

*a mortgage. The comparative characteristics of the types of loan repayments make it possible to determine the optimal first payment option and the subsequent payment system.*

*Efinition of the concept of mortgage its structure and comparison with respect to different banking structures.*

*The problem of housing construction, mechanisms and instruments of its financing in Ukraine is actively discussed. This is particularly true of the crisis conditions under which the country is now developing. The work of leading domestic and foreign economists and financiers is devoted to the study of the problem of mortgage lending. The theoretical basis of this study was the works of Ukrainian scientists, such as: Timofeev VV, Lagutin VD, Busel VT, Vladichin VV, Yurkevich OM. Construction is one of the most promising industries that can turn people and businesses into high-yield investment resources. Thus, due to the development of the construction industry, several problems of modern Ukraine can be solved - social (providing housing for the population), financial (attracting the necessary investment resources to the country's economy), production (development of related industries such as construction materials production and others).*

**Key words: loan, mortgage, annuity form, classic form, mortgage lending.**

**Посилання на статтю:**

**АРА:** Pishna E.M., Gritsenko A.S. (2018) Perevahy i nedoliky kupivli zhytla v ipoteku. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 38, 170–178.

**ДСТУ:** Пишна О.М. Переваги і недоліки купівлі житла в іпотеку [Текст] / О.М. Пишна, О.С. Гриценко// Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2018. – № 38. – С. 170–178.

**УДК 004:658.155.4**

**Х.М. Чуприна,**

канд. техн. наук

ORCID: 0000-0001-5518-3607

*Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ*

**ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ НА  
ЗАСАДАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ (ВІМ)**

*Спираючись на світовий досвід визначено та обґрунтовано передумови і необхідність упровадження концепції цифрової трансформації будівельних організацій. Виявлено і охарактеризовано основні перешкоди цифрової трансформації будівельних організацій: трансформаційні, інноваційні та управлінські. Сформовано основні етапи формування успішної цифрової стратегії будівельної організації. Для вироблення єдиного бачення цифрової трансформації організації пропонується докорінну перебудову процесів з метою отримання максимальних вигод від цифровізації діяльності, навчання персоналу і набір нових співробітників з урахуванням вимог до їх цифрової грамотності.*

**Ключові слова:** *цифрова трансформація, будівельна організація, інформаційна модель, цифрова стратегія, інвестиційно-будівельні проекти.*

**Постановка проблеми.** Сьогодні глобальний тренд цифрової світової економіки вступає в активну фазу свого розвитку. В провідних країнах світу концепцію «Індустрія 4.0» та розробки цифрових технологій як на державному так і на корпоративному рівні почали масово розвивати в державних програмах і стратегіях бізнесу. Практична площина розв'язання цих питань на регіональному рівні досить швидко актуалізується, що є відповіддю на системні виклики. В Україні на державному рівні визнається необхідність формування цифрової економіки та суспільства , а цифрові технології розглядаються в якості одного із ключових драйверів сталого розвитку. В той же час, розбудова цифрової економіки актуалізує багато питань державної регіональної політики, які необхідно не лише чітко ставити, але й потрібно системно вирішувати [3].

Технологічний розвиток, зростаюча конкуренцією і швидкі інноваційні цикли бізнес-моделей приводять до змін в операційній діяльності організацій і в потребах споживачів продукції. У даних умовах цифрові технології набувають вирішального значення для підтримки конкурентоспроможності організації. Багато галузей (сфера розважальних послуг, програмне забезпечення, мобільні додатки) вже оцінили переваги впровадження і застосування елементів цифрових інновацій, такі як аналітика великих даних, сенсорні технології, технології «розумних міст», доповнена реальність, блокчейн, тощо. Цифрова трансформація будівельних організацій значно впливає на всі напрямки діяльності, що підвищує якість продукту і оптимізує діяльність організації, що його створює [9]. Для вироблення єдиного бачення цифрової трансформації будівельної організації необхідно визначити та охарактеризувати перешкоди на шляху підвищення ефективності бізнес-процесів, збільшення доходів від існуючих проектів, вдосконалення каналів поширення продукції, залучення нових споживачів, створення нових послуг та розробити стратегію їх усунення.

