

7. Индекс развития Интернета в странах світу – The Web and Rising Global Inequality [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://thewebindex.org/report>.
8. Звіт Всесвітнього економічного форуму 2016 р. The Global Information Technology Report 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.weforum.org/reports/the-global-information-technology-report-2016>.
9. Електронне врядування в Україні: аналіз та рекомендації. Результати дослідження / За ред. О.А. Баранова. – К. : Поліграф-Плюс, 2007. – 254 с.
10. Мачуга Р.І. Сучасний стан ринку інформаційно-комунікаційних технологій України / Р.І. Мачуга, О.С. Борух // Східна Європа: економіка, бізнес та управління. – 2016. – № 3. – С. 260–264.
11. Звіт Всесвітнього економічного форуму 2015 р. The Global Information Technology Report 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.weforum.org/reports/global-information-technology-report-2015>.
12. Ганущак-Єфіменко Л.М. Особливості розвитку підприємництва в ІТ-сфері України / Л.М. Ганущак-Єфіменко // Актуальні проблеми економіки. – 2016. – № 10(184). – С. 55–67.
13. Measuring the information society 2016 / Річний звіт Міжнародного союзу електров'язку [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2016/#idi2016rank-tab>.
14. Звіт Світового економічного форуму 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index>.
15. Офіційний сайт Європейської Комісії [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en>.

**Аннотация.** В статье рассмотрены интегральные характеристики мирового рынка информационных технологий, проведен анализ индексных показателей, наиболее используемых для выяснения глобальной конкурентоспособности стран на мировом рынке ИТ. Выявлены рейтинговые позиции отдельных экономик мира на основании индексного наблюдения. Определено позиционирование стран на мировом рынке ИТ на основании индекса сетевой готовности посредством разработки трендов субиндекса «использование ИТ». Через индекс развития ИКТ разработан рейтинг ТОП-5 ведущих экономик каждого региона мира, что в итоге позволило определить группы мировых лидеров на рынке ИТ.

**Ключевые слова:** мировой рынок информационных технологий, индекс сетевой готовности, рейтинг, индикатор, субиндекс, индекс развития ИКТ, позиционирование стран.

**Summary.** In this work there have been considered the integral characteristics of the world information technology market, it was analyzed the index indicators, which were often used to find out the global competitiveness of countries in the global IT market and their places there. On the basis of index monitoring it has been clarified the rating positions of individual economies of the world. It also determined the countries positioning in the global IT market on the basis of the network readiness index by developing trends in the subindex of "IT usage". Through the IDI it was formed the rating of the TOP-5 leading economies of each region in the world, which eventually allowed to identify the world leaders' groups in the global IT market.

**Key words:** world information technology market, network readiness index, rating, indicator, subindex, ICT development index, countries positioning.

УДК 330.131.5

**Трач Р. В.**

*кандидат економічних наук, докторант  
Київського національного університету будівництва і архітектури*

**Trach R. V.**

*PhD in Economics  
Kyiv National University of Construction and Architecture*

## УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЄЮ ПІД ЧАС ІНТЕГРОВАНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНВЕСТИЦІЙНО-БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ

## INTEGRATED INFORMATION MANAGEMENT OF THE INVESTMENT AND CONSTRUCTION PROJECTS

**Анотация.** У статті досліджено можливість упровадження концепції інтегрованої реалізації будівельних проектів (IPD) для вирішення проблеми зберігання, обміну і використання інформації всіма суб'єктами, які беруть участь на різних етапах циклу життя будівлі, а також удосконалення співробітництва між ними. Integrated Project Delivery (IPD) є цілком новою ідеєю, що ґрунтується на технології Building Information Modeling (BIM). Основна ідея полягає в тісній співпраці між інвестором, проектантом і будівельним виконавцем. Концепція IPD вимагає повного використання знань і здібностей всіх суб'єктів, що беруть участь у будівельно-інвестиційному процесі на кожному з його етапів, для оптимізації ефектів.

