

О.Ю. Беленкова, к.е.н.доцент кафедри економіки будівництва, ORCID: 0000-0002-1142-5237
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ**ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БУДІВНИЦТВА:
МЕХАНІЗМ ВЗАЄМОДІЇ БІЗНЕСУ, НАУКИ, ДЕРЖАВИ**

***Анотація.** Запропоновано напрямки з удосконалення механізму цифрової трансформації будівництва, які включають усунення бар'єрів розвитку цифрової економіки на рівні держави, створення системи моніторингу цифрової трансформації будівництва, розробку «дорожніх карт», сценаріїв розвитку цифровізації, визначення індикаторів та методик оцінювання розвитку будівництва на базі цифрових технологій. Визначено, що головними завданнями на сучасному етапі розвитку економіки є виявлення диспропорцій, протиріч розвитку, удосконалення функцій учасників, виявлення та усунення недоліків державного та ринкового регулювання, розробка та використання механізмів, методів, важелів, інструментів впливу на розвиток цифрової трансформації будівництва. Запропоновано конкретний перелік заходів, який включає виявлення сучасного стану цифрової трансформації будівництва, проблем і пріоритетів регулювання, статистичне оцінювання за показником частка суб'єктів господарювання, які використовують цифрові технології, моніторинг використання цифрових технологій учасниками будівництва тощо.*

***Ключові слова:** будівництво, цифрова економіка, цифрова трансформація будівництва.*

Постановка проблеми. У XXI столітті світова економіка увійшла у нову фазу свого розвитку, яка характеризується проникненням цифрових технологій в усі сфери життя і професійної діяльності людини. Не оминули ці зміни і будівництво, що мало наслідком як кардинальні зміни системи взаємовідносин суб'єктів господарювання, їх внутрішньої організації, суттєву трансформацію інформаційної інфраструктури галузі, так і суттєві диспропорції розвитку окремих регіонів, суб'єктів господарювання, будов та(або) об'єктів будівництва.

Сьогодні для будівництва надзвичайно актуальною є потреба пошуку шляхів зменшення цих диспропорцій. Для цього окремі учасники інвестиційно-будівельного процесу і науковці мають тісно співпрацювати між собою в рамках окремих інвестиційно-будівельних проєктів, саморегулювальних організацій, державних та регіональних програм розвитку, а державні і місцеві органи влади мають здійснювати заходи щодо їх підтримки, здійснюючи регулювання і створюючи умови для оптимального поширення процесів цифрової трансформації будівництва.

Реалізація державної підтримки процесів цифрової трансформації економіки вимагає раціонального поєднання ринкових механізмів із важелями державного регулювання, що вимагає цілісного бачення трансформацій окремих макроекономічних процесів в галузі, перебігу та напрямків змін в цілому й обумовлює актуальність дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні з цифровою трансформацією діяльності стикаються як окремі підприємства, так і галузі, країни, і навіть світова економічна система. Теоретико-методичні розробки, практичні рекомендації щодо регулювання впливу цифрових технологій на розвиток економічних систем наведено у працях таких зарубіжних і вітчизняних науковців: В. Гейця, В.

Глушкова, П. Друкера, К. Ерроу, М. Понятовського, О. Тоффлера, А. Турена, М. Хайдеггера, М. Хоркхаймера, Л. Шинкарука., І Бевз, І. Барановської та інших.

Питаннями впливу цифрових технологій на будівельну галузь займалися Ізмайлова О.В. та Ізмайлова К.В. [5], Зельцер Р.Я. [6-8], Сорокіна Л.В., Гойко А.Ф. [13-14], Ніколасв В.П., Ніколасва Т.В. [11], Бугров О.В., Бугрова О.О. [12], Титок В.В. [9] та інші.

