

Боліла Надія ВасилівнаСтарший викладач кафедри економіки будівництва, orcid.org/0000-0002-3353-8347

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ФУНКЦІОНАЛЬНО-ОПЕРАЦІЙНА ТРАНСФОРМАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БУДІВЕЛЬНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ НА ҐРУНТІ CALS-ТЕХНОЛОГІЙ

***Анотація.** Постійно зростаючий рівень конкуренції вимагає для оптимізації процесу виконання будівельно-монтажних робіт застосовувати автоматизовані системи проектування і складання кошторисів, що дає змогу мінімізувати витрати на оплату праці будівельників і скоротити час виконання робіт. Відмінною підмогою для цього служать інформаційні технології. Використання інформаційних технологій в галузі будівництва почалося з обслуговування завдань за різними розрахунками. Сьогодні воно перейшло на рівень систем управління дуже складними проектами, починаючи з проектів звичайних будівель, комунікаційних систем і закінчуючи автоматизованими системами управління об'єктами державного нагляду. Вже застосовуються на практиці інтегровані системи управління якістю, витратами, часом спорудження об'єкта, постачанням необхідними матеріалами, які істотно стабілізують економічну ситуацію будівельних фірм.*

***Ключові слова:** інформаційні технології; CALS-технології; життєвий цикл; будівельна галузь; будівельне підприємство*

Вступ

Останнє десятиріччя ХХ ст. характеризувалося широкою комп'ютеризацією всіх видів діяльності людства: від традиційних інтелектуальних завдань наукового характеру до автоматизації виробничої, торгової, комерційної, банківської та інших видів діяльності. В умовах ринкової економіки конкурентну боротьбу успішно витримують тільки підприємства, які застосовують у своїй діяльності сучасні інформаційні технології (ІТ).

Саме ІТ, поряд з прогресивними технологіями матеріального виробництва, дають змогу істотно підвищувати продуктивність праці і якість продукції і водночас значно скорочувати терміни виробництва нових виробів, що відповідають запитам і очікуванням споживачів.

**Постановка проблеми
Аналіз останніх досліджень
і публікацій**

Питанню функціонування будівельних підприємств із використанням інформаційних технологій приділяють багато уваги у своїх роботах учені В.В. Костюченко, О.Н. Охоба, Л.О. Бакаєв, Т.В. Майорова, Т.М. Савельєва [1], С.П. Стеценко [2], Г.М. Рижакова [3]. Але незважаючи на те, що в Україні суспільні відносини в ІТ сфері зробили значний ривок вперед, багато питань залишаються невирішеними, що вказує на необхідність досліджень використання ІТ, зокрема і у сфері будівництва.

Виклад основного матеріалу

Організація будівельного виробництва охоплює всі стадії зведення об'єкта, однак особлива увага приділяється підготовчим етапам, від успішного проходження яких багато в чому залежить своєчасне і ефективно завершення будівництва об'єкта.

Будівництво є окремою самостійною галуззю економіки країни, яка призначена для введення в дію нових, а також розширення, реконструкції та технічного переоснащення діючих об'єктів виробничого і невиробничого призначення.

Як галузь матеріального виробництва будівництво має ряд особливостей, що відрізняють його від інших галузей. Особливості галузі пояснюються характером його кінцевої продукції, своєрідними умовами праці, своєрідних властивостей застосовуваних технологій, техніки, методами організації будівельного процесу та особливостями технології будівельного виробництва. Оскільки технологія будівельного процесу є досить складною, то помилка навіть одного робітника може призвести до аварій на об'єктах будівництва, в результаті яких підприємство зазнає значних фінансових і матеріальних збитків [7].

Територіальна віддаленість об'єктів будівництва ускладнює управління процесом будівництва, що впливає на зростання транспортних ризиків та ризиків втрати матеріальних цінностей.

Великий вплив на техніко-економічні показники будівництва має фактор часу, оскільки спорудження об'єкта будівництва триває місяці,

а то й роки. Довга тривалість процесу будівництва призводить до відволікання капіталу з обігу. Складність прогнозування та планування фінансових потреб будівельного підприємства, які можуть змінюватись протягом процесу будівництва, наприклад, зміна цін на будівельні матеріали, може викликати непередбачуване призупинення будівельного процесу і, як наслідок, призвести до втрати іміжду суб'єкта підприємництва і значних фінансових втрат [5].

