

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ENTERPRISE RESOURCE PLANNING СИСТЕМИ ЗАСОБАМИ BUSINESS PROCESS MANAGEMENT SYSTEM СИСТЕМИ**

*Анотація:* Розвинутими стандартами управління виробництвом є американський стандарт ERP (Enterprise Resource Planning), котрий є подовженням стандартів MRP II (Manufacturing Resource Planning – планування ресурсів виробництва). ERP системи в наш час стали основним засобом процесів управління на виробничих підприємствах, а стандарт MRP II став провідним стандартом створення систем керування на виробничих підприємствах.

В статті дана характеристика виробничого підприємства як сукупності виробничих підсистем: фінанси, виробництво, продажі та ін. На основі цього наведені підсистеми управління – це перший розділ статті. У другому розділі наведені відомості про BPMS (Business Process Management System) – системи управління бізнес процесами – як сучасного засобу, якій використовується зараз в системах управління. Наведена функціональність BPMS – системи та приклади реальних систем. У кінці розділу кратко описана BPMS Bizagi Suite – BPMS система.

В третьому розділі статті описаний процес побудови ERP засобами BPMS, вказані основні бізнес процеси які будуть автоматизовані.

*Ключові слова:* виробництво, планування, задача, ресурс, готова продукція, підсистеми, управління.

### **Вступ**

Автори бажають запропонувати підхід к розробці ERP (Enterprise Resource System) з використанням BPMS (Business Process Management Systems). С початку ми визначим – що є ERP системи, потім – що є BPMS системи та в кінці статі як за допомогою BPMS побудувати ERP систему.

### **Матеріали та методи**

#### **ERP системи**

ERP системи в наш час є основним засобом, якій використовується у виробництві для його управління. Зараз всі підприємства середнього і великого розміру мають свою ERP систему, яка допомагає управляти підприємством. Спочатку кратко опишемо сучасну виробничу систему.

Ті області в сучасному виробництві, які повинні управлятися та потоки інформації, які при цьому використовуються, представлено на рис.1 [1].

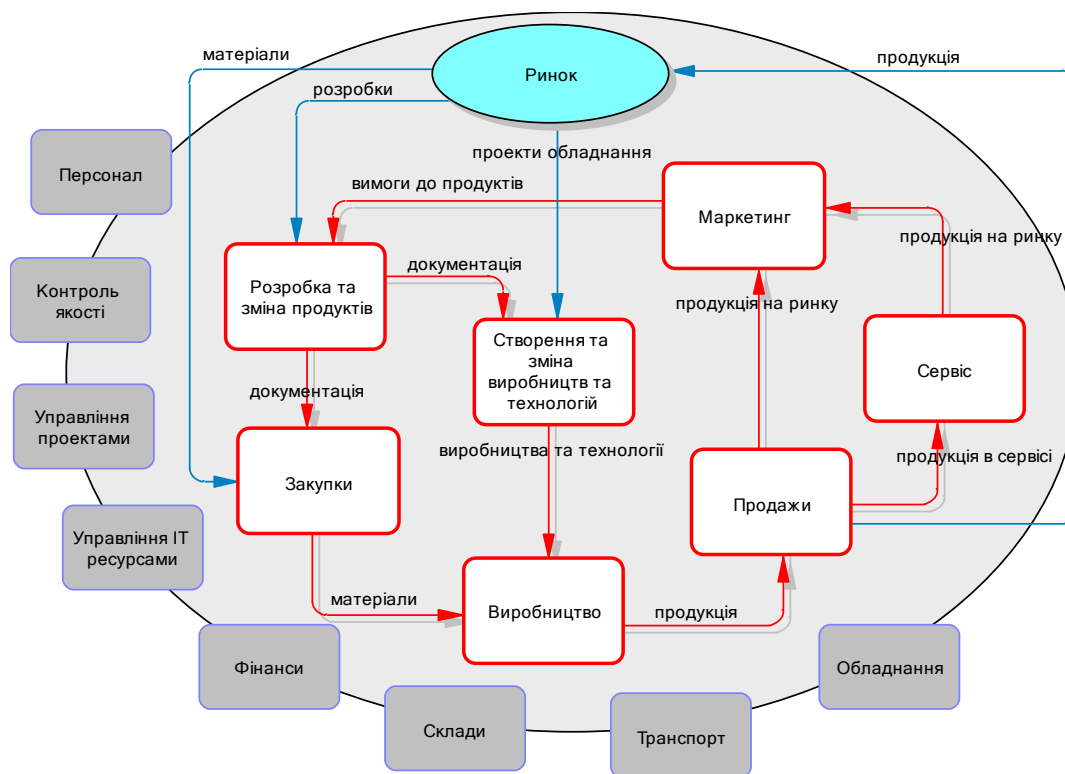


Рисунок 1. Узагальнена модель промислового підприємства

Ми почнемо опис цього рисунку з того що скажемо, що всі складові промислового підприємства є складовими основного промислового циклу (на нашому рисунку – це червоні квадрати) – приймаючи участь в нашому виробництві безпосередньо, та всі інші, які забезпечують функціонування.

