

УДК 658.589.А65

## ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ

В.В. Смиринський, к.е.н., доцент  
Тернопільська філія Європейського університету, Тернопіль, Україна

Л.М. Тимошенко, к.е.н., доцент  
Одеський національний політехнічний університет, Одеса, Україна

*Смиринський В.В., Тимошенко Л.М.  
Інноваційні аспекти інформаційного забезпечення  
логістичних систем будівельного комплексу.*

В статті розглянуто сутність інформаційних систем та можливість і необхідність їх застосування в організаціях і підприємствах будівельного комплексу кластерного типу, що спонукає будівельні організації до автоматизації своєї бізнесової діяльності. Застосування інформаційних систем управління відкриває нові можливості, які можуть привести до радикальної зміни кластерної структури будівельного виробництва.

*Ключові слова:* інноваційні технології, ERP-система, CRM-система, логістична система, інформаційні системи управління

*Смиринский В.В., Тимошенко Л.М.  
Инновационные аспекты информационного  
обеспечения логистических систем строительного  
комплекса.*

В статье рассмотрено сущность информационных систем, возможность и необходимость их применения в организациях и предприятиях строительного комплекса кластерного типа, что побуждает строительные организации к автоматизации своей деловой деятельности. Применение информационных систем управления открывает новые возможности, которые могут привести к радикальному изменению кластерной структуры строительного производства.

*Ключевые слова:* инновационные технологии, ERP-система, CRM-система, логистическая система, информационные системы управления.

*Smirichanski V.V., Timoshenko L.M. Innovative  
aspects of the building complex logistics information  
management systems.*

This article observes the substance of information systems and opportunity to use them by organizations and enterprises of building complex cluster type that encourages construction companies to automate their business activities. Using of information management systems opens new opportunities that may lead to radical change in the building system of construction industry.

*Keywords:* innovative technologies, ERP-system, CRM-system, logistic system, management information system

Сучасна виробнича діяльність підприємств і логістика характеризуються появою нових форм організації бізнесу, що засновані на стратегічній взаємодії підприємств. Вирішальна роль в підвищенні рівня і ефективності управління підприємством в інвестиційно-будівельному комплексі належить інноваційній логістиці. Інноваційна логістика представляє собою частину логістики як науки і практики господарської діяльності, направленої на постійне удосконалення форм і методів управління поточними процесами шляхом впровадження логістичних новацій в існуючі системи управління. Бурхливий розвиток інформаційних (ІТ) і Інтернет-технологій відкриває принципово нові можливості і джерела підвищення ефективності управління будівельними компаніями. Сьогодні суб'єкти підприємницької діяльності у будівельному комплексі будь-якого регіону – від малих до великих — це неформальні кластерні об'єднання, взаємодія яких для досягнення кінцевої мети – зведення об'єктів, реконструкція, технічне переозброєння або модернізація - неможлива без застосування новітніх технологій, інноваційних методів комунікації, організації і управління виробничими процесами. Одним із методів інноваційної логістики, що базується на принципах взаємодії, синхронізації основних бізнес-процесів і моделей планування та управління на основі єдиних інформаційних каналів з постачальниками і клієнтами в рамках єдиної логістичної системи в будівельному комплексі, є концепція ERP. Її дослідження, розробка і розвиток сьогодні є однією із актуальних проблем формування функціональних логістичних систем.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Концепція АСУ господарською діяльністю вивчається на теренах України з 60-х років минулого століття. Проте інноваційні методи і моделі інформаційної логістики знайшли своє відображення в дослідженнях і наукових публікаціях лише в останнє десятиліття. Найбільш відомі праці таких закордонних вчених як Бауерсокса Д.І., Ліндерса М.Р., Джонсона Дж.С., Крістофер М., зокрема російських Гаджинського А.М., Зайцева Є.І., Залманової М.Є., Ельяшевича П.А., Костоглодова Д.Д., Прокоф'єва В.А., Сергеева В.І., Харісової Л.М. Із вітчизняних вчених проблемам інформаційної логістики певна увага

приділена у працях Григорак М.Ю., Крикавсько-го Є.В., Ларіної Р.Р., Посилкіної О.В., Окландера М.А., Чухрай Н.І.

