

human: ecology" is proposed as a component structure ensuring the quality of drinking water by anthropogenic influence with taking of an administrative solution for the establishment of the balanced state of the structure "industrial infrastructure – natural ecosystems – social medium – ecological security".

Key words: man-made and nature object, information technology, data selection, "object – IT" system, approach, water, human, ecology.

УДК 004:658.0

Здобувач А.Я. Семенюк¹ – Львівська КА

БІЗНЕС-ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ ERP-ПРОЕКТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Досліджено роль інформаційних технологій та ресурсів як ефективних складових бізнес-процесів, а також підходи до впровадження і використання сучасних ERP-систем у практику діяльності вітчизняних підприємств з метою підвищення ефективності їх діяльності. Розглянуто сукупність питань наукового обґрунтування теоретико-методичних засад і прикладних інструментів управління ресурсами підприємства на засадах проектного підходу (ERP-проект). Обґрунтовано необхідність та напрями застосування інформатизації до управління ресурсами підприємства за впровадження проектного підходу.

Ключові слова: IT, ERP-система, IT-проект, ERP-проект.

Вступ. Як свідчить світова практика, успішний розвиток та використання інформаційних технологій є пріоритетним напрямком у різноманітних галузях діяльності людини. Західні вчені та аналітики зазначають, що ефективність IT-ресурсу є однією з найважливіших та сильних сторін будь-якої організації [2]. Доволі впевнений та динамічний ріст IT-ринку характеризується структурними зрушеннями в бік впровадження IT-проектів, цілі яких сформовані вимогами бізнесу. Ця тенденція спостерігається у світовому масштабі та є притаманною й для України, як прояв переходу до ринкових відносин, у процесі світової та європейської інтеграції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні і практичні питання, пов'язані з розробкою ERP-проектів, висвітлено в роботах західних, російських та українських учених, зокрема Д. О'Лірі, Т. Мейора, И. Стікула, А. Коберна, Д. Брендона, С. Гарвуда, Р. Якобса, Д. Вайборка, Д. Гаврилова, А. Рибнікова, К. Скріпкіна, А. Терехова, В. Мещерякова, В. Лисака. Проте дослідження бізнес-перспективи IT у сучасних умовах несе більш агресивний і концептуальний характер. Саме тому практичні технологічні проблеми синхронізації бізнесу та IT залишаються актуальними. Адже впровадження ERP-системи для підприємства не можна розглядати лише як IT-проект. Це також бізнес-проект, що впливає на діяльність компанії протягом багатьох років [1, с. 5].

Постановка проблеми. Метою даної статті є висвітлення актуальності питань стосовно впровадження в управлінську практику інформаційних технологій, відповідно до потреб українського бізнесу, а саме систем класу ERP. Системи такого класу значною мірою збільшують частку цінності IT на підприємстві, та в ході проектів їх впровадження на перший план виводяться проблеми бізнес-перспективи – "синхронізації" бізнесу та IT.

Постановка завдання. На основі викладеного можна сформулювати основні завдання дослідження, які полягають у такому:

- проаналізувати IT-ресурси та інструменти як складову бізнесу;
- дослідити перехід вітчизняних підприємств на ERP-системи, а також конкурентні переваги, які вони при цьому можуть отримати.

Виклад основного матеріалу дослідження. У бізнесі IT є необхідним інструментом досягнення цілей (створення нових можливостей) і аж ніяк не панацеєю, здатною вирішити всі проблеми бізнесу. Важливим є утримання балансу між обсягами та прибутковістю бізнесу і витратами на впровадження і підтримку IT.

Щоб отримати конкурентну перевагу мінливого ринкового середовища, підприємству вже недостатньо мати найсучасніші засоби виробництва, необхідно також володіти сучасними інформаційними технологіями та системами управління, що дають змогу швидко реагувати на зміни. Саме тому запуск нового бізнесу чи розвиток нових напрямів діяльності багато підприємств розпочинає саме з впровадження системи управління ресурсами підприємства (системи планування ресурсів підприємства ERP – на початку 1990-х років аналітична компанія Gartner Group (США) ввела це поняття) [4]. Багато українських підприємств досягли вже такого етапу розвитку, коли питання залучення сучасних інформаційних технологій у процеси управління, планування, виробництва, взаємовідносин з клієнтами, аналітику діяльності чи оптимізацію бізнес-процесів є ключовою необхідністю. Основним завданням підприємства, що вирішує питання комплексної чи часткової автоматизації своєї діяльності, є вибір програмного забезпечення, що максимально відповідає принципам обліку компанії, специфіці діяльності та організації бізнес-процесів.