Опис цього рисунку ми почнемо з Закупок. **Закупки** для виробництва закупають матеріали на Ринку. **Виробництво** виробляє готову продукцію та за допомогою **Продаж** відправляє її на Ринок де її супроводжує Маркетинг. У **Маркетингу** є багато функцій в виробничій системі але для нас самої важної є доставлення бізнес вимог до продуктів, які продаються на ринку після **Розробки та зміни продуктів**. Що є обов'язковим для функціонування бізнесу. Зміни бувають різними: від антуражних (зміна упаковки на продукт) до таких, що є умовою виживання бізнесу (випуск нового продукту). Причому у виробництві можуть потребуватися зміни (**Створення та зміна виробництв та технологій**).

Описаний цикл є основним циклом виробництва, зо дня в день він «крутиться та крутиться» без зупинок. Продукція виробляється, виходить на ринок, виробництва змінюються, матеріали закупаються.

Всі інші підсистеми, представлені на рисунку (сірим) супроводжують даний процес та не є основними в виробничому циклі – вони є допоміжними підсистемами, які супроводжують даний процес, та відповідають кожний за своє.

**Персонал** – відповідає за управління персоналом. Це одна з самих важливих підсистем, вона складається з двох частин: частина управління персоналом (прийом на роботу, переміщення, звільнення та інше) та частину оплати труда (від політики до конкретних нормативів).

Друга підсистема, котру ми виділимо буде **Фінанси**. Це сама головна підсистема у виробничій системі. Управління грошовими коштами та Управління витратами – це основні частини Фінансів, котрі базуються на Бухгалтерському обліку. Бухгалтерія – це серце Фінансів.

**Контроль Якості** – це наступна підсистема. В деяких виробництвах вона входить до основних підсистем (харчова, фармацевтична, косметологічна промисловість), а деяких вона займає менше місця. Контроль Якості є багатограним: вхідний та вихідний, виробничий, повернень, валідаційний та інше.

Наступна підсистема – це **Управління Проектами** – має бути на підприємствах які розвиваються та розвивають власне виробництво, дуже часто змінюють продукти, які випускаються чи змінюють свою діяльність.

**Склади та Транспорт** відносяться до підсистем які є скрізь. Складська діяльність – є логістичною діяльністю яка супроводжує любе виробництво. И хоч виробництво Just In Time (точно в час) обходиться без складів,клади є у постачальників матеріалів для цього підприємства. Транспорт також приймає участь в процесі виробництва, хоч власний хоч найманий, хоч автомобільний, хоч авіаційний.

**Обладнання** – це підсистема експлуатації обладнання підприємства та його забезпечення. Обладнання є різне, його треба експлуатувати, треба проводити його ремонти та обслуговування. Крім того, забезпечення виробництва водою, паром, електроенергією є прерогативою цієї підсистеми, а не Заупок,

Остання підсистема є **Інформаційні технології (ІТ)** – це система управління підприємством – комп'ютери користувачів, сервери, програмне забезпечення та бази даних. Хороша практика побудови ІТ на підприємстві є стандарти ІТІЛ (IT infrastructure library) – це британські стандарти побудови ІТ.

Цім переліченим підсистемам бізнесу ставлять у відповідальність підсистеми системи управління та відповідно ERP системи: **HRM** (Human Resource Management) – підсистема управління персоналом; **FM** (Financial Management) – управління фінансами; **LIMS** (Laboratory Information Management System) – лабораторно-інформаційна система; **PrM** (Project Management) – управління проектами; **WMS** (Warehouse Management System) – системи управління складом; **TM** (Transport Management) – управління транспортом; **PM** (Plant Management) – управління заводом; **ITSM** (IT Service Management) – управління ІТ. Система класу ERP має включати всій состав всі ці підсистеми.

