

УДК 330.131.5

Трач Р.В.,
канд. екон. наук,
Київський національний університет
будівництва і архітектури

АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В БУДІВНИЦТВІ

Постановка проблеми. Починаючи з 60-их років ХХ та фактично ще на початку ХХІ століття будівництво було однією з найбільш неефективних галузей більшості економік світу. В той час, коли в останні п'ятдесят років продуктивність в інших сферах промисловості зросла удвічі, у будівництві позначився зворотний тренд – зниження продуктивності більше, ніж на 20%.

Однак, завдяки впливу ряду факторів, ситуація серйозно змінилася буквально за останнє десятиліття. Консервативна будівельна галузь буде просто змушена відмовитися від своїх усталених традицій і піти на цілий ряд радикальних змін. Так, швидке впровадження в практику комп'ютерних методів моделювання всіх ключових стадій будівельного циклу та інших передових ІТ-технологій вже в значній мірі змінили обличчя галузі. Всього через кілька десятиліть може змінитися практично до невпізнання і сам набір використовуваних в галузі матеріалів та технологій.

Відповіддю на проблеми в будівельній галузі стала концепція інформаційного моделювання будівель BIM (Building Information Modeling).

Поява нової технології, яка допомагає в управлінні проектними, реалізаційними і операційними процесами, викликає багато різнопланових думок. Але більшість науковців погоджується з тим, що BIM став визначенням цифрового стандарту технологічної системи інформаційного моделювання споруд, метою функціонування якого є досягнення максимальної інтеграції між різними етапами будівельно-інвестиційного процесу та створення моделей «розумних» параметризованих об'єктів [1; 2].

Впровадження BIM-технологій у світі відбувається зростаючими темпами, причому досить часто за державної підтримки. В Україні ж спостерігається незначний інтерес до інформаційного моделювання будівельних систем з боку окремих підприємств та розробників програмного забезпечення. Часткове освоєння технології інформаційного моделювання будівель відбувається, але дуже повільно і носить в основному осередковий характер і ніяк не стимулюється державою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання необхідності запровадження і розвитку інформаційного моделювання в будівництві вже піднімалося вітчизняними вченими, зокрема: Біликом А. С., Беляєвим М. А., Тесьолкіним А. І., Барабаш М. С., Київською К. І. Разом з тим, є ще значна частина питань, які потребують наукового обґрунтування та вирішення. Одне з них - аналіз іноземного досвіду запровадження інформаційного моделювання у будівництві (BIM) та перспективи його застосування в Україні.

Постановка завдання. Основною метою статті є аналіз іноземного досвіду запровадження інформаційного моделювання у будівництві (BIM) за участю держави, громадських і суспільних об'єднань, підприємств будівельної галузі та перспективи його застосування в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інформаційне моделювання, як підхід до проектування будівель, передбачає збір, зберігання і комплексну обробку в процесі проектування всієї архітектурно-конструкторської, технологічної, економічної та іншої інформації про будівлю з усіма її взаємозв'язками і залежностями, коли будівля і все, що має до неї відношення, розглядаються як єдиний об'єкт.

Головним принципом BIM є співпраця різних зацікавлених сторін під час окремих фаз життєвого циклу об'єкту, що дозволяє впровадження, отримання та актуалізацію інформації з метою підтримки і відображення ролі кожного користувача [3].

На нашу думку, найбільш комплексно та точно суть інформаційного моделювання відображена у наступному визначенні: Building Information Modelling – це творчий процес генерації та використання даних про споруду, її проектування, будівництво і експлуатацію під час повного життєвого циклу. BIM створює можливість доступу до інформації про об'єкт всіх зацікавлених учасників інвестиційно-будівельного процесу [4].

На даний час інформаційне моделювання в будівництві має досить широку географію поширення по планеті. Європарламент своїм рішенням від 2014 року заохочує держави-члени ЄС до застосування BIM у сфері державних закупівель у будівництві, що безумовно є значним джерелом популяризації даної концепції та сприятиме її подальшому розвитку [5]. Не знижуються темпи впровадження BIM у Північній Америці та Південно-Східній Азії. Впритул до прийняття рішення про державну підтримку використання BIM підійшов Китай. Розглянемо більш детально процес запровадження BIM у Великобританії, Німеччині та Польщі.