**Аналіз літературних джерел.** Використання цифрових технологій впливає не тільки на характеристики продукту, що надається організацією, а й формує принципово нові бізнес-моделі, в рамках яких трансформуються всі процеси ведення підприємницької діяльності. Проте в сфері будівництва досі відсутній послідовний і всеосяжний підхід до цифрової трансформації організації. Спочатку автори, такі як Патель і Маккарті, основну увагу при дослідженні цифрової трансформації організацій приділяли таким областям, як електронна комерція, цифровий маркетинг та цифрова грамотність персоналу. Гілберт Брюс Каплан визначає цифрову трансформацію як зміни в усіх аспектах життя населення, що викликаються цифровими технологіями. Андре Ханельт розглядає цифрову трансформацію як впровадження тих чи інших цифрових технологій в процес виробництва робіт, що не передбачає створення нових бізнес-моделей і структурних удосконалень на всіх етапах формування вартості продукції. Сайнай Мітхас вважає, що організації інвестують в технологічний розвиток, проте не отримують максимальний ефект від впровадження цифрових технологій через відсутність цілеспрямованості при цифровій трансформації. На думку вчених Крістіана Мат і Томаса Гес, для ефективно цифрової трансформації будівельних організацій необхідна розробка цифрових стратегій, що охоплюють питання

управління в організації для забезпечення скоординованих дій в напрямку зростання цифрового потенціалу компанії.

**Метою статті** є виявлення характерних ознак та проблем формування цифрової трансформації в будівельних організаціях та розробити пропозиції щодо стратегічних пріоритетів цифрової трансформації.

**Виклад основного матеріалу.** Комплексне інформаційне моделювання будівель деякі українські компанії вже зараз використовують і в будівництві. Стримуючим фактором є те, що застосування технології на стадії проектування дорожче, ніж при традиційному підході. За розрахунками, здорожчення складає близько 30-40%, але воно окупається за рахунок точних кошторисних розрахунків, відсутність помилок. Важливий напрямок для широкого впровадження нової технології полягає в ув'язці кошторисних розрахунків з інформаційною моделлю будівлі. Також важливим є використання інформаційної моделі при експлуатації об'єктів, це передбачається перехід на зовсім інший рівень управління експлуатаційними характеристиками будівель при проведенні ремонтів, заміни окремих конструкцій, елементів. Це призводить до того, що технологія BIM використовувалася практично на всіх етапах існування об'єктів.

У відповідності зі сформованими тенденціями цифрового розвитку економіки розробка концепції цифрової трансформації організації набуває важливого значення як в рамках теоретичного дослідження даного процесу, так і для формування раціональних стратегій ведення бізнесу [14]. Цифрова трансформація організації пов'язана не з впровадженням окремих інноваційних інструментів виробництва і управління, а з удосконаленням всієї діяльності організації відповідно до прийнятої стратегії цифрового розвитку [11]. Більш того, цифрова трансформація будівельних організацій дозволяє не тільки створювати продукцію і надавати послуги з використанням цифрових технологій [18], але і забезпечує формування нових бізнес-моделей в даній сфері.

Світовий досвід цифровий трансформації будівельних організацій показує, що серед основних планованих цілей цифровий стратегії будівельних організацій виділяють підвищення ефективності бізнес-процесів, поліпшення аналізу досвіду роботи з клієнтами, збільшення доходів від існуючих проектів, вдосконалення каналів поширення продукції, залучення нових споживачів, створення нових послуг. Найпопулярніші результати цифровий трансформації будівельних організацій представлені на рис 1.

Спираючись на світовий досвід цифрової трансформації будівельних організацій, серед основних планованих цілей цифровий стратегії будівельних організацій можна виділити підвищення ефективності бізнес-процесів, поліпшення аналізу досвіду роботи з клієнтами, збільшення доходів від існуючих проектів, вдосконалення каналів поширення продукції, залучення нових споживачів, створення нових послуг. Найбільш часто одержувані результати цифровий трансформації будівельних організацій представлені на рис 1.

