УДК 658.7.01

Полуектова Н.Р.
кандидат економічних наук,
професор кафедри економічної кібернетики
Запорізького інституту економіки та інформаційних технологій

РИНКОВИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ERP-СИСТЕМИ

MARKET APPROACH TO EVALUATION OF ERP-SYSTEM EFFICIENCY

АНОТАЦІЯ

У статті розглянуто проблему визначення впливу використання інформаційних систем управління ресурсами підприємств на ринкову вартість компанії. Запропоновано підходи, які основані на аналізі відхилень середнього значення ціни акції від середнього значення ринкового індексу та впливу комп'ютерного капіталу на ринкову капіталізацію.

Ключові слова: ERP-система, ринкова вартість компанії, ринкові індекси, регресійна модель.

АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается проблема выявления влияния использования информационных систем управления ресурсами предприятий на рыночную стоимость компании. Предложенны подходы, основанные на анализе отклонений среднего значения цены акции от среднего значения рыночного индекса и влияния компьютерного капитала на рыночную капитализацию.

Ключевые слова: ERP-система, рыночная стоимость компании, рыночные индексы, регрессионная модель.

ANNOTATION

This article suggests several approaches to identification of the impact of the use of the ERP-systems on the market value of the company. The first approach is based on an analysis of the deviation of the stock price from the average market index. Another approach uses a model of the computer capital impact on the market capitalization of the company.

Keywords: ERP-system, market value, market indices, regression model.

Постановка проблеми. Огляд існуючих методів та підходів до оцінки та аналізу ефективності процесів, пов'язаних з впровадженням та використанням комплексних інформаційних систем на сучасних підприємствах, показав, що найменш дослідженими залишаються питання оцінки впливу, який здійснює інформаційна система такого класу на показники ринкового положення організації. А між тим дослідження Б. Лева та Дж. Фенга [1] свідчать про те, що 40% ринкової вартості компаній не відображено в балансі, а для високотехнологічних підприємств ця частка сягає 50%. Таким чином, до 50% ринкової вартості компаній може бути обумовлено нематеріальними активам, в тому числі ефективністю використання інформаційних систем. Ці автори неодноразово підкреслюють, що саме нематеріальні активи є головними драйверами цінності компаній більшості секторів економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати одного з перших досліджень, пов'язаних з реакцією ринку на впровадження ERP-системи на підприємстві, наведені в праці Д.С. Хайеса, Дж.И. Хантона та ін. [2], які виявили позитивну реакцію ринку на оголошення про початок проекту впровадження ERP-системи, причому краща реакція спостерігалась, якщо компанія впроваджувала програмне забезпечення від відомих, великих фірм-вендорів. Інше дослідження [3] базувалося на подвійному опитуванні 60 відомих фінансових аналітиків. При першому опитуванні вони повинні були дати заключення про фінансовий стан та ринкові перспективи деякої умовної фірми. Перед другим опитуванням ці аналітики отримали повідомлення про початок впровадження на цій фірмі системи класу ERP, і це значно підняло значення ринкової вартості фірми від майже кожного з експертів. Дослідження Хендрикса та ін. [4] стосувалися впливу впровадження окремих модулів та виявили, що впровадження CRM, наприклад, не викликає збільшення показника рентабельності, але відображається на збільшенні вартості акцій, а, впровадження SCM-модулю відбивається як на рентабельності так і на вартості акцій. Існують дослідження, які зосереджені на вивченні показників фінансового здоров'я фірми, її розміру, часових показників, проекту впровадження і часто досліджують фірму-постачальника програмного забезпечення як важливий чинник впливу.

Виділення невирішених раніше частин. Результати, представлені в оглянутих джерелах, є досить суперечливі, тому потрібно визначити фактори, пов'язані з ERP-системами, які дійсно впливають на змінення ринкової вартості фірми, та розробити методологічний підхід, який дозволить кількісно оцінювати цей вплив.