**Ключові слова:** інформаційне моделювання в будівництві, BIM, інтегрована реалізація будівельних проектів, IPD, інвестиції.

**Постановка проблеми.** Стратегічне управління будівельним підприємством являє собою процес накопичення інформації та прийняття рішень, що підтримується функціями планування, організації, мотивації і контролю та має широкий міждисциплінарний діапазон. Предметом його зацікавленості є різні ключові питання виживання та розвитку підприємства з особливим урахуванням впливу зовнішнього оточення і внутрішнього конкурентоспроможного потенціалу.

Із переходом до ринкових умов господарювання значно зросла кількість учасників інвестиційно-будівельного процесу, збільшилися кількості інформаційних потоків та їх вплив на результати діяльності окремих компаній. У зв'язку із цим більш важливим стає вирішення проблеми оптимізації комунікаційного простору.

Деякі вчені-економісти пропонують для управління будівельним підприємством використовувати мережеву організаційну структуру. Наприклад, В.Б. Мелехин і Ш.Т. Ісмаїлова [1] вважають за доцільне застосувати мережевий підхід в організації управління будівельним підприємством, при цьому пропонують уважати учасників мережі рівноправними під час організації прийняття рішень. Вивчення структури інвестиційно-будівельного комплексу доводить, що вона може бути складною мережею з безліччю учасників, які шляхом взаємодії можуть отримувати спільну вигоду.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання необхідності запровадження і розвитку інформаційного моделювання та інтегрованої реалізації проектів у будівництві досить активно вивчається іноземними вченими, зокрема: Талаповим В., Сухачевим К., Томана А., Устиновичус Л., Зіма К. та ін. В Україні дослідженням проблематики ВІМ займаються Білик А.С., Беляєв М.А., Тесьолькін А.І., Барабаш М.С., Київська К.І.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Разом із тим є ще значна частина питань, які потребують наукового обґрунтування та вирішення. До ключових можна віднести: розширення сфери інформації, що зберігається, забезпечення можливості її використання (відповідно до потреб) усіма суб'єктами, які беруть участь в окремих етапах циклу життя будівлі, а також удосконалення співробітництва між ними.

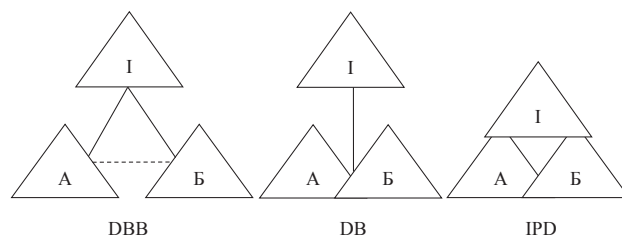
**Мета статті** полягає у дослідженні впровадження концепції інтегрованої реалізації будівельних проектів (IPD) для вирішення проблеми зберігання, обміну і використання інформації всіма суб'єктами, які беруть участь на різних етапах циклу життя будівлі, а також удосконалення співробітництва між ними.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Інтегрована реалізація будівельних проектів (Integrated Project Delivery, IPD) є цілком новою ідеєю, що тісно пов'язана з концепцією інформаційного моделювання в будівництві (Building Information Modeling, BIM), яка полягає в тісній співпраці між інвестором, проектантом і будівельним виконавцем.

У мінімалістичному трактуванні IPD означає близьке співробітництво між інвестором, архітектором і генеральним підрядником, який є кінцевим відповідальним за будівельний проект, – від ранньої концепції до завершення будівництва об'єкту [2]. Всі учасники повинні зрозуміти, що тільки через спільні зусилля і логічні компроміси вони зможуть отримати результати, які закладені в цілях проекту і водночас досягти кожен своєї мети [3].