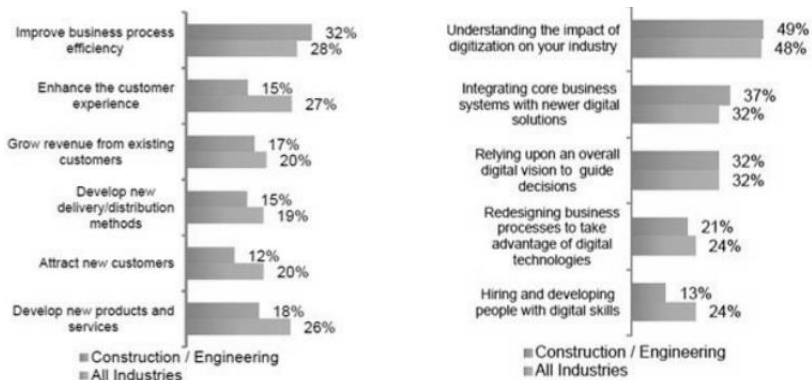


Рис. 1. Результати та ефективність цифрової трансформації будівельних організацій [13]

Основними напрямками цифрової стратегії будівельних організацій є зростання розуміння важливості цифрових технологій для інвестиційно-будівельної діяльності, інтеграція цифрових технологій в діяльність організації, вироблення єдиного бачення цифрової трансформації організації, докорінну перебудову процесів з метою отримання максимальних вигод від цифровізації діяльності, а також навчання персоналу і набір нових співробітників з урахуванням вимог до їх цифрової грамотності.

Найменш ефективним напрямком при реалізації стратегії цифрового розвитку вважається вдосконалення кадрового забезпечення будівельної організації [13]. Трансформація традиційних процесів також відбувається досить повільно, незважаючи на розуміння важливості впровадження цифрових технологій. Процеси автоматизації людської праці також є важливим елементом цифрової стратегії. У будівельних організаціях найбільша цифровізація праці спостерігається в ІТ-секторі (24%), фінансах (18%) і кадровому забезпеченні (14%), найменша - в маркетингу (9%), продажу (9%) і юридичному супроводі угод (6%) [13].

Незважаючи на важливість розробки та реалізації цифрової стратегії з метою успішної цифрової трансформації будівельних організацій дослідження KPMG International, проведене в 84 країнах за участю понад 4 000 респондентів, показало, що лише 23% будівельних організацій розробило і впроваджує цифрову стратегію [13]. Ще 23% організацій мають цифрову стратегію за окремими напрямками розвитку, а 54% що залишилися на цей момент не мають чіткого уявлення про цифрову трансформацію [13]. Але, навіть при наявності цифрової стратегії 42% будівельних організацій визнають процес цифрової трансформації неефективним і тільки 12% респондентів вважає, що стратегія реалізується в повній мірі [13].

Перешкоди для цифрової трансформації будівельних організацій можна розділити на наступні групи (табл. 1).

Таблиця 1

**Перешкоди цифрової трансформації будівельних організацій**

Група перешкод	Характеристика	Опис
Трансформаційні перешкоди.	Недостатньо повне бачення цифрової трансформації з боку керівництва будівельної організації.	Цифрова трансформація починається з усвідомлення вищим менеджментом потреби в цифровому перетворенні організації. Успішна реалізація цифрової стратегії може бути проведена тільки в умовах прийняття керівництвом організації рішення про проведення цифрової трансформації не поетапно, а шляхом створення єдиного бачення для всієї організації. Проте в даний час тільки в 1/3 організацій керівництво має чітке уявлення про цифрову трансформацію [9].
	Відсутність конкретних термінів завершення цифрової трансформації.	Успішна цифрова трансформація організації вимагає встановлення не поетапних цілей, а єдиного плану реалізації цифрових перетворень, так як при досягненні проміжного результату знижується мотивація до подальших перетворень, виникає оманливе відчуття завершеності процесу цифрової трансформації [18].
	Консерватизм і небажання менеджменту переглядати структуру організації.	Цифрова трансформація організації неминуче веде до перегляду її організаційної структури та корпоративної культури, однак будівельна сфера досить консервативна і будівельні організації не ставлять за мету запровадження нових бізнес-моделей. Цифрова трансформація організації веде до цифрової трансформації галузі, тому успішна реалізація цифрової стратегії в одній організації поступово потребують змін і в зовнішньому середовищі з метою підтримки стійкості системи.
Інноваційні перешкоди.	Відсутність корпоративної культури, що сприяє інноваційному розвитку організації	Відсутність взаємозв'язку між культурою в організації та цифровими перетвореннями веде до неефективної реалізації цифрової стратегії. В рамках даної проблеми цифрової трансформації будівельних організацій виділяють постійне запобігання ризикових ситуацій, наявність неузгоджених і суперечливих цілей, а також консерватизм щодо використання цифрових технологій [11].
	Недолік цифрових навичок у персоналу організації.	Найбільш важливим елементом успішної цифрової трансформації організації є наявність кваліфікованих кадрів, здатних сприймати цифрові технології. З метою розвитку кадрового потенціалу організації можна найняти новий персонал, що володіє потрібними якості і вміннями, а можна провести навчання вже існуючого. Варто зазначити, що для цифрової трансформації важливі не стільки навички роботи з новими технологіями і глибоке розуміння їх технічних аспектів, скільки вміння бачити можливості цифрової трансформації в своїй діяльності, що особливо важливо для управлінських посад.
Інноваційні перешкоди.	Недостатня взаємодія всередині організації	Навіть при наявності кваліфікованого персоналу, що сприймає цифрову трансформацію як основу розвитку організації, необхідне розуміння того, що спільні зусилля дадуть більший ефект, ніж їх відсутність. Цифрова трансформація удосконалює процеси організації, змінює існуючі бізнес-моделі, і заходи щодо реалізації цифрової стратегії вже неможливо впроваджувати ефективно без активної співпраці між різними підрозділами.
	Нечіткі цілі цифрової трансформації	Не всі цифрові перетворення мають явний результат для організації, так як не завжди можливо оцінити прибутковість від тієї чи іншої інвестиції в цифрові технології [18]. Найбільш інноваційні заходи, як правило, мають конкретну мету, яку, однак, складно відобразити в кількісному результаті, хоча саме такі перетворення є основою ефективної цифрової трансформації організації.