Є багато систем які відносяться до систем класу ERP від конкретних постачальників. Найбільш титуловані системи – це зарубіжні. Наприклад, SAP (більше 20% впроваджень в світі), Oracle (13,9%), Microsoft (9,4%), Infor (7,4%); Epicor (3,5%), IFS (1,5%) й т.д. В Україні є чисто українські розробки ERP систем, наприклад, система IT-Enterprise (IT-підприємство) – є потужним засобом автоматизації виробництв самих різних підприємств. Її виробник компанія Інформаційні технології так визнає свою систему так

**«IT-Enterprise** – це сучасна система управління підприємством, потужний інструмент для реінжинірингу та оптимізації бізнес-процесів. Це єдина вітчизняна система, орієнтована на комплексну автоматизацію підприємств або групи підприємств. Система IT-Enterprise охоплює всі сторони виробничої, фінансової і господарської діяльності підприємства і складається з безлічі модулів, кожен з яких автоматизує певні завдання.» [2,3]

Система складається з наступних модулів

- управління виробництвом і технічною підготовкою виробництва.
- управління проектами.
- управління основними виробничими фондами.
- управління бізнес-процесами і документообігом.
- логістика.
- бюджетування і контролінг.
- управління персоналом.
- аналіз і оптимізація діяльності.
- бухгалтерський і податковий облік.
- адміністрування системи.
- інструментальні засоби розвитку системи.

Можливо розглянути ще приклади українських ERP систем. Адже і в Україні і зовні при визначенні ERP буде одне и теж саме - чи перелік підсистем, чи перелік модулів, які повторюють те що ми сказали вище. Тому в визначені ERP системи будемо виходити з визначення наведеного.

### **BPMS системи**

**Business Process Management System, Business Process Management Software** – це клас IT-систем, що дозволяють автоматизувати управління окремими бізнес-процесами (БП), компанією загалом та її ефективністю. За допомогою BPMS-системи реалізуються функції моделювання, виконання, контролю та пошуку способів оптимізації процесів. [4].

Ці системи будуються на базі управління процесами, що має наступні переваги

- **координація** дій різних підрозділів в рамках процесів;
- **прибирання бар'єрів** між функціональними підрозділами;
- **скорочення** зайвих **вертикальних** взаємодій;
- орієнтація на **загальний результат** процесу;
- виявлення можливостей для цілеспрямованого **покращення діяльності**;
- як слідство - зменшення **часових** и **матеріальних витрат**.

Ці переваги процесного підходу перед функціональним роблять переходи бізнесу до його організації на основі процесів незбіжним та безперервним.

Що є BPMS системи? BPMS система складається з чотирьох частин:

- моделювання;
- виконання;
- контроль;
- покращення.

**Моделювання процесів.** Це процес, який в традиційному підході (не в BPMS) вже використовується як етап загального процесу побудови інформаційних систем. Цей етап є етапом не просто побудови, а входить в процес проектування інформаційної системи. В нашому випадку, коли ми маємо діло з BPMS, моделювання є процесом безпосередньо побудови інформаційної системи. Тому що моделювання у випадку BPMS системи є:

- моделюванням процесу;
- побудовою моделі даних;
- побудовою форм та інтерфейсів;
- визначення користувачів;
- визначення інтеграції з іншими системами.

**Моделювання процесу** – це визначення етапів, які треба автоматизувати. По суті моделювання – це побудова інформаційної системами з дотримання регламенту, з дотриманням показників ефективності (КПІ). Модель даних – це визначення даних, які при цьому обробляються. Побудова користувацьких форм та інтерфейсів – це побудова інтерфейсу користувача, який обробляє дані та реалізує цей процес. Визначення користувачів – це організаційне забезпечення системи, без цього неможливе визначення будь-якої інформаційної системи. Визначення інтеграції – це можливість визначення взаємодії з зовнішнім миром та іншими інформаційними системами.

**Виконання інформаційної системи** – це виконання побудованої на етапі моделювання (побудови) системи. Це чітке дотримання регламенту з контролем часових термінів.

Контроль виконання інформаційної системи – це, по-перше, оперативний контроль, а, по-друге, контроль відхилень за ключовими показниками. Оперативний контроль – це нагляд за виконанням процесів, які зараз є в системі. Просування процесів в системі від першої дії до останньої є предметом оперативного контролю. Розрішення клінчевих ситуацій та прибирання дій, які заважають виконанню процесу є предметом оперативного контролю. Контроль за виконанням за ключовими показниками (КПІ) – це контроль відхилень за показниками які є ключовими та характеризують сам процес.

**Покращення (зміна) процесу** – це зміна процесу на основі контролю. Всі BPMS системи повинні виконувати це на льоту – при їх виконанні (при екземплярах процесів, запущених в системі).

