

УДК 005.8

**Нахімі Мохаммад Ясін Мохаммад Хусайн**Аспірант кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем, [orcid.org/0000-0002-8458-7085](https://orcid.org/0000-0002-8458-7085)

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси

**Новохацька Діана Вікторівна**Аспірант кафедри економічної кібернетики і маркетингу, [orcid.org/0000-0003-3983-7302](https://orcid.org/0000-0003-3983-7302)

Черкаський державний технологічний університет, Черкаси

**РОЛЬ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
В УПРАВЛІННІ БУДІВЕЛЬНИМИ ПРОЕКТАМИ**

***Анотація.** Розглянуто застосування інформаційних та комунікаційних технологій в будівництві. Модель інформації та матеріальної діяльності, які в сукупності складають процес будівництва, представлена з використанням методології моделювання діяльності в IDEF0. Розробки в області ІТ, що застосовуються у будівництві, обговорюються на тлі спрощеної моделі типових задач обробки інформації. Розглянуто основні програмні засоби, що застосовуються в будівельних проектах. Відокремлено проблеми застосування інформаційних технологій в управлінні будівельними проектами.*

***Ключові слова:** управління інформацією; управління проектами; інформаційні технології; інформаційно-комунікаційні технології; управління будівельними проектами; будівельний проект*

**Вступ**

Інформаційні технології (ІТ) описують технології та обладнання, які можуть бути використані для зберігання, пошуку, передачі та обробки даних.

У сучасному світі інформаційні технології проникають в усі сфери діяльності. Будівництво та управління проектами не є винятком. Складність інженерних розрахунків будівельних проектів та прийняття рішень потребують застосування сучасних комп'ютерних систем і технологій.

Інформаційні та комунікаційні технології (ІКТ) є сферою застосування інформаційних технологій, яка має певний аспект спілкування. Вона включає в себе такі області, як розробка програмного забезпечення, мобільних пристроїв, хмарних обчислень, центрів обробки даних, науково-дослідних мереж, підтримки і так далі.

У будівельних проектах інформаційно-комунікаційні технології використовуються командою проекту для проектування, будівництва, експлуатації та управління розвитком, а також у зв'язку з включенням ІКТ в закінчені розробки будівельного проекту. Успіх проекту залежить від ефективності управління проектом, застосовуваних засобів і технологій, у тому числі інформаційно-комунікаційних, на всіх фазах проекту.

**Аналіз останніх досліджень  
і публікацій**

У будівельних проектах на етапі проектування об'єктів використовуються сучасні системи автоматизованого проектування (САПР), в процесі управління проектами застосовуються професійні програмні засоби, серед яких є лідерами такі системи управління проектами: Open Plan Professional, Primavera, Microsoft Project, Spider Project, Artemis, Niku, Plan View и Business Engine [1].

У [2] розглянуто питання вдосконалення управлінської діяльності будівельних компаній і розроблено пропозиції щодо створення матричних інформаційних технологій управління будівельними підприємствами та проектами на базі програмно-інформаційного комплексу, що інтегрує в єдину систему програмні продукти ІС: «Підприємство» і MS Project.

Принципи параметричного моделювання і створення інформаційної моделі будівельних об'єктів відображені в роботах сучасних вчених Ніколаса Нісбета (Nicholas Nisbet), Алека Ньюінга, М.С. Барабаша [3 – 5], А.С. Городецького [5], О.І. Пакідова, В.А. Попова, А.В. Скворцова, В.В. Талапова [6], В.В. Мігунова та ін. Практичним впровадженням ВІМ-технологій для рішення задач проектування займаються розробники сучасних САПР (наприклад, Autodesk, Bentley Systems, Nemetschek, Graphisoft, ТЕКЛА, ЛІРА САПР та ін.).

## Мета статті

Метою роботи є розгляд основних інформаційних процесів та їх взаємодії, застосовуваних апаратних та програмних засобів ІКТ у будівельних проєктах, виявлення основних проблем, пов'язаних із застосуванням ІКТ в управлінні проєктами будівництва. Результати роботи слугуватимуть основою для подальшого дослідження щодо підвищення ефективності використання ІКТ в управлінні будівельними проєктами (УБП), застосування більш досяжних та зручних засобів та методів інформаційних технологій.