Закінчення табл. 1

Група перешкод	Характеристика	Опис
Управлінські перешкоди	Проблеми координації через відсутність розподілу обов'язків.	Окремі підрозділи організації можуть успішно реалізовувати стратегію цифрової трансформації, проте для досягнення масштабних цілей необхідна координація і поділ сфер відповідальності. Так, відсутність злагоженості між напрямками маркетингу, аналізу досвіду роботи з клієнтами і керівництвом організації знижує значимість цифрової трансформації, що проводиться окремо по кожному напрямку [18]. Більш того, для будівельних організацій особливо важлива координація між існуючими традиційними процесами і новими цифровими напрямками.
	Обмеженість ресурсів, що використовуються.	В даний час важливими ресурсами організації є інформація і технології. Для побудови стабільної інформаційно-комунікаційної інфраструктури всередині організації необхідна не тільки координація між підрозділами, а й наявність якісної інформації і технологій в необхідному обсязі і в певні стислі терміни [15].
	Недостатнє фінансування цифрової трансформації	Реалізація цифрової стратегії безпосередньо залежить від інвестування в цифрові технології, організаційні, кадрові та ін. Заходи і в даний час недолік фінансування вважається однією з найбільш значних проблем цифрової трансформації організацій.

Британські дослідження показали [17], що найбільшою перешкодою для цифрової трансформації процесу проектування є саме висока вартість інноваційних технологій. Серед інших яскраво виражених проблем при впровадженні цифрових технологій виділяють відсутність підтримки з боку вищого менеджменту, відсутність бажання кардинально переглянути всі процеси в організації і повільне прийняття рішень про цифровій трансформації через зайву обережність керівництва (рис. 2).

Технологічну основу цифрової трансформації будівництва часто сприймають як впровадження інформаційного моделювання, проте згідно з дослідженням Fraunhofer IAO institute, не всі європейські країни застосовують BIM. Так, в 2015 р тільки 29% німецьких будівельних організацій застосовували технології BIM 3D і 10% організацій планували впровадження даних технологій [2].

Зростання чистого дисконтованого доходу після впровадження інформаційного моделювання в середньому становить 10-25%, однак для проектних організацій зростання даного показника може не спостерігатися зовсім і ефективність застосування інформаційного моделювання для них полягає в прискоренні термінів виконання робіт і скорочення трудомісткості за рахунок можливості використання напрацювання, що особливо важливо при реалізації проектів повторного застосування, в тому числі житлових будинків і об'єктів соціальної інфраструктури. Індекс рентабельності із застосуванням BIM зростає на 14-15%, внутрішня норма прибутковості збільшується на 14-20%, що говорить про значні можливості впливу цих технологій на отримувані доходи організації за рахунок комплексного підходу, пов'язаного з впровадженням BIM-технологій [2].

