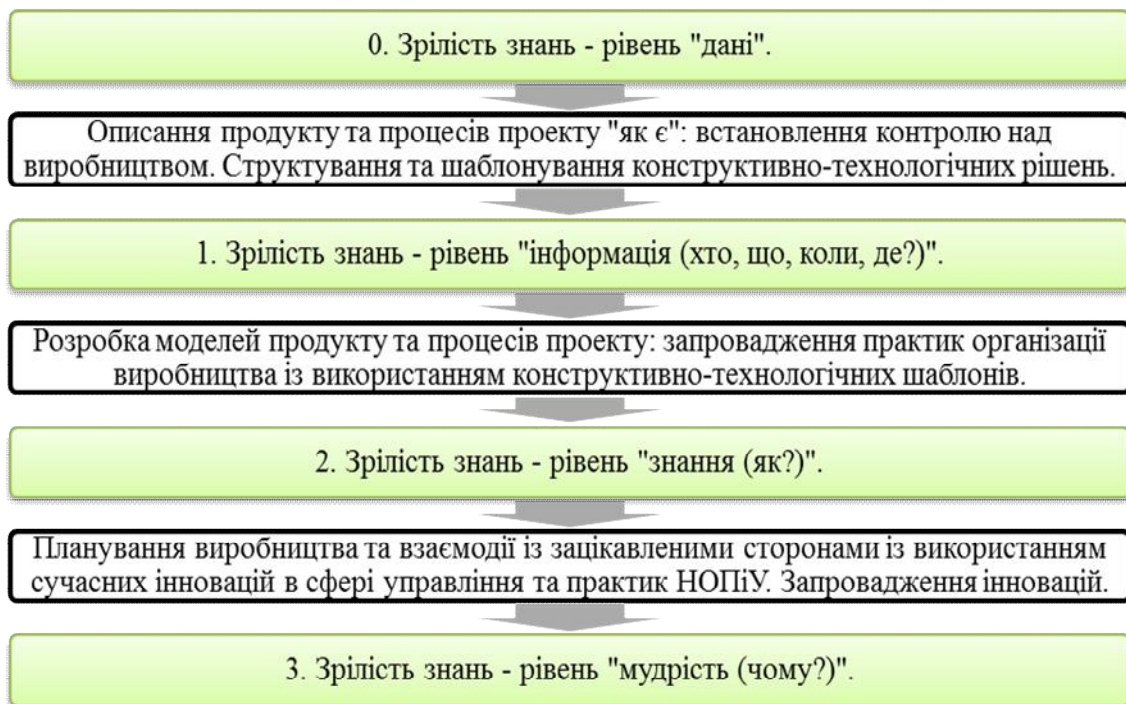


Рис. 4. Управління зрілістю знань за допомогою конструктивно-технологічних шаблонів у будівництві (сірим виділено рівні зрілості знань; білим – практики, встановлення яких переміщує до відповідного рівня зрілості)

1. Створення та актуалізація КТШ для наповнення корпоративної/державної бази знань. Об'єднання КТШ різних ступенів диференціації.
2. Використання укрупнених КТШ при виконанні містобудівного розрахунку та техніко-економічного обґрунтування.
3. Затвердження моделей, що складаються з КТШ, в якості цільового плану. Затвердження електронного завдання на проектування на основі КТШ.
4. Доопрацювання КТШ в складі моделей продукту та процесів проекту та їхня експертиза в рамках погоджувальної стадії проектування.
5. Затвердження КТШ в складі моделей продукту та процесів проекту за комерційними, управлінськими, виробничими критеріями як робочі моделі (в залежності від методології управління будівельним проектом, може відбуватися поетапно)
6. Видача завдань та контроль виробництва з використанням КТШ.
7. Сдача в експлуатацію КТШ в складі моделей продукту та процесів проекту разом із завершеним об'єктом будівництва.
8. Використання КТШ в складі експлуатаційних моделей.
9. Ліквідація КТШ у складі моделі при демонтажі чи зміні цільового призначення об'єкта будівництва.

*Рис. 5. Життєвий цикл конструктивно-технологічних шаблонів (на рисунку – КТШ) в рамках інвестиційно-будівельного проекту*

З рисунка 5 видно, що структурування КТШ відбувається за технологічним, просторовим принципом та за марками проектною документації згідно [8]. Аналіз марок проектною документації показав, що вони поєднують технологічний та просторовий принцип структурування і, відтак, потребують доопрацювання. Рациональним здається доопрацювання у бік технологічного принципу, тобто відповідно до ехнологічних потоків, оскільки проектна документація – це завдання для виконання робіт.

Для реалізації концепції «конструктивно-технологічний шаблон у будівництві» з боку окремих будівельних підприємств (генеральних проектувальників, генеральних підрядників, інженерів-консультантів) потрібний розвиток такої дисципліни як «управління знаннями». Це в широкому сенсі означає процеси створення, класифікації, обробки, аналізу інформації щодо виробництва, управління та комерційної діяльності.

