

Висновки та перспективи подальших досліджень. Запропонований проект реконструкції логістичного процесу виконання замовлення, що базується на створенні і використанні інтегрованої бази даних комп'ютерної системи, дає змогу з мінімальними змінами внутрішньої структури підприємства покращити рівень обслуговування споживачів, забезпечити вчасне виконання поставки готової продукції, істотно знизити час реалізації замовлення, знизити кількість відмов або відтермінування виконання замовлень клієнтів.

Цей проект дає змогу зменшити величину запасів готової продукції. У перспективі планується провести дослідження із визначення інших чинників політики запасів, до яких зокрема належить попит, його окремі характеристики та якість, рівень ціни, комунікаційні стратегії. Необхідно також визначити вплив логістичних стратегій на рівень запасів виробника

1. Бажин И.И. *Проектно-логистическое управление ресурсным обеспечением. Монография.* – Н. – Новгород: Изд. Гладкова О.В., 2005. – 222 с. 2. J.J. Coyle, E.J. Bardi, C.J. Langley, *The Management of Business Logistics.* West Publishing Company, St. Paul 1996, s. 10. 3. Котлер Ф., Армстронг П., Сондерс Д., Вонг В. *Основы маркетинга. Пер. с англ. – 2-е европ. изд. – М., СПб.; К.: Издательский дом “Вильямс”, 2000. – 944 с.* 4. Крикавський Є. *Логістика. Основи теорії: Підручник.* – Львів: Національний університет “Львівська політехніка”, „Інтелект+”, 2004. – 416с. 5. Крикавський Є.В. *Логістика для економістів: Підручник.* – Львів: Видавництво Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2004. – 448 с. 6. Крикавський Є., Гринів Н., Таранський І. *Логістика і розвиток організації.* – Львів, Держ. ун-т “Львівська політехніка”, 1999. – 160 с. 7. J.Kisielnicki, H. Sroka, *Systemy informacyjne biznesu – informatyka dla zarządzania – metody projektowania i wdrażania systemów.* – Warszawa. – Placet, 1999. – s. 19. 8. Kusiak F., Larson N. *Projektowanien korekcyjne procesów zarządzania i wytwarzania. Materiały Konferencyjne II Międzynarodowego Sympozium “Logistics 94”, Poznań. 1994, str. 49 – 68.* 9. Pfohl H.Ch. *Zarządzania logistyką. Funkcje i instrumenty.* – Poznań. 1998.

УДК 658.7

М. Василевський

Суспільна вища школа підприємництва і управління
Лодзь, Республіка Польща

ТЕХНОЛОГІЯ RFID І МОЖЛИВОСТІ ЇЇ ІНТЕГРАЦІЇ З ЛОГІСТИЧНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ

© Василевський М., 2006

Наведено основні аспекти застосування технології RFID, можливості використання цієї технології у логістиці, відслідковування за її допомогою переміщення товарів, верифікації автентичності продуктів. Показано, як радіоідентифікація може покращити управління складом і ланцюгом поставок.

The article presents the basic aspects of application of the RFID technology. Possibilities of the use of this technology in logistic are presented, watching with its help of moving of commodities, verification of authentic of products. It is shown, how what method of radio authentication can improve the management by storage and chain of deliveries.

Постановка проблеми. Сьогодні менеджери не можуть керувати фірмою без докладної і швидкої інформації. Адже саме процес перетворення, збирання, нагромадження і використання інформації дає змогу реалізувати означені цілі, а також пристосовуватися до умов на ринку, які швидко змінюються. Протягом років використовується широка палітра технологій, які полегшують управління цими процесами, змінюється і підлягає ґрунтовним модернізаціям. Прикладом таких технічних новинок може бути доповнення систем штрих-кодів, що читаються оптично (за допомогою сканера), до нової генерації систем на електронних етикетках, пристосованих до зчитування бездротовими приймачами.

Технологія RFID (англ. Radio Frequency Identification) створює абсолютно нові можливості у сфері відслідковування й ідентифікації предметів. У поєднанні з іншими технологіями, які базуються на використанні індикаторів, вона забезпечує терміновий доступ до поточних даних, істотних для діяльності багатьох підсистем підприємства.

На думку більшості експертів, технологія RFID, тобто ідентифікація з використанням радіохвиль, є доповненням існуючих систем штрих-кодів і значно покращує і пришвидшує процеси, які відбуваються у виробництві і складуванні і передовсім у ланцюзі поставок. Завдяки радіомітці комп'ютерна система може, наприклад, зазначити пересування товару зі складу на магазинну полицю або факт, що якийсь клієнт міряв одяг, але не купив його або навіть дасть змогу клієнту уникнути перебування у черзі, адже після вкладання вибраних товарів до кошика і перетинання певної виокремленої зони, зчитувач радіоміток автоматично обтяжить його кредитну картку сумою грошей, яку потрібно заплатити за вибрані товари.

