



УДК 658.012:338

JEL Classification: O16, O32, M11

Ірина Вовк

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## ПРОБЛЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ ПІДПРИЄМСТВА ЗАСОБАМИ ERP-СИСТЕМ

*Анотація.* Проаналізовано тенденції в процесі використання ERP – систем, виявлено проблеми, які проявляються в процесі діяльності підприємства. Розглянуто найважливіші задачі, які постають перед промисловим підприємством. Дано пропозиції з їх вирішення засобами автоматизації виробництва. Визначено ERP – одним з найперспективніших напрямів інноваційного розвитку промисловості.

*Ключові слова:* промисловість, інноваційний розвиток, ERP-системи, автоматизація виробництва.

Ірина Вовк

## ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПОСРЕДСТВОМ ERP-СИСТЕМ

*Аннотация.* Проанализированы тенденции в процессе использования ERP - систем, выявлены проблемы, которые проявляются в процессе деятельности предприятия. Рассмотрены важнейшие задачи, стоящие перед промышленным предприятием. Даны предложения по их решению средствами автоматизации производства. Определено ERP - одним из самых перспективных направлений инновационного развития промышленности.

*Ключевые слова:* промышленность, инновационное развитие, ERP-системы, автоматизация производства.

Iryna Vovk

## PROBLEMS OF AUTOMATION RESOURCE MANAGEMENT THROUGH ENTERPRISE ERP-SYSTEMS

*Abstract.* Analyzed trends in the implementation and use of ERP-systems, defined the problems faced by enterprises in the process. We consider the important tasks that are solved with the help of automation. The analysis identified ERP, as a promising area of innovation for industrial development.

*Keywords:* industry, innovational development, ERP-systems, automation of production.

**Постановка проблеми.** Виробничі підприємства – це фундамент економіки будь-якого суспільства. Питання контролю за виробництвом продукції й управління підприємством набувають першорядного значення в умовах переходу від індустріального суспільства до інформаційного, що є однією з провідних тенденцій в усіх розвинутих країнах світу. В основі базової ідеології сучасної системи управління підприємством на Заході лежить система планування ресурсів підприємства (ERP – Enterprise Resource Planning).

Сьогодні на вітчизняному ринку присутні і прагнуть закріпитися лідери серед західних ERP-систем: R3, BaanIV (BaanErp), Oracle Applications, OneWorld, PeopleSoft. Це так звані «важкі» корпоративні інформаційні системи. Крім того, на ринку присутня велика кількість «середніх» західних корпоративних інформаційних систем: Axapta, Scala, e by Eхiptor тощо. Однак надто велика вартість ліцензій на західні програмні продукти не дозволяє використовувати їх масово в сучасній українській промисловості.

На сучасному ринку програмних продуктів, що підтримують ідеологію систем управління підприємством, наявні десятки систем вітчизняних виробників програмного забезпечення та розробників корпоративних інформаційних систем (КІС) із ближнього зарубіжжя. Як не дивно, в системах, ідеологія яких від початку була призначена саме для управління промисловою діяльністю підприємств, на даний час компоненти управління виробництвом є другорядними або відсутні зовсім. Можна констатувати, що серед вітчизняних КІС, практично немає систем, які містять повноцінний комплекс управління виробництвом, зокрема ресурсозбереженням. Саме ця потреба комплексного розв'язання проблем управління виробничою діяльністю вітчизняного підприємства є своєчасною і актуалізує наше дослідження.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблеми становлення та розвитку інформаційних технологій на підприємстві у своїх роботах висвітлювали зарубіжні та вітчизняні вчені: Ю. А. Зіссер, І. Т. Балабанов, Д. Аакер, Глинских А. [3], В. Кумар, Дж. Дей, С. Пірогов, Д. Еймор, Л. Брагін, О. Кобелев, Лаудон С. [9], В. Алексунін, В. Родігіна, Л. Вінарік, А. Щедрін, В. Дубницький, А. Лозікова, М. Савицький, Д. Турбіде [10]. Тим часом, власне розгляду найважливіших задач, які постають перед промисловим підприємством, виробленню пропозицій з їх вирішення засобами автоматизації виробництва, використанню ERP – як одного з найперспективніших напрямів інноваційного розвитку промисловості, на даному етапі, ученими України вділено уваги недостатньо.