Компанію вважають успішною, якщо її бізнес-процеси виведені на технологічний рівень, тобто робота здійснюється планово, з доведенням до автоматизму. Такий підхід може забезпечити довгострокову конкурентну перевагу. Проте потрібно дотримуватися балансу між технологічними рішеннями, які реально підвищують ефективність, і новомодними "іграшками", бо основа технологічності компанії – автоматизація та формалізація процесів [7]. З цієї точки зору компанія повинна використовувати найкращі для своїх завдань (не обов'язково найновіші) технологічні досягнення, що дають компанії хороший дохід.

Сьогодні роль IT зміщується з підтримуючої функції в бік розвиваючої, тобто створення потенціалу для більш ефективної роботи. У такій компанії інформаційні технології не тільки є обов'язковою умовою функціонування бізнесу, але багато в чому слугують базою для створення конкурентних переваг.

Як свідчить практика сьогодення, у більшості випадків попит на автоматизацію діяльності підприємства вже не зупиняється на вузьких прикладних програмних рішеннях лише для бухгалтерського обліку чи операційної діяльності, а дедалі більше потребує комплексних управлінських систем. Ефективним інструментом на ринку інформаційних технологій, котрий зміг би об'єднати в собі фактично всі моменти, пов'язані з діяльністю того чи іншого підприємства, є інтегровані системи класу ERP.

Роль ERP-системи на підприємстві як програмного забезпечення для ведення бізнесу, що інтегрує інформацію про діяльність різноманітних структур-

¹ Наук. керівник: доц. Л.В. Ноздріна, канд. екон. наук

них підрозділів та функцій компанії в єдину уніфіковану комп'ютерну систему, саме таким ПЗ і є ERP (від англ. enterprise resource planning – система управління ресурсами підприємства). Розроблені для моделювання та автоматизації багатьох базових процесів підприємств та організацій, від фінансів до управління виробництвом, з метою інтеграції інформації в середині організації та приналежних структурах, створюючи взаємозв'язки між відповідними підсистемами в єдиному інформаційному просторі.

Класична схема, що формує інтегрованість інформаційного середовища в ERP-системі, як правило, складається з таких функціональних підсистем, як: MRP (від англ. manufactures resource planning – планування ресурсів виробництва), CRM (від англ. customers relationship management – управління взаємовідносинами з клієнтами), SCM (від англ. supply chain management – управління процесами постачання), HRM (від англ. human resource management – управління людськими ресурсами), FRM (від англ. financial resource management – управління фінансовими ресурсами), та ECM (від англ. enterprise content management – управління корпоративним контентом). Інтегрованість цих підсистем у межах ERP зображено на рисунку.

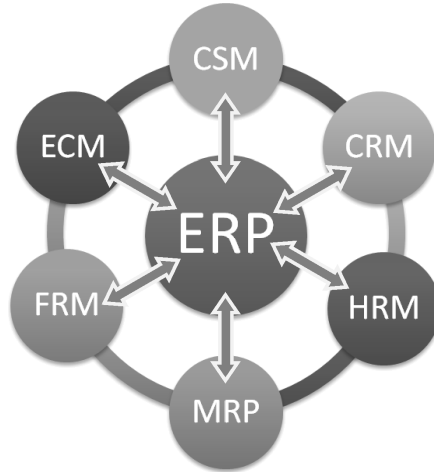


Рис. Інтеграція інформаційного середовища в ERP-системі

Згідно з визначенням, що дає Gartner Group – міжнародна компанія, провідний авторитет, що працює в напрямку досліджень у сфері інформаційних технологій, сучасна ERP-система, вже не лише програма, яка охоплює ключові процеси діяльності, управління, та допомагає найкращим чином переглянути роботу підприємства, але і є бізнес-стратегію підприємства, що допомагає власникам та акціонерам компаній збільшити частку бізнесу за допомогою ефективної IT-підтримки та оптимізації операційних та фінансових процесів [2].