Незважаючи на доволі детальний план переходу Української економіки на новий етап розвитку, процес цифровізації будівництва має ще багато недосліджених аспектів на рівні галузі, підприємств, регіонів. Потребують детальної розробки механізми інтеграції окремих учасників інвестиційно-будівельного процесу за головними напрямками впровадження цифрових технологій, уточнення переліку пріоритетних для розвитку цифровізації заходів, обґрунтування механізмів взаємодії науки і практики у сфері впровадження ВІМ-технологій, 3-D моделювання, використання дронів для контролю обсягів і якості будівельних робіт, штучного інтелекту тощо, також необхідна розробка механізмів реалізації державної політики у сфері будівництва в контексті цифровізації економіки України.

Метою статті є розробка теоретико-методичних і практичних рекомендацій щодо формування економічного механізму взаємодії бізнесу, науки і держави в процесі цифрової трансформації будівництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вплив процесів формування світових тенденцій розвитку економік різних країн, зокрема зміни структури виробництва під впливом інформатизації, загострення конкурентної боротьби між країнами та всередині країн і окремих галузей внаслідок кризи, зміна попиту внаслідок структурної трансформації економіки України, воєнних дій на сході країни тощо змінили цільову орієнтацію будівельної галузі.

Необхідно розробити нову стратегію її розвитку, що передбачатиме створення механізмів державного регулювання і підтримки будівництва у органічному поєднанні з ринковими механізмами підтримання безперервної цифровізації за рахунок посилення процесів інформаційних комунікацій, зміни порядку і шляхів взаємодій між окремими елементами і учасниками інвестиційно-будівельного процесу, прискорення передачі і отримання інформації, збільшення відкритості окремих підсистем під впливом цифрової трансформації будівництва. При цьому слід мати на увазі, що цифрова трансформація будівництва [9]: «...це не просто процес інтеграції цифрових технологій в усі аспекти діяльності будівельних підприємств або впровадження технологій інформаційного моделювання при здійсненні проектування об'єктів будівництва, а насамперед процес, який вимагає внесення докорінних змін в технологію, організаційно-технічні рішення і принципи створення будівельної продукції, що дозволить мінімізувати відхилення реальних термінів від проектних, шляхом створення інструментів управління процесами організації будівництва об'єкту, моніторингу постачання ресурсів, аналізу існуючих відхилень будівельного процесу, управління ресурсами будови на основі оперативних даних, їх математичної обробки, виявлення тенденцій та корегування відхилень на основі поточної інформації щодо ходу будівництва». Для максимально ефективного використання нових технологій і їх оперативного впровадження в усі сфери діяльності, підприємства повинні змінити процеси і моделі роботи, сектор наукових досліджень повинен активно реагувати на зміни способів і методів будівельного виробництва, продукуючи нові розробки, а державні і місцеві органи управління – всіляко підтримувати процес впровадження цифрових технологій.

Наразі учасники інвестиційно-будівельного процесу можуть в режимі on-line спостерігати за ходом будівництва[8], не виходячи із офісу, вносити в реальному режимі часу зміни та уточнення в проект, які зразу стають відкритими для інших учасників (BIM-моделювання) [11], контролювати якість і обсяги будівельних робіт за допомогою дронів [6]. Як зазначається у праці [10]: «...Хоча парні взаємодії ще відіграють істотну роль, проте на зміну їм приходять групові взаємодії, коли завдяки засобам масової інформації, комп'ютерним мережам, новітнім засобам зв'язку і транспорту в управлінні бізнес-процесами можуть оперативно брати участь десятки менеджерів. Внаслідок якісної зміни комунікацій багатьом підприємцям, не підготовленим до такого рівня активних комунікацій на ринку, доводиться або його залишати, або вчитися приймати управлінські рішення в умовах невизначеності, нестачі економічних знань і практичного досвіду...»

Зважаючи на те, що основною метою цифрової трансформації будівництва є підвищення ефективності функціонування систем мікро-, мезо- та макrorівнів, доцільно виділити основні рівні її прояву:

1. Проектний рівень. Цифрові технології слугують для підвищення швидкості і якості комунікації між учасниками окремих інвестиційно-будівельних проектів.