**Невирішені раніше частини загальної проблеми.** Питання визначення завдань та необхідних заходів із впровадження та використання автоматизованих систем управління виробництвом з метою забезпечення конкурентоспроможності підприємства потребує подальшого вивчення.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Нині практично в усіх сферах промисловості підприємства стикаються з наступними тенденціями:

- різке збільшення номенклатури й модифікації продукції, яка виробляється;
- збільшення кількості споживачів продукції та постачальників сировини, матеріалів і комплектуючих;
- необхідність різкого підвищення якості продукції, зниження її собівартості для збереження конкурентноздатності, в тому числі й на зарубіжних ринках;
- необхідність оптимального управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками в синергетичному взаємозв'язку.

Зазначені тенденції призводять до кризи управління та вже не дають змоги ефективно управляти частково автоматизованими методами. Ефективне управління промисловими підприємствами в цілому та ресурсними потоками, зокрема, вимагають застосування сучасних концепцій управління, швидкого реагування на зміну ситуації, що в свою чергу, не можливе без точної, вичерпної інформації про стан виробничих, фінансових й інших ресурсів підприємства. Однією з основних можливостей підвищення ефективності технологічного процесу залишається його автоматизація.

Підвищення ефективності використання виробничих ресурсів підприємства можливе тільки в тому випадку, якщо управління виробничими процесами на всіх ієрархічних рівнях буде узгоджене. Прикладом сучасних КІС є ERP–система, яка розробляється та впроваджується у різних країнах світу, в тому числі й на вітчизняних підприємствах та організаціях [6]. За різними оцінками нині на світовому ринку більше 500 КІС. На ринку ERP-систем безперечними лідерами є компанії SAP AG, Oracle, J. D. Edwards, PeopleSoft, Baan. На них припадає більше половини обсягу даного ринку. З інших розробників КІС

можна також відзначити: виробників SCM-систем – компанії Manugistics і Numetrix; виробників CRM-систем – Siebel, Vantive, Clarify і Pivotal; виробників систем електронної комерції – Arriba, Commerce One, IBM і Broadvision. Крім того, помітне місце на ринку КІС займають такі компанії; Brain; Sage Group; Symix Systems; Geac Computer; SCT; IBS; Epicor Software; QAD/BMS; Exact Software; IFS і ряд інших. Зокрема, Microsoft Dynamics AX 2012 підтримується на сорока п'яти мовах і доступний у більшості розвинених країн світу.

Концепція ERP (Enterprise Resource Planning) – це результат розвитку MRPII, вона дозволяє відслідковувати не тільки виробничі, а й всі інші ресурси підприємства (фінансові, збутові тощо).

Система MRPII (Manufacturing Resource Planning) – є сучасним стандартом для управління промисловим підприємством. Він підтримується Американським Товариством із контролю за виробництвом і запасами – APICS (American Production and Inventory Control Society), MRPII – це «метод ефективного планування всіх ресурсів виробничого підприємства. В ідеалі він дає змогу здійснювати виробниче планування в натуральних одиницях виміру, фінансове планування – у вартісних одиницях і дає можливість здійснювати моделювання з метою відповіді на запитання «що буде, якщо...» [1]. Він складається з багатьох пов'язаних між собою функцій: планування продажів й операцій, планування виробництва, формування головного календарного плану виробництва, планування потреби в матеріалах, системи підтримки й виконання плану для виробничих потужностей та матеріалів. Вихідні дані від цих систем інтегруються з фінансовими звітами та документами, такими як бізнес-план, звіт про виконання закупівель, план відвантаження, прогноз запасів у вартісному виразі».

Досягнення вказаних цілей можливе за рахунок виконання системою наступних завдань:

- забезпечення комплексного автоматизованого обліку в усіх сферах діяльності підприємства в межах єдиної інформаційної бази;
- прогнозування та моделювання діяльності;
- створення єдиного інформаційного простору;
- підвищення оперативності збору, передачі і обробки інформації.
- поліпшення продуктивності праці персоналу, за рахунок звільнення його від ручних робіт;
- отримання доступу керівництва підприємства до всіх інформаційних ресурсів системи;
- поліпшення якості фінансових розрахунків.