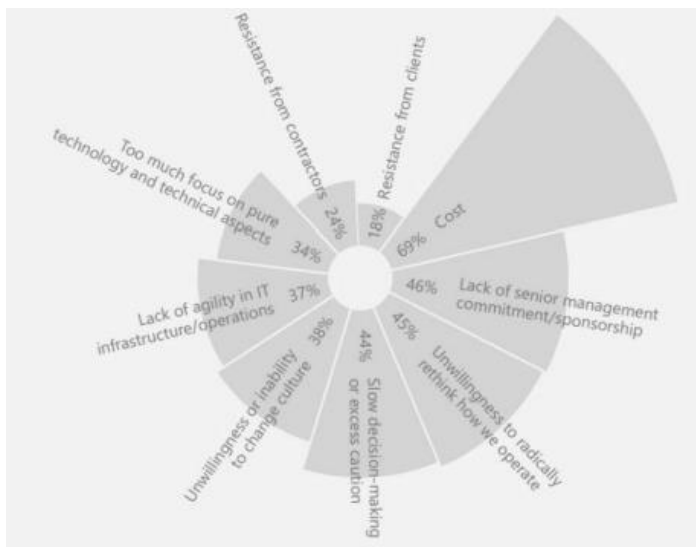


Рис. 2. Бар'єри для цифрової трансформації проектної діяльності [NBS, 2018]

Терміни окупності інвестиційно-будівельних проектів скорочуються на 15-17% в порівнянні з проектами, реалізованими без застосування BIM; етап проектування займає до 30% менше часу, і за рахунок високої якості розроблених проектних рішень час, що витрачається на формування робочої документації, скорочується до 3-х разів: до стадії формування робочої документації в інформаційній моделі вже накопичений великий обсяг інформації, що дозволяє випускати робочу документацію в автоматизованому режимі [2].

У деяких випадках можна говорити про зниження собівартості проекту за рахунок скорочення витрат на стадії будівництва на 10-30%. Адміністративні витрати, пов'язані з функціями, що підлягають автоматизації, зменшуються на 40%, а продуктивність праці зростає на 10-30% за рахунок повномасштабної оптимізації завдань [2].

Окремі будівельні організації відзначають позитивний вплив інформаційного моделювання на персонал: збільшується заглибленість співробітників в виробничий процес, з'являються можливості створення нових видів фінансової мотивації персоналу, в цілому процеси в організації стають більш прозорими і контрольованими. Проте процес розробки і реалізації цифрової стратегії в будівельних організаціях проходить з такими перешкодами [12]:

1. Постійне вдосконалення цифрових технологій відштовхує деякі організації від розробки цифрової стратегії і наступної цифрової трансформації через невизначеність в тому, які зміни їм потрібні.

2. Підготовка та перепідготовка кадрів для роботи з цифровими технологіями вимагає, як фінансових, так і часових витрат.

3. Цифрова трансформація пов'язана з ризиками неотримання запланованих вигод, так як в цифрову економіку організації діють за принципом «fail fast», навчання, рух вперед.

Цифрова трансформація будівельних організацій має на увазі перебудову всіх областей діяльності організації, і подібні зміни повинні ґрунтуватися на цифровій стратегії, тому саме відсутність послідовної стратегії цифрового розвитку виступає найбільшою перешкодою на шляху цифровий трансформації будівельної організації.

Виділимо наступні етапи на шляху формування успішної цифровий стратегії будівельних організацій (рис. 3):