Рис.1 Цифрова трансформація будівництва на рівні окремого проекту

2. Корпоративний рівень. Цифрові технології використовують для здійснення операційної діяльності та комунікацій між собою внутрішні підрозділи компанії (корпорації) (рис.2);

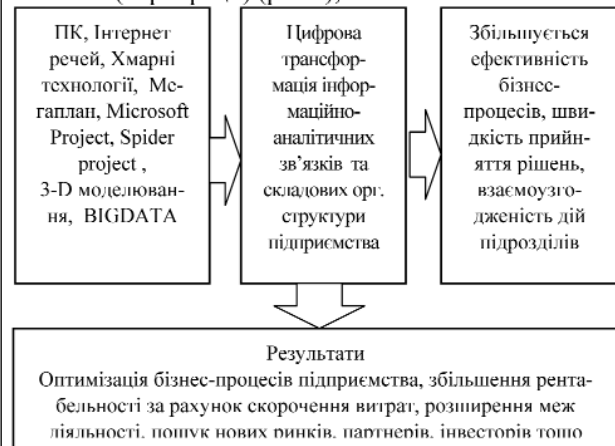


Рис.2 Цифрова трансформація будівництва на рівні підприємства

3. Регіональний рівень. Успішно реалізовані будівельні проекти, як результат функціонування ефективною цифровою трансформації на рівні регіонів, на рівних з іншими суб'єктами входять до складу та можуть розширювати її межі у випадку свого подальшого успішного розвитку (рис.3);



Рис.3 Цифрова трансформація будівництва на рівні регіонів

4. Галузевий (секторальний) рівень. Будівництво тісно пов'язане із діяльністю інших секторів економіки, тому зростання (або) падіння ефективності діяльності галузі, зменшення або збільшення обсягів будівництва прямо відображається на результатах діяльності транспорту, промисловості, особливо - виробництва будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, торговельних мереж тощо, тому вплив цифрової трансформації на будівництво буде мати мультиплікативний ефект (рис.4);

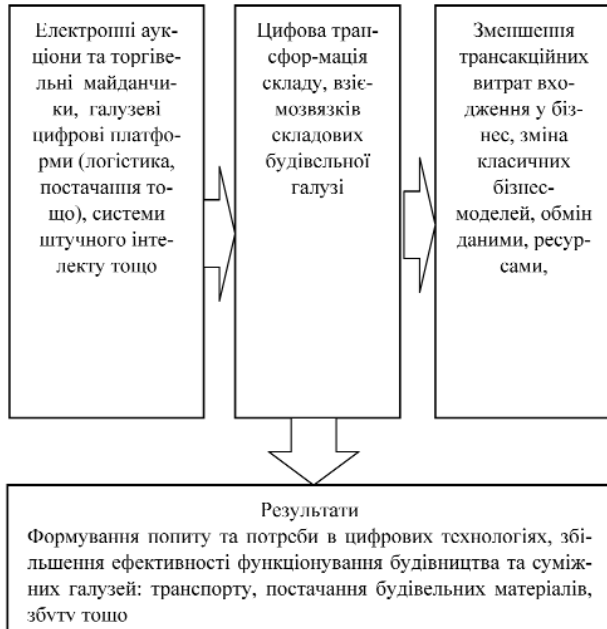


Рис.4 Цифрова трансформація будівництва на рівні галузі

5. Рівень державної (національної) цифрової трансформації. Підприємства, які використовують цифрові технології входять до складу державної цифрової економіки як складові частини корпоративної чи регіональної цифрових систем, які її формують (рис.5);