RFID – це швидше елемент множини автоматичних технологій збирання даних, ніж елемент техніки керування, однак може бути зінтегрована так, щоб становити частину системи керування (управління), оскільки RFID дає змогу зчитувати і записувати дані до/з таких систем. Отже, якщо штрих-коди дають змогу відслідковувати переміщення товарів, то за допомогою RFID можна відслідковувати і реєструвати події, параметри і виміри. Ця можливість запам'ятовування і зберігання даних, перетворення у важких, несприятливих умовах, а також запису даних спричиняє те, що RFID стає інструментом, потужнішим від штрих-кодів, але одночасно дешевшим порівняно із традиційним радіозв'язком. Отже, користувачі можуть приймати рішення і впроваджувати модифікації швидше, оскільки швидше можна відшукати можливий виріб, який не відповідає критеріям тестів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ідентифікація за допомогою радіохвиль RFID є найновішою технологією автоматичної ідентифікації, якою можна дистанційно зчитувати дані з ідентифікаторів, навіть з відстані у кілька метрів. Сама технологія міток є досить простою з точки зору електроніки. Як видно з рис. 1, складові елементи – це зокрема: комп'ютерна система, зчитувач, антена і транспондери.

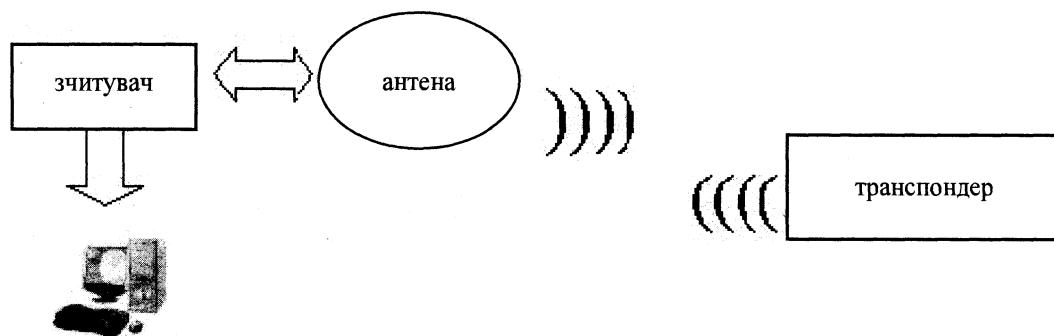


Рис. 1. Схема діяльності радіоміток

Джерело: Розроблено на підставі: [1, с.4]

Метою RFID є перенесення даних за допомогою саме транспондерів, званих тегами (це є електронний чіп невеликих розмірів, навіть 1 мм х 1 мм, який містить програмовану пам'ять, схему керування і логічні схеми, з'єднаний з антеною, якою можна приймати сигнал зі зчитувача і подавати інформацію до нього) та їхнє зчитування у часі і місці, потрібному у даній аплікації разом з комунікаційним і прикладним програмним забезпеченням. Після освітлення такого чіпа (тега), розміщеного, наприклад, на упаковці якогось товару, променем електромагнітного випромінювання зі зчитувача в антені збуджується індукційний струм, який живить електронну систему ідентифікатора. Система висилає до зчитувача свій унікальний код, наданий виробником, або також дані, записані раніше користувачем.

RFID (Radio Frequency IDentification) є технологією, яка використовує для трансмісії даних між тегом (етикеткою) та зчитувачем радіосигнал низької потужності. Не є необхідним безпосередній оптичний контакт цих елементів, ідентифікація відбувається на відстані, а також у русі. Етикетка RFID складається з процесора і антени, розміщеної на поверхні

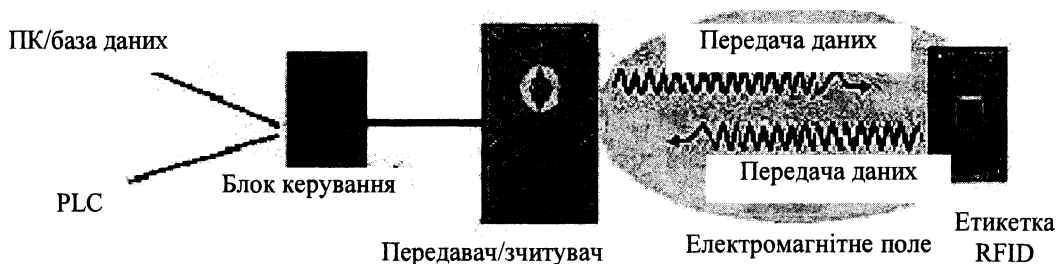


Рис. 2. Обмін даних з етикеток RFID і сполучення з блоком керування

Джерело: [10]

Типовий сценарій зв'язку RFID наведено на рис. 2: магнітне поле з передавача/зчитувача збуджує електричну схему етикетки, яка живить етикетку потужністю, достатньою для встановлення зв'язку з передавачем. Потім зчитані дані можна передати через контролер до: PLC (програмованого логічного блоку керування), ПК (персонального комп'ютера) або бази даних.