Реалізація інвестиційно-будівельного проекту може відбуватися за трьома різними методами (рис. 1):

– DBB – Design-Bid-Build (Проект – Торги – Будівництво);



**Рис. 1. Методи реалізації інвестиційно-будівельних проектів (I – інвестор, А – архітектор, Б – будівельний виконавець)**

Джерело: складено на основі [6]

– DB – Design&Build (Проект і Будівництво);  
– IPD – Integrated Project Delivery (інтегрована реалізація будівельних проектів).

Застосування концепції ВІМ також дає змогу впровадження у будівництві нових стандартів виробництва й управління, а саме запровадження концепції інтегрованої реалізації проекту (IPD) [4], сформульованої Американським Інститутом Архітекторів (AIA). Концепція IPD вимагає повного використання знань і здібностей всіх суб'єктів, що беруть участь у будівельно-інвестиційному процесі на кожному з його етапів, для оптимізації ефектів [5].

IPD – це підхід до реалізації проекту, який інтегрує людей, технології, підприємства, а також практику в один спільний процес для використання умінь і знань усіх учасників для оптимізації ефектів і збільшення цінності з точки зору інвестора за рахунок зниження витрат та збільшення продуктивності на етапах проектування, підготовки і реалізації інвестиції.

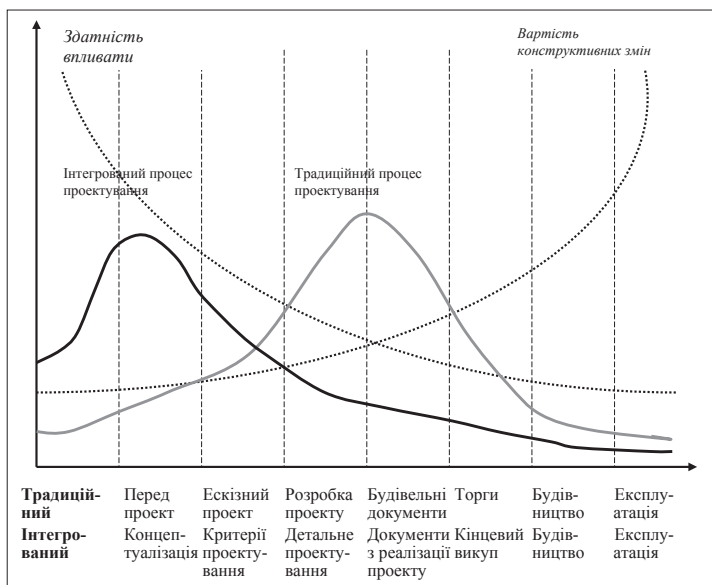
Інтегрований процес характеризують:

- рання участь ключових зацікавлених сторін;
- спільна участь у ризиках і прибутках;
- один контракт, що об'єднує ключових учасників;
- співробітництво під час прийняття рішень і контролю;
- спільна відповідальність ключових учасників;
- спільне розроблення і реалізація мети проекту.

Проаналізуємо відому в галузі інформаційного моделювання криву Мак Лімі (MacLeamy Curve), відображену на рис. 2. Хоча останнім часом з'явилися думки, що даний графік має дещо спрощений вигляд та не зовсім точно відображає витрати на різних етапах будівельного процесу, у цілому концепція, закладена в її основі, є вірною.

Графік відображає співвідношення витрат до часу під час реалізації типового будівельного проекту та представляє концепцію раннього прийняття проектних рішень, коли можливість впливу на результат максимальна, а витрати на зміни в проекті – мінімальні. Це чітко показує, що рішення, які приймаються на початку проекту (у процесі проектування), можуть бути виконані з нижчими витратами і з більшою ефективністю. Прийняття рішення може бути зміщене у часі, коли це ще є відносно не дорого. Із цього приводу ідея інтегрованої реалізації інвестиції звертає увагу зацікавлених сторін проекту на зміненні зусиль проектування, щоб окремі сторони могли координувати свій внесок у проект, заохочуючи до більш інтегрованого підходу вже в ранній фазі проектування.