### Формування цілей статті

Метою статті є оцінка перспектив розвитку інформаційних технологій в будівельному комплексі України та їх роль в розбудові виробничого потенціалу країни, що ґрунтується на інформації та знаннях, а також визначенні ідентифікації чинників впливу розвитку ІТ на результати діяльності будівельних організацій.

### Основні результати дослідження

Пожвавлення економіки спонукає будівельні компанії до розширення застосування логістики у своїй виробничо-комерційній діяльності. В умовах ринкової економіки істотно розширюється як коло споживачів науково-технічної інформації, так і сам спектр інформації за джерелами її пошуку, тобто інформація набуває багатофункціонального характеру, що потребує постійного удосконалення методів її опрацювання, класифікації та ефективності використання. У загальному вигляді інформаційне забезпечення управління інноваційними процесами в організаціях будівельного комплексу можна подати за такою схемою:

- аналіз загальної інноваційної ситуації в будівельному комплексі країни;
- уточнення цільових показників інноваційної діяльності фірм, компаній будівельного комплексу;
- формування переліку проблем, які необхідно вирішити компанії для забезпечення інноваційного розвитку;
- аналіз інформаційних можливостей компанії для забезпечення вирішення переліку проблем;
- визначення додаткових проблем інформації для забезпечення пільгових показників інноваційної діяльності компанії;
- пошук, систематизація, відбір і класифікація додаткових джерел науково-технічної інформації;
- формування інформаційного банку технологій будівельної компанії;
- оцінка пріоритетів інформаційних технологій, що знаходяться в полі інтересів діяльності компанії;
- оцінка і вибір інноваційної стратегії компанії згідно з цільовою моделлю.

Одним із пріоритетних напрямків застосування методів логістичної підтримки є комплексна інформатизація бізнесу. Відмовляючись від застарілого програмного забезпечення, будівельні організації схиляються на користь сучасних *ERP-систем* (*Enterprise Resource Planning System* – система планування ресурсів підприємства), локалізованих під особливості будівельної галузі. До недавнього часу можливість застосування *ERP-систем* в логістичних системах організацій будівельного комплексу країни визивала сумніви [1]. Проте сьогодні організація виробництва і застосування технологій постійно зазнають змін і у ново-

му тисячолітті спостерігається сталий ріст використання спеціалізованих інформаційних технологій для будівельних організацій.

Будівельна галузь традиційно відстає за інтенсивністю впровадження систем інтеграції (клас-терних об'єднань) від інших галузей народного господарства, що природно гальмує формування конкурентних переваг в окремих підприємствах комплексу. Одна з основних причин – специфіка будівельного сектору, що пов'язана з особливостями фінансово-господарської діяльності будівельних фірм, компаній. Будівельна індустрія характеризується складною схемою взаємовідносин великої кількості контрагентів, учасників будівельного процесу – інвесторів, замовників, підрядників, виробників будматеріалів, субпідрядників, постачальників, аутсорсерів і т.д. Подібна ситуація стала причиною розповсюдження локальної комп'ютеризації, коли автоматизації підлягає тільки окремі бізнес-процеси. Відмінною рисою будівельної галузі є наявність суттєвої специфіки бухгалтерського обліку, а також особливості виробничого циклу, для якого, як правило, характерна значна кількість проектів, що одночасно знаходяться на різних стадіях реалізації. Непростою є і специфіка руху логістичних матеріальних і фінансових потоків, зв'язаних із закупівлями матеріалів і обладнання, наймом робочої сили, переміщенням робітників з одного об'єкту будівництва на інший, і зв'язані з цим особливості відображення в обліку логістичних затрат на будівництво. Природно, всі перераховані особливості диктують свої специфічні вимоги до *ERP-систем*.

Застосування *ERP-систем* в будівництві за класичним визначенням утруднено через тривалість виробничого циклу. Кожна *ERP-система* направлена на регулярний характер відтворення з чітко визначеною системою обліку і прогнозів, проте у будівництві не завжди вдається досягнути потрібного рівня визначеності. Також повна автоматизація процесів управління (фінансового, документарного і матеріального) вимагає значних матеріальних затрат, чого багато будівельних компаній в кризу не можуть собі дозволити. На сьогоднішній день на ринку ІТ-технологій представлено значну кількість різних *ERP-рішень*, зорієнтованих на будівельну галузь.