Будівництво також характеризується певними особливостями в кадровому забезпеченні. Більшість будівельних працівників, як правило, набирають для виконання певного етапу робіт, що впливає на відсутність згуртованості колективу, часті порушення трудової дисципліни та низьку якість робіт.

В умовах ринкової економіки до особливостей будівельної галузі України належить правове різноманіття і корумпованість. Велике різноманіття правових інструментів в галузі будівельного права і специфіка договорів на виконання будівельних робіт приводять до невизначеності в розумінні і тлумаченні термінів, і, як наслідок, – до конфліктів між учасниками будівельного процесу.

Діяльність будівельних підприємств регламентується і контролюється органами влади. Для того щоб розпочати процес будівництва, необхідно отримати дозвіл на проектування, будівництво та узгодження з рядом служб. Таким чином, діяльність будівельного підприємства значною мірою залежить від відносин зі структурами державної та місцевої влади. Також органами влади встановлюється або рекомендується і порядок ціноутворення у будівельній галузі [6].

Загальними і властивими для всієї галузі, незалежно від споруджуваних об'єктів і їх призначення, особливостями є:

1) мінливість, тимчасова природа, різноманітність будівельного виробництва і характеру кінцевої продукції;

2) технологічна взаємопов'язаність всіх операцій, що входять до складу будівельного процесу;

3) нестабільність співвідношення будівельно-монтажних робіт за їх складністю і видами протягом місяця;

4) участь різних організацій у виробництві кінцевої будівельної продукції;

5) роль клімату і місцевих умов в будівельних роботах;

6) можливість використання будівельної продукції лише за місцем виробництва, тобто її нерухомість;

7) послуги надаються не за місцем розміщення будівельного підприємства, а на ділянці, визначеній замовником або за місцем розташування об'єкта;

8) тривалий господарський цикл і низька швидкість обороту капіталу;

9) висока вартість об'єктів будівництва, значна тривалість їх експлуатації;

10) потреба в залученні значних обсягів ресурсів, що пояснює поширену практику авансових платежів і стовідсоткової передплати;

11) високий ступінь індивідуалізації споживача (у більшості випадків споживач будівельних послуг відомий до моменту зведення об'єкта будівництва), що приводить до попереднього встановлення контрактної ціни на об'єкт або конкретного механізму її визначення;

12) наявність великої кількості різноманітної інформаційної документації та необхідність дотримання встановлених державою вимог, норм і нормативів;

13) високий ступінь непрозорості процедур під час ліцензування, отримання дозвільних документів [4].

Деякі з наведених проблем взаємно включають, доповнюють або обумовлюють одна одну. Оскільки всі проблеми взаємопов'язані, то їх вивчення і вирішення повинно бути системним. Сучасний етап організації і управління знаменується переходом до безпаперових технологій, які забезпечують швидке і безпомилкове опрацювання документів різного типу. Однією з таких технологій є концепція CALS.

CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support) перекладається як «безперервний розвиток і підтримка життєвого циклу» і символізує дві основні ідеї, які реалізують завдання CALS. Перша частина терміну «CALS» (Continuous Acquisition) означає постійне підвищення ефективності (розвиток) як самого виробу, так і процесів взаємодії між постачальником і споживачем виробів протягом його життєвого циклу. Друга частина терміну «CALS» (Life cycle Support) обумовлює шлях такого розвитку: впровадження нових організаційних методик розроблення інформаційних систем, наприклад, розподіленого проектування або віртуальних робочих груп. Це призведе до збільшення інвестицій на етапах створення і модернізації виробу, але дозволить більш повно врахувати потреби замовника і умови експлуатації, що, своєю чергою, призведе до зниження витрат на етапах експлуатації та обслуговування виробу, а в кінцевому підсумку – до скорочення витрат на весь життєвий цикл виробу [8].

Основною метою концепції CALS є підвищення ефективності процесів життєвого циклу інформаційних систем за рахунок керування інформацією про об'єкт. Основним напрямом реалізації задуму CALS є перетворення життєвого циклу інформаційних систем шляхом реструктуризації етапів і процедур, які входять до нього [9]. Інструментами реалізації є:

– комп'ютеризація, що допомагає підвищити продуктивність основних процесів і операцій перетворення інформації;

– інформаційна інтеграція процесів, що забезпечує спільне використання даних;

– застосування нових моделей організації процесів проектування.

Сьогодні основною формою представлення результатів інтелектуальної діяльності є паперовий документ, який в такому вигляді розробляється, контролюється, узгоджується і затверджується. Дуже часто, навіть при використанні комп'ютерних систем, кінцевий результат інтелектуальної діяльності формується у вигляді паперового документа, а на наступних стадіях знову перетворюється в електронний вигляд. Кількість циклів перетворення і трудомісткість досить великі. Тому перехід від паперового документообігу до електронного дає змогу багаторазово прискорити доставку документів потрібним особам, забезпечити паралельність обговорення, контролю та затвердження результатів роботи, істотно скоротити тривалість процесів.

Висновки

Застосування CALS-технології в будівництві дає змогу істотно скоротити обсяги проектних робіт,

оскільки опис багатьох складових частин обладнання, машин і систем, які проектувалися раніше, зберігаються в уніфікованих форматах даних мережевих серверів, доступних будь-якому користувачеві CALS-технологій. При цьому істотно полегшується вирішення проблем:

– ремонтпридатності;

– інтеграції продукції в різні функціональні системи і середовища;

– адаптації до мінливих умов експлуатації;

– інтеграції вузькоспеціалізованих проектних організацій і т.д.

Можна виокремити конкретні чинники, що безпосередньо впливають на економічні показники виробництва, в якому застосовуються CALS-технології:

– скорочення витрат і трудомісткості процесів технічної підготовки та освоєння виробництва нових виробів;

– скорочення календарних термінів виведення нових конкурентоспроможних виробів на ринок;

– скорочення частини браку і витрат, пов'язаних з внесенням змін до конструкції;

– збільшення обсягів продажів;

– скорочення витрат на експлуатацію, обслуговування і ремонт виробів.

Список літератури

1. Савельєва Т.М., Чаргазія Т.З. Інформаційне забезпечення стратегії розвитку будівельних підприємств // Економіка будівництва і міського господарства. – Том 3. – №2. – 2006. – С. 109–116.
2. Стеценко С. П. Ієрархічна модель оцінювання інфраструктурних ризиків підприємницької діяльності у будівництві / С.П. Стеценко, Т.А. Ляїна // Наукові праці НДФІ. – 2019. – № 1. – С. 119-129. (НБД: Google Scholar, Research Bible, Index Copernicus ICI World Journals)
3. Рижаківа Г.М. Альтернативні аналітичні інструменти забезпечення економічної безпеки державного інвестування будівельних проектів / Г.М. Рижаківа, С.П. Стеценко, З.В. Лагутіна // Управління розвитком складних систем. – 2013. – Вип. 16. – С. 203 – 208. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2Cy013_16_38.
4. Економетричний інструментарій управління фінансовою безпекою підприємств будівництва: [моногр.] / Л.В. Сорокіна, А.Ф. Гойко, С.П. Стеценко, К.В. Ізмайлова та інші. – К.: Київський національний університет будівництва і архітектури, Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О. 2017. – 404 с.
5. Столбов В.Ф. Особливості управління системою фінансово-економічної безпеки будівельних підприємств / В.Ф. Столбов, Г.М. Шаповал // Комунальне господарство міст. Науково-технічний збірник. – 2013. – №111. – С.103-108.
6. Боліла Н.В., Гусарова Л.В. Класифікація та систематизація загроз економічній безпеці будівельних підприємств // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: зб. наукових праць. – Вип.40. – 2019.
7. Гусарова Л.В., Кіщенко Т.С., Боліла Н.В. Проблеми забезпечення економічної безпеки будівельних підприємств. Тези доповіді. Ефективні технології в будівництві. Міжнародна науково-технічна конференція (27-28 березня 2019 р.)
8. Tetyana Marchuk, Dmytro Ryzhakov, Galyna Ryzhakova and Sergiy Stetsenko (2017). Identification of the basic elements of the innovation analytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment Management and Financial Innovations Vol. 14(4)*, pp. 12-20. DOI:[http://10.21511/imfi.14\(4\).2017.02](http://10.21511/imfi.14(4).2017.02)
9. Galyna Ryzhakova, Dmytro Ryzhakov, Serhiy Petrukha, Tetiana Ishchenko, Tetyana Honcharenko (2019). The Innovative Technology for Modeling Management Business Process of the Enterprise. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, Volume-8 Issue-4, Page No.: 4024-4033. DOI:[10.35940/ijrte.D8356.118419](https://doi.org/10.35940/ijrte.D8356.118419)

Стаття надійшла до редколегії 16.09.2019

Болила Надежда Васильевна

Старший преподаватель кафедры экономики строительства, orcid.org/0000-0002-3353-8347

Київський національний університет строительства и архитектуры, Киев

**ФУНКЦИОНАЛЬНО-ОПЕРАЦИОННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
СТРОИТЕЛЬНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ПОЧВЕ CALS-ТЕХНОЛОГИЙ**

Аннотация. Постоянно возрастающий уровень конкуренции требует для оптимизации процесса выполнения строительно-монтажных работ применения автоматизированных систем проектирования и составления смет, что позволяет минимизировать расходы на оплату труда строителей и сократить время выполнения работ. Отличным подспорьем для этого служат информационные технологии. Использование информационных технологий в области строительства началось с обслуживания задач по различным расчётам. Сегодня оно перешло на уровень систем управления очень сложными проектами, начиная с проектов обычных строений, зданий, коммуникационных систем и заканчивая автоматизированными системами управления объектами госнадзора. Уже применяются на практике интегрированные системы управления качеством, затратами, временем постройки объекта, снабжением необходимыми материалами, которые существенно стабилизируют экономическое состояние строительных фирм.

Ключевые слова: информационные технологии; CALS-технологии; жизненный цикл; строительная отрасль; строительное предприятие

Bolila Nadiia

Senior Lecturer, Department Construction Economics, orcid.org/0000-0002-3353-8347
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine

**FUNCTIONAL-OPERATIONAL TRANSFORMATION OF SYSTEMS
OF MANAGEMENT OF THE CONSTRUCTION ENTERPRISE ON THE SOIL OF CALS-TECHNOLOGIES**

Abstract. An ever-increasing level of competition requires to use automated design and budgeting systems to optimize the process of construction and installation work, which minimizes the cost of labor for builders and reduces the time to complete the work. An excellent help for this is information technology. The use of information technologies in the field of construction began with the maintenance of tasks for various calculations. Today it has moved to the level of management systems for very complex projects, starting from the projects of conventional structures, buildings, communication systems and ending with automated systems for managing state objects of supervision. Integrated systems are already being applied in practice for managing quality, costs, construction time, and supplying with the necessary materials that significantly stabilize the economic condition of construction companies.

Keywords: information technologies; CALS technologies; life cycle; construction industry; construction company

References

1. I. Savelyeva, T. & Chargasiya, T. (2006). Information dataware of building enterprise development strategy. *Economics of civil engineering and municipal economy*, 3, 2.
2. Stetsenko, S. (2019). The hierarchical model of evaluation of infrastructure risks in construction. *Scientific research works of the Institute*, 1.
3. Ryzhakova, G. (2013). Alternative analytical tools for ensuring the economic security of state investment in construction projects. *Management of development of complex systems*, 16, 203-208.
4. Sorokina, L. (2017). Econometric toolkit for financial security management of construction companies. *Econometric toolkit for financial security management of construction companies*.
5. Stolbov, V. (2013). Features of management of the system of financial and economic security of construction enterprises, 111, 103-108.
6. Bolila, N. & Gusarova, L. (2019). Classification and systematization of threats to the economic security of construction enterprises. *Ways of improving the efficiency of construction in the conditions of formation of market relations*, 40.
7. Gusarova, L., Kischenko, T. & Bolila, N. (2019). Problems of ensuring the economic security of construction enterprises. *Abstracts. Effective technologies in construction. International Scientific and Technical Conference*.
8. Marchuk, Tetyana, Ryzhakov, Dmytro, Ryzhakova, Galyna & Stetsenko, Sergiy. (2017). Identification of the basic elements of the innovation analytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment Management and Financial Innovations*, 14(4), 12-20. DOI: [http://10.21511/imfi.14\(4\).2017.02](http://10.21511/imfi.14(4).2017.02)
9. Ryzhakova, Galyna, Ryzhakov, Dmytro, Petrukha, Serhiy, Ishchenko, Tetiana & Honcharenko, Tetyana. (2019). The Innovative Technology for Modeling Management Business Process of the Enterprise. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8, 4, 4024-4033. DOI: 10.35940/ijrte.D8356.118419

Посилання на публікацію

APA Bolila, Nadiia. (2019). Functional-operational transformation of systems of management of the construction enterprise on the soil of cals-technologies. *Management of Development of Complex Systems*, 40, 156 – 159; dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.11969097.

ДСТУ Боліла Н.В. Функціонально-операційна трансформація систем управління будівельним підприємством на ґрунті Cals-технологій [Текст] / Н.В. Боліла // Управління розвитком складних систем. – 2019. – № 40. – С. 156 – 159; dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.11969097.