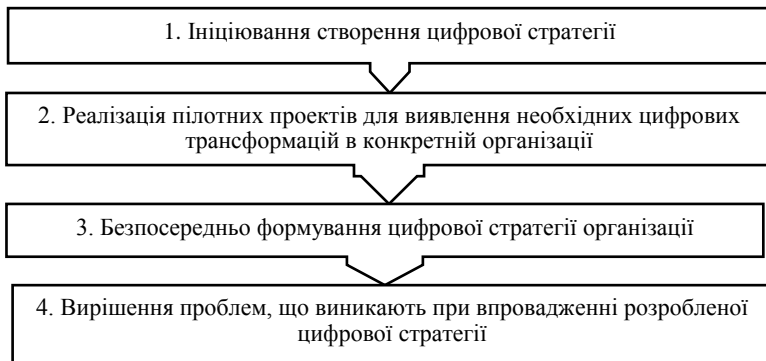


Рис. 3. Етапи формування успішної цифрової стратегії будівельної організації

В умовах ускладнення і прискорення процесів реалізації інвестиційно-будівельних проєктів цифрова стратегія повинна забезпечуватися підтримкою керівництва організації: цифрове перетворення організації є процесом, що йде «зверху-вниз», від прийняття керівництвом до виконання персоналом. Більш того, не існує єдиного комплексу заходів цифровий трансформації, що враховує особливості всіх будівельних організацій. Дослідження 2013 р. показали, що в організаціях, де керівництво ділиться баченням цифрового розвитку компанії, 93% співробітників підтримували заходи щодо реалізації стратегії цифровий трансформації [9]. Комплексне бачення напрямків трансформації організації, залучення персоналу в процес, раціональне управління компанією дозволяють ефективніше реалізовувати цифрову стратегію за рахунок залучення якомога ширшого кола співробітників у виконанні запропонованих заходів. Відмінні риси традиційної бізнес-стратегії і цифровий стратегії наведено в таблиці 2.

Таким чином, основою цифровий трансформації будівельних організацій є розробка і реалізація цифрової стратегії, так як використання всього потенціалу цифрової трансформації будівельних організацій неможливо без стратегічного планування цифрових нововведень в кожній конкретній організації. Важливим елементом ефективної реалізації цифрової стратегії будівельної організації є наявність менеджменту, здатного приймати рішення що до цифрової трансформації і готового створювати умови для впровадження цифрових технологій за різними напрямками діяльності організації.



Таблиця 2

**Характеристики бізнес-стратегій будівельних організацій**

Елементи стратегії	Традиційна бізнес-стратегія	Цифрова стратегія
Ціль	Вдосконалення і оптимізація окремих процесів діяльності організації	Нововведення в цілях трансформації всієї бізнес моделі
Задача	Детальний опис заходів	Формування організаційного бачення розвитку компанії
Предмет	Ефективність операційної діяльності	Переосмислення накопиченого досвіду
Межі планування	На декілька років	Неперервний процес
Джерело інформації	співробітники організації володіють відповідними компетенціями	Спільні процеси обміну даних і між організаціями і галузями
Методи	Прогнозування і планування	Експеримент і реакція у відповідь
Конкурентні переваги	Власні активи	Можливість адаптування і трансформації

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Поступова цифрова трансформація будівельних організацій є відповіддю на мінливі умови ведення будівельної діяльності. Основою сучасної цифрової стратегії будівельних організацій повинні стати зосередження на способах взаємодії з клієнтами, впровадження всього набору цифрових інструментів і систем, цифрова просвіта персоналу і розвиток методів управління новими бізнес-моделями.

Тотальний перехід на BIM у майбутньому неминучий. Але слід розуміти, що він можливий лише за умови зміни технологій та організації процесу проектування. Для активного застосування BIM-технологій в Україні необхідно, перш за все, провадити роз'яснювальну роботу, змінювати підхід замовників і проєктувальників будівельних об'єктів, при цьому ефективним замовником має бути держава.

**Список літератури:**

1. Барабаш М.С., Бойченко В.В., Палиєнко О.И. Информационные технологии интеграции на основе программного комплекса САПФИР Киев: издательство «Сталь», 2012. – 485 с.
2. Козлов И.М. Оценка экономической эффективности внедрения информационного моделирования зданий//Архитектура и современные информационные технологии//АМІТ: електрон. журн. 2010. 1(10).
3. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 - 2020 роки. - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>
4. Марк Бью, Мервін Ричардс BIM Task Group, <http://digital-built-britain.com> [13] Марина Король Британцы сообщили миру, что такое BIM уровня 3: это – Digital Built Britain [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=17570](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17570)
5. Andal-Ancion A., Cartwright P. A., Yip G. S. The digital transformation of traditional business// MIT Sloan Management Review. 2003. Vol. 44. Issue 4. P. 34-41.
6. Building information model based energy/exergy performance assessment in early design stages // Automation in Construction Volume 18, Issue 2, March 2009, P. 153–163