Архітектори, інженери, будівельні виконавці й інвестори на практиці повинні думати про співробітництво через утворення інтегрованого колективу в ранній фазі проекту, працюючи разом, для визначення меж проекту, його цілей і способів їх досягнення. Завдяки співробітництву із самого початку інтегрований колектив буде не тільки спільне бачення проекту, але також спільний



**Рис. 2. Залежність зусиль (ефективності) від часу в разі реалізації будівельних проектів традиційним та інтегрованим методами (крива Мак Лімі)**

Джерело: складено на основі [6]

план його реалізації. Інтегрована реалізація проекту може допомогти їм працювати більш ефективно, заощадити час і гроші та створити кращий об'єкт [7].

Слід зазначити, що основними результатами неефективної взаємодії учасників інвестиційно-будівельного процесу є систематичні зриви термінів будівництва, зміна кошторисної вартості будівництва в бік збільшення і численні судові процеси між учасниками інвестиційно-будівельної діяльності. У зв'язку із цим оптимізація процесів взаємодії для підвищення ефективності діяльності підприємств інвестиційно-будівельної сфери і зниження вартості їх продукції має величезне значення.

До основних напрямів економії транзакційних витрат на сучасному етапі розвитку інвестиційно-будівельної сфери слід віднести скорочення інформаційних витрат: пошук, обробку, зберігання, передачу інформації, оформлення контрактної документації, проведення моніторингу, складання звітів та ін.

Основними вимогами, які впливають на правильну передачу інформації (information delivery) є її загальна зрозумілість у будівельному процесі та наявність позитивних результатів від їх використання [8]. На практиці вирізняють чотири моделі співробітництва:

- співробітництво «лице в лице» (face to face);
- асинхронне співробітництво;
- асинхронне роздільне співробітництво;
- синхронне роздільне співробітництво.

Співробітництво «лице в лице» вимагає зустрічей у конференційних залах та участі працівників у дискусіях. Прикладом можуть бути зустрічі інвестора з архітектором для погодження загального вигляду проекту або його особливостей. Отже, ця модель вимагає присутності у той же час і в тому ж самому місці.

Асинхронне співробітництво позначає роботу в різний час, але в тому самому місці. Необхідним є ведення графіку зустрічей, заміток або інформаційних бюлетенів між співучасниками.

Синхронне роздільне співробітництво означає роботу в той же час, але в різних місцях. Це вимагає комунікації в реальному часі з використанням таких технологій,

як: телефон, телеконференція, дискусії з використанням Інтернет-комунікаторів типу Skype або на Інтернет-форумах в дискусійних групах і т. п.

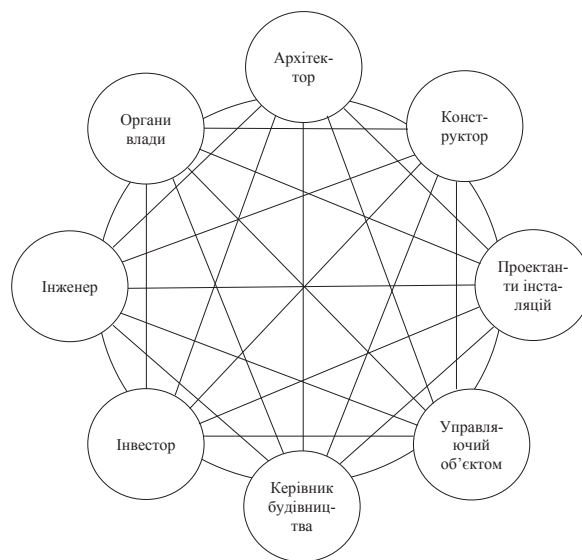
Асинхронно роздільне співробітництво – це заходи, що проводяться в різний час та в різних місцях. Способи комунікації – електронна пошта, факс і т. п.