ERP – це, передусім, система управління бізнесом, що інтегрує усі аспекти та напрями діяльності підприємства. Історично на етапі виникнення системи такого класу були орієнтовані лише на потреби великих підприємств, насамперед, для обслуговування інформаційних потреб виробничих компаній. Та з часом, у процесі свого розвитку дані рішення охопили потреби й інших галузей та напрямів діяльності. У зв'язку з розвитком і охопленням ширшого кола потреб ERP-системи, котрі спершу працювали на мейнфреймах, поступово перейшли до клієнтських або серверних рішень, а на сьогодні спостерігається тенденція в напрямку Web-технологій та інтернет-орієнтованості ERP. Це насамперед пов'язано з розвитком самого інтернету, збільшенням його ролі в бізнесі, а також з поширенням і доступністю ERP-рішень для малого та середнього бізнесу [2].

У ході виконання проекту інформатизації діяльності підприємства досить важливим чинником є правильна обрана методика аналізу ефективності впровадження ERP-системи. Формування такого роду аналізу дасть змогу самому керівництву компанії чи її IT-департаменту коректніше та вибагливіше підійти до процесу вибору та впровадження ERP-системи. Щоб в подальшому при успішно завершеному проекті обрана система якомога оптимальніше підійшла до тих бізнес-процесів, котрі відбуваються на певному підприємстві, власне відповідала вимогам бізнес-перспективи, була гнучкою, здатною пристосовуватись до майбутніх змін у процесі розвитку підприємства. Ефективним інструментом на ринку інформаційних технологій, котрий зміг би об'єднати в собі фактично всі моменти, пов'язані з діяльністю того чи іншого підприємства, є інтегровані системи класу ERP.

Сьогодні при впровадженні ERP-систем на підприємствах основними критеріями прийняття ідеї IT-проекту є технічна і технологічна можливість його реалізації, довгострокова життєспроможність, економічна ефективність, відповідне організаційне та адміністративне забезпечення. Для вибору раціональних рішень з впровадження ERP-систем найчастіше потрібна оцінка ефективності їх використання. Порівняння оцінок ефективності альтернативних варіантів проекту впровадження на підприємствах дає змогу прийняти такий з проектів, в якому співвідношення витрат та вигоди з його використання буде найкращим.

ERP-системи класифікують за багатьма ознаками. Це і функціональні можливості, і вартість проекту впровадження (істотне значення має відношення вартість ліцензії/вартість послуги з впровадження). Розрізняють програмно-апаратні платформи, на яких реалізована ERP. Крім цього, деякі експерти роблять спробу класифікації систем управління ресурсами підприємства за наявністю/відсутністю у продукті галузевого рішення.

Критичне значення при виборі ERP-системи має такий показник, як масштаб підприємства, що автоматизується. У сегменті великого бізнесу свої лідери, в секторі середнього та малого – інші гравці. Варто зазначити, що останнім часом ці грані поступово стираються, структура ринку і частки ключових гравців все менше залежать від сегменту бізнесу. Останніми роками багато великих виробників ERP-систем надали свої рішення (часом "урізани" версії своїх попередніх продуктів) сегментам середнього і малого бізнесу, а виробники рішень класу SMB, навпаки, розширили функціональність своїх продуктів і спробували проникнути в сферу рішень для великого бізнесу.

Крім істотних фінансових витрат, спрямованих безпосередньо на реалізацію проекту, важливо пам'ятати, що ERP-система – це рішення, що достатньо типізується, володіє абсолютно конкретною бізнес-логікою, побудованою на певних алгоритмах. У зв'язку з цим, на будь-якому підприємстві перед впровадженням ERP-системи проводиться обов'язкова фаза, звана реінженірингом бізнес-процесів. Ця стадія украй важлива, але їй часто не надається належна увага, внаслідок чого безліч проектів виявляються недостатньо ефективними.