Теги (електронні етикетки), застосовані у технології RFID, можуть бути активними і пасивними. Активні теги мають вбудовану внутрішню батарею і беруть з неї енергію, потрібну для трансмісії даних. Їхньою перевагою є велика відстань зчитування (у відповідних умовах може сягати навіть 100 м), недоліком є її висока ціна (кільканадцять доларів). Пасивні теги енергію для трансмісії даних черпають зі зчитувача – діють за принципом “відбитої хвилі”. Вони є досить дешевими (кільканадцять центів), але мають не надто великий радіус дії (приблизно до 13 м). Існує ще таке рішення, як пасивні теги із батарейним живленням. Батарея в них використовується лише для живлення процесора, дані висилаються так, як у пасивних тегах.

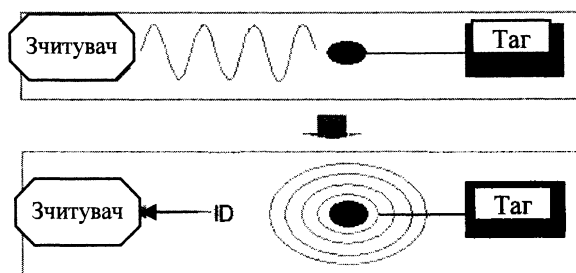


Рис. 3. Принцип дії RFID

Джерело: власна розробка

Коли тег (етикетка) з'являється в радіусі дії поля, емітованого зчитувачем, відбувається зчитування. Дані (ID), які містяться у пам'яті процесора, що знаходиться у тегу і охоплюють інформацію про продукт, на який наклеєна етикетка, пересилаються до зчитувача. Ці дані можна зчитати за допомогою спеціального програмного забезпечення, так званого middleware.

У табл. 1 показано, як залежно від частоти використаної радіохвилі використовуються технології позначення об'єктів позначками (тагами) RFID.

Таблиця 1

Поділ тагів за частотою дії

Частота	Опис	Приклади застосування
LF – низька 100-500 kHz (найчастіше використовується 125-134 kHz)	– коротка відстань зчитування (кільканадцять сантиметрів) – мала швидкість зчитування – можливе зчитування на рідинах	– контроль доступу – ідентифікація звірів
HF – середня 13,56 MHz	– коротка відстань зчитування (від кільканадцяти см до приблизно 1 м) – середня швидкість зчитування – можливе зчитування на рідинах	– smart cards – контроль доступу – відслідковування предметів – контроль способу перевезення товарів
UHF – висока 862-928 MHz	– велика відстань зчитування (навіть до 13 м) – велика швидкість зчитування – зменшена ймовірність колізії сигналів – труднощі у зчитуванні через рідини і на металі	– управління товарами – управління ланцюгом поставок

Застосування частоти UHF, як такої що використовується найчастіше, регулюють гармонізовані норми електромагнітної компатибельності з системами GPRS ETSI 302 208 (European Telecommunications Standards Institute) [11]. На рисунку 4 показаний приклад максимальних дозволених потужностей, а також циклів праці, які використовуються технологією RFID у зоні частоти UHF.



Максимальна дозволена потужність: 2 W ERP в 10 200 КГц каналах
 Цикл роботи: 4 с трансмісії, 100 мс чекає, якщо використовує той самий канал,
 5 мс слухає – потім знову передає протягом 4 с
 Максимальне переміщення даних: від 40 кБ до 200 кБ

Рис. 4. Трансмісійні властивості пристроїв RFID в каналах радіочастоти UHF

Джерело: [10]

Натомість на рис. 5 показано приклади імплементації чипів (електричних контурів етикетки), використовуваних як приймачі радіохвиль, що висилаються передавачами RFID:

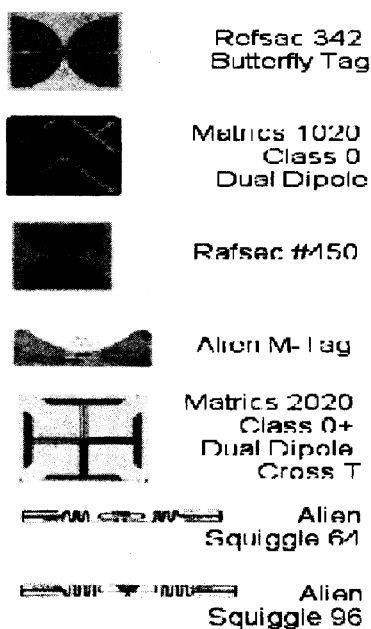


Рис. 5. Приклади рисунків використовуваних електронних етикеток (тегів)

Джерело: [10].

Формулювання цілей статті. Розвиток технології RFID і акція розповсюдження її потенційних можливостей, яка триває кілька років, приносить все більше застосувань, доступність багатьох різних частот і конструктивних рішень позначок (тегів) надає користувачам широкі перспективи вибору аплікацій. Оцінюється, що справжні користі від застосування RFID настають лише при

більшій інтеграції цієї техніки в аплікаціях ланцюга поставок. Існуючі системи збирання даних можуть бути підсилені технікою RFID в операціях, які вимагають збільшеної функціональності. Техніка штрих-коду є досі найбільш ефективною опцією ідентифікації споживчих одиниць, але не є корисною на рівні інших упаковок, таких як коробка, резервуар і палета. В аплікаціях перетворення даних таких одиниць рекомендується доповнення систем штрих-коду технікою RFID, насамперед для умов функціонування ланцюгів поставок, умови, чинники та наслідки якої і є метою дослідження.

Виклад основного матеріалу. Аплікації RFID у ланцюзі поставок. Усі ланки ланцюга поставок можуть отримати користі від застосування RFID. Роздрібники, які ведуть пілотні програми RFID, в рапортах показують зростання продажу завдяки більшій прозорості запасів, зменшенню витрат і покращанню реакції, особливо в операціях прийняття і контролю запасів. Сподіваються, що виробники будуть позначати етикетками RFID свої поставки.

Велика американська мережа маркетів Wal-Mart зобов'язала 100 своїх великих постачальників до впровадження позначення етикетками RFID палет і контейнерів до січня 2005 року. Wal-Mart сконцентрувалась на цьому першому застосуванні RFID за покращення управління запасами у своєму ланцюгу поставок. Якби етикетки RFID – як закладається – коштували 5 центів (американських) за штуку (нинішня ціна етикетки – це 50 центів, а зчитувача – приблизно 1000 USD), витрата лише самих етикеток для цього заходу становитиме 50 млн. USD. Збройні сили Сполучених Штатів покращують свою логістику, позначаючи етикетками контейнери із забезпеченням. Англійська мережа маркетів Marks & Spencer проектує позначення етикетками RFID 3,5 млн. пластикових резервуарів для транспортування харчових товарів.

Ті самі користі доступні також для виробників в їх бізнес-процесах, які позначатимуть етикетками RFID свої поставки. Найбільші користі отримують, позначаючи скрині, контейнери і особливо упаковки багаторазового використання, такі як резервуари, палети, мішки, газові балони. Етикетки RFID, розміщені на цих упаковках, можна використовувати сотні разів, що значно зменшує витрати їх застосування. Позначення вантажних одиниць зменшує працемісткість, автоматизуючи аплікації прийому, висилки і контролю поставок. Це дає змогу виробникам зменшити постійні засоби на 1–5 % і – завдяки кращому використанню засобів – зменшити операційні засоби на 2–8 %. Збільшується ефективність багатьох аплікацій, які завдяки техніці RFID покращують видимість у відслідковуванні поставок від виробника до пунктів продажу.

1. Господарювання засобами. Позначки RFID можна прикріпити до обладнання і постійних засобів, таких як палети, резервуари, балони, візки, інструменти і обладнання. Стационарні зчитувачі, розміщені у стратегічних пунктах, можуть автоматично відслідковувати переміщення і локалізацію позначених засобів зі 100 % докладністю. Цим можна швидко локалізувати дорогі інструменти і обладнання, виключаючи працемісткий пошук вручну. Система нагляду може піднімати тривогу при спробах усунування позначених позицій з призначеного для них простору. Спостереження палет і інших контейнерів технікою RFID, а також створення під час їхнього завантаження записів у складській системі з вмістом вантажних одиниць, надає користувачам повну картину рівня запасів та їх локалізації. Виробники можуть легко, без втрати часу знаходити позиції, потрібні для комплектації замовлень. Позначки RFID на вантажних одиницях автоматично зчитуються при виході поставки. Порівнюючи ці зчитування з пересильною специфікацією, база даних автоматично створює записи поставок до окремих клієнтів. Цю інформацію можна використати під час можливих повернень і рекламцій втрати або пошкодження поставки. Найбільша світова фірма CHER, яка здає палети в оренду, позначає 250 млн. палет у 440 своїх установах, у 42 країнах. Фірма має понад 300 тисяч клієнтів, зокрема таких великих, як Wal - Mart, Procter & Gamble, Carrefour, Woolworth, Kraft, Nestle, The Home Depot, Tesco, Unilever, Hewlett Packard.

2. Моніторинг виробництва. Позначаючи етикетками RFID субблоки у виробничому процесі, виробник може зауважити те, що не дасть змоги застосувати штрих-код. Системи контролю і транспортування можуть бути інтегровані зі зчитувачами RFID, які ідентифікують переміщувані матеріали виробничою лінією і автоматично скеровують елементи до відповідних

монтажних і контрольних місць. Те, що не вимагається перевірки працівником номера або ідентифікаційного знаку елемента, забезпечує докладність і зменшення працемісткості в ефективній реалізації складних послідовностей процесу.

3. Контроль запасів. Виробники, дистриб'ютори і роздрібники можна застосовувати RFID в аплікаціях контролю запасів. З метою зниження витрат імплементації можуть користуватися позначками того самого виду. Позначки мають перевагу над етикетками зі штрих-кодом, оскільки не вимагають орієнтації і видимості позначеного об'єкта, а також вони є стійкими до забруднення, температури і вологи. RFID виключає чорні діри у операціях ланцюга й інвентаризації. Зчитувачі, які покривають своїм радіусом дії стелажі й інші місця господарювання, можуть автоматично реєструвати усунення складованої позиції і актуалізувати це у базі даних. Коли якусь позицію буде відкладено на невідповідне місце або вона знадобиться для комплектування замовлення, її можна відшукати через зчитування свого специфічного номера ID. Для захисту запасів від крадіжки зчитувачі можуть вмикати сигналізацію або пересилати повідомлення, коли об'єкти усуваються з простору, що підлягає нагляду, без попереднього схвалення. Значуще заощадження часу можна отримати у сервісі. У цих аплікаціях постійний комплекс зчитувачів кріпиться на пристроях. Вони зберігають ID пристрою, конфігурацію і історію сервісу, що гарантує відповідний сервіс, коли доступ до центральної бази даних може бути неможливим.

4. Висилання і прийняття. Позначки, які використовують для ідентифікації незавершених робіт або інвентаризації, можуть бути використані в аплікаціях висилання. Окремі позиції, резервуари або палети з етикетками RFID можуть бути зчитані під час комплектації замовлення клієнта. Зчитування можуть слугувати для автоматичного складання специфікації поставки. Вона може бути надрукована у формі документа, записаного автоматично у системі поставок, закодованого в етикетці RFID, надрукованого у коді 2D на етикетці поставки або в іншій комбінації. Наприклад, структура даних SSCC серійного номера пересильного контейнера, який використовується на етикетках штрих-коду вантажних одиниць, може бути закодована у позначці RFID для автоматичної маніпуляції вантажем. Інформації специфікації, закодовані у позначці RFID, можуть бути терміново зчитані тим, хто приймає поставку, спрощуючи процес приймання. Це є дуже істотним під час комплектаційного перевантаження і у центрах великої дистрибуції. Поставки, що надходять, можна без затримки скерувати до комплектаційних контейнерів.

5. Повернення і адміністрування виведенням. Основні інформації поставки можна у процесі дистрибуції доповнити ідентифікатором клієнта і часом висилання. Ця інформація корисна зокрема, у такому випадку: фірма може відслідкувати специфічну поставку для певного клієнта, що гарантуватиме безпомилковість адресованого повідомлення і операції повернення, уникаючи при цьому дорогого традиційного виведення. Фірма може перевірити, що товар, повернутий клієнтом, є тим, який він отримав, а не підміненим, сфальсифікованим тощо.

6. Сервіс і авторизація гарантій. Підтвердження продукту і клієнта відповідною інформацією можна також використати для авторизації гарантій і праці сервісу. Після ремонту або сервісу запис з виконаною процедурою можна закодувати в етикетці з повною історією обслуговування, яка супроводжує об'єкт. У випадку наступного ремонту або сервісу виконавець сервісу може прочитати повні дані обслуговування, безпосередньо зчитуючи етикетку, отримуючи достовірну інформацію, коли бракує доступу до бази даних. Позначення штрих-кодом вантажних одиниць дає змогу отримувати інформацію у кількох пунктах ланцюга поставок. Додавання позначок RFID збільшує кількість цих пунктів до кільканадцяти і забезпечує майже повну автоматизацію процесу збирання даних, а також прозорість руху поставок у цілому ланцюзі. Техніка RFID є ще дорогою. Зменшити витрати на її імплементацію можна впровадженням її у всьому ланцюзі поставок і інтеграцією з існуючою інфраструктурою технології штрих-коду. Наведені приклади розвинутих впроваджень вказують, що розвиток техніки RFID нині форсується дуже великими фірмами, як колись техніку штрих-коду, просували великі супермаркети.

Технологія RFID – це “семимильний крок” в управлінні ланцюгом поставок і переміщенням товарів на складі, хоча її застосування виходить за межі логістики і стосується загалом переміщення інформації про продукти. RFID створює абсолютно нову ситуацію, в якій предмет сам автоматично звертається до системи, а не так, як у випадку штрих-кодів, коли інформацію зчитують приймальні пристрої. Ще одним недоліком штрих-кодів є те, що кожна етикетка зі штрих-кодом вимагає принаймні однієї операції зчитування за умови безпосереднього контакту етикетки із сканером. Тому надалі щорічні інвентаризації на складах потребують багато часу, адже вимагають описування і “фізичної” перевірки кожного продукту окремо.