## Виклад основного матеріалу

Інформаційна система управління проєктами є одним з ключових засобів забезпечення ефективності проєктної діяльності.

Вибираючи програмне забезпечення для вирішення завдань проєктного управління, необхідно чітко окреслити коло завдань, для вирішення яких конкретно воно буде використовуватися.

Найбільш привабливими формами інформаційних технологій для будівельної галузі [7] є:

- хмарні обчислення;
- управління мобільними пристроями;
- програмне забезпечення для управління проєктами.

Хмарні обчислення мають високу привабливість в будівельній галузі з багатьма перевагами через постійні зміни робітників і установки нових місць на будівельному майданчику. Найчастіше будівельники вимагають доступу до даних підприємства, щоб забезпечити своєчасну можливість прийняття рішень і звітності при роботі в польових умовах.

Будівельні компанії отримують вигоду від здатності хмари забезпечувати більш високий рівень свободи і легкий доступ до інформації в будь-який час, з будь-якого місця, наприклад, на будівельних майданчиках, місцях клієнтів і в допоміжних офісах.

У будівельній галузі співробітники використовують мобільні пристрої в якості основної лінії зв'язку в ході проєкту. Електронна пошта, тексти або телефонні дзвінки – смартфон став основним засобом комунікації в будівельній промисловості.

З постійно зростаючою кількістю мобільних пристроїв і додатків управління мобільними пристроями стає все більш важливим. За допомогою програмного забезпечення мобільного керування пристроями у будівельній галузі можна оптимізувати функціональність мобільних пристроїв, забезпечуючи

при цьому захист параметрів конфігурації та даних для мобільних пристроїв в мережі, тим самим знижуючи загальні ризики безпеки бізнесу і витрати на підтримку.

Для початку необхідно задати основні параметри проєкту, такі як терміни початку і закінчення робіт, етапи, технічні характеристики і, звичайно, бюджет. Потім необхідно виявити взаємну прив'язку всіх параметрів, розробити концепції і завдання на проєктування. Потрібно управляти проєктуванням і будівництвом.

Програмне забезпечення для управління проєктами дає змогу підрядникам керувати складними бізнес-процесами планування, організації та управління різними пулами доступних ресурсів.

За допомогою програмного забезпечення для управління проєктами будівельна галузь має можливість більш ефективно виконувати проєкти, забезпечуючи при цьому високу якість результатів і підвищення загальної рентабельності бізнесу.

Важливим і основним завданням управління проєктом в будівництві є забезпечення виконання заданих цілей, отже, виконання всіх параметрів в потрібному обсязі, в належні терміни та згідно з бюджетом, а у разі виявлення недоліків – своєчасне їх усунення.

Зміни, викликані досягненнями в області інформаційних і комунікаційних технологій для архітектури, інженерних і будівельних галузей не є суто технічними, але повинні супроводжуватися змінами в процесах управління. У цій роботі розглядаються зміни в практиці управління проєктами в цілому. У широкому сенсі це передбачає єдиний підхід до управління, який включає в себе визначення набору широко застосовуваних загальних поглядів щодо проєктної інформації, з визначенням наявних взаємозв'язків між інформацією з різних точок зору, а також щодо модифікації інструментів та процедур самого управління [8].

Будівництво є однією з фундаментальних діяльностей, де застосовуються ІТ-технології.

Метою будівельних робіт є створення об'єктів, таких як будівлі, технологічні установки, дороги і мости. Тривалість проєкту будівництва, як правило, довга. Всеосяжне визначення процесу будівництва охоплює весь життєвий цикл цивільних інженерних об'єктів, включаючи проєктування, будівництво, експлуатацію та технічне обслуговування. Зокрема, важливо підкреслити належність до цих процесів експлуатації та технічного обслуговування, оскільки важлива частина інформації, використовуваної на цих етапах, створюється в процесі проєктування і будівництва. Важливо, крім того, щоб охоплювалося виробництво необхідних будівельних матеріалів, а також заходи в галузі громадського планування і

інспекції, діяльність яких часто забувають в технологічних моделях будівництва [9].