*ERP* – це інтегрована система на базі ІТ для управління внутрішніми і зовнішніми ресурсами будівельної організації [3]. Мета системи – сприяння потокам інформації між всіма виробничими підрозділами (бізнес-функціями) всередині організації і інформаційна підтримка зв'язків з іншими підприємствами будівельного комплексу і постачальниками. Побудована, як правило, на централізованій базі даних, *ERP-система* формує стандартизований єдиний інформаційний простір компанії, фірми з можливістю інтеграції інших програмних продуктів.

В основі *ERP* лежить принцип створення єдиного сховища даних, що містить усю ділову інформацію, накопичену будівельною організа-

цією в процесі ведення бізнесових операцій із закупівлі сировини, будівельних матеріалів, транспортних і інших послуг, оренди будівельної техніки, включаючи фінансову інформацію, дані, пов'язані з виробництвом, управлінням персоналом, та будь-які інші відомості. Це усуває необхідність передавання даних від системи до системи. Окрім того, будь-яка частина інформації, якою володіє будівельна організація, стає одночасно доступною для всіх робітників, що наділені відповідними повноваженнями. Концепція ERP стала відомою в будівельній сфері [2], оскільки планування ресурсів дозволяє скоротити час введення готових будівельних об'єктів, знизити рівень товарно-матеріальних запасів, а також покращити зворотній зв'язок зі споживачем при одночасному скороченні адміністративного апарату. Стандарт ERP дозволяє об'єднати всі ресурси фірми з метою їх взаємозаміни та економного витрачання.

Більшість сучасних ERP-систем побудовані за модульним принципом, що дає замовнику можливість вибору і впровадження лише тих моделей, які йому дійсно необхідні. Модулі різних ERP-систем можуть відрізнятися як за назвою, так і за змістом. Тим не менш є деякий набір функцій, який може вважатися типовим для програмних продуктів класу ERP для будівельних організацій. Такими функціями є:

- ведення будівельних і технологічних специфікацій;
- управління попитом і формування планів продаж, поставок і виробництва;
- планування потреб в будівельних матеріалах;
- управління запасами і закупівельною діяльністю;
- планування виробничих потужностей;
- фінансові функції;
- проведення проектного аналізу;
- автоматизація і інтеграція процесу складання і узгодження проектно-кошторисної документації (ПКД);
- проведення аналізу ринку сировини і будівельних матеріалів;
- залучення постачальників будівельних матеріалів в процес розробки ПКД.

Виробничо-логістичні процеси зазнають постійних змін. Це призводить до появи нових концепцій організації і управління будівельним виробництвом і логістикою, що адекватні рівню розвитку ринкових відносин. Відбувся перехід від ненасиченого «ринку виробника» до насиченого «ринку споживача». В результаті чого суттєву роль стали відігравати вимоги до якості товарів. Підвищення якості потягнуло за собою індивідуалізацію вимог клієнтів, що призвело до розвитку орієнтованої на клієнта філософії ведення бізнесу. Це призвело до появи концепції *CRM* (*Customer Relations Management*) – системи управління взаємодією з клієнтами. CRM-система – корпоративна інформаційна система, що призначена для автоматизації CRM-стратегії ком-

панії, зокрема, для підвищення рівня продаж, оптимізації маркетингу і покращення обслуговування клієнтів шляхом збереження інформації про клієнтів (контрагентів) і історії взаємодіє з ними, встановлення і покращення бізнес-процедур та послідуочого аналізу результатів.