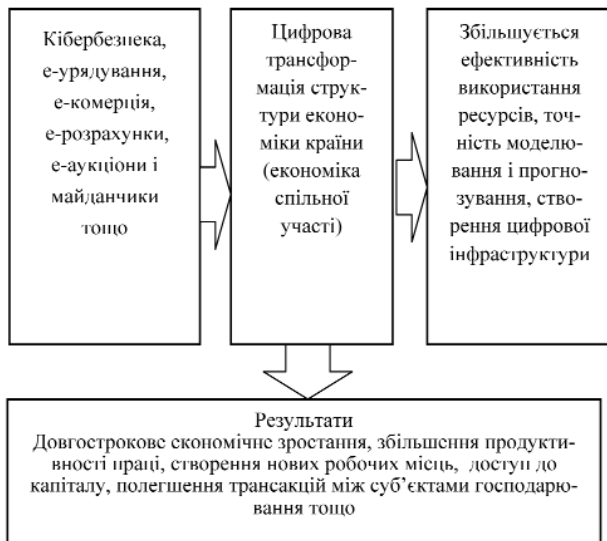


Рис.5 Цифрова трансформація будівництва на рівні економіки

Механізм державного регулювання цифрової трансформації будівництва є способом реалізації державної політики та має передбачати залучення і реалізацію усіх державних важелів, інструментів, здатних привести галузь у стан економічного зростання та стабільного розвитку на базі цифрової економіки.

Багато кроків у напрямку підтримки цифровізації на рівні держави вже зроблено. Так, на у 2007 р. ухвалено Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства України на 2007–2015 роки» і Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15.08.2007 р. № 653-р, де узгоджено план заходів щодо розбудови інформаційного суспільства. У 2012 р. прийнято Постанову КМУ № 1134 про Національну систему індикаторів розвитку інформаційного суспільства в Україні, у 2013 р. Рішення КМУ № 386-р про Стратегію розвитку інформаційного суспільства. У 2017 році прийнято Закон України «Про електронні довірчі послуги», у 2018 р. - Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України». Також у 2018 році прийнято «Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018—2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації». Інститутом економіки та прогнозування НАН України висунуто пропозиції щодо розробки Стратегії цифрового розвитку України на період 2019 – 2035 років та Національної програми «Цифрова Україна 2025». Також планується розробка законопроекту «Про розвиток цифрової економіки» та трансформація Міністерства економіки в Міністерство цифрової економіки України.

Інструментарій підтримки процесу цифрової трансформації на державному рівні традиційно включає в себе різноманітний набір механізмів впливу на структурні процеси в національній економіці, до яких належать як власне механізми впливу на економіку, так і макроекономічні інструменти, що непрямо зачіпають її сектори [с.3-4]: «Перша група механізмів традиційно була домігантою державної структурної політики у більшості розвинених країн. Вона включала такі інструменти, як:

- селективну галузеву підтримку певних виробництв через державний бюджет (дотації, кредити, цільові податкові пільги, галузеві інвестиційні програми);
- сприяння малим і середнім підприємствам, фінансування й організацію НДДКР;
- передачу нових технологій національним компаніям;
- фонди економічного розвитку;
- індикативне планування;
- стимулювання зон, що відстають у економічному розвитку;
- механізм прискореної амортизації;
- сприяння товарному експорту;
- регулювання імпорту товарів;
- патентне регулювання і стандартизацію вітчизняної продукції.

Останнім часом набуває нового значення і дедалі більшої важливості друга група механізмів по лінії впливу на макроекономічне середовище (її надавали перевагу в таких країнах, як США)