Згідно APICS, система класу MRPII повинна складатися з наступних 16 функцій:

1. Sales and Operation Planning – Планування продажів і виробництва.
2. Demand Management – Управління попитом.
3. Master Production Scheduling(MPS) – Головний календарний план виробництва.
4. Material Requirement Planning (MRP) – Планування потреби матеріалів.
5. Bill of Materials (BOM) – Специфікація продуктів.
6. Inventory Transaction Subsystem – Управління запасами.
7. Scheduled Receipts Subsystem – Заплановані надходження за відкритими замовленнями (враховує терміни виготовлення замовлень на відвантаження, виробництво, закупівлю).
8. Shop Flow Control – Оперативне управління виробництвом.
9. Capacity Requirement Planning (CRP) – Планування потреби у виробничих потужностях.
10. Input/output control – Управління вхідним/вихідним матеріальним потоком.
11. Purchasing – Управління постачанням.
12. Distribution Resource Planning – Планування ресурсів розподілення призначене для планування матеріального потоку територіально-розподільчих структур.
13. Tooling Planning and Control – Планування інструментального забезпечення.

14. Financial Planning – Інтерфейс з фінансовим плануванням.

15. Simulation – Моделювання.

16. Performance Measurement – Оцінювання результатів діяльності.

Систему, що об'єднує інформаційні потоки за відповідними блоками, зображено на рисунку 1.



**Рис. 1. Інформаційні потоки ERP-систем на підприємстві**

Нині для будь-якого підприємства дуже важливий управлінський контроль, а також прозора картина бізнесу. Необхідно створити єдиний інформаційний простір і забезпечити ефективне управління бізнес-процесами, крім того необхідно надавати співробітникам компанії актуальну та ймовірну інформацію про виробничі процеси. Саме створення інформаційної системи дає змогу організувати комплексну автоматизацію бізнесу[2].

Компанія WorldSource Coil Coating, постачальник сталі для промислових гігантів в штаті Кентуккі (США), пройшла шлях від межі банкрутства до виробника світового рівня звернувшись за допомогою до ERP-системи iRenaissance. Як відомо, система iRenaissance ERP містить широкий діапазон прикладних програм (фінансові, виробничі, забезпечення корпоративного управління, управління перевезеннями, матеріалами, трудовими ресурсами), завдяки цьому її використовує понад 3400 компаній в усьому світі.

Не виняток і компанія WorldSource Coil Coating, яка нині одна з найбільш автоматизованих у своїй галузі, – рулони сталі швидко подаються на поточну лінію; зі швидкістю 600 футів за хвилину. Для роботи в такому напруженому темпі WorldSource Coil Coating цілком покладається на свої розширені виробничі системи автоматизації, які передають дані безпосередньо бізнес-системам Ross Systems.

«Дивовижно, та внаслідок високого рівня автоматизації, на цій велетенській виробничій лінії, працює тільки 15 осіб, – розповідає Вільям Е. Скотт, віцепрезидент WorldSource, – фактично, ви можете пройти сотні футів вздовж конвеєра, не зустрівши жодного робітника. Комп'ютерна система управління процесом безперервно контролює від 300 до 400 точок на поточній лінії. Збирається та обробляється велика кількість даних про продукцію. Пізніше дані аналізуються бізнес-системою.»

Завдяки впровадженню цієї ERP у працівників компанії WorldSource з'явилась можливість збирати й аналізувати детальну інформацію протягом всього виробничого процесу. Було досягнуто високого рівня управління запасами, контролювання виробничих процесів та звітності, співвідношення витрат і доходів. «Компанія не вижила би без системи Ross Systems, – підсумовує В. Скотт, – Відшліфовані до витвору мистецтва технології надали нам конкурентноздатні інструментальні засоби, для досягнення першості в галузі і допомогли компанії зміцнитися на головних секторах ринку» [8].

Один з головних розробників MRP Дж. Орліскі писав: «планування потреби в матеріалах у вузькому розуміння полягає в ряді логічних взаємопов'язаних процедур, правил і вимог, які перетворюють виробничий розклад в «ланцюг вимог», синхронізованих у часі, та запланованих «покриттів» цих вимог для кожної одиниці запасу, необхідних при виконанні виробничого розкладу. MRP-система перепланує послідовність вимог і покриттів у результаті змін або у виробничому розкладі, або в структурі запасів, або в атрибутах продукції» [7].

ERP- системи, на наш погляд, варто впроваджувати, насамперед, на великих підприємствах із серійним виробництвом й складною структурою управління фінансовими потоками. Основними перевагами вітчизняних програмних продуктів є «близькість» розробника та відповідно, потенційно менші витрати часу необхідного для зміни тих чи інших функцій, яких не можливо уникнути через постійні зміни в законодавстві.