Фундаментальне обмеження систем ERP полягає в тому, що вони автоматизують лише внутрішню діяльність будівельної компанії. Логічним етапом розвитку систем планування і організації будівельного виробництва стало залучення покупця в саму систему, що призвело до інтеграції ERP і CRM систем. Так з'явився новий стандарт в управлінні – *CSRP* (*Customer Synchronized Resource Planning* – планування ресурсів, синхронізоване з покупцем). CSRP включив в себе повний цикл від проектування майбутнього об'єкта, з врахуванням вимог замовника, до гарантійного і сервісного обслуговування після введення об'єкта в дію. Основна суть концепції CSRP полягає в тому, щоб інтегрувати замовника (клієнта, покупця – члена неформального кластера) в систему управління компанією. Тобто не відділ реалізації (збуту, продаж), а сам замовник розташовує замовлення – відповідно сам несе відповідальність за його правильність, сам може відслідковувати строки поставок, виробництва і т.д. При цьому компанія може дуже чітко відслідковувати тенденції попиту. CSRP – це перша бізнес методологія, яка інтегрує діяльність компанії, орієнтовану на замовника (покупця), в центр системи управління бізнесом.

На погляд С. Калашнікова і У. Ефендієва [2], застосування CSRP в логістичних системах будівельного виробництва приведе до зниження виробничих витрат, за рахунок виключення робіт, які не привносять вклад в загальну корисність готового будівельного об'єкта. Процедура виявлення потреб і очікувань споживачів, через посередництво якої відбувається обробка запитів, визначає кінцеві вимоги до об'єкта. Це дозволяє комплексно описати предметну область проекту, створюючи основу для організації управління ним в подальшому. Такий підхід передбачає командну роботу всіх підрозділів будівельної компанії, створення покрової моделі задоволення потреб клієнта на всіх стадіях від проектування до здачі об'єкта в експлуатацію.

Звичайні ERP-системи орієнтовані на підвищення гнучкості, прозорості, продуктивності і ефективності внутрікорпоративних бізнес-процесів. Хоча ці системи дозволили значно удосконалити обробку замовлень, їх можливостей недостатньо для управління складними бізнес-процесами, що охоплюють декілька підприємств, організацій, партнерів в ланцюгу поставок, зокрема всередині кластерного об'єднання. Для вирішення цього завдання необхідно створити засновану на ідеології спільної роботи «екосистему», яка б підштовхувала цінних клієнтів і зацікавлених осіб до бізнесових відносин один з одним. Таку систему назвали *ERP II* (*Enterprise Resource and Relationship Processing* – управління внутрішніми

ресурсами і зовнішніми зв'язками) – бізнес-стратегія і набір додатків, які орієнтовані на особливості конкретної галузі і підвищують цінність компанії для клієнтів та власників за рахунок підтримки і оптимізації оперативних і фінансових процесів спільної роботи як всередині, так і між підприємствами.

Застосування ERP II-системи передбачає реалізацію стратегії «інформаційної прозорості», яка передбачає доставку точної інформації в установлені час і за оптимальними каналами зв'язку. Наприклад, використовуючи VIM-функції (Vendor Inventory Management), відділ логістики може підключитися через Інтернет до ERP-модуля постачальника і довідатись про кількість необхідних будівельних матеріалів. Окрім того, замовник може перевірити стан об'єкта, увійшовши в ERP-систему компанії через захищений Web-інтерфейс і дізнатися, на якій стадії виконання перебуває об'єкт, стан договору і будь-яку іншу інформацію. Іншими словами, ERP II – це конкурентна стратегія інтеграції централізованої базової ERP-системи з вузькоспеціалізованими рішеннями, такими, як CRM і SCM (*Supply Chain Management* – Системи управління ланцюгами поставок, що призначені для автоматизації і управління всіма етапами матеріально-технічного забезпечення фірми і для контролю всього товароруку в будівельній організації).

В результаті вивчення літературних джерел та періодичних наукових видань автори прийшли до висновку, що можна запропонувати нижче наведені основні програмні продукти, які є на ринку і можуть бути рекомендовані до впровадження в будівельній галузі з метою підвищення ефективності управління виробничою діяльністю та оптимізації використання наявних фінансових і матеріальних ресурсів.