Схема на рисунку - це цикл Демінга - Шухарта - цикл організаційного управління, чи PDCA (Plan-Do-Check-Act). Тільки в сучасний час з появою BPMS систем практика управління процесами с використанням ІТ засобів «підібралась» к его реалізації [5] (рис.2).

Методологія PDCA – це моделювання системи, воно виконується в сучасних BPMS системах сучасними моделерами. На основі нотацій описання процесів: BPMN (Business Process Modeling Notation) чи EPC (Event-Driven Process Chain).

**Виконання процесу** виконується сучасними компонентами BPMS систем.

Контроль та покращення (зміна) процесу виконується за участю BPMS системи.

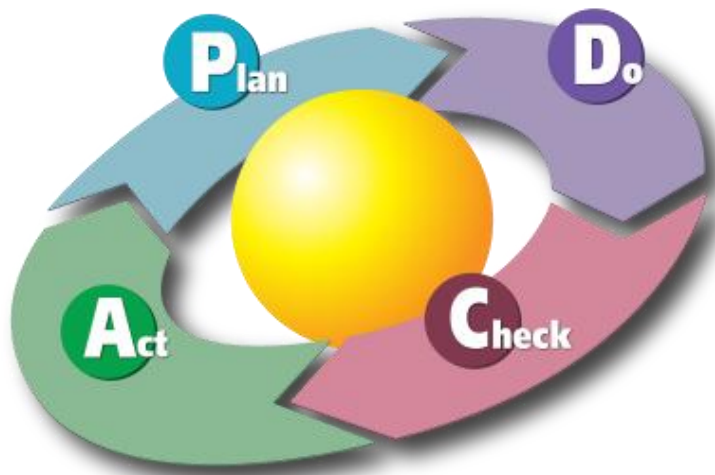


Рисунок 2. Діаграма активностей

В наш час на ринку BPMS систем присутні наступні системи (це неповний перелік)

- Comindware Business Application Platform

- LeaderTask
- Bitrix24
- ELMA
- Oracle BPM Suite
- Zoho
- Bizagi BPM Suite
- Bpm'online
- Metatask
- та інші.

Наведемо приклад BPMS системи – BPMS Bizagi Suite, яка є одним з лідерів цього ринку. Склад системи це три компоненти

- Bizagi Process Modeler;
- Bizagi Studio;
- Bizagi Automation Server.

**Bizagi Process Modeler** – це «чистий» моделер, якій включає засоби моделювання в нотації BPMN.

**Bizagi Studio** – це засіб визначення процесів та їх програмування, це моделювання процесу, побудову моделі даних, побудову форм та інтерфейсів, визначення бізнес-правил, визначення користувачів та визначення інтеграції. Крім того, дана компонента має засоби відпрацювання процесів та їх переносу в продуктивну середовище та засоби адміністрування системи. Bizagi Studio включає Bizagi Modeler в свій функціонал окремим компонентом.

**Bizagi Automation Server** – середа відпрацювання процесів зі всіма засобами, які потрібні при цьому.

BPMS системи в наш час – це розповсюджений клас систем на світовому ринку,

Таких систем вже багато – ми перелічили не всі та дана тема в світі йде своєю чередою та розвивається. BPMS системи в наш час обкладають різним функціоналом, ми будемо притримуватись описаного варіанту.

## **Результати та обговорення**

### **Як за допомогою BPMS побудувати ERP систему**

BPMS система є системою (технологією) побудови бізнес процесів. Але ERP система – це сукупність бізнес процесів за останнім визначенням APICS (American Product Inventory Control Society – американська асоціація управління запасами) - це «рамки для організації, визначення та стандартизації бізнес-процесів, необхідних для

ефективного планування і контролю організації таким чином, щоб вона могла використовувати внутрішні знання для пошуку зовнішньої переваги».

Головними процесами ERP є [6]:

• **Процеси Управління фінансами** - це три напрямлення управлінської діяльності:

- управління бюджетами;
- управління грошовими коштами;
- бухгалтерський облік.

Хоч в началі даної статті ми віднесли фінанси до допоміжної діяльності на промисловому підприємстві, управління фінансами - є головною задачею (суттю), яка виконується в ERP системі;

Управління бюджетами – це управління фінансової діяльністю всіх підрозділів на підприємств - надходженням грошових коштів та їх витратами в повсякденній діяльності (це планування, організація та облік діяльності).

Управління грошовими коштами – це діяльність по фактичному руху грошових коштів.