Основним недоліком вітчизняних систем є те, що вони розроблялися в 1990-х роках для конкретного підприємства, в умовах дефіциту бюджету. В результаті початково закладена математична модель стає серйозною перешкодою на шляху розвитку функціональності та в багатьох випадках призводить до нестабільності. [4]. Щодо західних програмних комплексів, таких як SAP, Oracle, то претензій до якості реалізації функціональності та стабільності роботи у користувачів практично не виникає. Разом з тим, при впровадженні зарубіжного програмного забезпечення, вітчизняні підприємства стикаються з певними перешкодами, зокрема:

1. Неготовність підприємства до впровадження. Для того щоб ефективно впровадити систему в 90% випадків необхідно серйозно реорганізувати бізнес-процеси. Функціональність західних систем найчастіше формується за рахунок використання найкращих зарубіжних практик, бізнес-процеси яких зазвичай кардинально відрізняються від українських.

2. Неякісне управління процесом впровадження. Грамотне та системне управління процесом впровадження – основа успішного функціонування системи.

3. Виявлення в процесі впровадження нестачі засобів внаслідок нечіткої цінової політики з боку постачальника. Нажаль, більшість постачальників використовують політику зниження витрат на впровадження програмного забезпечення.

Старт проекту впровадження ERP-системи означає початок серйозних перетворень у політиці управління підприємством. Тому готовність до використання даного програмного забезпечення визначається усвідомленням керівництвом підприємства:

- суттєвих переваг від впровадження;
- потреби в жорстких і послідовних змінах;
- необхідності впровадження нових технологій та інструментів управління бізнесом для втримання та підвищення рівня конкурентоспроможності.

Національними особливостями впровадження ERP-систем є:

- фактична відсутність галузевих стандартів у сфері управління бізнес-процесами;
- недостатній рівень компетентності керівників підприємств у сфері інформаційних технологій;
- вибір неоптимальних рішень у сфері автоматизації системи управління.

Отже, головне завдання ERP-системи – досягти оптимізації (за часом і ресурсами) усіх вищезазначених процесів. Суттєвою ознакою ERP вважається рівень інтегрованості системи в роботу компанії. Адже в результаті впровадження всі управлінські функції підприємства



повинні бути інтегровані в єдиний управлінський цикл на базі певної бізнес-логіки. Впровадження ERP-системи виступає одною з основних можливостей вдосконалення функціонування підприємства.

Вигоду, отриману компанією від впровадження ERP-системи, можна коротко описати двома словами: формалізування процесів. Формалізований процес – впорядкований, а це мінімізує ймовірність помилок. Крім того, ERP містять систему безперервного контролю й оперативного регулювання виробництва з метою забезпечення виконання плану відповідно до розробленого календарного графіку. Іншою важливою відмінністю ERP-системи від локальних систем виступає підтримка найсучаснішої управлінської методології у вигляді реалізованої бізнес-логіки. Це дає змогу вибудовувати управління підприємством, яке спирається на найновіші принципи управління. В майбутньому будь-які зміни в стратегії компанії легко відображаються в системі. Локальні програми модифікувати проблематично. Тобто, змінюючи стратегію роботи підприємства виникає потреба «оцифрувати» все знову [5].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Узагальнюючи вищевикладене, можна зробити висновок, що в умовах трансформації економіки України доводиться працювати у жорстких конкурентних умовах, особливо, на міжнародних ринках збуту продукції. Найбільш характерними особливостями функціонування сучасного виробництва є динамічний, розгалужений виробничий процес; часті зміни технології, специфікацій виробів і рецептур; високі вимоги до якості (чіткій відповідності нормам і стандартам) напівфабрикатів і кінцевої продукції.

Конкурентне виробниче середовище вимагає від підприємств постійної турботи про підвищення власної ефективності. Впровадження корпоративної інформаційної системи (КІС), яка об'єднує всі ресурси компанії – один з кроків на шляху до цього. Корпоративна інформаційна система здатна відбивати стан усіх ресурсів, і представляти інформацію керівникам для прийняття рішень з оперативного управління підприємством при плануванні.

Впровадження ERP-систем є одним з перспективних напрямів переходу вітчизняного виробництва на інноваційний шлях розвитку. Воно допомагає підприємству вирішувати наступні завдання:

- підвищити конкурентоспроможність продукції;
- збільшити інвестиційну привабливість підприємств;
- розширити ринки збуту продукції;
- створити нові високопродуктивні виробництва.