Істотну роль у співпраці, особливо в разі асинхронно розділеного співробітництва, виконує відповідний обіг інформації. Важливим є те, щоб управління обміном інформацією було як найбільш ефективне [9]. Будівельні проекти стають щоразу більш складнішими, насичені все більшою кількістю інсталяцій різного типу, що об'єктивно ускладнює проектування та будівництво, особливо якщо роботи виконуються в традиційній формі. Ефективне управління інформацією необхідне для досягнення успіху всього підприємства [10].

Модель обміну інформацією між розширеною кількістю учасників інвестиційно-будівельного процесу стандартними методами відображена на рис. 3, на рис. 4 – модель обміну інформацією під час реалізації інтегрованого проекту.

Одним з основних джерел багатьох проблем у будівництві є відділення етапу проектування від етапу реалізації інвестиції. Коли проектування не виступає як одночасний процес реалізації, не можна говорити про ефективність, а тим паче про інноваційність цілого мікропідприємства. Інструментом вирішення проблем є співробітництво, тобто інтеграція всіх функцій в один процес.

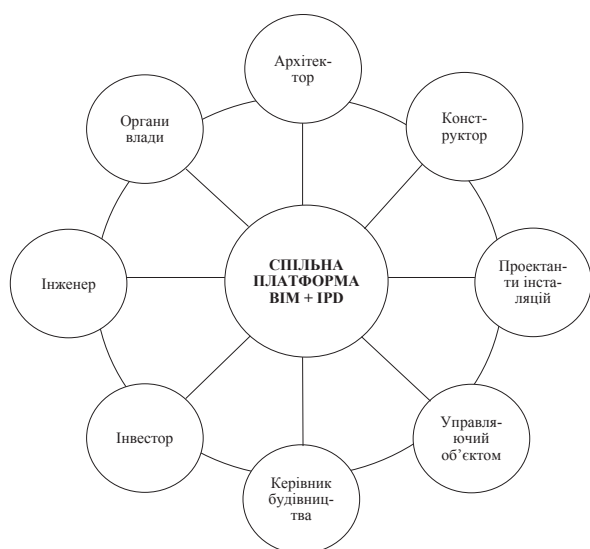
Метою інвестора є будівництво об'єкту згідно із раніше визначеними термінами та витратами. Роздільна участь під час реалізації всього проекту, спочатку архітектора і проєктанта, а пізніше – виконавця будівельних робіт, призводить до того, що вже на початку реалізації проекту існує ризик, що кожен із членів інвестиційного процесу матиме інші цілі.



**Рис. 3. Формат обміну інформацією під час реалізації будівельного проекту стандартними методами**

Джерело: розроблено автором

Архітектор, працевлаштований на стандартних засадах, прагне до максимізації своїх прибутків через застосування найкраще йому відомих технологій та матеріалів, навіть якщо вони не є найкращими для даного проекту. Для нього найважливіше може бути виконання архітек-



**Рис. 4. Формат обміну інформацією під час реалізації будівельного проекту інноваційними методами (BIM + IPD)**

Джерело: розроблено автором

турного проекту відомими йому методами в найкоротший час. Виконавець, працевлаштований на стандартних умовах, також буде більше дбати про свої інтереси, застосову-

ючи матеріали-замінники та не надаючи належної уваги якості робіт.

Бажаючи створити інтегрований колектив, складений з архітекторів, проєктантів і виконавців, слід передусім надати їм спільну відповідальність не тільки в ризиках і витратах, але і прибутках із цілого проекту.

Важливим є також те, щоб на етапі планування і створення концепції брали участь усі майбутні учасники цілого процесу. Завдяки тому ми маємо шанс використати їх унікальні знання і цим самим оптимізувати цілий будівельний процес.