Інформаційні технології можна визначити як використання електронних машин і програм для обробки, зберігання, передавання та подання інформації.

Комунікаційні технології сьогодні є важливою частиною інформаційних технологій. Не тільки комп'ютери та їх програмне забезпечення, але і пристрої, такі як телефон, копіювальні машини, телефакс, також повинні бути включені у визначення інформаційних технологій. Багато з функцій цих пристроїв насправді є більш інтегрованими [10].

Досить абстрактно процес будівництва можна розділити на два високо інтегровані підпроцеси, які взаємодіють один з одним на різних рівнях (рис. 1) [11]. Такий підрозділ засновано на природі об'єктів. Діяльність підпроцесу інформації завжди призводить до інформації, а матеріальна діяльність інформації виробляє послуги фізичних об'єктів.

На початкових етапах впровадження в будівельній галузі, ІТ переважно використовувалося для простої автоматизації. Тільки з часом можливості, що пропонують ІТ, почали використовуватися більш інноваційними способами. Останні розробки в області створення мереж, комунікаційних технологій, технологій мініатюризації апаратного забезпечення також стали пропонувати все більше і більше можливостей для реінжинірингу.

У даній моделі всі види діяльності інформаційного процесу, які безпосередньо виробляють нову інформацію або змінюють стару, можна вважати основною діяльністю. Іноді така діяльність може здійснюватися у відносній ізоляції окремими особами, із застосуванням тільки своїх

навичок та знань, а також обчислювальних інструментів, наявних безпосередньо під рукою. У більшості випадків є потреба в консультації з іншими особами або використанні вхідної або довідкової інформації, яка була створена чи збережена раніше. Таким чином, основні види діяльності, що виробляють нову інформацію, вимагають, як правило, підтримки другорядних видів діяльності, таких як спілкування з іншими особами або отримання довідкової інформації.

Отже, розрізняють такі види інформаційної діяльності:

- комунікація людини з людиною;
- створення нової інформації;
- пошук інформації;
- створення доступної інформації (розподіл інформації).

Взаємозв'язок між ними наведено в IDEF0-діаграмі (рис. 2) [11]. Важливо зазначити, що комунікація і роботи з пошуку інформації зазвичай ініціюються в рамках діяльності створення інформації, щоб забезпечити необхідні матеріали, а поширення інформації застосовується до виходів цієї діяльності.

Вибір цих чотирьох категорій, деякою мірою, є питанням вибору, що може бути піддане критиці. Основною причиною цих конкретних підтипів є відносно легке групування прикладних областей і загальних методів за допомогою цієї класифікації.

Таким чином, текстові процесори використовуються в основному для створення нової інформації, системи управління базами даних є інструментом для пошуку та обробки інформації, комп'ютерні мережі сприяють поширенню інформації, а мобільні телефони призначені для допомоги комунікації людини з людиною.