Системою, яка створена безпосередньо для будівельної галузі, є «1С: Підрядник будівництва 3.0. Управління будівельним виробництвом». Функціональні можливості даної системи призначені для складання календарних планів будівництва і контролю за виконанням робіт. Експлуатація системи передбачена у виробничо-технічних підрозділах і безпосередньо на будівельних об'єктах. Система дозволяє виконувати обмін даними з програмами складання кошторисів, а також з такими системами, як «1С: Підрядник будівництва 4.0. Управління фінансами» і «1С: Зарплата і Управління персоналом 8». Сформовані календарні плани можуть бути інтегровані з програмами MS Project і MS Excel, після чого вказані файли можуть бути передані уповноваженим працівникам для виконання або розгляду і узгодження. Перевагами рішень «1С» є час інтеграції системи в діяльність підприємства. Тривалість впровадження вузькоспеціалізованих рішень або окремих модулів складає 3-4 місяці, для комплексного проекту – від 6-7 місяців (для великих компаній і холдингових структур термін впровадження може складати до року і більше).

Система управління «ПАРУС» придатна для автоматизації основних напрямів фінансово-господарської діяльності будівельної компанії. Стосовно специфіки будівельної галузі система дозволяє вирішувати задачі формування виробничих планів, планування потреб у сировині, матеріалах, комплектуючих, обладнанні, робочій силі, оперативному управлінні будівельним виробництвом і веденні обліку, а також виконувати багатофакторний аналіз логістичних затрат в розрізі декількох проектів, що дозволяє врахувати і виокремити прибутковість кожного проекту.

Принципу модульності притримується і ERP-система «КОМПАС», що дозволяє проводити процес автоматизації управління поетапно з врахуванням можливостей і бажань замовника. Цікавою особливістю ERP-системи «КОМПАС», на думку авторів, є наявність базової підсистеми «Документообіг», що є платформою для всіх модулів ERP-системи. Вбудовані механізми інтеграції дозволили підсистемі «Управління виробництвом» працювати з системою автоматизованого проектування і підготовки даних, що надзвичайно актуально для будівельних організацій. Функціонал системи, поряд зі стандартними функціями управління виробництвом, дозволяє вести точний облік незавершеного виробництва, що важливо для підприємств будівельної галузі.

Ще одне рішення – це «Управління девелоперськими проектами в капітальному будівництві» на базі SAP ERP, що призначене для компаній будівельної галузі. Дане рішення дозволяє компаніям зменшити ризики непередбачуваних ситуацій, знизити строки реалізації проектів і затрати за рахунок якісного планування, контролю руху фінансових і матеріальних ресурсів. Важливо, що це рішення може бути інтегровано з діючими в компанії системами планування, спеціалізованими програмами по роботі з проектною і кошторисною документацією, з геоінформаційними системами. Система складається із наступних модулів: Управління проектами, управління матеріальними потоками, управління нерухомістю, планування і бюджетування, бухгалтерський і управлінський облік затрат і виручки, управління архівом документації, документообіг.

Ведучи мову про застосування ERP-системи в організаціях будівельного комплексу, необхідно зупинитися на ціні питання. Якщо приводити приклади оцінки проектів в крупних будівельних компаніях на платформі «1С: Підприємство», ціна власне програмного забезпечення може складати від 400-800 грн. до 40-80 тис. грн. і більше. Вартість консалтингових робіт з впровадження може складати від 4 до 400 тис. грн. і більше. Оцінка комплексних проектів для крупних холдингових і територіально розподілених (логістичних центрів) структур часто доходить до 4 млн. грн., аналогічні західні системи будуть дорожчі в п'ять – десять разів і більше.

Пристаючи до вибору системи для комплексної інформатизації бізнес-процесів будівель-

ної компанії, на наш погляд, бажано притримуватися наступних методик вибору:

1) Визначення для автоматизації ключових бізнес процесів компанії, ефект від оптимізації яких можна прорахувати (в ідеалі у вигляді показників ефективності проекту).

2) Наявність власних ресурсів для управління проектом і постановки задач. Позитивний результат проекту може бути тільки при наявності грамотної спільної команди замовника і виконавця (підрядника).

3) Функціональність системи – відповідність функціональних можливостей вимогам конкретного будівельного підприємства (компанії, організації).

4) Фактор виробника – чи готовий виробник системи забезпечити її якісну підтримку на протязі життєвого циклу системи, а також наявність можливості з представлення своєчасного оновлення і віддаленого консультування користувачів.