Напрямки розвитку цифрової трансформації будівництва						
Усунення бар'єрів розвитку цифрової економіки	Створення системи моніторингу цифрової трансформації будівництва	Розробка «дорожньої карти» цифрової трансформації будівництва	Розробка то оцінювання сценаріїв цифрового розвитку будівництва	Визначення індикаторів та методики оцінювання цифрового розвитку будівництва		
Інституціональне забезпечення						
Верховна Рада України	Кабінет Міністрів	Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житло-комунального господарства	Міністерство економічного розвитку і торгівлі	Міністерство фінансів	Академія будівництва України	Українська академія наук
					Державна інспекція по захисту прав споживачів	Державна архітектурно-будівельна інспекція
						Антимонопольний комітет України
Виявлення диспропорцій, протиріч розвитку, удосконалення функцій учасників, виявлення та усунення недоліків державного та ринкового регулювання, розробка та використання механізмів, методів, важелів, інструментів впливу на розвиток цифрової трансформації будівництва						
Інструменти						
Технічне регулювання (санітарно-гігієнічні вимоги, контроль і сертифікація якості тощо);	Стандартизація	Правове забезпечення	Податки	Дозвільна система	Антимонопольна політика	Ставки за кредитами
					Соціальна політика	Інноваційно-інвестиційна політика
						Адміністрування
Методичне забезпечення (методи)						
Фінансово-економічні	Адміністративні	Організаційні	Інформаційні	Статистичні	Економіко-математичні	Правові
Учасники						
Замовники, забудовники, девелопери	Генпідрядні та субпідрядні підприємства	Проектувальники	Інвестори, фонди фінансування	Виробники обладнання	Саморегульовані організації	Місцеві органи влади
					Інженери-консультанти	Постачальники будівельних матеріалів
						Університети, науково-дослідні інститути
Заходи						
Моніторинг використання цифрових технологій учасниками будівництва	Участь у засіданнях Академії будівництва України	Виявлення сучасного стану цифрової трансформації будівництва, проблем і пріоритетів регулювання.	Статистичне оцінювання за показником частка суб'єктів господарювання, які використовують цифрові технології	Участь у розробці Стратегії цифрового розвитку України на період 2019 – 2035 років та Національної програми “Цифрова Україна 2025”		
Очікувані результати						
Макрорівень		Мезорівень		Мікрорівень		
Удосконалення системи державного регулювання, відповідно до міжнародних стандартів прозорості і безпеки; Система моніторингу соціального і економічного розвитку; Удосконалення нормативно-правового забезпечення з урахуванням законодавчого поля, міжнародних договорів, вимог і стандартів СС.		Зменшення диспропорцій залучення цифрових технологій на рівні окремих регіонів; Залучення інвестицій в розвиток будівельних підприємств; Розвиток ринків промислового і цивільного будівництва; Економічне зростання будівельної галузі.		Підвищення швидкості і якості передачі та отримання інформації щодо ходу будівництва; Зменшення транзакційних витрат кожного учасника інвестиційно-будівельного процесу.		

Рис.6 Удосконалення механізму цифрової трансформації будівництва

– як засіб формування сприятливого національного і регіонального середовища для підвищення ефективності національних компаній в умовах глобалізації та лібералізації ринків. Сюди можна віднести, зокрема, фінансово-кредитну, валютну, інфраструктурну (транспортні, інформаційні мережі), освітянську політику та інші форми впливу держави на економіку».

Удосконалення механізму цифрової трансформації будівництва (рис.6) має відбуватись шляхом діалогу між державою, учасниками інвестиційно-будівельного процесу та науковцями.

Вплив держави на економіку країни має відбуватись шляхом узгодження політики цифровізації з науково-технічною, бюджетно-фінансовою, грошово-кредитною, промисловою та зовнішньоекономічною політикою за умови досягнення єдності інтересів та злагоджених взаємовідносин між суспільством, державою, владою, бізнесом, громадськими і науковими інституціями. При цьому слід враховувати, що цифрова економіка надає небувалі досі можливості для підприємств і організацій щодо вільного вибору партнерів і споживачів, полегшує вихід і просування на ринки, суттєво зменшуючи транзакційні витрати, сприяє децентралізації тощо. Тому процес цифровізації буде відбуватись навіть у випадку невтручання або перешкод з боку держави, так як він є ознакою безперервного розвитку економічної системи, засобом переходу її на новий, якісно інший рівень. Для того, щоб цифрова трансформація економічної системи мала керований характер, необхідно поєднати зусилля наукових шкіл, учасників інвестиційно-будівельного процесу, громадян, дер-

жави для досягнення балансу інтересів усіх цих груп при здійсненні заходів з цифровізації економіки.

Ефективна стратегія розвитку економіки та будівельної галузі в області цифровізації повинна базуватись на продуктивному потенціалі освіти і науки, розвитку нових наукових досліджень, створенню нових організаційних рішень і зв'язків, технологій, бізнес-процесів тощо.

Висновки та перспективи подальших досліджень:

1. Аналіз сучасного стану цифрової трансформації будівництва свідчить про те, що цифровізація є стрімким, незворотнім, постійним процесом розвитку економічних систем у світі.

2. В Україні процес цифровізації вже почався на рівні окремих суб'єктів економічної діяльності, так і на рівні регіонів, міст, держави.