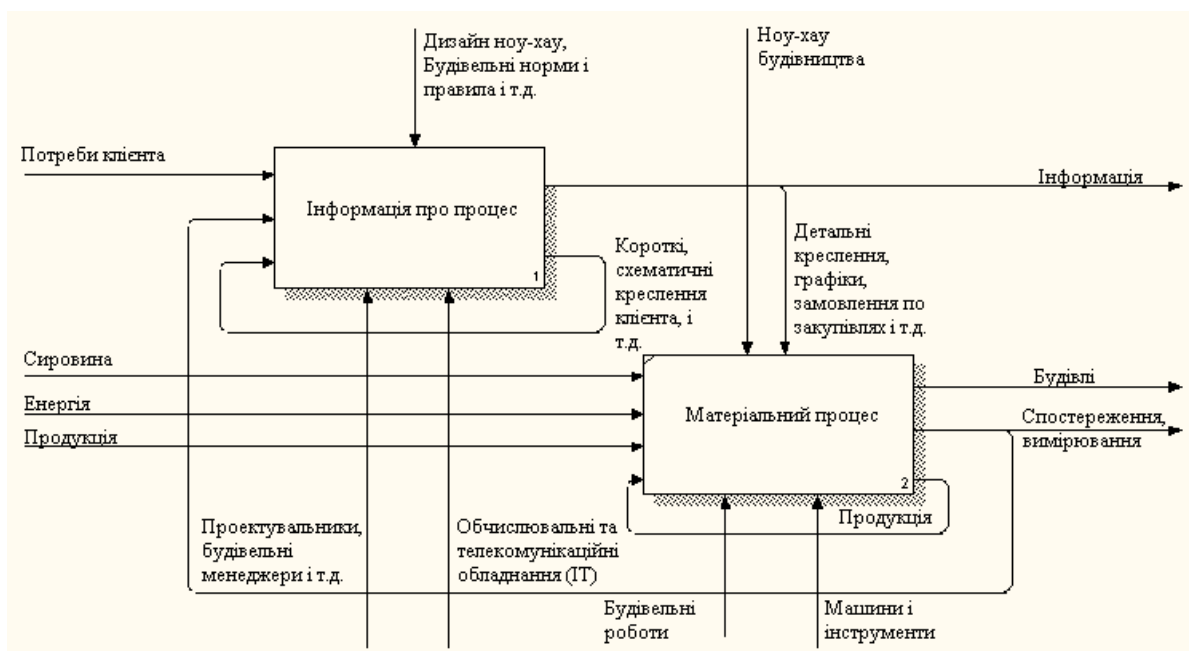


Рисунок 1 – Інформаційні та матеріальні підпроцеси інформаційно-комунікаційних технологій будівельного проекту

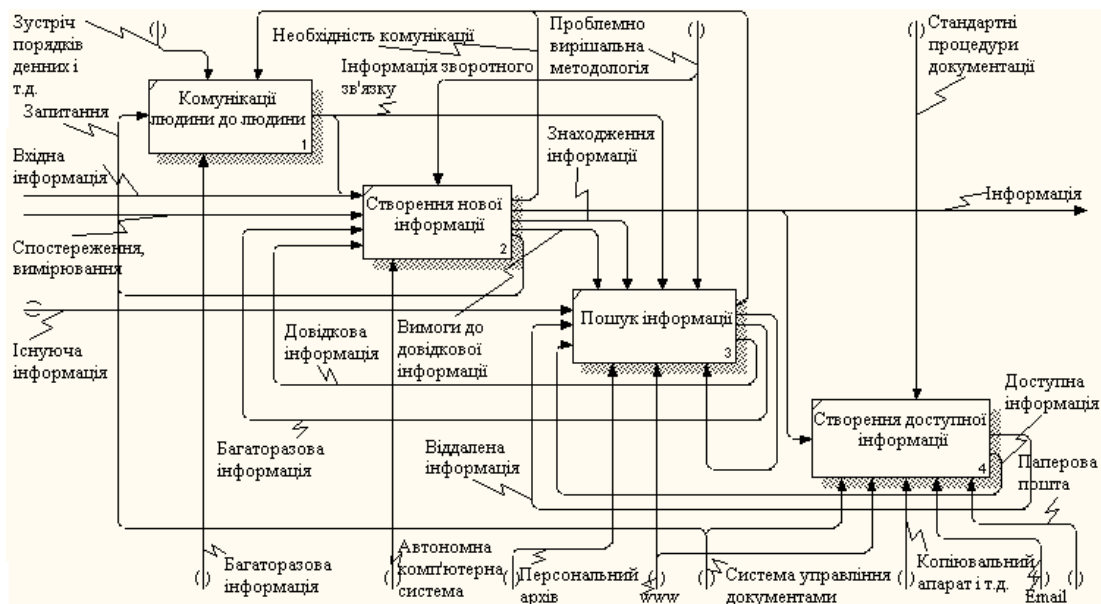


Рисунок 2 – Чотири загальні види інформаційних процесів і їх взаємодії

Одна з проблем щодо застосування стандартних методів ІКТ є те, що ІКТ зазвичай займається розробкою інструментів, які змінюють реальність, а не для вивчення реальності, як вона є, не впливаючи на неї. Ще одна проблема пов'язана з масштабом систем і випробувань, необхідних для належного доказу деяких гіпотез, що стосуються реінжинірингу наслідків окремих категорій ІТ-інструментів.