Бухгалтерський облік – це облік діяльності – півтора десятку так званих ділянок обліку, починаючи від простих типу облік підзвітних осіб та закінчуючи більш складними облік виробництва та витрат.

• **Процеси Управління виробництвом** – це задача MRP II (Material Requirements Planning); учасники - закупівлі, виробництво та продажі; сюди ж можливо віднести слідкування за станом виробничого обладнання для своєчасного техобслуговування. Основними процесами Управління виробництвом є: планування, організація, оперативний облік та ведення нормативів, Планування - це Головний календарний план, План завантаження потужностей та План закупівель (відповідно продажі-виробництво-закупівлі). Організація діяльності – це механізми виконання планів – наприклад управління змінними завданнями та управління закупівлями; облік це фіксація в системі виконання планів. Системи управління виробництвом вимагають ведення великої кількості виробничих та інших нормативів, починаючи з структури виробництв та закінчуючи календарями та графіками роботи виробництв;

• **Процеси Управління продажами и заказами** – сучасне промислове підприємство виробляє та реалізує продукцію на ринку та за рахунок цього існує, в модуль виробництво входить тільки планування продаж, але не їх організація та облік – це входить в модуль управління продажами та заказами;

• **Процеси Управління логістикою** – це управління складами та транспортом без яких не може існувати не одно сучасне підприємство.

Складські структури на сучасних промислових підприємствах є різноманітними від складів приміщень до складів автоматів – вони підтримують всі процеси



виробництва від збереження матеріалів, які ідуть до виробництва, до збереженні зробленої на підприємстві готової продукції яка поступає на ринок.

Управління транспортом (як і складська діяльність) – це допоміжна функція, яка забезпечує (в загальному плані) процеси доставки матеріалів у виробництво та доставку готової продукції покупцям. Всі види транспорту (авто, залізничний, авіа та ін.) можуть використовуватись підприємством;

- **Процеси Автоматизації HR** – управління персоналом є важливішою складовою персоналом та Оплата труда персоналу; Процеси Управління персоналом включають управління розстановкою персоналу починаючи від його підбору на ринку та закінчуючи оцінкою його роботи на підприємстві, включаючи є його переміщення мж підрозділами (прийом та звільнення у тому числі) та по кар'єрній драбині;

- **Процеси Управління проектам** – в будь-якому бізнесі на будь-якому промисловому підприємстві є багато проектів по розвитку цього підприємства, створення проектів, планування їх виконання та само виконання – це та область, яка відслідковується в цій області. Процес управління проектами включає процес планування, організації діяльності та облік виконання проектів;

- **Процеси Управління контролем якості** – цей розділ є контролем якості, починаючи від вхідного контролю та закінчуючи вихідним,

Необхідно відмітити, що приведений перелік не є кінцевим – він є загальним в тому сенсі що присутній в будь-якому промисловому бізнесі. А якщо мова йде під індивідуальну розробку програмного забезпечення, то обмежень практично немає.

### Висновки

Автори даною статтею відкривають собі дорогу по розробки вітчизняної ERP системи засобами автоматизації BPMS систем – управління процесами. Ми опишемо в наступній статтях процес побудови. Виберемо BPMS систему та приступимо до реалізації ERP засобами вибраної BPMS.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Новінський В.П.* Побудова моделі додатків архітектури промислового підприємства. / В.П. Новінський // ВГО, Спілка автоматизаторів бізнесу – Київ: «Збірник тез IV Всеукраїнської науково-практичної конференції», 2021. -530с.

2. Офіційний сайт компанії ІТ-підприємство URL: <https://www.it.ua/> (application date: 12.07.2024).

3. *Долбнева Д.В.* Основи роботи і функціональні можливості системи ІТ-Enterprise з ведення обліку, звітності та оподаткування: навчально-методичний посібник / Д.В. Долбнева, Романів Є.М. // Львів: «Ліга-Прес», 2019. – 149 с.

4. Сайт компанії ДоксВизион. URL: <https://docsvision.com/info-centr/articles/bpm-business-process-management.html> (application date: 12.07.2024).
5. Цикл Демінга-Шухарта, вікіпедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Цикл\\_Шухарта\\_—\\_Демінга](https://uk.wikipedia.org/wiki/Цикл_Шухарта_—_Демінга) (application date: 12.07.2024).
6. *Паталяк Е.* Функції ERP системи для підприємств – Available from: <https://wezom.com.ua/ua/blog/funktsiyi-erp-sistemi-dlya-pidprijemstv>