Найкращим способом впровадження інформаційної системи класу ERP на підприємстві є розроблений проект. ERP-проект – це комплекс скоординованих організаційних, інвестиційних, економічних, аналітично-дослідницьких, ін-

формаційно-технологічних і виробничих заходів, метою яких є інформатизація діяльності підприємства, збільшення ефективності й оптимізація управління його ресурсами шляхом впровадження інформаційної системи на підприємстві та досягнення пов'язаних із цим процесом цілей.

Можна виділити такі передумови успішної реалізації ERP-проекту:

- потрібно обирати досвідченого та знаючого *консультанта* (компанію-інтегратор) для впровадження;
- має бути певність того, що проект впровадження ERP-системи – це перш за все *проект бізнесу*, а не ІТ;
- перевагою буде, якщо на підприємстві уже описані та задокументовані існуючі *бізнес-процеси*;
- бізнес повинен бути готовим до *змін та реінжинірингу* існуючих процесів;
- потрібно *тестувати*: систему, інфраструктуру, персонал (провести навчання, зібрати запитання та відгуки);
- *План управління змінами та План управління ризиками* повинні бути розроблені та затверджені на максимально ранній стадії проекту;
- бажано, щоб перехід збігся з *новим фінансовим роком*; пробний (пілотний) старт можна зробити, паралельно працюючи в попередній і новій ІС.

Продуктом успішно реалізованого ERP-проекту є система, використання якої на підприємстві перетворюється на реальний інструмент управління, у вагомому конкурентну перевагу. Ефективність інформаційної системи визначається на всіх рівнях існуючих бізнес-процесів. Наприклад, на загальносистемному рівні – підвищенням якості управлінських рішень, на рівні фінансів – підвищенням оборотності капіталу, на рівні логістики – широким і стабільно поповнюваним асортиментом без надлишкових запасів, на рівні стосунків з постачальниками – підвищенням ефективності закупівель, на рівні стосунків з клієнтами – персональними знижками і маркетинговими акціями [3].

Компанія IDC проаналізувала український ринок інтегрованих систем управління підприємством. Згідно з отриманими даними, ринок ERP-систем зріс у 2012 р., порівняно з попереднім періодом, на 39,1 % [4]. Протягом останніх років основними гравцями ринку ERP-систем були і залишаються компанії "SAP", "Oracle", "1C" та "Інформаційні технології". Основними споживачами систем такого класу є промислові підприємства, підприємства оптової і роздрібно торгівлі, частка яких становить 64 % продажів.

Незважаючи на показники зростання українського ринку загалом, частка контрольованого ринку систем "SAP" знизилася від 43,4 % до 27,1 % завдяки зниженню попиту на великі багатофункціональні ERP-системи з боку бізнесу. Однак це не завадило компанії "SAP" продемонструвати зростання доходу за 2012 р. на 45,5 %.

На думку аналітиків, зростання українського ринку ERP-систем обумовлене переходом малих і середніх підприємств з різних продуктів ІС на "1C: Підприємство 8", який класифікується як ERP-система. Незважаючи на той факт, що вітчизняні ERP-системи дещо поступають іноземним за функціональністю, нова версія платформи "1C Підприємство 8" створює досить потужну конкуренцію іноземним фірмам, надаючи певні переваги користувачам.

Дослідження невдалих реалізацій ERP-проектів показали, що однією з основних причин невдачі є недостатній передпроектний чи передвпроваджувальний аналіз, який необхідно проводити для того, щоб уникнути випадковості на наступних етапах роботи з проектом і досягти результатів найбільш виправданим та економічним способом [3]. Ефективно управляти підприємством означає відповісти на головне питання: як працюють ресурси підприємства і як змусити їх працювати краще. В умовах зростаючої конкуренції впровадження сучасних ІТ-інструментів є усвідомленою необхідністю, покликаною сприяти прийняттю ефективних управлінських рішень на основі достовірної, оперативної, релевантної інформації (одержаної засобами ERP).

Кожний ERP-проект має бути підданий таким видам аналізу: технічному, комерційному, фінансовому, екологічному, організаційному, соціальному, економічному, структурному, його бюджетної ефективності. Також практикується, щоб деякі види аналізу ІТ-проектів об'єднувати в так званий інвестиційний аналіз. Рекомендується здійснювати порівняння різних проектів (або різних варіантів одного проекту) і вибір кращого з них за показниками їх інтегрального економічного ефекту.