Проектування і будівництво є інформаційно інтенсивною діяльністю, що пов'язує велику кількість людей, які співпрацюють для вироблення складної інформації, розробки одноразової. Оскільки історично інформація може бути керованою і передаватися з використанням паперових, а тепер і електронних, систем і усних інструкцій, інтеграція ланцюжка поставок, впровадження системи автоматизованого проектування та інформаційного моделювання будівель і розвиток мобільних пристроїв означають, що ІКТ стає фундаментальною частиною не тільки конструкторського бюро, а й на будівельному майданчику.

Існує також зростаючий потенціал для автоматизації будівельних процесів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та автоматизації за межами майданчика виробництва, префабрикація і використання технологій, таких як 3D-друк.

Традиційний опір будівельної галузі інноваціям поступово долається швидким ростом технологій та впровадженням політики, такої як вимога уряду щодо повного спільного 3D BIM (Building Information Modeling) з усіма проектами і активами інформації, документації та даних в електронному вигляді [12].

Інформаційне моделювання споруд (BIM) – процес колективного створення та використання

інформації про спорудження, яка формує надійну основу для всіх рішень протягом життєвого циклу об'єкта.

Розвиток інтелектуальних будівель нині викликає інтенсивний попит на ІКТ інших типів споруд, де пов'язані автоматизовані системи, інтелектуальне управління будівлею, адаптивні енергетичні системи, допоміжні технології, дистанційний контроль і т.д. Крім того, поява Інтернету, де унікальні ідентифікатори виділяються фізичним об'єктам, дозволить майже все підключати до мережі [12].

Це створює особливі труднощі, оскільки розрахунковий термін служби будівлі може становити понад 50 років, а ІКТ можуть стати застарілими протягом дуже короткого періоду часу, іноді навіть до того, як будівництво буде завершено.

Традиційні методи оцінки не можуть бути адекватними для вирішення цієї проблеми.

Це стає ще більш складною проблемою в міському масштабі, де великі інфраструктурні програми мають вплив на економіку від 50 до 80 років, тоді як продукт ІКТ може мати термін придатності всього до 80 тижнів, перш ніж він буде замінений на нові і кращі рішення.

Проектувальники повинні застосовувати будь-яку можливість для визначення найбільш ефективних рішень і скористатися новими можливостями, наданими технологіями, в той же час створюючи стійку інфраструктуру, здатну до адаптації і експлуатації протягом багатьох років без дорогої модернізації. Це вимагає від проектувальників роботи в цілому ряді різних часових рамок, розробки короткострокових, середньострокових і довгострокових стратегій застосування ІКТ.

## Інформаційні технології управління будівельними проектами

Управління будівельними проектами (УБП) в проектному менеджменті є актуальною задачею.

У традиційному будівництві реалізація багатьох проектів супроводжується перевищенням попередньо запланованих термінів і вартості, що свідчить про недостатній рівень їх керованості. Така ситуація пояснюється тим, що традиційна схема управління не відповідає усім вимогам проектної діяльності. Сьогодні структура будівельного проекту – складний процес, що містить: підготовчо-планувальну діяльність, введення об'єкта до експлуатації тощо. У цілому будівництво перестало бути виключно підрядним, воно трансформувалось у складнішу і комплексну діяльність від ініціації до його завершення [13].

В основі інформаційних технологій є нова хвиля Web-додатків та хмарних сервісів, що приводить до упорядкованості комунікацій, спрощення документообігу та підвищення ефективності УБП.

Одні з кращих ІТ-інструментів для управління будівельними проектами [14]: Smartsheet; Builder TREND; Co-construct; Procure; BuildTools; Aconex.