На наш погляд, до тих характеристик компаній, які були досліджені в оглянутих джерелах, потрібно додавати ще її тип, який дозволяє визначати потрібний функціонал ERP-системи. Так, для великих та середніх виробничих компаній визначним модулем, який дозволяє отримувати конкурентні переваги, стає модуль планування виробництва (MRPII), а інші модулі є необхідними доповненнями до нього. Оптимізація саме виробничого планування є основою зниження витрат та забезпечення майбутніх оптимальних співвідносин з постачальниками та споживачами. Технології планування, закладені в ERP-

стандарті, дозволяють швидко реагувати на зміни попиту та достатньо швидко корегувати рішення в подальшому ланцюжку виробництва та постачань. Таким чином, саме великі виробничі компанії найбільш повно використовують всі потенційні можливості, закладені в системах комплексного управління ресурсами, і через велику кількість зовнішніх зв'язків можуть значно змінити свою ринкову вартість.

Окрему проблему становить визначення витрат, які пов'язані саме з впровадженням та використанням подібних систем.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Пошук методів та підходів, які дозволять доказати існування впливу ERP-систем на ринкову вартість компаній та кількісно оцінити ступінь цього впливу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Інформаційні системи та технології менеджменту, які підтримуються ними, відносять до однієї зі складових інтелектуального капіталу – організаційного капіталу [5; 6]. Тому можна вважати, що для оцінки його впливу на ринкові показники результативності діяльності компанії можна застосовувати підходи, які були розроблені для інтелектуального капіталу в цілому.

Як відомо, розрізняють наступні підходи до оцінки впливу внутрішніх факторів підприємства на його ринкову вартість:

1. підхід, оснований на вивченні змін ціни фінансових інструментів;
2. доходні ринкові підходи.

Оцінка змін ціни простих акцій компанії, що торгуються на фондовому ринку, в порівнянні з загальними тенденціями на цьому ринку може виявити деякі суттєві внутрішні зміни в організації.

Так, перший варіант такого аналізу може полягати в оцінці співвідношення:

$$L_j^{ERP} > L_j \qquad (1)$$

де L_j^{ERP} – середнє відхилення ціни акцій підприємства j від значень ринкового індексу за період, пов'язаний з впровадженням ERP-системи, L_j – середнє значення відхилення ціни акцій підприємства j від відповідних значень ринкового індексу за весь період спостережень, які розраховуються за формулами:

$$L_j^{ERP} = \begin{cases} \dfrac{\sum_{t=T_1}^{T_2}(R_{tj} - R_{mt})}{(T_2 - T_1)}, \text{якщо } R_{tj} \geq R_{mj} \\ \dfrac{\sum_{t=T_1}^{T_2}(R_{mt}^{max} - (R_{mt} - R_{tj}))}{(T_2 - T_1)} \text{якщо } R_{tj} < R_{mj} \end{cases} \qquad (2)$$

$$L_j = \begin{cases} \dfrac{\sum_{t=1}^{N}(R_{tj} - R_{mt})}{N}, \text{якщо } R_{tj} \geq R_{mj} \\ \dfrac{\sum_{t=1}^{N}(R_{mt}^{max} - (R_{mt} - R_{tj_{tj}}))}{N} \text{якщо } R_{tj} < R_{mj} \end{cases} \qquad (3)$$

де R_{tj} – нормалізована ринкова вартість акції підприємства j в день t, які торгуються на біржі, R_{mt} – нормалізоване значення ринкового індексу в відповідний день, R_{mt}^{max} – максимальне значення ринкового індексу за весь період спостережень, T_1, T_2 – початок та кінець часового інтервалу, пов'язаного з використанням ERP-системи, N – загальна кількість днів спостереження за курсом акцій підприємства. Нормалізація показників виконується, наприклад, за рахунок віднесення кожного значення показника до максимального значення цього показника.

Таким чином, виконання співвідношення 1 дозволяє припускати, що глибокі структурні перетворення, які викликані впровадженням ERP-системи, впливають на ринкову вартість компанії.

В якості ринкового індексу в подальшому аналізі використовувався Ukrainian Equities Index, який розраховується як відношення сумарної ринкової капіталізації цінних паперів (MC_n), що включені в список для розрахунку індексу, до сумарної ринкової капіталізації цінних паперів на початкову дату (MC_1), помножений на значення індексу на початкову дату та на поправочний коефіцієнт Z_t, який використовується для корегування значення індексу при змінах в складі списку акцій або настанні інших корпоративних подій [7].

$$I_{mt} = Z_t I_1 \frac{MC_n}{MC_1}$$

$$MC_t = \sum_{i=1}^{N} W_{it} P_{it} Q_{it} C_{it}$$

де W_{it} – поправочний коефіцієнт, який враховує кількість i-х акцій в вільному обігу (коефіцієнт free-float), C_{it} – ваговий коефіцієнт, який обмежує частку i-х акцій, P_{it} – ціна i-ї акції на момент розрахунку, Q_{it} – кількість i-х акцій на момент розрахунку. Список цінних паперів, що використовуються для розрахунку індексу, визначається Індексним комітетом і складається не менше ніж з 10 найбільш ліквідних акцій українських компаній. Вибір акцій здійснюється на основі експертної оцінки серед цінних паперів, допущених до торгів на біржі.

Показник за співвідношеннями 2–3 був оцінений для низки українських підприємств. Графічний аналіз співвідношення ціни акцій та ринкового індексу для підприємства «Дніпроспецсталь», яке в 2009 р. активно впроваджувало ERP-систему від SAP, представлений на рис. 1.

Рис. 1. Співвідношення між ціной на акції та ринковим індексом ОАО «Дніпроспецсталь» в 2009–2011 рр.

Значення показника $L_j^{ERP} = 0,476 \geq L_j = 0,396$ свідчить про можливе існування впливу реалізації проекту ERP на ринкову ціну акцій.

Аналогічні висновки можна зробити з аналізу ціни акцій та риночного індексу для підприємства «Арселормитал» (Кривий Ріг) (рис. 2), на якому в 2010-2011 рр. теж впроваджувалась нова ІС УРП на базі SAP. Значення показника $L_j^{ERP} = 0,867 \geq L_j = 0,406$ свідчить про можливе існування впливу реалізації проекту ERP на ринкову ціну акцій.

Дуже переконливо виглядає порівняння аналогічних співвідношень для компаній «Донбасенерго», де початок впровадження комплексної стратегії розвитку ІС УРП був призначений на 2013 р., і компанії «Днепроенерго», де ERP-система на базі SAP впроваджувалась в 2010–2012 рр. (рис. 3, 4).

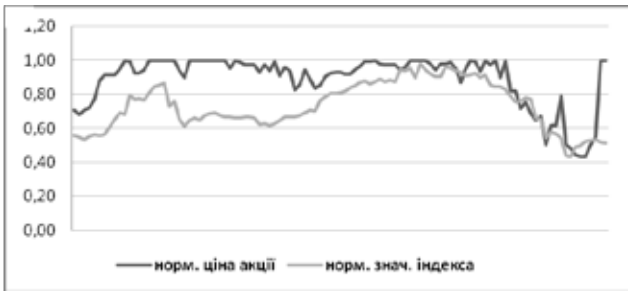

Рис. 2. Співвідношення між ціной на акції та ринковим індексом ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» в 2009–2012 рр.

Рис. 3. Співвідношення між ціной на акції та ринковим індексом ПАТ «Донбасенерго» в 2009–2012 рр.

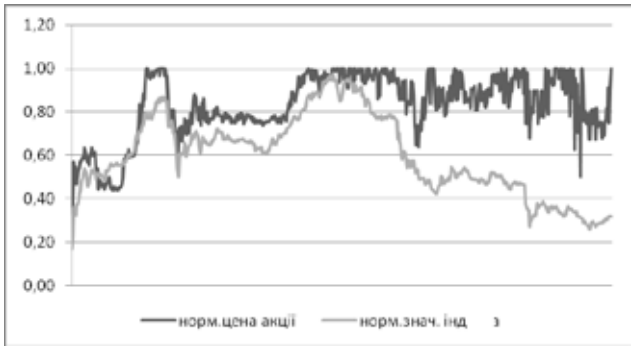

Рис. 4. Співвідношення між ціной на акції та ринковим індексом ПАТ «Дніпроенерго» в 2009–2012 рр.

Іншим варіантом оцінки впливу реалізації такого складного стратегічного проекту, яким є проект впровадження ERP-системи на ринкову вартість підприємства за підходом, що розглядається, може стати оцінка похибки регресійної моделі виду:

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_j R_{mt} + \varepsilon_t \qquad (4)$$

де, α_j, β_j – параметри регресійної моделі, а ε_t – випадкова компонента.

Коефіцієнт β_j виражає чутливість ціни акції підприємства j до змін ринкової кон'юнктури, які закладені в значеннях ринкового індексу. Згідно з теорією бета-аналізу, якщо значення β_j незначно відрізняються від 0, можна вважати зміни ціни акцій такими, що залежать від деяких внутрішніх, не ринкових подій. Таким чином, оцінка ступеню впливу внутрішніх процесів підприємства, пов'язаних з впровадженням ERP-системи, може оцінюватись шляхом аналізу A_j, які розраховуються за співвідношеннями:

$$A_j = \frac{\sum_{t=1}^{N} A_{jt}}{N} \qquad (5)$$

$$A_{jt} = R_{jt} - (\hat{\alpha_j} + \hat{\beta_j} R_{mt}) \qquad (6)$$

A_j – середнє значення відхилення реальних цін на акції від модельних за досліджуваним підприємством j, A_{jt} – значення відхилення реального показника від модельного за підприємством j в день t, $\hat{\alpha_j}\hat{\beta_j}$ – коефіцієнти регресійної моделі, знайдені за методом найменших квадратів.

Модель була апробована для вибірки з 25 підприємств, які впроваджували інформаційні системи класу ERP або їх окремі компоненти в 2009–2012 рр. Серед досліджуваних підприємств були виділені, по-перше, великі (чисельність працівників більше 1 тис.) та середні підприємства, по-друге, – виробничі та невиробничі компанії, по-третє, – компанії, які впроваджували ERP-системи від топ-3 групи вендорів (SAP, Oracle, Mscrosoft) та від інших фирм. Слід зазначити, що кластери великих та середніх підприємств та тих, що впроваджують системи від провідних та інших вендорів, значною мірою співпадають. На жаль, за аналізом відкритих джерел не вдалося отримати інформацію щодо окремих функціональних модулів, які були впроваджені на тому чи іншому підприємстві.

Регресійні моделі в цілому або їх коефіцієнти, при 5%-му рівні значимості, побудовані для 25 компаній, були значимими за критеріями Фішера та Ст'юдента тільки для 17 компаній.

Співставлення середнього значення відхилень реальної ціни акцій від модельних значень для цих компаній дозволило підтвердити гіпотезу про те, що впровадження ERP-системи більшою мірою відбивається на показниках ринкової вартості великих, ніж середніх підприємств, що з огляду на збіг кластерів, може бути слідством того, що більше значення для

підвищення ринкової вартості підприємств має впровадження ERP-системи від провідного вендора. Але аналіз не дозволив вважати, що впровадження інформаційних систем класу ERP здійснює більший вплив на ринкову вартість в виробничих компаніях, ніж в компаніях, які спеціалізуються на послугах.

Доходні ринкові підходи до оцінки впливу нематеріальних активів на ринкову вартість компанії розв'язують проблеми, пов'язані, по-перше, з визначенням показника ринкової вартості компанії і, по-друге, з тим, як визначити потрібну залежність.

В якості моделі, яка може допомогти оцінити вплив витрат на інформаційні системи та технології на ринкову вартість, можна використовувати регресійну модель виду:

$$K_{t+1} + D_t = \alpha + \beta V_t + \varepsilon \qquad (7)$$

де K_{t+1} – середньозважене значення ринкової капіталізації компанії за друге півріччя року, що слідує за звітним, D_t – значення балансового боргу компанії на кінець звітного періоду, V_t – значення капіталовкладень в розвиток ERP-системи в період t, α, β – коефіцієнти регресійної моделі, ε – випадкова компонента. Використання в якості результатного показника ринкової вартості компанії суми капіталізації за наступний період та боргу за звітний обґрунтовано в праці Д.Л. Волкова та Т.А. Гараніної [8; 9].