3. У будівництві процес цифрової трансформації відбувається завдяки впровадженню нових інформаційних технологій, Інтернету речей, дронів тощо. Цей процес вимагає здійснення заходів щодо підтримки і регулювання з боку держави.

4. Запропоновані заходи з удосконалення механізму цифрової трансформації будівництва допоможуть здійснювати процес цифровізації на «керованій» основі.

Отримані результати дозволяють сформулювати напрямки подальшої дослідницької роботи. До них відноситься розробка окремих складових механізму, створення системи індикаторів цифровізації будівництва, розробка «дорожньої карти» розвитку будівельної галузі, методів оцінювання ефективності цифрової трансформації тощо.

Література

1. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. / В.М.Глушков. изд. 2-е, испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987.– 552 с.
2. Друкер П. Посткапиталистическое общество // Новая постиндустриальная волна на Западе. Антология / под ред. В.Л.Иноземцева. – М.: Academia, 1999. – 71 с.
3. Структурні трансформації в економіці України: динаміка, суперечності та вплив на економічний розвиток : наукова доповідь / [Шинкарук Л.В., Бевз І.А., Барановська І.В. та ін.] ; за ред. чл.-кор. НАН України Л.В. Шинкарук ; НАН України, ДУ «Ін-т екон. та прогноз. НАН України». – К., 2015. – 304 с.
4. Новий курс: реформи в Україні. 2010-2015. Національна доповідь / за заг. ред. В.М.Г'єйця [та ін.].- К.: НВЦ НБУВ, 2010. – 232с.
5. Измайлова К.В., Измайлова О.В. Система експертизи ефективності інвестиційних на стадії техніко-економічного обґрунтування. Управління розвитком складних систем. 2010. № 4. С. 45–54.
6. Зельцер Р.Я., Колот М.А., Панасюк І.О. Практика застосування дронів при реалізації будівельних проєктів в Україні. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. 2018. №.35. С.151–154.
7. Зельцер Р.Я. Інноваційні моделі і методи організації, управління і економічної оцінки технологічних процесів будівельного виробництва Київ: «МП Леся», 2018. 209 с.
8. Зельцер Р.Я., Бєлєнкова О.Ю., Новак Є., Дубінін Д.В. цифрова трансформація процесів ресурсно-логістичного та організаційно-структурного забезпечення будівництва. Наука і інновації. 2019, № 5
9. Титок В. В. Формування моделі житлового будівництва в місті. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. Київ : КНУБА, 2013. Вип. 30. С. 90–99
10. Гудзь О.Є. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в управлінні підприємств [Електронний ресурс] http://www.dut.edu.ua/uploads/p_1010_70172914.pdf
11. Ніколаєв В. П. Інформаційне моделювання будівель: імперативи оптимізації будівельно-експлуатаційного процесу / В. П. Ніколаєв, Т. В. Ніколаєва // Будівельне виробництво. - 2015. - № 59. - С. 17-26
12. Бугров, О.В. Інтегроване управління інвестиційно-будівельними проєктами в рамках програм регіонального розвитку [Текст] / О.В. Бугров, О. О. Бугрова // Управління розвитком складних систем. - 2016. - № 2 7 - С. 22 - 28.