Одним з найважливіших документів, які фактично призвели до введення методики BIM до системи державних замовлень у Великобританії була доповідь HM Treasury (аналог Міністерства фінансів) під заголовком Infrastructure Cost Review [6] (з англ. Огляд витрат інфраструктури). У цій доповіді не згадувалося про методику BIM, однак вона була своєрідним локомотивом її запровадження. Згідно з вищезазначеним документом, вартість будівництва інфраструктури у Великобританії була тоді на 40% вища, ніж в аналізованих європейських економіках.

Доповідь містила аналіз тодішнього стану речей. До головних чинників, що впливали на збільшення витрат, включено проблеми, які виступають на фазах ініціації і планування проектів:

- здійснення одноразових інвестицій, які не виникають з жодного зрозумілого плану дій;
- недостатня прозорість методів прийняття ключових рішень на етапі ініціювання і проектування, а також незрозумілість ролей і відповідальності замовника, виконавців і фінансових установ;
- управління великими інфраструктурними проектами таким чином, щоб використати запланований бюджет, а не отримати необхідний результат за якнайнижчу ціну;
- перебільшене використання спеціальних запитів, застосування непотрібних стандартів і придбання продуктів на замовлення в ситуації, коли можна скористатися готовими рішеннями;
- ведення процесу замовлень в спосіб, який призводить до перерозподілу надто значної кількості ризиків на ризиків виконавців;
- відсутність стратегії у будівельних підприємств, які діють на ринку за принципом здобуття наступного контракту, а не ширшого і спільного погляду на ринок;
- недостатні інвестиції для розвитку ключових навиків підприємств і підвищення продуктивності.

Базуючись на вступних цілях і засадах Department for Business, Innovation and Skills разом з інженерною галуззю створили робочу групу BIM Industry Working Group і оприлюднили доповідь [7] на тему можливості впровадження методики BIM. Група опрацювала докладні рекомендації відносно можливості впровадження методики BIM.

Головною рушійною силою удосконалень повинна була стати проектна інформація, якісно підготовлена для подальшого використання. BIM ідентифікувався як потенційне джерело такого способу проектування.

Пропозиція містила розробку всіх необхідних елементів для забезпечення ефективного процесу впровадження, адекватного щодо наступних рівнів впровадження BIM, так званих BIM Maturity Levels.

Запропоновано розробку стандартів, відповідних підручників і навчання з метою підготовки фірм до впровадження BIM.

Також доповідь визначала якого виду вимоги повинні ставити замовники перед виконавцями проектів і будівельниками, до яких виконавці можуть і повинні пристосуватися на даному рівні впровадження. Це потребувало збору необхідної інформації від виконавців до замовників протягом цілого періоду виконання проекту і далі на етапі управління об'єктом.

За всі вищезгадані дії відповідати повинна була робоча група, створена під егідою уряду. Вищезазначена доповідь визначила шлях впровадження BIM як безперервний процес, кінцевий ефект якого не можна спрогнозувати, оскільки не можна передбачити в якому напрямку і наскільки сильно розвинуться доступні інструменти. Тому було запропоновано стратегію впровадження BIM, що базувалася на BIM Maturity Levels, тобто на рівнях зрілості середовища BIM (рис. 1).

Наступним етапом була доповідь британського уряду Infrastructure Cost: Implementation Plan [8], який визначив вже більш конкретні дії.

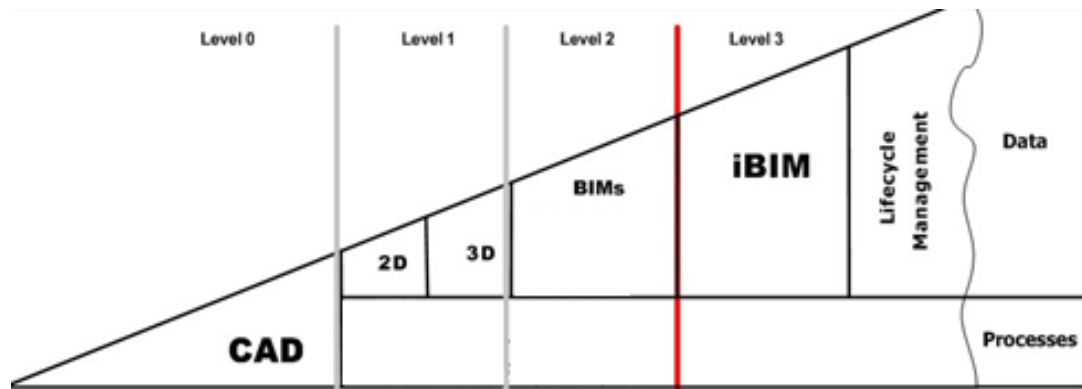


Рис. 1. Рівні зрілості середовища BIM

Джерело: [7]

Важливим і переломним для запровадження методики BIM документом, який став похідним від наведених раніше, була прийнята британським урядом в травні 2011 року стратегія Government Construction Strategy [9]. Одним з її елементів було затвердження методики BIM, як обов'язкової для всіх урядових інвестицій з 2016 року. Створено імплементаційну групу, яка повинна опрацювати стандарти співробітництва в середовищі BIM (BIM Task Group). BIM є частиною цієї стратегії, яка повинна була призвести до революції на британському будівельному ринку. Інші плани обіймали нову схему замовлення (контрактації) робіт і послуг та здійснення змін в традиційних ланцюгах доставок. Всі ці системні дії призвели до зниження витрат та економії коштів при реалізації державних інвестицій.

У липні 2012 року британський уряд опублікував доповідь [10], в якій наведено ряд планів і підсумок діяльності по запровадженню моделі BIM.

Як видно з оновленої стратегії, британський уряд не збирається зупинитися на впровадженні методики BIM на рівні Level 2 і продовжує вживати заходи щодо розвитку і популяризації цього інноваційного для будівництва напрямку. Великобританія планує стати світовим лідером у впровадженні методики BIM (етап Level 3D). Британський уряд має намір популяризувати стандарти, які ввів у власній країні, щоб надати британським підприємствам можливість для легшого «виходу» на іноземні ринки.

Британський уряд, починаючи з 2012 року, щорічно публікує доповіді, в яких підсумовуються фінансові результати, отримані внаслідок реалізації Government Construction Strategy. Проте методика BIM Level 2 почала широко застосовуватися лише з початку 2016 року, тому перші реальні результати тільки починають з'являтися. Враховуючи незначну кількість пілотних проектів та особливо той факт, що при їх реалізації було застосовано досить значна кількість нововведень паралельно із методикою BIM, самостійний її вплив неможливо оцінити.

Впровадження методики BIM в Німеччині розпочалося за ініціативою Комісії у справах Реформ Великих Проектів. Комісія була створена Федеральним Міністерством Транспорту, Будівництва і Розвитку Міст в 2013 році і закінчила діяльність в кінці 2015 року.

Комісія була створена внаслідок значних перевищень бюджетів великих інвестиційно-будівельних проектів: аеропорт Берлін Бранденбург (до кінця 2015 року 148% початкового бюджету), Залізничний Вокзал в Штутгарті (до середини 2015 року 54% початкового бюджету), Опера в Гамбурзі (6 років затримки, 300% перебільшення початкового бюджету).

Результатом роботи стала доповідь комісії [11], у якій було визначено причини невдалої реалізації великих проектів:

- обчислення витрат будівництва здійснювалось до докладного виконання проектною документації;
- у деяких випадках не були враховані специфічні потреби кінцевих користувачів і унікальні особливості проектів, які повинні були вирізняти його вже на ранньому етапі планування;
- великі проекти не були пропрацьовані до достатнього рівня деталізації внаслідок низького рівня співробітництва між учасниками проектів;
- кожен інвестиційний проект по своїй суті є ризиковим. На жаль, ні інвестори, ні виконавці не вели належного управління ризиком, не планували альтернативних дій в разі виникнення несприятливих обставин;
- наявні компетенції інвесторів і виконавців часто не відповідають масштабам проектів;
- відсутні регулярні та незалежні процедури управлінського контролю, способи розв'язання суперечок;
- часто оголошення тендерів здійснювалось ще до завершення складання специфікацій та проектною документації, за рахунок чого вже у складені контракти вносилися зміни.

Наступним кроком була доповідь Міністерства Транспорту і Цифрової Інфраструктури [12], в якій описано план впровадження сучасних інструментів ІТ в сфері планування, будівництва і експлуатації будівель.

План впровадження BIM в Німеччині розділений на декілька етапів. Перший етап, запланований на 2015-2017 роки та містить реалізацію чотирьох пілотних (двох в межі доріг і двох залізничних) проектів. З середини 2017 року заплановано систематичне зростання кількості інфраструктурних проектів, підготовлених за допомогою BIM. Наступний етап повинен розпочатися з 2020 року – використання моделей BIM при реалізації всіх транспортних проектів.

Докладні дії плану також передбачають переконання суб'єктів ринку (у тому інвесторів, виконавців і торгових палат), що застосування BIM має сенс. Вирішується ця проблема в тому числі і за рахунок порівняння схожих проектів, коли один з них виконується з використанням методики BIM, а інший - традиційним способом.

Інші фази впровадження BIM в Німеччині не були визначені. Підсумовуючи, необхідно відмітити, що Німеччина тільки розпочинає процес впровадження BIM, лише визначено пілотні проекти і говорити про будь-які результати дуже рано. Подібно як і у Великобританії, BIM повинен стати інструментом для підвищення якості будівництва, при одночасному зниженні витрат.

На нашу думку, цікавим і перспективним для України є досвід запровадження BIM у сусідній Польщі, де ініціативу на себе взяли громадські та суспільні об'єднання. До цього часу в Польщі діяли два товариства, які об'єднували вузькі групи спеціалістів BIM. Краківська група «BIM Klaster» головним чином займалася проблематикою файлів IFC [13], а Товариство «BIM dla Polskiego Budownictwa» зосереджувалося на співробітництві з державними установами [14].

У 2015 році, під час зустрічі семи найбільших інженерних організацій держав Групи Вишеградської Четвірки (Чехія, Польща, Словаччина, Угорщина) було прийнято рішення щодо створення спільної ініціативи, що стосується впровадження BIM. На підставі цих домовленостей, а також більш ранніх угод про співробітництво виникла міжнародна експертна група V4 BIM task group.

Місією цієї групи є партнерські дії, що мають на меті отримання глобальних знань і досвіду, в напрямку запровадження й ефективного використання моделей BIM в країнах-партнерах та підтримка імплементації BIM в державних замовленнях.

На практиці дії V4 BIM task group зосереджуються на створенні рекомендованих стандартів і класифікації, роз'яснювальної діяльності та співробітництва з урядом при формуванні засад, що стосуються BIM.

Поточні пріоритети V4 BIM Task Group:

- верифікація зарубіжних, перевірених у великій економіці стандартів BIM і створення на їх підставі рекомендованих Стандартів BIM Task Group V4;
- створення міцних зв'язків з державною адміністрацією;
- підтримка публічних установ в запровадженні BIM;
- співробітництво при створенні виконавчих актів, які стосуються BIM;
- підтримка реалізації пілотних проектів;
- створення постійної експертної структури для підтримки застосування BIM в держзамовленнях.

Висновки з проведеного дослідження. Отже, європейські країни активно розвивають національні програми із запровадження BIM. Найбільш активно в цьому напрямку розвиваються країни Скандинавії та Великобританії. У більшості цих країн реалізація раніше намічених програм контролюється урядом та громадськими і суспільними об'єднаннями. На жаль, жоден український уряд не займався цим питанням, що призвело до багатолітнього запізнення України у впровадженні цієї технології.

Підтримка уряду в запровадженні інформаційного моделювання у будівництві при реалізації державних замовлень буде логічним і послідовним кроком у обраному нашою державою європейському напрямі розвитку та допоможе заощадити бюджетні кошти, а також підвищити якість виконання робіт.

Бібліографічний список

1. Lee S. Customer interactive building information modeling for apartment unit design / S. Lee, M. На // Automation in Construction. – 2013. - no. 35. - Pp. 424-430.
2. Analysis of modeling effort and impact of different levels of detail in building information models / [Leite F., Akcamete A., Akinci B. et al.] // Automation in Construction. – 2011. – no. 20. - Pp. 601-609.
3. National Building Information Model Standard Project Committee [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.buildingsmartalliance.org/index.php/nbims/faq/>.
4. Building SMART International : raport 31.01.2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://buildingsmart.pl/bimpl.htm>.
5. Directive 2014/24/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 «On public procurement» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0024&from=EN>.