Апробація цієї методики проводилась на даних 25 великих українських відкритих акціонерних компаній, про які відомо, що в період з 2009 по 2012 р. вони впроваджували інформаційні системи класу ERP. Дані про вартість акцій, значення ринкової капіталізації отримані сайту української біржі ux.ua, а дані про балансові показники – з сайту SMIDA.gov.ua [10]. Регресійна модель була побудована за даними, які включають дані про середньозважену ринкову капіталізацію компаній за друге півріччя 2011 р., дані про борг підприємств на кінець 2010 р. та дані про капіталовкладення на впровадження інформаційних систем, що, як і в попередніх дослідженнях, були оцінені через суми амортизаційних відчислень нематеріальних активів підприємств, з врахуванням додатків до балансів більшості підприємств, в яких вказано, що ці суми складаються з витрат на програмне забезпечення корпоративних інформаційних систем та оплату ліцензій та дозволів.

Була отримана регресійна модель виду:

$$(K_{t+1} + D_t) = 324727{,}98 + 1{,}76 * V_t$$

Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0{,}538$, згідно з критеріями Фішера та Ст'юдента, рівняння та його коефіцієнти є значимими.

Висновки. Для оцінки наявності та ступеню впливу, який інформаційна система класу ERP справляє на ринкову вартість підприємства, були застосовані наступні підходи: порівняння середнього відхилення ціни акції компанії від ринкового індексу за деякий період з цим же показником за період, в який впроваджувалась інформаційна система; аналіз середнього показника відхилення реальних значень ціни акції, від показника, розрахованого за регресійною моделлю, яка виражає залежність ціни акції компанії від ринкового індексу; аналіз лінійної регресійної моделі, яка описує залежність показника ринкової вартості компанії від витрат на інформаційну систему. В якості показника ринкової вартості компанії використовувалась сума середньозваженої капіталізації компаній в період після впровадження системи та значення боргу на кінець звітного періоду.

Запропоновані моделі оцінки впливу ІС УРП на ринкову вартість компанії, за даними апробації, загалом дозволили зробити висновок про наявність такого впливу, а також вважати практично значимими ці методи його кількісної оцінки.

Подальший розвиток цих підходів притримується відсутністю необхідних деталізованих статистичних даних про структуру комп'ютерного капіталу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Lev B. Intangible Assets: Measurement, Drivers, Usefulness. / B. Lev, G. Feng, – N. Y.: New York University Press, 2001.
2. Hayes D.C. Market reaction to ERP implementation announcements / Hayes D.C., Hunton J.E., Reck J.L. // Journal of Information Systems.– 2001. – Vol. 15 No.1. – P. 3-18.
3. Hunton J. E. The Reaction of Financial Analysts to Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation Plans [Електронний ресурс] / Hunton James E., McEwan R. A., Wier B. // Journal of Information Systems. – 2002. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ssrn.com/abstract=302826
4. Hendricks K. (2006). The Impact of enterprise systems on corporate performance: A study of ERP, SCM, and CRM system implementations / Hendricks K. B., Singhal V. R., Stratman J. // Journal of Operations Management. – 2006. – Volume 25, Issue1, January 2007. – pp. 65–82.
5. Teece D.J. Managing intellectual capital: organizational, strategic and policy dimentions/ D.J. Teece. – Oxford: Oxford Univercity Press, 2000. – 320 p.
6. McGaughey S.L. Strategic interventions in intellectual assets flows / S.L. McGoughey // Academy of Management Review. – 2002. – 27 (2). – P.248–274.
7. Українська біржа. Индекс украинских акций (UX) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ux.ua/ru/index/ux/.
8. Smida. Бази даних [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://smida.gov.ua/db.
9. Гаранина Т.А. Роль нематериальных активов в создании ценности компании: теоретические и практические аспекты / Т.А. Гаранина // Корпоративные финансы. – 2009. – № 4 (12). – С. 79–95.
10. Волков Д.Л. Оценивание интеллектуального капитала российских компаний / Д.Л. Волков, Т.А. Гаранина // Научные доклады. – СПб.: НИИ менеджмента СПбГУ. – 2006. – № 22®.