13. Економетричний інструментарій управління фінансовою безпекою будівельного підприємства : [моногр.] /Л. В. Сорокіна, С. П. Стеценко, А. Ф. Гойко, К.В. Ізмайлова [та ін.] ; за наук. ред. д.е.н., проф. Л. В. Сорокіної. –К. : Київський національний університет будівництва і архітектури ; Кривий Ріг : Вид. ФОП Чернявський Д. О., 2017. – С. 4–26.
14. Сорокіна Л.В. Інформаційно-аналітичне забезпечення контролю ефективності управління капіталом підприємств/Л.В. Сорокіна, А. Ф. Гойко // Науково-технічний збірник Будівельне виробництво. — № 57/2014. — К. : НДІБВ, 2014. — С. 56–63.
15. Доклад о мировом развитии «Цифровые дивиденды». Группа Всемирного банка. 2016. URL: <http://documents.worldbank.org/>
16. Економічна статистика. Економічна діяльність. Інформаційне суспільство / Державна служба статистики України. URL: <https://ukrstat.org/uk/menu/publikac.htm>
17. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.01.2018 «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки» № 67-р – [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>
18. Тимошенко О. В. Виклики та загрози четвертої промислової революції: наслідки для України / О. В. Тимошенко // Бізнес Інформ. – 2019. – №2. – С. 21–29.
19. Global Connectivity Index 2016 // Huawei. - URL: http://www.huawei.com/minisite/gci/pdfs/Global_Connectivity_Index_2016_whitepaper.pdf
20. Gruber H. Innovation, skills and investment: A digital industrial policy for Europe / H. Gruber // *Economia e Politica Industriale: Journal of Industrial and Business Economics*. – 2017. – Vol. 44. Iss. 3. – P. 327–343. doi: 10.1007/s40812-017-0073-x.
21. OECD Digital Economy Outlook 2017. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/8888933>

References

1. Glushkov, V.M. (1987) *Osnovy bezbumazhnoj informatiki*. M.: Nauka. Gl. red. fiz.-mat. lit., 552 p.
2. Druker, P. (1999) Postkapitalisticheskoe obshchestvo. Novaya postindustrialnaya volna na Zapade. Antologiya. M.: Academia, 71p.
3. Strukturni transformaciyi v ekonomici Ukrayini: dinamika, superechnosti ta vpliv na ekonomichnij rozvitok : naukova dopovid / [Shinkaruk L.V., Bezv I.A., Baranovska I.V. ta in.] ; za red. chl.-kor. NAN Ukrayini L.V. Shinkaruk ; NAN Ukrayini, DU «In-t ekon. ta prognozuv. NAN Ukrayini». – K., 2015. – 304 s.
4. Novij kurs: reformi v Ukrayini. 2010-2015. Nacionalna dopovid / za zag. red. V.M.Gejcya [ta in.].- K.: NVC NBUV, 2010. – 232s.
5. Izmailova, K.V., Izmailova, O.V. (2010). Systema ekspertyzy efektyvnosti investytsijnykh na stadii tekhniko-ekonomichnoho obruntuvannya, *Management of complex systems development*, 4, 45-54 [in Ukrainian]
6. Zeltser R.Ya., Kolot M.A., Panasiuk I.O. (2018). Praktyka zastosuvannya droniv pry realizacii budivelnnykh proektiv v Ukraini. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn. 35, 151–154. [in Ukrainian].
7. Zeltser, R.Ya., Bielienskova, O.Yu & Dubinin, D.V. (2018). Innovatsijni modeli i metody orhanizatsii, upravlinnia i ekonomichnoi otsinky tekhnolohichnykh protsesiv budivel'noho vyrobnytstva. Kyiv: MP Lesia.
8. Zeltser, R.Ya., Bielienskova, O.Yu, Novak Ye. & Dubinin, D.V. (2019) Cifrova transformaciya procesiv resursno-logistichnogo ta organizacijno-strukturnogo zabezpechennia budivnictva. *Nauka i innovaciyi*. № 5
9. Tytok, V.V. (2013), “Formuvannia modeli zhytlovoho budivnytstva v misti”, *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, vol.30, pp. 90-99.
10. Gudz O.Ye. Suchasni informacijno-komunikacijni tehnologiyi v upravlinni pidpriyemstv [Elektronnij resurs] http://www.dut.edu.ua/uploads/p_1010_70172914.pdf
11. Nikolayeva, V. P. & Nikolayeva T. V. (2015) Informacijne modelyuvannya budivel: imperativi optimizaciyi budivelno-eksploatacijnogo processu. *Budivelnne virobnytstvo*. № 59. p. 17-26
12. Bugrov, O.V. & Bugrova, O.O. (2016). Integrated management of investment-construction projects in the frame of regional development programs. *Management of Development of Complex Systems*, 27. 22 – 28
13. Економетричний інструментарій управління фінансовою безпекою будівельного підприємства : [моногр.] /Л. В. Сорокіна, С. П. Стеценко, А. Ф. Гойко, К.В. Ізмайлова; за наук. ред. д.е.н., проф. Л. В. Сорокіної. –К. : Київський національний університет будівництва і архітектури ; Кривий Ріг : Вид. ФОП Чернявський Д. О., 2017. – С. 4–26.
14. Сорокіна Л.В. Інформаційно-аналітичне забезпечення контролю ефективності управління капіталом підприємств: [Текст]/Л.В. Сорокіна, А. Ф. Гойко // Науково-технічний збірник Будівельне виробництво. — Випуск № 57/2014. — К. : НДІБВ, 2014. — С. 56–63.
15. Доклад о мировом развитии «Цифровые дивиденды». Группа Всемирного банка. (2016). URL: <http://documents.worldbank.org/>
16. Економічна статистика. Економічна діяльність. Інформаційне суспільство / Державна служба статистики України. URL: <https://ukrstat.org/uk/menu/publikac.htm>
17. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17.01.2018 «Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки» № 67-р – [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80>
18. Timoshenko O. V. Vikliki ta zagrozi chetvertoyi promisl'ovoyi revolyuciyi: naslidki dlya Ukrayini / O. V.