Рисунок 4 містить ряд блоків: сірим виділено рівні зрілості знань, що досягаються за встановлених практик, які описані у білих блоках. Нульовий рівень зрілості позначає неструктуровані,

невідцифровані знання («дані»). Зазвичай на цьому рівні сталий розвиток підприємства / проекту залежить від професійності команди, адже усі знання зберігають спеціалісти. Для зростання відносно цього рівня необхідна передача знань від спеціалістів до інформаційних блоків – створення КТШ.

Після того, як повний контроль над виробництвом відбувається шляхом наповнення КТШ фактичними даними, бази даних стають «розумнішими» за спеціалістів. У цей момент відбувається перехід на перший рівень зрілості «інформація (хто, що, коли, де?)». Після переходу можливо почати використовувати знання для організації виробництва.

Важливо давати виробничі наряд-завдання винятково з використанням КТШ та відстежувати ретельне їх виконання. Установлення старанності та ретельності спеціалістів щодо наряд – завдань критичне – тоді цінність корпоративної бази знань стає вищою, ніж цінність знань спеціалістів, що і є переходом на другий рівень зрілості знань «знання (як?)». Це дозволяє запроваджувати управлінські, архітектурно-конструктивні та організаційно-технологічні

інновації шляхом коригування наряд – завдань на основі більш ефективних КТШ.

Старанність спеціалістів щодо виконання змінюваних наряд – завдань дає можливість аналізувати вплив тих чи інших інновацій на ефективність підприємства / проекту. Можливість такого аналізу означає перехід на третій рівень зрілості знань – «мудрість (чому?)».

Оскільки КТШ – це основний осередок комерційних, управлінських та виробничих знань в організації, важливо дослідити його життєвий цикл. Описаний на рисунку 4 підхід до зрілості знань тісно пов'язаний із життєвим циклом КТШ: в рамках проекту (рис. 5).

### Висновки

1. Не виявлено літератури, присвяченої управлінню знаннями в будівництві. Проаналізовані інформаційні джерела показали високу актуальність дослідження цієї теми.

2. Розроблена концепція «конструктивно-технологічний шаблон у будівництві» дозволяє підвищувати ефективність будівництва за багатьма напрямками –

комерційним, управлінським, архітектурно-конструктивним, технологічним, експлуатаційним. Це можливо шляхом поєднання технологій будівельного інформаційного моделювання та сучасних підходів до менеджменту: наукова організація праці й управління, системний та процесний підхід, управління проектами, інжиніринг, будівельне інформаційне моделювання.

3. У результаті досліджень виявлено, що конструктивно-технологічні шаблони являють собою інструмент управління знаннями у будівництві. Вони забезпечують управління зрілістю знань шляхом зміни диференціації та структурування протягом життєвого циклу шаблонів та шляхом контролю, організації та запровадження інновацій через інформаційні системи управління.

4. Розроблені рекомендації з управління знаннями та їх зрілістю дозволяють отримати економічний та технічний ефект від використання конструктивно-технологічних шаблонів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ahmed M., Walewski J. Comparison of knowledge management literature from 2002 though 2016. *Proceedings of the American Society for Engineering Management 2017 : International Annual Conference*. 2017. Pp. 1–9.
2. Gasik S. A Model of Project Knowledge Management. *Project Management Journal*. 2011. Vol. 42, № 3. Pp. 23–44. URL: <https://doi.org/10.1002/pmj.20239>
3. Knowledge management systems – Requirements : ISO 30401:2018(E). [Approved by 2018-11]. Geneva, Switzerland : International Organization for Standardization, 2018. 26 p. URL: <https://pqm-online.com/assets/files/pubs/translations/std/iso-dis-30401-2017.pdf>.
4. Oliveira M., Goldoni V. Metrics for knowledge management process. Conference Paper : Connecting the Americas. *12th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2006*. Acapulco, México, 2016. Pp. 1–8.
5. Мильнер Б. З. Концепция управления знаниями в современных организациях. *Российский журнал менеджмента*. 2003. № 1. С. 57–76. URL: <https://www.redcross-irkutsk.org/upload/catalog/files/products/860.pdf>
6. Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Ч. 1. Концепції та принципи (ідентичний міжнародному стандарту ISO 19650-1:2018) : ДСТУ ISO 19650-1:20\_\_\_. [Не затверджений]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 76 с.
7. Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Ч. 2. Етап будівництва (ідентичний міжнародному стандарту ISO 19650-2:2018) : ДСТУ ISO 19650-2:20\_\_\_. [Не затверджений]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 64 с.
8. Основні вимоги до проектної та робочої документації : ДСТУ Б А.2.4-4:2009. [Чинний від 2010–01–01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 55 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2932/1/nd164%20zah.pdf>
9. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. [Чинний від 2014–10–01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 36 с. URL: [http://www.afo.com.ua/doc/DBN\\_A.2.2-3-2014.pdf](http://www.afo.com.ua/doc/DBN_A.2.2-3-2014.pdf)



10. Управління задля досягнення сталого успіху організації. Підхід на основі управління якістю (ISO 9004:2009, IDT) : DSTU ISO 9004:2012. [Чинний від 2012–11–28]. Київ : Мінекономрозвитку України, 2013. – 45 с.

## REFERENCES

1. Ahmed M. and Walewski J. Comparison of knowledge management literature from 2002 though 2016. Proceedings of the American Society for Engineering Management 2017 : International Annual Conference. 2017, pp. 1–9.
2. Gasik Stanislaw. A Model of Project Knowledge Management. Project Management Journal. 2011, vol. 42, no. 3, pp. 23–44. URL: <https://doi.org/10.1002/pmj.20239>
3. Knowledge management systems – Requirements : ISO 30401:2018(E). [Approved by 2018-11]. Geneva, Switzerland : International Organization for Standardization, 2018, 26 p. URL: <https://pqm-online.com/assets/files/pubs/translations/std/iso-dis-30401-2017.pdf>.
4. Oliveira M. and Goldoni V. Metrics for knowledge management process. Conference Paper: Connecting the Americas. 12th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2006, Acapulco, México, 2006, pp. 1–8.
5. Milner B.Z. *Kontseptsiya upravleniya znaniyami v sovremennykh organizatsiyakh* [Concept of knowledge management in modern organizations]. *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta* [Russian Management Journal]. 2003, no. 1, pp. 57–76. URL: <https://www.redcross-irkutsk.org/upload/catalog/files/products/860.pdf> (in Russian).
6. *Orhanizatsiya ta otsyfruvannya informatsiyi shchodo budivel' ta sporud vklyuchno z budivel'nyim informatsiynym modelyuvannyam (VIM). Upravlinnya informatsiyeyu z vykorystannyam budivel'noho informatsiynoho modelyuvannya. Chastyna 1. Kontseptsiyi ta pryntsypy (identychnyy mizhnarodnomu standartu ISO 19650-1:2018) : DSTU ISO 19650-1:20* [Organization and digitization of information on buildings and structures, including building information modeling (BIM). Information management using building information modeling. Part 1. Concepts and principles (identical to the international standard ISO 19650-1: 2018): DSTU ISO 19650-1: 20]. Not approved. Kyiv : GE “UkrNDNC”, 2020, 76 p. (in Ukrainian).
7. *Orhanizatsiya ta otsyfruvannya informatsiyi shchodo budivel' ta sporud vklyuchno z budivel'nyim informatsiynym modelyuvannyam (VIM). Upravlinnya informatsiyeyu z vykorystannyam budivel'noho informatsiynoho modelyuvannya. Chastyna 2. Etap budivnytstva (identychnyy mizhnarodnomu standartu ISO 19650-2:2018) : DSTU ISO 19650-2:20* [Organization and digitization of information on buildings and structures, including building information modeling (BIM). Information management using building information modeling. Part 2. Construction stage (identical to the international standard ISO 19650-2:2018) : DSTU ISO 19650-2:20]. Not approved. Kyiv : GE “UkrNDNC”, 2020, 64 p. (in Ukrainian).
8. *Osnovni vymohy do proektnoyi ta robochoyi dokumentatsiyi : DSTU B A.2.4-4:2009* [Basic requirements for design and working documentation: DSTU B A.2.4-4: 2009]. [Valid from 2010-01-01]. Kyiv : Minrehionbud Ukrayiny Publ., 2009, 55 p. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2932/1/nd164%20zah.pdf> (in Ukrainian).
9. *Sklad ta zmist proektnoyi dokumentatsiyi na budivnytstvo : DBN A.2.2-3-2014* [Composition and content of design documentation for construction: DBN A.2.2-3-2014]. [Valid from 2014-10-01]. Kyiv : Minrehionbud Ukrayiny Publ., 2014, 36 p. URL: [http://www.afo.com.ua/doc/DBN\\_A.2.2-3-2014.pdf](http://www.afo.com.ua/doc/DBN_A.2.2-3-2014.pdf) (in Ukrainian).
10. *Upravlinnya zadlya dosyahnennya staloho uspikhu orhanizatsiyi. Pidkhid na osnovi upravlinnya yakistyu (ISO 9004:2009, IDT) : DSTU ISO 9004:2012* [Management to achieve sustainable success of the organization. Quality management approach (ISO 9004: 2009, IDT): DSTU ISO 9004: 2012]. [Valid from 2012-11-28]. Kyiv : Minekonomrozvytku Ukrayiny Publ., 2013, 45 p. (in Ukrainian).

Надійшла до редакції: 25.08.2020.