6. Infrastructure Cost Review : Main Report, HM Treasury [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/192588/cost_review_main_211210.pdf.
7. A report for the Government Construction Client Group: Building Information Modelling (BIM) Working Party Strategy Paper [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.bimtaskgroup.org/wp-content/uploads/2012/03/BIS-BIM-strategy-Report.pdf>.
8. Cost Review Implementation Plan, HM Treasury [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/205252/iuk_charter.pdf.
9. Government Construction Strategy, Cabinet Office [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/61152/Government-Construction-Strategy_0.pdf.
10. Government Construction Strategy: One Year On Report and Action Plan Update, Cabinet Office [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/61151/GCS-One-Year-On-Report-and-Action-Plan-Update-FINAL_0.pdf.
11. Reformkommission Bau von Großprojekten [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/reformkommission-bau-grossprojekte-endbericht.pdf>.
12. Stufenplan Digitales Planen und Bauen [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf>.
13. BIMklaster [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.bimklaster.org.pl.
14. BIM dla Polskiego Budownictwa [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://plbim.org/>.

References

1. Lee, S. and Ha, M. (2013), "Customer interactive building information modeling for apartment unit design", *Automation in Construction*, no. 35, pp. 424-430.
2. Leite, F., Akcamete, A., Akinci, B. et al. (2011), "Analysis of modeling effort and impact of different levels of detail in building information models", *Automation in Construction*, no. 20, pp. 601-609.
3. National Building Information Model Standard Project Committee, available at: <http://www.buildingsmartalliance.org/index.php/nbims/faq/> (access date February 14, 2017).
4. Building SMART International : raport 31.01.2012, available at: <http://buildingsmart.pl/bimpl.htm> (access date February 14, 2017).
5. Directive 2014/24/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 «On public procurement», available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0024&from=EN> (access date February 14, 2017).
6. Infrastructure Cost Review : Main Report, HM Treasury, available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/192588/cost_review_main211210.pdf (access date February 14, 2017).
7. A report for the Government Construction Client Group: Building Information Modelling (BIM) Working Party Strategy Paper, available at: <http://www.bimtaskgroup.org/wp-content/uploads/2012/03/BIS-BIM-strategy-Report.pdf> (access date February 14, 2017).
8. Cost Review Implementation Plan, HM Treasury, available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/205252/iuk_charter.pdf (access date February 15, 2017).
9. Government Construction Strategy, Cabinet Office, available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/61152/Government-Construction-Strategy_0.pdf (access date February 15, 2017).
10. Government Construction Strategy: One Year On Report and Action Plan Update, Cabinet Office, available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/61151/GCS-One-Year-On-Report-and-Action-Plan-Update-FINAL_0.pdf (access date February 16, 2017).
11. Reformkommission Bau von Großprojekten available at <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/reformkommission-bau-grossprojekte-endbericht.pdf> (access date February 16, 2017).
12. Stufenplan Digitales Planen und Bauen, available at: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/stufenplan-digitales-bauen.pdf> (access date February 16, 2017).
13. BIMklaster, available at: www.bimklaster.org.pl (access date February 17, 2017).
14. BIM dla Polskiego Budownictwa, available at: <http://plbim.org/> (access date February 17, 2017).

Трач Р.В. АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В БУДІВНИЦТВІ

Мета - аналіз іноземного досвіду запровадження інформаційного моделювання у будівництві (BIM) за участю держави, громадських і суспільних об'єднань, підприємств будівельної галузі та перспективи його застосування в Україні.

Методика дослідження. В процесі дослідження використано діалектичний метод пізнання та системний підхід, а також прийоми абстрактно-логічного методу, а саме: аналіз і синтез, аналогія і співставлення - при дослідженні етапів становлення, сучасного стану та перспектив розвитку інформаційного моделювання в будівництві.