Smartsheet – це електронна таблиця, інструмент для управління спільною роботою і спілкування з високою надійністю. За допомогою попередньо створених шаблонів у будівництві, можна легко створити графік, відстежувати прогрес, управляти документами, організувати деталі. Діаграми Ганта автоматично створюються і автоматично змінюються кожен раз, коли вноситься зміна, так що можна надати найбільш актуальну хроніку членам команди та зацікавленим сторонам. В Smartsheet можна завантажувати файли з комп'ютера, Google Drive, Box, Dropbox, Evernote або додати Web-ресурси, створювати центральне сховище всієї проектної документації і контрактів.

BuilderTREND – це хмарний інструмент для управління проектами будівництва. Система допомагає будівельникам спілкуватися з субпідрядниками про завдання і дозволяє клієнтам бачити статус проекту в реальному часі. BuilderTrend дозволяє створювати пропозиції, спростити процес торгів, відправляти документи, створювати розклад проекту, а також управляти відносинами з клієнтами.

Co-construct являє собою Web-рішення, призначене для будівельників і проектувальників. Система допомагає компаніям координувати параметри проекту, графіки і фотознімки, поліпшувати взаємини з учасниками проекту. Користувачі можуть відслідковувати зміни замовлень, створення бюджету проекту, графіків оновлення, обмінюватися файлами і багато іншого.

Procure допомагає компаніям підвищити ефективність та підзвітність за рахунок добре налагодженого обміну інформацією і документацією.

Хмарний інструмент забезпечує можливість спільної роботи над проектами та подання документів, з можливістю редагування в реальному часі. Підтримуються такі функції: планування проекту, звітність, документообіг, торги і багато іншого.

BuildTools призначений для житлових будівельних фірм і пропонує управління проектами, планування, управління послугою, зберігання документів, складання бюджету та підтримку управління. За допомогою цього засобу можна керувати комунікаціями між командою проекту і субпідрядниками, пересилати фотографії території, терміни проекту, бюджети, розклади.

Aconex пропонує єдине рішення для управління інформацією і процесами на всіх етапах проектування і будівництва для підвищення ефективності та зниження ризиків. Особливості включають в себе управління документами, автоматизацію документообігу, управління постачанням, управління проблемами і багато іншого.

## Висновки

У процесі аналізу використання ІТ було приділено увагу основним принципам формування груп інформації для управління будівельними проектами та їх класифікації в різних часових рамках та розробки короткострокових, середньострокових і довгострокових стратегій у сфері ІКТ.

При проектуванні об'єктів будівництва необхідно враховувати стрімкий розвиток ІКТ, застосовуваних як для самого процесу проектування, управління будівельним проектом, так і для його експлуатації. Під час проектування інфраструктури будівлі заздалегідь мають закладатися основи для її гнучкості і адаптації до інноваційних змін ІКТ задля віддалення порогу її морального старіння.

Задля успішної реалізації будівельного проекту важливим є грамотне використання нових, ефективних та досяжних інформаційних технологій; виконання всіх параметрів у потрібному обсязі і в належні терміни, а при виявленні недоліків, своєчасне їх усунення.

Необхідність вироблення, зберігання, обробки та передавання великих об'ємів різноманітної інформації на всіх етапах життєвого циклу будівельного проекту, що пов'язує між собою велику кількість, часто взаємовіддалених учасників проекту (замовників, інвесторів, проектувальників, будівельників, економістів, постачальників, підрядників тощо) висуває високі вимоги щодо застосовуваних засобів і методів інформаційно-комунікаційних технологій управління будівельним проектом.

Це вказує на необхідність подальших досліджень, націлених на розробку нових моделей і методів застосування інформаційно-комунікаційних технологій в управлінні проектами будівництва.