Висновки. Отже, можна зробити висновок, що останнім часом більшість великих і середніх вітчизняних підприємств розпочали впровадження передових західних стандартів управління. Економічної ефективності можна досягти за рахунок використання набутого попереднього досвіду розробників ERP-систем, а також впровадження готових рішень, які розроблені для інших підприємств, з мінімально необхідними доопрацюваннями та адаптацією процесів.

Зрозумілим є те, що проект інформатизації управління шляхом впровадження інтегрованих ERP-систем, є доволі непростою завданням з точки зору кожного підприємства з його окремою функціональною структурною складністю та кількістю різного роду бізнес-процесів. Ефект від реалізації проекту впровадження ERP – це складний взаємозв'язок економії капіталу, зростання продуктивності праці та створення нової додаткової вартості. Тому процес вирішення такого завдання для підприємства вимагає професійного та зваженого підходу, до стадії першочергового збирання, оброблення та аналізу інформації в процесі формування бізнес-цілей та завдань, котрі повинні бути вирішеними як результат реалізації ERP-проекту. З метою мінімізації можливих помилок у ході проекту, важливість формування передвпроваджувального аналізу є досить істотним етапом, у кожному конкретному випадку необхідно орієнтуватися на критерії, які, на думку керівництва проекту, є найважливішими. Це дасть змогу максимально використати всі можливості ERP-системи, що впроваджується. Таким чином інвестування в інформаційні технології для підприємства, на прикладі ефективного впровадження системи класу ERP передусім надасть перевагу у вигляді зростання ринкової капіталізації компанії завдяки збільшенню ефективності управління нею, прозорості бізнес-процесів, нової компетенції, виробничої культури привабливості для клієнтів та працівників, та зменшення бізнес-ризиків. У перспективі подальших досліджень необхідно розробити базу для вибору критеріїв оцінки ІТ-проекту, сформулювати методи та моделі розрахунків ефективності використання ERP-системи на підприємстві.

Література

1. Информационные технологии в управлении предприятием. – М. : Изд-во "Три квадрата", 2004. – 158 с.
2. О'Лири Д. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия / Д. О'Лири. – М. : Изд-во "Вершина", 2004. – 272 с.
3. Шеер А.В. Моделирование бизнес-процессов / А.В. Шеер – М. : Изд-во Весть-Мета-Технология, 2000. – 175 с.
4. [Электронный ресурс]. – Доступный з <http://www.gartner.com/it-glossary/enterprise-resource-planning-erp/>
5. [Электронный ресурс]. – Доступный з http://www.idcukraine.com/about/press/ng/pressRelease-121-UA-ru_RU.jsp
6. [Electronic resource]. – Mode of access http://en.wikipedia.org/wiki/Stages_of_growth_model.
7. Nicholas G. Carr. Why IT doesn't matter anymore // Harvard Business Review. – June, 2003.

Семенюк А.Я. Бизнес-перспектива использования информационных технологий при реализации ERP-проекта на предприятии

Исследована роль информационных технологий и ресурсов как эффективных составляющих бизнес-процессов, а также подходы к внедрению и использованию современных ERP-систем в практику деятельности отечественных предприятий с целью повышения эффективности их деятельности. Рассмотрена совокупность вопросов научного обоснования теоретико-методических основ и прикладных инструментов управления ресурсами предприятия на основе проектного подхода (ERP-проекта). Обоснована необходимость и направления информатизации управления ресурсами предприятия с использованием проектного подхода.

Ключевые слова: ИТ, ERP-система, ИТ-проект, ERP-проект.

Semenyuk A.Ya. Business Perspective of the Use of Informational Technologies During the Enterprise ERP-Project

The role of informational technologies and resources as the effective elements of the business processes analyzed as well as approaches to implementing and using the modern ERP-systems in the functioning of the national enterprises to increase the effectiveness of their operational activities. Observed a set of questions and issues with theoretical and methodological basis for application management tools appliance, enterprise resource based project approach (ERP-project). The necessity of IT and enterprise resources management systems implementation using the project oriented approach.