Нажаль, виникає багато перешкод на шляху до ефективного використання інтегрованого управління ресурсами підприємства, зокрема:

- висока вартість програмних продуктів і тривалість їх впровадження;
- необхідність реорганізації бізнес-процесів при впровадженні зарубіжного програмного забезпечення;
- недосконалість вітчизняного програмного забезпечення;
- відсутність дієвого механізму інвестування інноваційних змін на макрорівні.

#### **Використана література.**

1. Амбросова А. Технологии и люди. Сложности внедрения ERP-систем / А. Амбросова [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.cfin.ru/itm/kis/rollover/erp\\_difficulties.shtml](http://www.cfin.ru/itm/kis/rollover/erp_difficulties.shtml) (01.09.2011). – Назва з екрану.
2. Внедрение ERP-систем [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.innoware.ua/erp-systems/services/vnedrenie-erp-system>.
3. Глинских А. Мировой рынок ERP-систем / А. Глинских // Jet Info. Информационный бюллетень, 2002. – № 2 (105).
4. Інноваційний розвиток економіки: модель, система управління, державна політика / [за ред. Л. І. Фелулової]. – К. : Основа, 2005. – 552 с.
5. Корпоративные информационные системы [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.insapov.ru/erp-vendors.html>.

6. Савицький М. В., Савицька О. М. Автоматизовані системи управління підприємствами: аналіз та оцінка тенденцій розвитку / М. В. Савицький, О. М. Савицька // Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції „Моделювання та прогнозування економічних процесів”, 9–11 грудня 2009 року. – К.: НТУУ „КПІ”, 2009. – 132 с.
7. ERP : матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ru.wikipedia.org/wiki/ERP>.
8. ERP-online [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.erp-online.ru>.
9. Laudon K. C. Management information system, 8th edition / K. C. Laudon, J. P. Laudon. – Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2003. – 543 p.
10. Turbide D. A. APS and ERP: A White Paper about Advanced Planning and Sheduling's Integration with Enterprise Resource Planning. – Production Solutions Inc., 1998.

#### REFERENCES

1. Ambrosova A., Technology and people. The complexity of the implementation of ERP-systems [Tekhnologii i lyudi. Slozhnosti vnedreniya ERP-sistem], available at: [http://www.cfin.ru/itm/kis/rollover/erp\\_difficulties.shtml](http://www.cfin.ru/itm/kis/rollover/erp_difficulties.shtml).
2. Implementation of ERP-systems (Vnedrenie ERP-sistem), available at: <http://www.innoware.ua/erp-systems/services/vnedrenie-erp-system>.
3. Glinskikh A., The global market for ERP-systems [Mirovoy rynek ERP-sistem]. 2002, vol. 105, no. 2.
4. Innovative economic development: model, system administration, public policy [Innovatsiynny rozvytok ekonomiky: model', systema upravlinnya, derzhavna polityka]. Kyiv, Basis, 2005, p. 552.
5. Corporate Information Systems [Korporativnye informatsionnye sistemy]. available at: <http://www.insapov.ru/erp-vendors.htm>.
6. Savyts'kyu M.V., Savyts'ka O.M., Automated Enterprise Management: Analysis and assessment of trends [Avtomatyzovani systemy upravlinnya pidpryyemstvamy: analiz ta otsinka tendentsiy rozvytku ]. Materialy III Vseukrayins'koyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi „Modelyuvannya ta prohnozuvannya ekonomichnykh protsesiv”(9–11 hrudnya 2009 roku) - Materials III All-Ukrainian scientific-practical conference "Modelling and forecasting economic processes"( 9-11 December 2009), Kyiv, KPI, 2009, p. 132.
7. ERP: - Wikipedia, the free encyclopedia [ERP : material z Vikipediyi — vil'noyi entsyklopediyi], available at: <http://www.erp-online.ru>.
8. Laudon K. C. Management information system, 8th edition / K. C. Laudon, J. P. Laudon. – Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2003. – 543 p.
9. Turbide D. A. APS and ERP: A White Paper about Advanced Planning and Sheduling's Integration with Enterprise Resource Planning. – Production Solutions Inc., 1998.

*Статтю отримано 2 жовтня 2011 року*

*Рецензію на статтю дав д.е.н., проф. Андрушків Б. М.*