## Список літератури

1. Пенкина Е.Г. Информационные системы управления строительными проектами [Текст] / Е.Г. Пенкина // Вестник МГСУ. – 2009. – № 2. – С. 203 – 206.
2. Тесля Ю.М., Оберемок Н.В., Латишева Т.В. Матрична інформаційна технологія Nadproject управління проектами будівельних компаній. [Текст] / Ю.М. Тесля, Н.В. Оберемок, Т.В. Латишева // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 22. – С. 84 – 88.
3. Барабаи М.С. Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительства [Текст]: Монография / М.С. Барабаи – К.: Изд-во «Сталь», 2014. – 301 с.
4. Барабаи М.С., Бойченко В.В., Палиенко О.И. Информационные технологии интеграции на основе программного комплекса САПФИР [Текст]: Монография / М.С. Барабаи, В.В. Бойченко, О.И. Палиенко – К.: Изд-во «Сталь», 2012. – 485 с.
5. Городецкий А.С. Комплексные системы проектирования и управления строительством с использованием полнофункциональной информационной модели здания (ВІМ). Зарубежный и отечественный опыт, перспективы развития [Текст] / А.С. Городецкий, М.С. Барабаи, В.С. Судак и др. // Проблемы развития городской среды: Научно-технический сборник. – К.: НАУ. – 2014. – Вып. 2 (12). – 499 с.
6. Талапов В.В. Основы ВІМ: введение и информационное моделирование зданий [Текст] / В.В. Талапов – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.
7. Information technology in the construction industry [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.clearpathit.com/information-technology--the-constructi on-industry> – Дата звертання: 10.11.2017.
8. Froese T. The impact of emerging information technology on project management for construction [Text] // T. Froese / Automation in Construction. – 2010. – № 19. – pp. 531 – 538
9. Froese T. Emerging Information and Communication Technologies and the Discipline of Project Information Management [Text] // T. Froese / Intelligent Computing in Engineering & Architecture, Springer, Berlin. – 2006. – Pp. 230–240.
10. Bowden S., Doerr A., Thorpe Anumba T., Thorpe Anumba S. Mobile ICT support for construction process improvement [Text] // S. Bowden, A. Doerr, T. and S. Thorpe Anumba / Automation in Construction. – 2005. – №15 – pp. 664–676.
11. Fischer M., Kunz J. The Scope and Role of Information Technology in Construction [Text] // M. Fischer, J. Kunz / Technical Report. Center for Integrated Facilities Engineering, vol. 156, Stanford University, USA – 2004.
12. Information and communications technology in construction [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Information\\_and\\_communications\\_technology\\_in\\_construction](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Information_and_communications_technology_in_construction). – Дата звертання: 18.11.2017.
13. Гриффит А. Системы управления в строительстве [Текст] : пер. с англ./ А.Гриффит, П. Стивенсон, П. Уотсон – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2007. – 464 с.
14. Smartsheet Construction Project Management 101 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.smartsheet.com/construction-project-management-101>. – Дата звертання: 12.11.2017.

**Рецензент:** д-р техн. наук, доцент О.Б. Данченко, Університет економіки та права «КРОК», Київ.

**Нахими Мохаммад Ясин Мохаммад Хусайн**

Аспирант кафедры специализированных компьютерных систем, [orcid.org/0000-0002-8458-7085](https://orcid.org/0000-0002-8458-7085)

Черкасский государственный технологический университет, Черкасы

**Новохацкая Диана Викторовна**

Аспирант кафедры экономической кибернетики и маркетинга, [orcid.org/0000-0003-3983-7302](https://orcid.org/0000-0003-3983-7302)

Черкасский государственный технологический университет, Черкасы

**РОЛЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В УПРАВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ**

**Аннотация.** Рассмотрен подход к применению информационных и коммуникационных технологий в строительстве. Модель информации и материальной деятельности, которые в совокупности составляют процесс строительства, представлена с использованием методологии моделирования деятельности в IDEF0. Разработки в области ИТ, используемых в строительстве, обсуждаются на фоне упрощенной модели типовых задач обработки информации. Рассмотрены основные программные средства, применяемые в строительных проектах. Выделены проблемы применения информационных технологий в управлении строительными проектами.

**Ключевые слова:** управление информацией; управление проектами; информационные технологии; информационно-коммуникационные технологии; управление строительными проектами; строительный проект

**Nakhimi Mokhammad Yasin Mokhammad Khusain**

Postgraduate Student at the Department of of specialized computer systems, [orcid.org/0000-0002-8458-7085](https://orcid.org/0000-0002-8458-7085)

Cherkasy State Technological University, Cherkasy

**Novokhatska Diana Viktorivna**

Postgraduate Student at the Department of Economic Cybernetics and Marketing, [orcid.org/0000-0003-3983-7302](https://orcid.org/0000-0003-3983-7302)

Cherkasy State Technological University, Cherkasy

## THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE MANAGEMENT OF CONSTRUCTION PROJECTS

**Abstract.** It is made a review of the use of information and communication technologies in construction. The model of information and financial activities, which together make up the construction process, is presented using the methodology of modeling activities in IDEF0. Developments in IT, used in construction, are discussed against the background of a simplified model of typical data processing tasks. It is reviewed the main software used in construction projects. Highlighted the problems of application of information technologies in the management of construction projects. It is made the conclusion about the need for further study ways to improve the use of information and communication technologies, development of new methods of their application in the field of construction project management.

**Keywords:** information management; project management; information technology; information and communication technologies; construction project management; construction project

## References

1. Penkina, E.G. (2009). Information Construction Project Management System. *Vestnik MGSU*, 2, 203–206 [in Russian].
2. Teslya, Yu.M., Oberemok, N.V., Latysheva, T.V. (2015). Matrix Nadproject information technology project management of construction companies. *Management of development of complex systems*, 22, 84–88 [in Ukrainian].
3. Barabash, M.S. (2014). Computer modeling of construction projects life cycle. Kiev: «Stal'», 301 [in Russian].
4. Barabash, M.S., Bojchenko, V.V., Palienko, O.I. (2012). Information technology integration based on SAPPHIRE software package. Kiev: «Stal'», 485 [in Russian].
5. Gorodeckij, A.S., Barabash, M.S., Sudak, V.S. (2014). Complex construction design and management systems with a fully functional building information models (BIM). *Foreign and domestic experience, prospects. \problems of municipal environment development: Nauchno-tehnicheskij sbornik*. Kiev: NAU, 2(12), 499 [in Russian].
6. Talapov, V.V. (2011). *Basics of BIM: introduction and Building Information Modeling*. Moscow: DMK Press, 392 [in Russian].
7. Information technology in the construction industry. Retrieved from <https://www.clearpathit.com/information-technology--the-constructi-on-industry>. 10.11.2017.
8. Froese, T. (2010). The impact of emerging information technology on project management for construction. *Automation in Construction*, 19, 531–538.
9. Froese, T. (2006). *Emerging Information and Communication Technologies and the Discipline of Project Information Management. Intelligent Computing in Engineering & Architecture*, Springer, Berlin, 230–240.
10. Bowden, S., Doerr, A., Thorpe Anumba, T., Thorpe Anumba, S. (2005). Mobile ICT support for construction process improvement. *Automation in Construction*, 15, 664–676.
11. Fischer, M., Kunz, J. (2004). *The Scope and Role of Information Technology in Construction. Technical Report. Center for Integrated Facilities Engineering*. vol. 156. USA: Stanford University.
12. Information and communications technology in construction. Retrieved from [https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Information\\_and\\_communications\\_technology\\_in\\_construction](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Information_and_communications_technology_in_construction). 18.11.2017.
13. Griffit, A. (2007). Control systems in construction. Moscow: ZAO «Olimp-Biznes», 464 [in Russian].
14. Smartsheet Construction Project Management 101. Retrieved from <https://www.smartsheet.com/construction-project-management-101>. 12.11.2017.

## Посилання на публікацію

- APA Yasin, Nakhim, & Novokhatska, Diana. (2017). The role of information technology in the management of construction projects. *Management of Development of Complex Systems*, 29, 103-109. [in Ukrainian]
- ГОСТ Ясін Нахімі. Роль використання інформаційних технологій в управлінні будівельними проектами / Нахімі Мохаммад Ясін Мохаммад Хусайн, Діана.Новохацька // *Управління розвитком складних систем*. – 2017. – № 29. – С. 103 - 109.