7. Ernst&Young. How are engineering and construction companies adapting digital to their businesses. 2018.
8. Eastman, C. (1975). The use of computers instead of drawings in building design. *Journal of the American Institute of Architecture*. March Issue. pp. 46–50
9. Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M. Embracing digital technology: A new strategic imperative // *MIT Sloan management review*. 2013. Vol. 55. Issue 2. P. 1-12.
10. Kane G. C., Palmer D., Phillips A. N., Kiron D., Buckley N. Strategy, not technology, drives digital transformation // *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press*. 2015
11. Kane G. C., Palmer D., Phillips A. N., Kiron D. Is your business ready for a digital future? // *MIT Sloan Management Review*. 2015. Vol. 56. Issue 4. P. 1-37.
12. Kaplinski O. Innovative solutions in construction industry. *Review of 2016-2018 events and trends* // *Engineering Structures and Technologies*. 2018. Vol. 10(1). P. 27–33.
13. Harvey Nash/KPMG. The Transformational CIO. *Construction/Engineering Industry Findings*. 2018. URL: [https:// assets.kpmg.com/ content /dam/kpmg/ be/pdf/ 2018/10/cio-survey-2018-construction.pdf](https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/be/pdf/2018/10/cio-survey-2018-construction.pdf)
14. Patel K., McCarthy M. P. *Digital Transformation: The Essentials of E-Business Leadership* // McGraw-Hill Professional. 2000.
15. Prahalad C. K., Ramaswamy V. Co-opting customer competence // *Harvard business review*. 2000. Vol. 78. Issue 1. P.79-90.
16. Salman Azhar and Justin Brown, Rizwan Farooqui *BIM-based Sustainability Analysis: An Evaluation of Building Performance Analysis Software* // [http://ascpro.ascweb.org/ chair/paper/CPRT125002009.pdf](http://ascpro.ascweb.org/chair/paper/CPRT125002009.pdf)
17. The future of national mapping agencies over the next 5-10 years// [http://geospatial.blogs.com/ geospatial/ 2013/07/un-ggim-ontrends-over-the-next-5-10-years-in-the-geospatial-sector.html](http://geospatial.blogs.com/geospatial/2013/07/un-ggim-ontrends-over-the-next-5-10-years-in-the-geospatial-sector.html)
18. Westerman G., Calm ejane C., Bonnet D., Ferraris P., McAfee A. *Digital Transformation: A roadmap for billion-dollar organizations* // MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting. 2011. P. 1-68.
19. Van Nederveen, G.A.; Tolman, F.P. (1992). «Modelling multiple views on buildings». *Automation in Construction* 1 (3):215-24.doi:10.1016/0926-5805(92)90014-B
20. Understanding the BIM concept from the Bentley Systems perspective//<http://www.egeomate.com/understandingthe-bim-concept-from-the-bentley-systems-perspective>

### **References:**

1. Barabash M.S., Boychenko V.V., Paliyenko O.I. *Informatsionnyye tekhnologii integratsii na osnove programmnoho kompleksa SAPFIR*. K.: Stal', 2012. 485 p.
2. Kozlov I.M. Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti vnedreniya informatsionnogo modelirovaniya zdaniy//*Arkhitektura i sovremennyye informatsionnyye tekhnologii*//AMIT: elektron. zhurn. 2010. 1(10).
3. Kontseptsiya rozvtku tsifrovoi yekonomiki ta suspil'stva Ukraїni na 2018 - 2020 roki. – [Yelektronniy resurs] – Rezhim dostupu: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>