Тому науковці і інженери шукали нових методів управління і контролю логістичних процесів, які відбуваються у великих дистрибуційних центрах. У вересні 2003 року працівники Massachusetts Institute of Technology розробили нову генерацію радіосистеми ідентифікації продуктів, яка поєднана з EPC Network (*EPC Network – стандарт, розроблений EPCglobal для цілей мережевого перетворення даних, які походять з етикеток RFID, використовуваних, наприклад, Cisco, який містить такі модулі: Cisco Application Oriented (AON) для RFID – аплікація перетворює інформацію, генеровану мережевими аплікаціями; Cisco Services for RFID – спеціалізовані послуги Cisco Systems для технології RFID, а також Cisco Wireless Location Service – механізм моніторингу обладнання у реальному часі – прим. автора*), уможливить отримання неповної інформації про продукт у довільному місці світу. Це однак не означає, що системи RFID повністю замінять штрих-коди – вони будуть їх досконалим доповненням і розширять існуючі можливості управління переміщенням товарів.

7. RFID та штрих-коди. І нарешті, беручи до уваги факт, що RFID – це одна з технологій автоматичної ідентифікації, що розвиваються найшвидше, доцільним стає питання: чи нова технологія замінить найпопулярнішу донині технологію систем штрих-кодів? Обидві мають призвести до збільшення ефективності, зменшення втрат і покращання якості обслуговування. Яка буде кращою?

На думку більшості експертів, RFID доповнює існуючі системи штрих-кодів і уможлиблює значне покращання і прискорення багатьох процесів, які відбуваються у виробництві і складуванні, а передовсім у ланцюзі поставок. RFID використовує радіосигнали низької потужності для бездротового обміну даних між ідентифікатором RFID (радіотегом) і зчитувачем.

Радіотег переносить інформацію, можна, отже, говорити про відповідник штрих-коду. Однак це є пристрій, який складається з антени, електронної схеми і можливої батареї. Існують пасивні і активні теги. Пасивні не мають власного джерела живлення і використовують енергію радіосигналу, який зчитує етикетку. Активні мають батарею, яка слугує для живлення електронної схеми. Частина тегів можна лише зчитувати (серійний номер), але є також теги, які можна записати і зчитати. Записану інформацію можна багато разів змінити і зберігати навіть протягом 10 років.

Другим елементом системи RFID є зчитувач (декодер), обладнаний приймально-передавальною антеною для зчитування ідентифікаторів RFID. Емісія радіохвиль з антени зчитувача активізує ідентифікатор (і живлення, коли ідентифікатор є пасивним). Ідентифікатор висилає, також радіо-шляхом, записану на ньому інформацію. Зчитувачі RFID можуть бути інтегровані з переносними терміналами, змонтованими на постійному у формі контрольних брамок або, наприклад, на вилочних візках.

Як виглядає порівняння. У випадку техніки RFID радіотег і зчитувач не мають “бачити одне одного” (це найбільша перевага), інакше ніж у випадку штрих-кодів, де зчитувач має докладно “бачити” код, надрукований на етикетці. Етикетка RFID зчитується терміново, коли позначений об’єкт опиниться у діапазоні передавально-приймальної антени. Не має значення орієнтація об’єкта відносно антени, важливою є лише відстань від неї. Зчитувачі RFID можуть одночасно читати і перетворювати десятки етикеток, які знаходяться в їх радіусі дії, тоді як зчитувач штрих-кодів читає конкретний код, на який був скерований. Звідси виникає перевага RFID у промислових середовищах, де запилення, змазка або важкі умови унеможливили зчитування штрих-кодів. Ідентифікатори RFID можуть бути захищені від різних чинників, наприклад, розміщуватися у пластикових футлярах, які не заважають радіосигналам.

Існує однак багато технічних проблем, зв'язаних зі зчитуванням інформації з етикеток, розміщених на металевих або скляних упаковках, які містять рідини (метал і рідини можуть завадити трансмісії радіохвиль). Важливим аргументом є ціна – традиційна етикетка зі штрих-кодом коштує копійки, тоді як середня вартість етикеток RFID коливається від 0,5 до 1 євро. Витрати інфраструктури є однак подібними.

RFID – це технологія все ще недоопрацьована, а ціна обладнання і експлуатаційних матеріалів є надалі відносно високою. Без RFID однак не обійтись. Логістичні ланцюги поставок – це ринок для цього типу застосувань. Якщо у випадку штрих-кодів перевірка комплектності зібраного на складі реалізованого замовлення вимагала сканування кожного коду, розміщеного на зібраних продуктах, то у випадку продуктів, позначених етикетками RFID, це пов'язується з перевезенням замовлення через відповідний пристрій, який за частку секунди зчитує усю інформацію, яка міститься на етикетках. Це виключає помилки людини, а також заощадує час. Однак це завдання на майбутнє.

Прогнози на майбутнє. У більшості випадків технологію RFID використовують для позначення логістичної одиниці з метою її пізнішої верифікації і отримання швидкого доступу до інформації про пересилання, термін дії тощо. Великою перевагою є можливість швидкого зчитування вмісту палети, навіть якщо вона складається із продуктів різного виду. Зчитувачі RFID можуть одночасно читати багато етикеток. Можна сказати, що існує багато причин, через які ця технологія матиме істотний, далекосяжний вплив на виробників, дистриб'юторів, роздрібників і самих клієнтів. Нині застосування RFID – це головним чином системи контролю доступу, управління активами або автоматизація складів. Однак передбачається, що у недалекому майбутньому завдяки використанню RFID можна результативно обслуговувати споживача, співпрацювати у сфері прогнозування попиту або справної політики запасів.

Дослідження, проведені фірмою Allied Business Intelligence, показують, що технологія RFID буде найпопулярнішою в управлінні ланцюгом поставок. Кількість радіоетикеток у застосуваннях, зв'язаних саме з управлінням ланцюгом поставок і транспортуванням багажу, має втричі збільшитися за рік. За даними фірми Frost & Sullivan вартість ринку різних застосувань радіоетикеток і позначок становила у 2001 році приблизно 1,2 млрд. доларів і вона повинна зростати у темпі 29 % в рік до 2008 року, коли досягне 7,25 млрд. доларів. На графіку (рис. 6) наведено прогнозоване використання радіоетикеток у 2002 і 2007 році.



Рік	Управління активами	Управління ланцюгом поставок	Інші застосування
2002	26 %	1 %	73 %
2007	24 %	46 %	36 %

Рис. 6. Використання радіоетикеток у 2002 році і 2007 році

Джерело: власна розробка на підставі [1]

Системи RFID можна застосовувати усюди там, де оптичні (штрих-коди) є непрактичними з точки зору ризику відсутності “оптичного” доступу до позначення. Прикладом може бути дистанційна система паркування, в якій водій вмикає і вимикає опцію паркування SMS. Контролер (міська охорона) диспонує зчитувачем RFID, який зчитує серійний номер автомобіля в системі паркування (з тегу) і через GPRS перевіряє у центральному офісі, чи користувач вислав SMS з інформацією, що почав паркування. У такому рішенні штрих-коди не перевіряються, скло може бути покрите льодом, а тоді зчитувач штрих-кодів не сканує коду. Звичайно, лід може становити проблему і для радіохвиль, тільки завжди знайдеться така система, яка буде діяти, незважаючи на, наприклад, 20 см снігу або кілька міліметрів льоду. RFID можна також застосовувати там, де не хочемо надавати дані (для зчитування за допомогою зору), наприклад, у картках банкоматів, які навіть не треба буде виймати з кишені біля банкомату.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Як неважно зауважити, електронні етикетки знайдуть найбільше клієнтів у логістичному секторі, нагляді за виробничими процесами (стан реалізації доручень, переміщення сировини, виробів і напівфабрикатів), контролю станів на складах, прийняття і поставки товарів тощо. Рішення, які спираються на технологію RFID, уможливають автоматизацію бізнес-процесів – дані, отримані з носіїв RFID, інтегруються з аплікаціями ERP і WMS.

Наприклад, логістичні центри, які базуються на RFID, можуть забезпечити терміновий дистанційний контроль складських станів, а додатково зчитані інформації пересилаються до центральної системи автоматично, без втручання людини. Весь процес прийняття і видачі товару можна довільно спроектувати і автоматизувати, закладаючи, наприклад, при в’їзді до складу спеціальні брами з приймально-передавальними пристроями. Це дозволяє заощадити час, тому що уможливорює реєстрацію товарів без розпаковування коробок.

2. Переваги застосування RFID є такими:

- Можливість одночасного зчитування і запису багатьох етикеток
- Запис і зчитування не вимагають безпосередньої видимості етикетки
- Упаковка не є перешкодою для запису і зчитування – етикетки можуть бути розміщені на

продуктах

- Можливість актуалізації записів на етикетках понад 100000 разів
- Діють у важких умовах (забруднення, волога, високі і низькі температури)
- Швидка трансмісія даних між етикетками і зчитувачами
- Можливість шифрування даних незрівнянно збільшує безпеку
- Не вимагає живлення (батареї)
- Можливість використання інформації в різних аплікаціях
- Мінімізація помилок і витрат праці у разі інтенсивного збирання даних

3. RFID завжди буде дорожчим від штрих-кодів і навряд чи їх витисне. У логістиці поза специфічними ситуаціями (коли легко забруднитися, наприклад, у пункті прийому риби в порту), штрих-коди виправдовують себе досконало. У випадку ручних сканерів позиції штрих-кодів, як здається, ніщо не загрожують. Інша справа – це стаціонарні антени (брами) RFID. За кілька років це може бути серйозний ринок. Можна собі легко уявити ситуацію, що склад є “заштрихований”, натомість кожна упаковка, яка виходить зі складу, обладнана електронним тегом.

4. У найближчому часі можемо сподіватися поєднання технологій штрих-кодів, а також RFID, головним чином для внутрішніх застосувань у фірмах, зокрема для ідентифікації переміщення товарів у складських процесів тощо. У такій моделі частина процесів буде реалізовуватися з використанням кодів RFID (наприклад, ідентифікація збірних упаковок продуктів), а частина – за допомогою штрих-кодів (наприклад, ідентифікація окремих товарів в часі збирання їх з полиць до збірної упаковки).

1. Krzysztof Rutkowski, *Technologia RFID w zarządzaniu łańcuchem dostaw*. “Gospodarka Materialowa i Logistyka” nr 12/2003 s.5. 2. “Logistyka a jakość” nr 6/2003 s. 61. 3. Przemysław Bucharowski, *RFID w Procter & Gamble – studium przypadku*. “Gospodarka Materialowa i Logistyka” nr 3/2004. 4. *Metro Group wprowadza technologię RFID. Sieci przed rewolucją*. “Eurologistics” nr

1/2004. 5. Przemysław Bucharowski, *Wdrożenie RFID w sieci handlu detalicznego Wal-Mart. Część 1 i 2. „Gospodarka Materialowa i Logistyka” nr 3 i 11/2005.* 6. Przemysław Bucharowski, *Rockwell Automation testuje RFID – studium przypadku. „Gospodarka Materialowa i Logistyka” nr 9/2004.* 7. Artur Świerczek, *Elektroniczne Łańcuchy dostaw. „Gospodarka Materialowa i Logistyka” nr 4/2005.* 8. www.ean.pl/2/2_3_3.htm. 9. www.opakowania.com.pl/zagadnienia/zagadnienia. [Asp?ID=139http://europa.eu.int/eurex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52005XC1005\(04\):PL:HTML](http://www.ean.pl/2/2_3_3.htm). 10. *Control Engineering z danymi Turck Inc.* 11. [http://europa.eu.int/eur-ex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52005XC1005\(04\):PL: HTML](http://europa.eu.int/eur-ex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52005XC1005(04):PL:HTML) — *Urządzenia wykorzystujące częstotliwości radiowe do identyfikacji pracujące w zakresie 865 MHz do 868 MHz z poziomami mocy do 2 W — Część 2: Zharmonizowana EN zgodna z art. 3.2 dyrektywy R&TTE || | Art. 3.2 |*

УДК 65.011

Л.К. Гліненко

Національний університет “Львівська політехніка”

МАРКЕТИНГОВІ ІНДИКАТОРИ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

© Гліненко Л.К., 2006

Обґрунтовано можливість і розроблено методикку оцінки доцільності реалізації інноваційних проектів на основі застосування маркетингових індикаторів еволюційної коректності співвідношень параметрів еволюційного стану складових системи “ринок–споживач–товар”. Запропоновано набір таких індикаторів та наведено способи їх визначення на основі методів еволюційних кривих та еволюційного потенціалу.

Method for estimating the reasonability of NPD project based upon a system of marketing indicators of evolutionary correctness of correlation of evolution state parameters of market-consumer-product system components is substantiated and developed. A set of such indicators is proposed and evolutionary curves / potential based methods of their determination are shown.

Постановка проблеми. Постійна розробка та виведення нових товарів на ринок є невід’ємною умовою стійкості бізнесу підприємства. Підвищення достовірності прогнозової оцінки успішності інноваційних альтернатив становить актуальну і не до кінця вирішену проблему.

Останнім часом зростає кількість робіт з дослідження ефективності постадійної селекції проектів застосуванням відбракувальних критеріїв (критеріїв go/kill, go/not go) під час переходу від стадії до стадії [7–8]. Цей підхід дає змогу реально збільшити цінність проекту для підприємства-інноватора шляхом уникнення інноватором витрат на фази, що слідує за “відбракувальними воротами” у разі їх непроходження. Основний недолік цього підходу полягає у тому, що процес розробки нового товару розглядається як детермінований з нульовим рівнем стохастичності, що забезпечує бінарність й визначеність рішень (продовження роботи за проектом або повне її припинення) на кожному міжфазному переході. На практиці ситуація прийняття рішення не є абсолютно детермінованою внаслідок складності системи факторів впливу на результат прийняття рішення та невизначеності окремих факторів. Є очевидна потреба у критеріях успішності проекту, які б можна було застосувати в ході його реалізації, але ці критерії мають бути небінарними, принаймні у деяких випадках, сумісними з іншими критеріями оцінки проектів та більш гнучкими.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вирішальна роль інноваційної діяльності у розвитку економіки взагалі та конкретного підприємства зокрема зумовила підвищену увагу до досліджень, результати яких могли б сприяти збільшенню ефективності інноваційних проектів. Найбільше робіт присвячено виявленню закономірних ознак “успішності” за результатами порів-