Вибір організації – інтегратора, яка буде впроваджувати систему на підприємстві. Тут з вимогами, аналогічними до виробника системи, слід вияснити важливий момент – чи має дана організація досвід впровадження подібних систем на підприємствах будівельного сектору, а також наявність у штаті спеціалістів зі знаннями специфіки управління будівництвом. Основним показником є наявність успішних впроваджень даної системи на інших підприємствах галузі [7].

Відповідно проведеному огляду російського ринку ERP-систем в 2010 р. компанією DSS Consulting, питома вага впроваджень подібних систем в будівельній галузі складала 8% в загальному обсязі впроваджень [4]. В Україні впровадження таких систем не перевищує 5%. На наш погляд, основна проблема такої малої кількості впроваджень ERP-систем на підприємствах будівельного комплексу полягає в тому, що більшість українських будівельних компаній ще не готові до нових управлінських технологій. Конкурентну ситуацію в будівництві не можна в повній мірі назвати ринковою, через що відсутнім є стимул компаній до підвищення ефективності

управління і прозорості бізнесу. Уже зараз банки пред'являють більш жорсткі вимоги до «прозорості» бізнесу, видаючи кредити будівельним компаніям. Від цього залежать не тільки умови видачі кредиту, але й відсоткові ставки. Оскільки позичкові засоби складають основу фінансування будівництва, це може заставити будівельні компанії переглянути свої позиції щодо впровадження ERP-систем.

### Висновки

Для досягнення високої рентабельності і конкурентних переваг в майбутньому необхідна стратегія постійного удосконалення і спільного використання автоматизованих процесів. Основна місія різних модифікацій ERP-систем, зокрема ERP II – інтеграція бізнес-процесів, що функціонально перетинаються, таких, як продажі, маркетинг і обслуговування клієнтів, і орієнтація на підвищення цінності клієнтів шляхом покращення якості обслуговування. Цієї мети можна досягнути, систематично використовуючи ВІ – методи (business intelligence) обробки неструктурованих знань, отриманих від партнерів або шляхом аналізу і інтерпретації дискретних даних, зібраних при допомозі аналітичних CRM – інструментів.

Застосування ERP II - систем в будівельному комплексі є ядром так званих віртуальних підприємств. Під віртуальним підприємством ми розуміємо відкриту бізнес-структуру, що заснована на формуванні єдиного інформаційного простору з метою спільного використання своїх технологічних ресурсів для реалізації всіх етапів робіт із будівництва об'єкта від джерела початкової сировини до здачі його в експлуатацію. Основний економічний потенціал віртуального підприємства з точки зору організації виробництва і інноваційної логістики закладений в якісно нових можливостях управління логістичними системами будівельного виробництва і процесах створення вартості на основі концентрації великої кількості ресурсів в єдиній базі, що дозволяє швидко реагувати на ринкові зміни і коливання.

### Список літератури:

1. Андібур А.П. Особливості інформаційного забезпечення управління інноваційними процесами / А.П. Андібур // Вісник НУ «Львівська політехніка» «Проблеми економіки та управління», №579. – Львів: Вид-во НУ «ЛП», 2007. – с.335.
2. Калашников С. Информационные системы управления в логистических системах строительного комплекса / С. Калашников, У. Эфендиев // Риск, №2 – М.: ОАО «ИТКОР». – 2011. – с.112-115.
3. Питекин С.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем / С.В. Питеркин // - М.: 2006. с.287.
4. Эфендиев У. Особенности использования современных ERP-систем в строительстве / У. Эфендиев, С.А. Есенина // - Риск. – М.: ОАО «ИТКОР». – 2011. – с. 543-546.
5. Яворський М.С. Організація інформаційної підтримки науково-інноваційної діяльності на базі регіональних центрів науково-технічної і економічної інформації / М.С. Яворський // Науково-технічна інформація. – 2000. - № 4. – С. 7–9.

6. Обухов И.А. Автоматизация систем управления предприятиями стандарта ERP-MRP11 / И.А. Обухов, Б.Н. Гайфулин // - М.: Интерфейс-пресс, 2004. – с.421.

Надано до редакції 12.02.2012

В.В. Смирчинський/ V.V Smirichanski

Л.М. Тимошенко/ L.M Timoshenko  
*lmt0902@gmail.com*