4. Mark B'yu, Mervin Richards BIM Task Group, <http://digital-built-britain.com>
- [13] Marina Korol' Britantsy soobshchili miru, chto takoye BIM urovnya 3: eto – Digital Built Britain [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=17570](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=17570)
5. Andal-Ancion A., Cartwright P. A., Yip G. S. The digital transformation of traditional business// MIT Sloan Management Review. 2003. Vol. 44. Issue 4. P. 34–41.
6. Building information model based energy/exergy performance assessment in early design stages // Automation in Construction Volume 18, Issue 2, March 2009, Pages 153–163
7. Ernst&Young. How are engineering and construction companies adapting digital to their businesses. 2018.
8. Eastman, C. (1975). The use of computers instead of drawings in building design. Journal of the American Institute of Architecture. March Issue. pp. 46–50
9. Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M. Embracing digital technology: A new strategic imperative // MIT Sloan management review. 2013. Vol. 55. Issue 2. P. 1–12.
10. Kane G. C., Palmer D., Phillips A. N., Kiron D., Buckley N. Strategy, not technology, drives digital transformation // MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press. 2015
11. Kane G. C., Palmer D., Phillips A. N., Kiron D. Is your business ready for a digital future? // MIT Sloan Management Review. 2015. Vol. 56. Issue 4. P. 1–37.
12. Kaplinski O. Innovative solutions in construction industry. Review of 2016-2018 events and trends // Engineering Structures and Technologies. 2018. Vol. 10. Issue 1. P. 27–33.
13. Harvey Nash/KPMG. The Transformational CIO. Construction/Engineering Industry Findings. 2018. URL: [https:// assets.kpmg.com/ content /dam/kpmg/ be/pdf/2018/10/cio-survey-2018-construction.pdf](https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/be/pdf/2018/10/cio-survey-2018-construction.pdf)
14. Patel K., McCarthy M. P. Digital Transformation: The Essentials of E-Business Leadership // McGraw-Hill Professional. 2000.
15. Prahalad C. K., Ramaswamy V. Co-opting customer competence // Harvard business review. 2000. Vol. 78. Issue 1. P. 79–90.
16. Salman Azhar and Justin Brown, Rizwan Farooqui BIM-based Sustainability Analysis: An Evaluation of Building Performance Analysis Software // [http://ascpro.ascweb.org/ chair/paper/CPRT125002009.pdf](http://ascpro.ascweb.org/chair/paper/CPRT125002009.pdf)
17. The future of national mapping agencies over the next 5-10 years// [http://geospatial.blogs.com/ geospatial/ 2013/07/un-ggim-ontrends-over-the-next-5-10-years-in-the-geospatial-sector.html](http://geospatial.blogs.com/geospatial/2013/07/un-ggim-ontrends-over-the-next-5-10-years-in-the-geospatial-sector.html)
18. Westerman G., Calm ejane C., Bonnet D., Ferraris P., McAfee A. Digital Transformation: A roadmap for billion-dollar organizations // MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting. 2011. P. 1–68.
19. Van Nederveen, G.A.; Tolman, F.P. (1992). «Modelling multiple views on buildings». Automation in Construction 1 (3):215-24.doi:10.1016/0926-5805(92)90014-B
20. Understanding the BIM concept from the Bentley Systems perspective//<http://www.egeomate.com/understandingthe-bim-concept-from-the-bentley-systems-perspective>

**Х.М. Чуприна**

***Цифровая трансформация строительных организаций на принципах информационного моделирования (BIM)***

*Опираясь на мировой опыт определены и обоснованы предпосылки и необходимость внедрения концепции цифровой трансформации строительных организаций. Дана характеристика основным препятствиям цифровой трансформации строительных организаций: трансформационным, инновационным и управленческим. Сформированы основные этапы формирования успешной цифровой стратегии строительной организации. Для выработки единого видения цифровой трансформации организации предлагается коренную перестройку процессов с целью получения максимальных выгод от цифровизации деятельности, обучение персонала и набор новых сотрудников с учетом требований к их цифровой грамотности.*

**Ключевые слова:** *цифровая трансформация, строительная организация, информационная модель, цифровая стратегия, инвестиционно-строительные проекты.*

**Kh. Chupryna**

***Digital transformation of construction companies based on BIM***

*Based on world experience, the prerequisites and the need for introducing the concept of digital transformation of construction organizations are identified and justified. The characteristic is given to the main obstacles to the digital transformation of construction organizations: transformational, innovative and managerial. The main stages of the formation of a successful digital strategy of a construction organization are formed. To develop a unified vision of the digital transformation of the organization, a radical restructuring of the processes is proposed in order to maximize the benefits of digitalization of activities, staff training and the recruitment of new employees taking into account the requirements for their digital literacy.*

**Key words:** *digital transformation, construction organization, information model, digital strategy, investment and construction projects.*

***Посилання на статтю:***

**APA:** Chupryna, Kh. (2018) Tsyfrova transformatsiya budivel'nykh orhanizatsiy na zasadakh informatsiynoho modelyuvannya (BIM). *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 38, 179–189.

**ДСТУ:** Чуприна Х.М. Цифрова трансформація будівельних організацій на засадах інформаційного моделювання (BIM) [Текст] / Х.М. Чуприна// Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2018. – № 38, 179–189.