Timoshenko // Biznes Inform. – 2019. – №2. – С. 21–29.

19. Global Connectivity Index2016 // Huawei. - URL: http://www.huawei.com/minisite/gci/pdfs/Global_Connectivity_Index_2016_whitepaper.pdf

20. Gruber H. Innovation, skills and investment: A digital industrial policy for Europe / H. Gruber // *Economia e Politica Industriale: Journal of Industrial and Business Economics*. – 2017. – Vol. 44. Iss. 3. – P. 327–343. doi: 10.1007/s40812-017-0073-x.

21. OECD Digital Economy Outlook 2017. URL: <http://dx.doi.org/10.1787/8888933>

О.Ю. Бєлєнкова

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА: МЕХАНИЗМ ВЗАЕМОДЕЙСТВИЯ БИЗНЕСА, НАУКИ, ГОСУДАРСТВА

***Аннотация.** Предложены направления по совершенствованию механизма цифровой трансформации строительства, которые включают устранение барьеров развития цифровой экономики на уровне государства, создание системы мониторинга цифровой трансформации строительства, разработка «дорожных карт», сценариев развития цифровизации, определения индикаторов и методики оценки развития строительства на базе цифровых технологий. Определено, что главными задачами на современном этапе развития экономики является выявление диспропорций, противоречий развития, совершенствования функций участников, выявление и устранение недостатков государственного и рыночного регулирования, разработка и использование механизмов, методов, рычагов, инструментов влияния на развитие цифровой трансформации строительства. Предложено конкретный перечень мероприятий, который включает выявление современного состояния цифровой трансформации строительства, проблем и приоритетов регулирования, статистическое оценивание по показателю доля субъектов хозяйствования, которые используют цифровые технологии, мониторинг использования цифровых технологий участниками строительства и тому подобное.*

***Ключевые слова:** строительство, цифровая экономика, цифровая трансформация строительства.*

О. Yu. Bielienkova

DIGITAL TRANSFORMATION OF CONSTRUCTION: MECHANISM OF INTERACTION OF BUSINESS, SCIENCE, STATE

***Abstract.** Are proposed directions for improvement of the mechanism of digital transformation of construction, which include elimination of barriers to the development of a digital economy at the state level, the creation of a system for monitoring the digital transformation of construction, the development of road maps, scenarios for the development of digitalization, the definition of indicators and methods for assessing the development of construction on the basis of digital technologies. It is determined that the main tasks of the modern economic development are the identification of disproportions, contradictions in development, improvement of the functions of participants, identifying and eliminating the disadvantages of state and market regulation, developing and using mechanisms, methods, levers, tools for influencing the development of digital construction transformation. A concrete list of measures is proposed that includes the identification of the current state of the digital transformation of construction, the problems and priorities of regulation, statistical estimation by indicator, the share of business entities that use digital technologies, monitoring of the use of digital technologies by construction participants, etc.*

***Key words:** construction, digital economy, digital transformation of construction.*