**Висновки.** Отже, з точки зору інвестора ранній обмін інформацією вдосконалює комунікацію і створює можливості для ефективної та зрівноваженої оцінки прийнятих проєктних рішень і цілей господарської діяльності. Все це збільшує ймовірність, що цілі проєкту, у тому числі час реалізації, вартість будівництва, витрати на експлуатацію об'єкта, якість і стійкість, будуть досягнуті. За спільних цілей уся команда нестиме відповідальність за результати співпраці. Сторони будуть прагнути їх досягнути, спираючись на мотиваційні системи. Проєктант, підрядник, субпідрядники об'єднують свої сили і працюють разом для досягнення цілей інвестора та для реалізації власної мети.

Спільне прийняття рішення дає можливість кращого контролю ризику, завдяки чому можна успішно реалізувати інвестицію, що призводить до розвитку позитивних відносин з інвестором та взаємовигідного співробітництва під час реалізації наступних інвестиційно-будівельного проєктів.

#### Список використаних джерел:

1. Мелехин В.Б., Исмаилова Ш.Т. Сетевые организационные структуры управления строительным предприятием / В.Б. Мелехин, Ш.Т. Исмаилова // Экономика строительства. – 2004. – № 7. – С. 14–23.
2. Project Delivery and Building Information Modeling, Integrated Project Delivery Frequently Asked Questions, AIA California council, 2006.
3. Kozlovska M., Sabol L., Building projects risks decreasing through sophistic tools, [in:] Quality, environment, health protection and safety management development trends. – Neum, Bosnia a Hercegovina: Tribun EU, 2008. – P. 160–165.
4. Succar B.: Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. Automation in Construction, 18, 2009. – P. 357–375.
5. The American Institute of Architects, Integrated Project Delivery: A Guide, The American Institute of Architects, AIA California Council, 2007.
6. Smith R.E., Prefab Architecture a guide to modular design, John Wiley & Sons Inc, New Jersey 2010.
7. Elvin G., Integrated practice in architecture: mastering design-build, fast-track, and building information modeling, John Wiley & Sons Inc, New York 2007.
8. Wix J., Improving information delivery, In Quipin Shen G., Brandon P., Baldwin A., Collaborative Construction Information Management, Spon Press, London 2009.
9. McIntosh G., Sloan B., The potential impact of electronic procurement and global sourcing within the UK construction industry, [in:] ARCOM 17th Annual Conference, ed. by Akintoye, A, vol. 1, University of Salford, UK, September 2001. – P. 232–240.
10. Mesároš P., Mandičák T., Management of information flows in construction processes, IX. International Scientific Conference of Faculty of Civil Engineering IV. International PhD. Conference Young Scientist 2012 Faculty of Civil Engineering, proceeding on CD, May 23–25, 2012.

**Аннотация.** В статье исследована возможность применения концепций моделирования информации о здании (BIM) и интегрированной реализации строительных проектов (IPD) для улучшения сотрудничества между участниками инвестиционно-строительного процесса и повышения эффективности хозяйственной деятельности строительных предприятий. Integrated Project Delivery (IPD) является новой идеей, основанной на технологии Building Information Modeling (BIM). Основная идея заключается в тесном сотрудничестве между инвестором, проектировщиком и строительным исполнителем. Концепция IPD требует полного использования знаний и способности всех субъектов, участвующих в строительно-инвестиционном процессе на каждом из его этапов, для оптимизации эффектов.

**Ключевые слова:** информационное моделирование в строительстве, BIM, интегрированная реализация строительных проектов, IPD, инвестиции.

**Summary.** This paper analyzed the possibility of integrated construction projects (IPD) implementation taking into account conservation, exchange and use of information by all actors involved at different stages of the building life cycle, and improving of cooperation between them. Integrated Project Delivery (IPD) is entirely new idea based on the technology of Building Information Modeling (BIM) and is designed for close collaboration between the investor, architect and contractor. PD concept requires using the knowledge and abilities of all project participants involved in the construction and investment process at every stage in order to optimize the project results.

**Key words:** information modeling in the field of construction, BIM, integrated management of construction projects, IPD, investment.