Результати. Досліджено процес запровадження BIM в державах-членах Європейського Союзу. Докладно проаналізовано передовий досвід Великобританії та встановлено першочергову роль держави в запровадженні та розвитку BIM. Подібно, як і у Великобританії, запровадження BIM в Німеччині активно стимулюється державними органами. Вивчено досвід запровадження BIM у Польщі, де ініціативу на себе взяли громадські та суспільні об'єднання. Обґрунтовано доцільність державної підтримки запровадження BIM, що повинен стати інструментом для підвищення якості будівництва, при одночасному зниженні витрат та термінів.

Наукова новизна. Запропоновано використання інформаційного моделювання у будівництві, особливо у галузі державних закупівель. Підтримка українським урядом запровадження BIM при реалізації державних замовлень буде логічним і послідовним кроком у обраному нашою державою європейському напрямі розвитку та допоможе заощадити бюджетні кошти.

Практична значущість. Проведений у статті аналіз іноземного досвіду запровадження методів інформаційного моделювання у будівництві може бути використаний будівельними підприємствами, громадськими та суспільними об'єднаннями, органами державного управління, в тому числі і при реалізації державного замовлення.

Ключові слова: інформаційне моделювання, BIM, будівельні підприємства, державні закупівлі, інновації.

Trach R.V. ANALYS OF INTRODUCTION OF WORLD EXPERIENCE IN BUILDING INFORMATION MODELING

Purpose - analysis of foreign experience implementing building information modeling (BIM) with the nation, public and society, enterprises of the building industry and possibilities using in Ukraine.

Methodology of research. Has been used the dialectical method of knowledge and a systematic approach and techniques of abstract logical method, namely, analysis and synthesis, analogy and comparison in paper.

Findings. Implementing models of BIM in the world is growing rapidly, and often with government support. The European Parliament encourages Member States to use BIM public procurement in construction, not reduced pace BIM in North America and Southeast Asia. In Ukraine there is a partial development of the technology of information modeling, which has mostly focal in nature and does not stimulated state in Ukraine. Has been discussed detail the process of implementation of BIM in the UK, Germany and Poland in paper.

Originality. The majority people of European countries at different times and different ways came to the same conclusion - the need to introduce information modeling in construction, especially in the field of public procurement. Ukrainian Government Supports introduces BIM in the implementation of government orders. It will be logical and consistent step in our state elected European policy development budget save and improve the quality of the work.

Practical value. Has been conducted analyzes the foreign experience introducing methods in building information modeling can be used by construction companies, NGOs and public associations, state bodies, including the implementation of the state order in paper.

Key words: Information Modeling, BIM, construction companies, public procurement, innovation.

Трач Р.В. АНАЛИЗ МИРОВОГО ОПЫТА ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Цель - анализ зарубежного опыта внедрения информационного моделирования в строительстве (BIM) с участием государства, общественных объединений, предприятий строительной отрасли и перспективы его применения в Украине.

Методика исследования. В процессе исследования использованы диалектический метод познания и системный подход, а также приемы абстрактно-логического метода, а именно: анализ и синтез, аналогия и сопоставление - при исследовании этапов становления, современного состояния и перспектив развития информационного моделирования в строительстве.

Результаты. Исследован процесс внедрения BIM в государствах-членах Европейского Союза. Подробно проанализированы передовой опыт Великобритании и установлено первоочередную роль государства во внедрении и развитии BIM. Подобно, как и в Великобритании, внедрение BIM в Германии активно стимулируется государственными органами. Изучен опыт внедрения BIM в Польше, где инициативу на себя взяли общественные объединения. Обоснована целесообразность государственной поддержки внедрения BIM, который должен стать инструментом для повышения качества строительства при одновременном снижении затрат и сроков.

Научная новизна. Предложено использование информационного моделирования в строительстве, особенно в области государственных закупок. Поддержка украинским правительством введения BIM при реализации государственных заказов, будет логичным и последовательным шагом в выбранном нашим государством европейском направлении развития и поможет сэкономить бюджетные средства.

Практическая значимость. Проведенный в статье анализ зарубежного опыта внедрения методов информационного моделирования в строительстве может быть использован строительными предприятиями, общественными объединениями, органами государственного управления, в том числе и при реализации государственного заказа.

Ключевые слова: информационное моделирование, BIM, строительные предприятия, государственные закупки, инновации.