Key words: IT, ERP-systems, IT-project, ERP-project.

УДК 674.047

Проф. П.В. Білей, д-р техн. наук;

доц. І.А. Соколовський, канд. техн. наук – НЛТУ України, м. Львів

ОСНОВИ ДИНАМІКИ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ

Розглянуто методику дослідження процесу сушіння, в основу якої закладено розв'язок диференційного рівняння вологопровідності. Показано, що для конвективного сушіння деревини низькотемпературними режимами температурний градієнт всередині матеріалу не впливає істотно на процеси внутрішнього вологоперенесення та вологовіддачі поверхні деревини. Знайдено вирази, які описують криві сушіння для періодів сталої і сповільненої швидкості сушіння. Вказано, які величини необхідно знаходити експериментальним шляхом для складання теоретичних рівнянь швидкості сушіння.

Ключові слова: деревина, вологість, вологовміст, вологопровідність, вологовіддача, швидкість сушіння, динаміка процесу сушіння, інтенсивність.

Вступ. Під час дослідження кінетики процесу сушіння необхідно визначати закономірності зміни середнього вологовмісту або вологості деревини та

зміни її температури залежно від тривалості процесу. Однак для розроблення технологічних режимів процесу сушіння потрібно дослідити розподіл вологовмісту і температури в матеріалі, тобто динаміку процесу сушіння. Знаходження полів вологовмісту $U(x,y,z,\tau)$ і температури $T(x,y,z,\tau)$ можливе шляхом розв'язку системи диференційних рівнянь за відповідних початкових і граничних умов залежно від способу і режиму сушіння [1-4].

Виклад основного матеріалу. Система диференційних рівнянь, які описують волого- і теплоперенесення у вологих матеріалах за відсутності фази льоду, має такий вигляд:

$$\begin{cases} \frac{\partial U}{\partial \tau} = k_{11}\nabla^2 U + k_{12}\nabla^2 T; \\ \frac{\partial T}{\partial \tau} = k_{22}\nabla^2 T + k_{21}\nabla^2 U; \end{cases} \quad (1)$$

де: $k_{11} = a_m$; $k_{12} = a^T m = a_m \delta$; $k_{21} = a_{m1} = \frac{r_{12}}{C}$; $k_{22} = a_m^T = \frac{r_{11}}{C}$.

У позначеннях прийнято, що: a_m – це коефіцієнт вологопровідності деревини за температурою матеріалу (а на початку процесу сушіння – за температурою змоченого термометра – t_m); δ – коефіцієнт термовологопровідності; C – питома теплоємність деревини; r_{12} – теплота пароутворення всередині матеріалу; r_{11} – теплота пароутворення на поверхні матеріалу.

Основне диференційне рівняння перенесення вологи всередині матеріалу за наявності температурного градієнта – Δt та градієнта вологовмісту – ΔU має вигляд:

$$\frac{\partial U}{\partial \tau} = a_m(\nabla^2 U + \delta \nabla^2 T). \quad (2)$$

Під час конвективного сушіння деревини низькотемпературними режимами температурний градієнт вирівнюється, тобто $\Delta t \rightarrow 0$, тоді

$$\frac{\partial U}{\partial \tau} = a_m \nabla^2 U. \quad (3)$$

Щоб розв'язати рівняння (3), потрібно знати закон взаємодії між поверхнею матеріалу і середовищем (граничні умови) і розподіл вологості всередині матеріалу (початкові умови). Ці умови є різними для двох періодів сушіння (сталої і сповільненої швидкості), тому, розв'язуючи рівняння (3), можна визначити залежність між вологовмістом матеріалу (U) в будь-якій точці від тривалості сушіння – τ .

Для періоду сталої швидкості сушіння початковими умовами (коли $\tau = 0$) є $U_0 = \text{const}$ або $W_0 = \text{const}$. Тоді інтенсивність сушіння (J) визначається з формули

$$J = a_m \rho_0 (\nabla U)_{\text{пов}}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \text{с}}, \quad (4)$$

де ρ_0 – густина деревини в абсолютно сухому стані, кг/м^3 .

Тоді граничні умови набувають вигляду: