

**Київський національний торговельно-економічний  
університет**

Кафедра кібернетики та системного аналізу

**ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«Моделювання ERP системи управління діяльністю  
промислового підприємства»**

Студента 2 курсу, 1м групи,

спеціальності  
051 «Економіка»

спеціалізації  
«Економічна кібернетика»

Науковий керівник  
Кандидат фізико-математичних наук,  
доцент

Гарант освітньої програми  
доктор фізико-математичних наук,  
професор

Тарасюк Антон  
Миколайович

\_\_\_\_\_ *підпис студента*

Баннікова  
Світлана  
Олександрівна

Гамалій  
Володимир  
Федорович

\_\_\_\_\_ *підпис керівника*

\_\_\_\_\_ *підпис керівника*

**Київ 2018**

[Введіть текст]

## Київський національний торговельно-економічний університет

Факультет обліку, аудиту та інформаційних систем

Кафедра кібернетики та системного аналізу

Спеціальність 051 «Економіка»

Спеціалізація «Економічна кібернетика»

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

Затверджую

Роскладка А. А.

«05» листопада 2017р.

### Завдання на випускн кваліфікаційну роботу (проект) студенту

Тарасюку Антону Миколайовичу

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи (проекту)

«Моделювання ERP системи управління діяльністю промислового підприємства»

Затверджена наказом ректора від «02» жовтня 2017 р. № 3035

2. Строк здачі студентом закінченої роботи 15 листопада 2018 року

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи

Мета роботи: дослідження концептуальних моделей для управління підприємством, розгляд існуючих систем, їх переваг і недоліків, створення проекту спеціалізованої ERP системи.

Об'єкт дослідження: виробничі процеси в агрохолдингу «Миронівський хлібопродукт».

Предмет дослідження: оптимізація земельного фонду шляхом створення програмного забезпечення з необхідним алгоритмом.

4. Перелік графічного матеріалу \_\_\_\_\_

---

---

---

[Введіть текст]

5. Консультанти по роботі із зазначенням розділів, за якими здійснюється консультування:

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Баннікова С. О.	05.11.2017 р.	05.11.2017 р.
2	Баннікова С. О.	05.11.2017 р.	05.11.2017 р.
3	Баннікова С. О.	05.11.2017 р.	05.11.2017 р.

6. Зміст випускної кваліфікаційної роботи (проекту) (перелік питань за кожним розділом)

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. СУТНІСТЬ, ПОНЯТТЯ І ВИДИ ERP СИСТЕМ ДЛЯ ПРОМИСЛОВИХ І АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1. ERP система як необхідна складова конкурентоздатного підприємства

1.2. Особливості розвитку систем управління підприємством

1.3 Складові систем управління підприємством

Висновки до розділу 1

РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ERP СИСТЕМ В УКРАЇНІ І СВІТІ

2.1. Лідери ринку ERP систем у світі

2.2. Основні гравці ринку систем управління підприємство в Україні

2.3. Спеціалізація як ключова характеристика нових ERP систем

Висновки до розділу 2

РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ І РЕАЛІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО МОДУЛЮ ДЛЯ АГРОХОЛДИНГУ «МИРОНІВСЬКИЙ ХЛІБОПРОДУКТ»

3.1. Огляд діяльності агрохолдингу, ключових напрямів діяльності і підрозділів, визначення бізнес-процесів

3.2. Створення системи оптимізації використання земельного фонду, обґрунтування алгоритму вибору культур і сівозмін

3.3. Програмна реалізація

Висновки до розділу 3

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

[Введіть текст]

## 7. Календарний план виконання роботи

№ пор.	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		за планом	фактично
1	2	3	4
1	<i>Вибір теми випускної кваліфікаційної роботи</i>	<i>01.10.2017</i>	<i>01.10.2017</i>
2	<i>Розробка та затвердження завдання на випускну кваліфікаційну роботу</i>	<i>05.11.2017</i>	<i>05.11.2017</i>
3	<i>Вступ</i>	<i>01.04.2018</i>	
4	<i>Розділ 1. Сутність, поняття і види ерр систем для промислових підприємств</i>	<i>01.05.2018</i>	
5	<i>Розділ 2. Огляд існуючих ерр систем в Україні і світі</i>	<i>20.06.2018</i>	
6	<i>Підготовка статті у збірник наукових статей магістрів</i>	<i>15.09.2018</i>	
7	<i>Розділ 3. Моделювання і реалізація виробничого модулю для агрохолдингу «миронівський хлібопродукт»</i>	<i>01.10.2018</i>	
8	<i>Висновки</i>	<i>01.11.2018</i>	
9	<i>Здача випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі науковому керівнику</i>	<i>15.11.2018</i>	
10	<i>Попередній захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	<i>20.11.2018</i>	
11	<i>Виправлення зауважень, зовнішнє рецензування випускної кваліфікаційної роботи</i>	<i>30.11.2018</i>	
12	<i>Представлення готової зшитої випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі</i>	<i>01.12.2018</i>	
13	<i>Публічний захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	<i>За розкладом роботи ЕК</i>	

8. Дата видачі завдання «05» листопада 2017 р.

9. Керівник випускної кваліфікаційної роботи (проекту)

Баннікова С.О.

*(прізвище, ініціали, підпис)*

10. Гарант освітньої програми

Гамалій В.Ф.

*(прізвище, ініціали, підпис)*

11. Завдання прийняв до виконання студент-дипломник

Тарасюк А. М.

*(прізвище, ініціали, підпис)*



[Введіть текст]

### **Анотація**

В даній роботі розглянуто методи і моделі ефективної організації діяльності підприємства, сучасні тренди в сфері управління підприємством, загальні методи створення систем управління підприємством. Визначено основні модулі зв'язки і бізнес-процеси при створенні ERP. Було розглянуто основні модулі в системах управління підприємством і методи оптимізації даних систем.

Було розроблено під модуль для виробничого модулю системи управління аграрним підприємством. В роботі описано інструменти, базові модулі і алгоритми, використані при розробці під модулю а також найважливіші складові для ERP системи сучасного підприємства.

**Ключові слова:** ERP система, оптимізація діяльності, модульні системи, промислові підприємства, аграрні підприємства, бізнес-процеси, управління підприємством.

### **Annotation**

This thesis is addressed to the development of automated approaches for enterprise resources planning system, general methods for solving problems of maximally effective use resources of modern enterprises such as human resources, technology and equipment and land. Basic methods of organization of enterprise activity and creation enterprise resources planning system are reviewed.

Sub module for effective land use was created. This thesis describes tools, main components and business processes for system that manages the work of the enterprise used in the development model of enterprise resources planning system and the most important constituents of this system is described.

**Keywords:** ERP system, optimization of activities, modular systems, industrial enterprises, agrarian enterprises, business processes, enterprise management.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 СУТНІСТЬ, ПОНЯТТЯ І ВИДИ ERP СИСТЕМ ДЛЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ .....	5
1.1 ERP система як необхідна складова конкурентоздатного підприємства .....	5
1.2. Особливості розвитку систем управління підприємством.....	7
1.3. Складові систем управління підприємством .....	13
Висновки до розділу 1 .....	20
РОЗДІЛ 2 ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ERP СИСТЕМ В УКРАЇНІ І СВІТІ	21
2.1. Лідери ринку ERP систем у світі .....	21
2.2. Основні гравці ринку систем управління підприємство в Україні.....	27
2.3. Спеціалізація як ключова характеристика нових ERP систем.....	32
Висновки до розділу 2.....	37
РОЗДІЛ 3 МОДЕЛЮВАННЯ І РЕАЛІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО МОДУЛЮ ДЛЯ АГРОХОЛДІНГУ «МИРОНІВСЬКИЙ ХЛІБОПРОДУКТ».....	39
3.1.Огляд діяльності агрохолдингу, ключових напрямів діяльності і підрозділів, визначення бізнес-процесів .....	39
3.2. Створення системи оптимізації використання земельного фонду, обґрунтування алгоритму вибору культур і сівозмін.....	43
3.3. Програмна реалізація .....	53
Висновки до розділу 3.....	55
ВИСНОВКИ .....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	58
ДОДАТКИ .....	60

## ВСТУП

Сучасне підприємство неможливо уявити без сукупності інформаційних потоків таких як інформація про виробничі і бізнес-процеси, запаси на складах, стан дебіторської і кредиторської заборгованості, контроль ТМЦ, контроль виконання замовлень і зв'язків з клієнтами/контрагентами та ін. Для обслуговування такої кількості розрізних інформаційних засобів використовуються спеціалізовані програмні засоби. Такими програмними засобами можуть виступати як окремі продукти для певної області : електронний документообіг(MeDocs), електронна бухгалтерія ( 1С Бухгалтерія ), спеціалізовані рішення для організації логістики, проте для оптимального управління підприємством використовують систему управління підприємством (ERP)

На економічному форумі у Давосі , Клаус Шваб, була висловлена думка про «Четверту промислову революцію», яку до цього в Німеччині назвали «Економіка 4.0». Його важливими характеристиками є автоматизація виробництва, використання спеціалізованих програмних засобів на основі штучного інтелекту і роботизації. Також варто зазначити напрями удосконалення систем управління підприємствами відповідно до викликів сучасності

Що ж до систем управління підприємством то, це сукупність технічних та організаційних методів та заходів, призначених для вирішення задач управління різними аспектами діяльності підприємства, оптимізації внутрішніх витрат і прискорення прийняття рішень.

При цьому сучасні системи управління підприємством суттєво відрізняються від своїх початкових концепції чому сприяла як інформатизація суспільства так і розвиток виробництва роботів і робо техніки.



**Актуальність роботи** полягає у тому, що Україна будучи одним із найбільших експортерів аграрної продукції не застосовує у себе існуючі програмні і технологічні засоби підвищення ефективності. Тому подальший розвиток аграрного сектору економіки безпосередньо пов'язаний із необхідністю вдосконалювати систему управління і планування як виробництв в цілому так і організації земельних ресурсів в окремому випадку. При цьому на сьогодні не існує спеціалізованих систем чи програмних засобів основним завданням яких було б максимально повне і ефективне використання земельних ресурсів. адже при цьому слід зазначити вплив погодних факторів, що суттєво ускладню організації діяльності. Враховуючи все вище сказане, можна зробити висновок про необхідність створення спеціалізованих ERP систем і програмних рішень для агропромислових підприємств.

**Мета роботи** полягає в аналізі програмних засобів для управління підприємствами і організації діяльності аграрними компаніями і створенні в подальшому моделі ERP системи для агропромислового підприємства

**Об'єктом дослідження** є процеси управління підприємства

**Предметом дослідження** є теоретичні і практичні питання щодо моделювання процесів діяльності підприємства.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані та вирішені наступні завдання:

- розкриття сутності та значення систем управління підприємством;
- розгляд існуючих ERP систем та тенденцій їх розвитку;
- обґрунтування спеціалізованої ERP системи для аграрних підприємств;
- створення моделі ERP системи для аграрних підприємств;

## **РОЗДІЛ 1.СУТНІСТЬ,ПОНЯТТЯ І ВИДИ ERP СИСТЕМ ДЛЯ ПРОМИСЛОВИХ І АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ.**

1.1. ERP система як необхідна складова конкурентоздатного підприємства

Кожне сучасне підприємство здійснює свою діяльність використовуючи множину різних даних. Усі ці данні можна розділити на дві умовні категорії:

1. Зовнішні
2. Внутрішні

Перші- це данні на які більшість підприємств не мають суттєвого впливу, такі як податкова ставка, курс валют, квоти, смаки та уподобання клієнтів, погодно-кліматичні умови, політичні переміни чи дії конкурентів. Та при цьому ці відомості впливають на дії підприємства на ринку.

Що ж до внутрішньої інформації то це данні на які підприємство може впливати, такі як дистрибуція, маркетинг і рекламні заходи, персонал його підготовка і навчання, виробничі процеси. Ця інформація являється одним з джерел підвищення ефективності і рентабельності компанії, а також джерелом для оптимізації витрат усередині підприємства. При цьому сучасний інформаційний простір містить як вадливу інформацію так і «інформаційний шум» - інформацію яка не несе особливої цінності чи не являється достовірною.

В результаті для підприємства і його власників з'являється необхідність у програмному засобі для отримання, збереження і обробки даних пов'язаних із їхньою компанією, що в свою чергу приводить до потреби використання системи управління підприємством (ERP системи)

ERP-система – це інтегрована система на базі інформаційних технологій для управління внутрішніми і зовнішніми ресурсами підприємства (значні фізичні активи, фінансові, матеріально-технічні та людські ресурси) [1].

Функціональні можливості ERP-систем та переваги, що отримує підприємство при їх впровадженні неодноразово досліджувались, зокрема у роботах [2-5].

Власне сама концепція ERP (Enterprise Resource Planning – планування ресурсів підприємства) з'явилася на початку 90-х років минулого століття і являла собою комбінацію із єдиного сховища даних компанії і програмних засобів (модулів), які здійснювали дії з певними видами інформації у ньому. Завдяки поєднанню усієї інформації про компанію в одному програмному засобі з'являється можливість у повному контролі підприємства і пошуків шляхів підвищення конкурентоспроможності, а також зменшенню собівартості, приймати швидкі і ефективні рішення в сучасних ринкових умовах. На базі стандарту ERP створено безліч програмних засобів – ERP-систем. Вони дозволяють вирішити безліч проблем підприємства, пов'язаних з плануванням виробництва, обліком, контролем виробничого процесу, аналізом стратегії розвитку і прийняттям рішень з мінімальною часткою ризику [6]. Основне завдання ERP-систем у компанії – допомога в управлінні прийнятті рішення розглядаючи підприємство як систему. Концепція поєднує у собі можливості попередніх систем (MRP II), фінансове управління, організацію роботи з персоналом, організацію внутрішнього документообороту, маркетингу і зв'язків з клієнтами, управління асортиментом продукції і її якість, організацію звітності, організацію обслуговування і логістики. На сьогодні існує понад 500 інтегрованих засобів для управління підприємством що реалізують найсучасніші концепції – ERP і MRP-II. В Україні поки знайшли своє застосування тільки мала частина з них [7].

Аналізуючи вплив ERP-систем на діяльність компанії можна виділити ряд важливих переваг:

1. Оперативність при прийнятті рішень
2. Зменшення виробничих запасів
3. Скорочення низько кваліфікованих працівників
4. Збільшення ефективності планування діяльності

5. Прозорість бізнесу

6. Посилення безпеки даних

Отже, ERP-системи являються важливим елементом ефективної діяльності для підприємств в умовах швидких змін. При цьому варто зазначити що такі програмні засоби вимагають високих як матеріальних витрат так і витрат часу, що в поєднанні дозволяє говорити про важливість рішення для великого і середнього бізнесу.

1.2. Особливості розвитку систем управління підприємством

Для більш детального розуміння систем управління підприємством розглянемо концепції управління підприємством: MRP, MRPII і ERP і їх розвиток. Створення сучасних систем управління на 7 вагомих етапів кожен із яких являє собою окрему комплексну концепцію:

1. 1965р - MRP 0
2. 1975р - MRP I
3. 1980р - MRP II
4. 1985р – MRP II + JIT(Just in time)
5. 1990р – ERP
6. 1996р – ERP II (Extended ERP Supply Chain)
7. 2001р – CSRP (ERP II Customer Relationship Management)

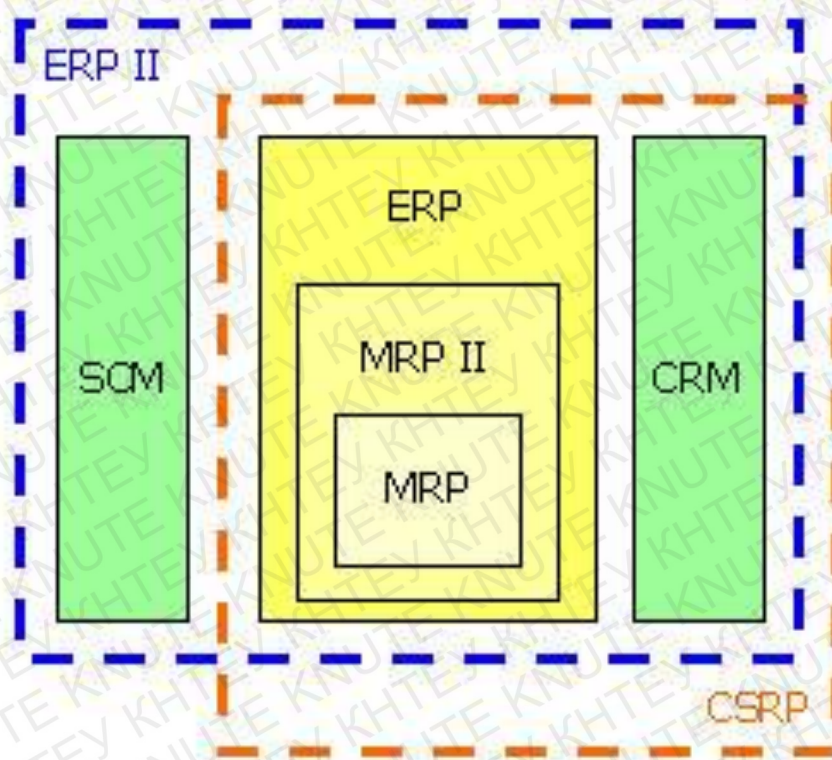


Рисунок 1.1. Еволюційний розвиток систем управління

MRP (Material Requirements Planning) - [Автоматизоване планування потреби сировини і матеріалів для виробництва]. Методологія планування потреби в матеріальних ресурсах, яка полягає у визначенні кінцевої потреби в ресурсах за даними об'ємно-календарного плану виробництва. Ключовим поняттям методології є поняття "розв'язування", тобто приведення деревовидного складу виробу до лінійного списку (Bill of Materials), за яким планується потреба і здійснюється замовлення комплектуючих. Її вдосконалена версія, Closed Loop MRP (планування потреби в матеріалах в замкнутому циклі), дозволила динамічно коригувати плани закупівель при виникненні нештатних відхилень від них.

CRP (Capacity Requirements Planning) - планування виробничих ресурсів. Дана концепція схожа з MRP, але замість єдиного поняття складу виробу вона оперує такими поняттями, як "обробний центр", "машина", "робочі ресурси", через що технічно реалізація CRP складніша. Зазвичай застосовується спільно

з MRP зважаючи тісному логічному зв'язку при плануванні. Методології MRP / CRP застосовуються в АСУП виробничих підприємств.

FRP (Finance Requirements Planning) - планування фінансових ресурсів.

MRPII (Manufacturing Resources Planning) - [Планування та управління всіма виробничими ресурсами підприємства: сировиною, матеріалами, обладнанням, трудозатратами]. Планування виробництва. Інтегрована методологія, що включає MRP / CRP і, як правило, MPS і FRP. При використанні даної методології обов'язково мається на увазі аналіз фінансових результатів виробничого плану.[1]

Стандарт MRP II (Manufacturing Resource Planning) розроблений в США і підтримується американським суспільством з контролю за виробництвом та запасами - American Production and Inventory Control Society (APICS). APICS регулярно видає документ "MRP II Standart System", в якому описуються основні вимоги до інформаційних виробничих систем. Останнє видання цієї системи промислових стандартів вийшло в 1989 р MRP II - це набір перевірених на практиці розумних принципів, моделей і процедур управління та контролю, що служать підвищенню показників економічної діяльності підприємства. Ідея MRP II спирається на кілька простих принципів, наприклад, поділ попиту на залежний і незалежний.

Система MRP II Standart містить опис 16 груп функцій системи:

- Продаж та оперативне планування (Планування продажів та виробництва).
- Управління попитом
- Майстер виробничого планування
- Планування матеріальних потреб
- Специфікації продуктів
- Підсистема транзакції інвентаризації
- Підсистема планових надходжень

- Управління потоком
- Планування виробничих потужностей
- Контроль входу / виходу
- Закупівля
- Розподіл ресурсного планування
- Планування та контроль виробничих операцій.
- Фінансове планування
- Моделювання
- Оцінка результатів діяльності.[2]

ERP (Enterprise Resources Planning) - [Управління корпоративними ресурсами. До властивостей MRPII додалося управління фінансовими ресурсами, маркетинг. ERP концепція - перша спрямована на управління бізнесом, а не тільки виробництва, як MRP]. Концепція бізнес-планування. Під ERP мається на увазі "інтегрована" система, що виконує функції, передбачені концепціями MPS-MRP / CRP-FRP. Важливою відмінністю від методології MRPII є можливість "динамічного аналізу" і "динамічного зміни плану" по всьому ланцюжку планування. Конкретні можливості методології ERP істотно залежать від програмної реалізації. Концепція ERP більш "розмита", ніж MRPII. Якщо MRPII має явно виражену спрямованість на виробничі компанії, то методологія ERP виявляється застосовною і в торгівлі, і в сфері послуг, і в фінансовій сфері.

CSRP (Customer Synchronized Resources Planning) - [Управління, орієнтоване на взаємодію з клієнтами: включає отримання замовлень, розробку планів, проектів і завдань, техпідтримку. Практично, CSRP = ERP + CRM]. Планування ресурсів, синхронізоване з покупцем. CSRP включає в себе повний цикл - від проектування майбутнього виробу з урахуванням вимог замовника, до гарантійного і сервісного обслуговування після продажу. Суть CSRP полягає в тому, щоб інтегрувати покупця в систему управління підприємством. При цьому не відділ продажів, а сам покупець розміщує

замовлення на виготовлення продукції, сам відповідає за правильність його виконання і при необхідності відстежує дотримання термінів виробництва і поставки. Підприємство ж може дуже чітко відстежувати тенденції попиту на його продукцію.

ERPII (Enterprise Resource and Relationship Processing) - [Управління внутрішніми ресурсами і зовнішніми зв'язками підприємства. Нова ревізія концепції ERP. Можна вважати що,  $ERPII = ERP + CRM + SCM$ . Поки що даний клас застосовується нечасто]. Основна ідея ERP II полягає у виході за рамки завдань по оптимізації внутрішніх процесів організації: крім інтеграції таких традиційних для ERP систем областей діяльності підприємства, як управління фінансами, бухгалтерський облік, управління продажами і покупками, відносини з дебіторами і кредиторами, управління персоналом, виробництво, управління запасами, системи класу ERP II дозволяють управляти взаємовідносинами з клієнтами, ланцюжками поставок, вести торгівлю через Інтернет.[1]

З 1999 року в розвитку ERP-систем було відзначено нова тенденція. Розробники стали розвивати нові функціональні можливості системи, які виходили за традиційні рамки автоматизації та оптимізації бізнес-процесів в рамках методології ERP. Традиційно концепція ERP передбачала, в першу чергу, роботу з внутрішніми ресурсами підприємства: планування ресурсів, ретельне управління запасами і забезпечення прозорості виробничих процесів. Тепер функціонал системи став доповнюватися такими модулями, як SCM (управління ланцюгами поставок) і CRM (управління взаєминами з клієнтами), що відповідають за оптимізацію зовнішніх зв'язків підприємства. При цьому відбулося розмежування понять: традиційний для ERP контур управління отримав назву back-office, а зовнішні додатки, які з'явилися в системі, - front-office.

Ці зміни дозволили американській аналітичній компанії Gartner Group заявити в 2000 р про завершення епохи ERP і появи нового стандарту - ERP II



(Enterprise Resource and Relationship Processing), що можна перевести як «Управління внутрішніми ресурсами і зовнішніми зв'язками». Можна виділити три основних напрямки, що визначають розвиток систем класу ERP II: Поглиблення функціональності ERP. Поява технологій, що дозволяють спростити процес створення спеціалізованих галузевих рішень. Створення нових і вдосконалення існуючих модулів управління міжкорпоративними бізнес-процесами. Зміщення акценту на міжкорпоративний сектор в нових системах пояснюється прискореним розвитком електронної комерції та налагодженням інтерактивної взаємодії компанії з їх партнерами, постачальниками і клієнтами через Інтернет. Тому системи класу ERP II отримують Web-орієнтовану архітектуру, що стає істотною відмінністю від ERP-систем. Дані, що застосовуються в системах класу ERP II розраховані на використання в географічно розподіленому Web-співтоваристві. Крім того, ERP II-системи можуть бути повністю інтегровані в Інтернет, можуть працювати з даними, розміщеними над своєю репозитарії, можуть підтримувати публікацію або підписку, ініційовану клієнтом, можуть взаємодіяти з іншими додатками, що використовують EAI - адаптери (EAI - Enterprise Application Integration ) і мову XML. (Gorod.ru) [2]

### 1.3. Складові систем управління підприємством

Діяльність підприємства включає велику кількість бізнес-процесів які пов'язані як з закупівлями, продажем чи збутом, так і з виробництвом так і з роботою з персоналом, бухгалтерією чи науково-дослідними відділами. Для використання ERP систем важливим є чіткість цих процесів а також їх поділ, також варто пам'ятати про те що у ERP систем на відміну від MRP II. Проте є



загальна схема блоків(модулів) які необхідні в таких системах.

Рис 1.2 Складові ERP систем

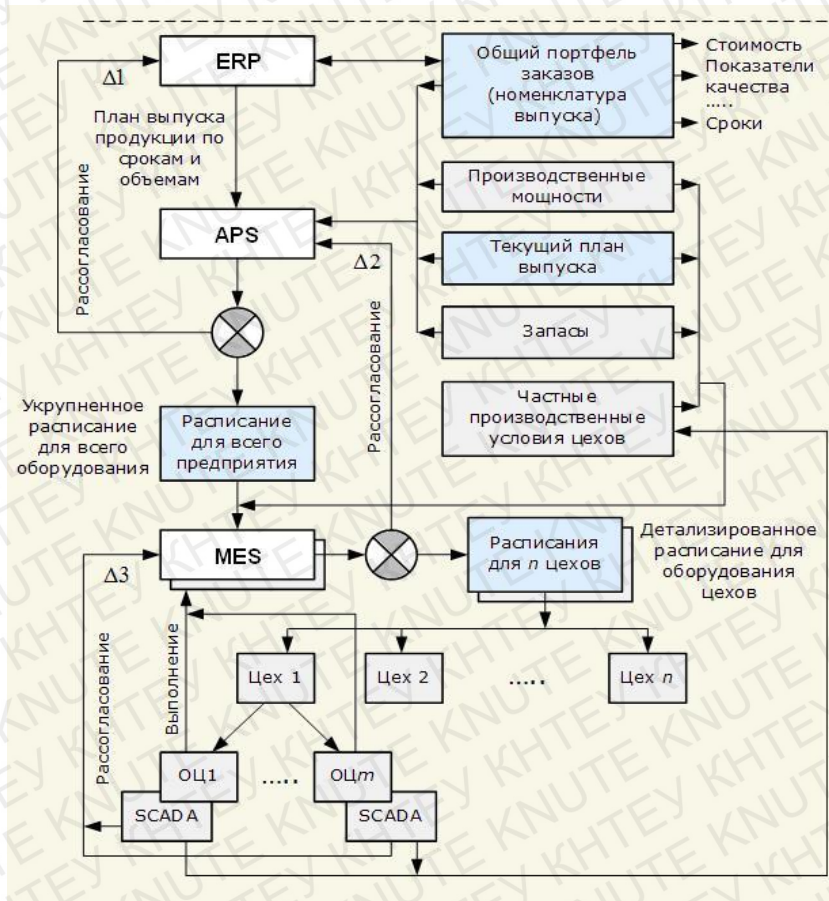
Типовими складовими систем управління підприємством є :

- EAM-системи — Системи управління основними фондами підприємства
- MES-системи — Системи оперативного (цехового) управління виробництвом/ремонтами
- WMS-системи — Системи управління складами

- CRM-системи — Системи управління взаємостосунками з клієнтами
- SCM-системи — Системи управління ланцюжками поставок
- CMMS-системи — Комп'ютеризовані системи управління технічним обслуговуванням
- APS (Advanced Planning and Scheduling)-планування і складання виробничих графіків;
- ETMS-системи територіального розподілу управлінням (продажами, дистриб'юторства)
- PDM (Product Data Management) - управління даними про виріб;
- платформу Business Intelligence, що включає рішення на основі технологій OLAP і DSS (Decision Support Systems);
- Stand Alone Configuration Engine, SCE - модуль, що відповідає за конфігурацію системи;
- HRP – система управління персоналом
- Система управління фінансами
- Електронний документообіг і комерція
- Управління

Для детальшого розуміння ERP систем і як компанія повинна їх вибрати розглянемо кожен із компонентів детальніше.

MES (Management Execution System) - автоматизована система управління і оптимізації виробничої діяльності, яка в режимі реального часу: ініціює, відстежує, оптимізує, документує виробничі процеси від початку виконання замовлення до випуску готової продукції (визначення MESA International).



MES - інтегрована інформаційно-обчислювальна система, яка об'єднує інструменти і методи управління виробництвом в реальному часі (визначення Michael'a McClellan'a, автора книги "Застосування MES систем").

Основними завданнями цих систем являється

- Активація виробничих потужностей на основі детального поопераційного планування виробництва.
- Відстеження виробничих потужностей.
- Збір інформації, пов'язаної з виробництвом, від:
  - систем автоматизації виробничого процесу,
  - датчиків (систем контролю),
  - персоналу,
  - програмних систем.

- Відстеження і контроль параметрів якості.
- Забезпечення персоналу та обладнання інформацією, необхідною для початку процесу виробництва.
- Встановлення зв'язків між персоналом та обладнанням в рамках виробництва.
- Встановлення зв'язків між виробництвом і постачальниками, споживачами, інженерним відділом, відділом продажів і менеджментом.
- Реагування на:
- Вимоги по номенклатурі виробництва,
- Зміна компонентів, сировини і напівфабрикатів, які застосовує в процесі виробництва,
- Зміна специфікації продуктів,
- Доступність персоналу і виробничих потужностей.

#### Компоненти MES

- RAS (англ. Resource Allocation and Status) - контроль стану і розподіл ресурсів.
- DPU (англ. Dispatching Production Units) - диспетчеризація виробництва (координація виготовлення продукції).
- DCA (англ. Data Collection / Acquisition) - збір і зберігання даних.
- LUM (англ. Labor / User Management) - управління людськими ресурсами.
- QM (англ. Quality Management) - управління якістю.
- PM (англ. Process Management) - управління процесами виробництва.

- PTG (англ. Product Tracking & Genealogy) - відстеження і генеалогія продукції.
- PA (англ. Performance Analysis) - аналіз ефективності.
- RAS (англ. Resource Allocation and Status) - контроль стану і розподіл ресурсів. Управління ресурсами: технологічним обладнанням, матеріалами, персоналом, навчанням персоналу, а також іншими об'єктами, такими як документи, які повинні бути в наявності для початку виробничої діяльності.
- ODS (англ. Operations / Detail Scheduling) - оперативне детальне планування. Забезпечує впорядкування виробничих завдань, засноване на черговості, атрибутах, характеристиках і рецептах, пов'язаних зі специфікою виробів таких як: форма, колір, послідовність операцій та ін. І технологією виробництва.
- DPU (англ. Dispatching Production Units) - диспетчеризація виробництва. Управляє потоком одиниць продукції у вигляді завдань, замовлень, серій, партій та замовлення-нарядів. Диспетчерська інформація представляється в тій послідовності, в якій робота повинна бути виконана, і змінюється в реальному часі в міру виникнення подій на цеховому рівні.
- DOC (англ. Document Control) - Управління документами. Контролює зміст і проходження документів, які повинні супроводжувати випускається виріб, включаючи інструкції і нормативи робіт, способи виконання, креслення, процедури стандартних операцій, програми обробки деталей, записи партій продукції, повідомлення про технічні зміни, передачу інформації від зміни до зміни, а також забезпечує можливість вести планову та звітну цехову документацію.
- DCA (англ. Data Collection / Acquisition) - збір і зберігання даних. Взаємодія інформаційних підсистем в цілях отримання, накопичення і передачі технологічних і керуючих даних, що циркулюють у виробничому середовищі підприємства. Функція забезпечує інтерфейс для отримання даних та параметрів технологічних операцій, які використовуються у формах і

документах, що прикріплюються до одиниці продукції. Дані можуть бути отримані з цехового рівня як вручну, так і автоматично від устаткування, в потрібному масштабі часу.

- LM (англ. Labor Management) - управління персоналом. Забезпечує отримання інформації про стан персоналу та управління ним в необхідному масштабі часу. Включає звітність по присутності і робочому часу, відстеження сертифікації, можливість відстеження невиробничої діяльності, такої, як підготовка матеріалів або інструментальні роботи, як основу для обліку витрат за видами діяльності (activity based costing, ABC).
- QM (англ. Quality Management) - управління якістю. Забезпечує аналіз в реальному часі вимірюваних показників, отриманих від виробництва, для гарантовано правильного управління якістю продукції та визначення проблем, що вимагають втручання обслуговуючого персоналу. Ця функція формує рекомендації щодо усунення проблем, визначає причини браку шляхом аналізу взаємозв'язку симптомів, дій персоналу і результатів цих дій. Може також відстежувати виконання процедур статистичного управління процесом і статистичного управління якістю продукції (SPC / SQC), а також керувати виконанням лабораторних досліджень параметрів продукції. Для цього до складу MES додаються лабораторні інформаційно-управляючі системи (LIMS).
- PM (англ. Process Management) - управління виробничими процесами. Відстежує виробничий процес і або коригує автоматично, або забезпечує підтримку прийняття рішень оператором для виконання коригувальних дій та удосконалення виробничої діяльності. Ця діяльність може бути як внутріопераційної і спрямованої виключно на відстежувати і керувати машинами й устаткуванням, так і межопераційної, що відстежує хід процесу від однієї операції до іншої. Вона може включати управління тривогами для забезпечення гарантованого повідомлення персоналу про зміни в процесі, що виходять за прийнятні межі стійкості. Вона забезпечує взаємодію між

інтелектуальним обладнанням та MES, можливе завдяки функції збору і зберігання даних.

- ММ (англ. Maintenance Management) - управління техобслуговуванням і ремонтом. Відстежує і управляє обслуговуванням обладнання та інструментів. Забезпечує їх працездатність. Забезпечує планування періодичної і попереджувального ремонтів, ремонту станом. Накопичує і зберігає історію подій, що відбулися (відмови, зменшення продуктивності та ін.)
- PTG (англ. Product Tracking and Genealogy) - відстеження і генеалогія продукції. Забезпечує можливість отримання інформації про стан і місцезнаходження замовлення в кожен момент часу. Інформація про стан може включати дані про те, хто виконує завдання, компонентах, матеріалах і їх постачальників, номері лота, серійний номер, поточних умовах виробництва, а також будь тривоги, дані про повторній обробці та інші події, що відносяться до продукту. Функція відстеження в реальному часі створює також архівну запис. Ця запис забезпечує отслеживаемість компонентів і їх використання в кожному кінцевому продукті.
- РА (англ. Performance Analysis) - аналіз продуктивності. Забезпечує формування звітів про фактичні результати виробничої діяльності, порівняння їх з історичними даними і очікуваним комерційним результатом. Результати виробничої діяльності включають такі показники, як коефіцієнт використання ресурсів, доступність ресурсів, час циклу для одиниці продукції, відповідність плану і відповідність стандартам функціонування. Може включати статистичний контроль якості процесів і продукції (SPC / SQC). Систематизує інформацію, отриману від різних функцій, що вимірюють виробничі параметри. Ці результати можуть бути підготовлені у формі звіту або представлені в реальному часі у вигляді поточної оцінки експлуатаційних показників.[1]



WMS — це програмно-апаратна система управління складом, яка забезпечує комплексну автоматизацію управління складськими та логістичними процесами.

Модуль персонал відповідає за дані пов'язані із працівниками, їх освітою, кваліфікацією, атестаціями, робочим графіком та графіком відпусток.

CRM-система відповідає за організацію і управління взаємовідносин з клієнтами, постачальниками, партнерами, всі відносини між ними канали зв'язку і маркетингові заходи.

SCM-системи організують дистрибуцію і мінімізують логістичні витрати компанії, а також дозволять аналізувати існуючі маршрути для оптимізації витрат.

Блок електронна комерція і документообіг відповідає за організацію діяльності у мережі інтернет і весь непаперовий документообіг компанії. Включає у собі зразки документів, електронні печатки працівників.

### Висновки до розділу 1

Отже, особливістю сучасного бізнесу є його високотехнологічність, що зумовлено потребою у програмному забезпеченні для оптимізації витрат та збільшенні прибутку.

Має відбутися перехід від звичайної автоматизації виробництва та використання інформаційних технологій до об'єднання в мережу ресурсів, інформаційних потоків, об'єктів та людини.

Таким чином, сутність сучасного агробізнесу полягає в тому, що усі фізичні об'єкти будуть певним чином постійно підключені до єдиної світової мережі — Індустріального Інтернету (Інтернету речей на промисловому рівні) з метою обміну інформацією між ними без безпосереднього залучення людського фактору.

## РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ERP СИСТЕМ В УКРАЇНІ І СВІТІ

### 2.1. Лідери ринку ERP систем у світі.

У грудні 2016 консалтингова компанія Panorama Consulting Solutions, що займається проблемами впровадження ERP-систем, оприлюднила рейтинг найбільших виробників такого програмного забезпечення.

Аналітики оцінювали вендорів по ринкових часток, вартості та тривалості впровадження продуктів, термінів повернення інвестицій і функціональності ПО. Дані були взяті з щорічних рейтингів Panorama за період з вересня 2012 року по лютий 2016- го. В опитуванні взяли участь близько 1660 респондентів. Відомості про функціональність софту були отримані за результатами оцінки демонстраційних версій продукції клієнтами Panorama.

Складено рейтинг найбільших виробників ERP-систем

Згідно з даними Panorama, до 2016 року найбільшу частку на світовому ринку ERP-систем має SAP (більше 20%). У трійку лідерів входять Oracle (13,9%) і Microsoft (9,4%). Далі розташувалися такі компанії:

4. Infor (7,4%);
5. Epicor (3,5%);
6. Sage (3,5%);
7. NetSuite (2,9%);
8. IFS (1,5%);
9. IQMS (1,2%);
10. Syspro (1,1%).

Перше місце за термінами окупності інвестицій в ERP зайняла SAP. За швидкістю впровадження лідирують продукти Oracle, а за витратами на впровадження пальму першості захопили системи NetSuite, які обходяться замовникам в середньому в 2,8% від виручки.

У дослідженні Panorama також відзначаються такі переваги систем Infor, як широкі можливості використання мобільних версій віддаленими офісами і співробітниками, надійні і інтуїтивно зрозумілі засоби аналізу бізнес-даних і оптимальні показники часу і вартості впровадження, а також окупності інвестицій.

За словами керуючого партнера Panorama Еріка Кімберлінга (Eric Kimberling), рішенням Infor CloudSuite користуються деякі компанії з списку найбільших Fortune 1000, які перш за співпрацювали з SAP і Oracle.[2]

Прогноз Global Industry Analysts: \$ 67 млрд

За прогнозами американської компанії Global Industry Analysts, в 2015 році світовий ринок ERP-систем досягне обсягу в \$ 67,8 млрд. Позитивну динаміку ринку буде забезпечувати збільшення конкуренції в усіх галузях світової економіки.

У дослідженні говориться, що на світовому ринку ERP-систем домінують Північна Америка і Європа. Значущими сегментами ринку залишаються Азіатсько-Тихоокеанський регіон і Латинська Америка, де спостерігається швидке зростання. Очікується, що входять в ці регіони країни також займуть провідні позиції на світовому ERP-ринку в найближчому майбутньому.

У числі найбільших гравців світового ERP-ринку Global Industry Analysts названі:

1. ABAS Software,
2. CDC Software,

3. Consona Corporation,
4. Epicor Software Corporation,
5. Microsoft,
6. NetSuite,
7. Oracle,
8. QAD Inc,
9. SAP SE і ряд інших.

Прогноз Forrester Research: \$ 50,3 млрд

Згідно з прогнозами компанії, світовий ринок ERP-систем в 2015 році повинен досягти \$ 50,3 млрд.

Прогноз AMR Research до 2020 року

Згідно з прогнозом Allied Market Research (AMR) світовий ринок ERP-систем до 2020 року досягне \$ 41,69 млрд, де цьому середньорічний темп зростання протягом 2014-2020 років буде складати близько 7,2%.

Як відзначають аналітики, поява хмарних технологій на ринку призведе до зміни парадигми в способах розгортання. Хмарні ERP-системи вимагають значно менших інвестицій в ІТ-ресурси і пропонують велику гнучкість. Таким чином, клієнти будуть переходити від on-premise рішень до хмарним системам ERP. Крім того, отримає подальший розвиток функція доступу до ERP з мобільних пристроїв.

За даними AMR, до 2020 р більшу частку ринку все також матимуть on-premise ERP-системи - близько 57%, при цьому хмарні ERP будуть показувати більш високий зріст - в середньому на 10% протягом 2014-2020 рр.

Що стосується споживачів ERP-систем, то тут очікується збільшення частки аерокосмічної і оборонної галузей, зростання цієї категорії прогнозується в середньому на 8,86% протягом 2014-2020 рр. Одним з найбільш швидкозростаючих ринків ERP виявиться Азіатсько-Тихоокеанський регіон. За даними аналітиків, до 2020 року він досягне \$ 9,77 млрд.[3]

Серед найвідоміших програмних продуктів, що реалізують концепцію ERP, слід назвати в першу чергу системи mySAP ERP, MySAP All-in-One і SAP Business One компанії SAP AG, Oracle E-Business Suite, JD Edwards і PeopleSoft Enterprise компанії Oracle. На українському ринку в сегменті середнього і малого бізнесу (SMB) утримує лідерство компанія Microsoft з системами Microsoft Dynamics AX (Ахарт) і NAV (Navision). Також упевнено вступили на український ринок такі ERP рішення як ALTUM і ALTUM XL компанії Comarch, а також шведська ERP та CRM система Enterprise by HansaWorld.

Із інших рішень можна відзначити системи infor: ERPnext COM, MAX+, SSA ERP LN (Baan) і SyteLine від фірми Infor.

Існують також менш універсальні рішення, що роблять ставку на розширення функціональності з конкретною галузевою специфікою. Приклад — система IFS Applications компанії IFS з розширеною функціональністю для виробництва і ремонтів.

Умовно уявімо суму впровадження (в тисячах дол.), що дорівнює подвійному числу робочих місць (ліцензій). Представимо, що планується автоматизація не менше 50 робочих місць (інакше це не рівень ERP). За таких початкових даних сукупна вартість проекту з впровадження російської системи (“Галактика”. “Парус”, “БЕСТ”, “ТБ. Корпорація”) складе порядку 70-150 тис. дол. Західні системи середнього рівня (типу Attain та Ахарт від Microsoft Business Solutions-Navision, infor: COM), – 100-400 тис. дол.

“Великогабаритні” західні системи (Oracle, SAP R3) – від 500 тис. до 1 млн. дол. і більше.

Microsoft Dynamics AX - комплексне ERP-рішення, створене спеціально для середніх і великих компаній, яке допомагає розширити свої можливості та отримати нові конкурентні переваги.

Microsoft Ахарта має такі переваги: це система, що дає змогу вести бізнес саме так, як клієнт вважає за потрібне; покращує взаємодію з клієнтами, діловими партнерами і співробітниками; надає потужну, вичерпну функціональність в єдиній інтегрованій системі; надає можливості для швидкого зростання і розвитку бізнесу.

Microsoft Ахарта охоплює всі сфери бізнесу, включаючи виробництво і дистрибуцію, управління ланцюжками постачань і проектами, фінансовий менеджмент і засоби бізнес-аналізу, управління відносинами з клієнтами й управління персоналом.

Система відповідає всім вимогам міжнародних стандартів бухгалтерського обліку і законодавства, може працювати з багатьма мовами і з різними валютами.

В основі Microsoft Business Solutions-Ахарта лежать найсучасніші новітні технології управління і високотехнологічні рішення, що дозволяють ефективно управляти підприємством. Система підходить для автоматизації бізнес-процесів у межах управлінського обліку переважно для середніх і великих підприємств різних сфер господарської діяльності. Ахарта - це ERP-система, що працює в середовищі електронного бізнесу. Унікальність системи Ахарта полягає в тому, що її сучасна технологія забезпечує єдиний інформаційний простір підприємства, в якому бек-офіс і фронт-офіс працюють як єдине ціле. Ахарта пропонує набір можливостей для бізнес-аналізу, що удосконалює процес прийняття рішень і комплексне управління відносинами з клієнтами (CRM).

Основними модулями системи Ахарта є фінанси; торгівля і логістика; виробництво; електронна комерція; управління персоналом; проекти; управління відносинами з клієнтами; управління знаннями; управління логістичними ланцюжками. Великий набір функціональних можливостей системи Ахарта дозволяє одержати низку певних переваг: менші витрати на створення і підтримку системи; легкість в оновленні за-стосунків; баланс надмірної інформації; повна інтеграція бізнес-процесів.

Microsoft XAL - це інтегрована автоматизована система з універсальним набором функцій для управління фінансово-господарською діяльністю підприємств середнього і великого бізнесу. Система охоплює практично всі функціональні ділянки підприємства і складається з таких модулів: головна книга, дебітори, кредитори, продаж, закупівля, склад, основні засоби, зарплата, управління кадрами, проекти і планування/ управління виробництвом. Крім стандартних модулів, є різні доповнення, які розширюють можливості наявних модулів системи. У системі є розвинені засоби планування, аналізу діяльності та оперативного управління підприємством.

Microsoft XAL - багатовалютна система з можливістю отримання управлінської, фінансової і податкової звітності та ведення обліку за міжнародними стандартами GAAP, IAS.

Продукт базується на клієнт-серверних технологіях, у нього вбудовано апаратно-незалежну мову четвертого покоління XAL (extended Application Language), що забезпечує повне масштабування і можливість розвитку системи відповідно до вимог бізнесу, що змінюються. Гнучкість, налагоджуваність і масштабування системи забезпечуються можливістю маніпулювання великою кількістю параметрів, а також наявністю вбудованих інструментів налагоджування.

Механізм відстежування призначених для користувача змін зберігає початкові версії змінних елементів і забезпечує безпеку для розробників, оскільки завжди можна відновити функціональність, що існувала в початковій системі.

При зіставленні з Microsoft XAL/ERP-систем, близьких за функціональністю тиражованих програмних рішень для управління бізнесом, таких як SunSystems, Platinum, Exact, Microsoft XAL відрізняється мінімальними інвестиціями, необхідними для установки і супроводу системи.

Оскільки система Microsoft XAL побудована відповідно до правил ведення бізнесу на західних підприємствах, для підприємств вона може слугувати не тільки засобом автоматизації, а й засобом передачі західних стандартів ведення бізнесу.

Конструкція Microsoft XAL орієнтована на те, щоб продукт можна було легко і швидко доопрацювати з урахуванням галузевих та індивідуальних вимог конкретного замовника.

У Microsoft XAL реалізовано практично всі основні методи, за допомогою яких можна розраховувати обсяги виробництва на основі одержаних замовлень і плану реалізації, визначати параметри завантаження виробничих потужностей, приймати рішення щодо використання наявних ресурсів тощо.

## 2.2. Основні гравці ринку систем управління підприємством в Україні

За даними IDC, в 2013 році український ринок систем автоматизації управління підприємством виріс на 44,6%. При цьому сумарна частка трьох провідних постачальників ERP-систем за рік досягла 90,5%. Однак в 2014 році відбулося суттєве падіння ринку EAS (Enterprise Application Software) - майже на 40%. В наступні роки ріст також не очікується, тому постає питання, що буде з ринком у найближчі п'ять років.



Спад в економіці призвів до того, що замовники зосередилися на впровадженні спеціалізованих рішень, які мають гарні можливості інтеграції. Якщо раніше компанії вибирали ERP як велику інтегровану систему, то зараз багато хто розглядає окремі модулі для управління персоналом і талантами, для планування попиту, управління перевезеннями, бюджетування та фінансову звітність і т. Д. Про це заявили респонденти з компанії Oracle.[35]

З вищенаведених думкою згоден Сергій Литвиненко, директор ТОВ «Корпорація Галактика». На його думку, на ринку зберігається стійкий інтерес до вузькоспеціалізованих рішень. Такі програми здатні швидко дати вимірний результат як в зниженні витрат, так і підвищенні внутрішньої продуктивності роботи. До подібних систем відносяться системи документообігу, електронні архіви, управління ремонтами і обслуговуванням устаткування, управління бережливим виробництвом (lean manufacturing).

Крім того, Сергій Литвиненко вважає, що клієнти як і раніше вважають пріоритетним забезпечення відмовостійкості і працездатності прикладних систем управління, їх відповідність мінливому законодавству. При поточному рівні падіння економіки країни з боку клієнтів є запит не тільки на оптимізацію витрат, але і на їх максимальне зниження. Відповідь вже є - це послуга адміністрування складних управлінських систем. Суть її полягає в тому, що замовник передає виконавцю на аутсорсинг обслуговування і підтримку інформаційної системи. Це дешевше, ніж постійно утримувати в своєму штаті програмістів і адміністраторів систем. Повторимо: сьогодні при впровадженні ERP клієнти зацікавлені в економії витрат, адже в умовах кризи компанії вважають за краще ті інструменти, які з мінімальними інвестиціями дозволяють отримати реальний результат - знизити витрати.

Відзначимо, що поширюється практика, коли клієнти переходять від моделі закупівель CAPEX до OPEX як більш гнучкою і економічно ефективною. Скорочення ІТ-штату і витрат в цілому також сприяє переходу до сервісної OPEX-моделі обслуговування.

Під дією кризи в економіці змінилися і вимоги замовника. Тепер для нього актуальні ті рішення, які дозволяють економити, не обмежуючи при цьому можливості масштабування і продуктивності системи. І в цьому напрямку лідирують хмарні рішення, вважають в Oracle. Саме тому хмарні технології є стратегічним, активно зростаючим напрямком бізнесу Oracle, яка пропонує всі три групи головних хмарних сервісів - SaaS, PaaS і IaaS.

Сергій Литвиненко, «Корпорація Галактика», зазначає, що вимоги сьогодні гранично прості: мінімум вкладень, швидкий результат, низькі витрати на обслуговування. [35]

Цілком очевидно, що зараз першочергова мета замовників - скоротити витрати, тому при виборі рішень все частіше застосовуються розрахунки ROI по окупності, і часто бюджет відіграє важливішу роль, ніж функціонал.

Якщо говорити про затребуваність технологій, то в телеком-галузі в цьому році великі гравці цікавляться єдиним проектом - впровадженням 3G, і всі людські і фінансові ресурси сфокусовані на цьому напрямку. В інших секторах трендом залишається необхідність утримання існуючих та залучення нових клієнтів, тому зараз як ніколи актуальні CRM-системи. Причому не так давно подібними рішеннями стали цікавитися компанії сегменту середнього та малого бізнесу.

Крім того, в силу затребуваності на ринку стали з'являтися бюджетні і в той же час функціональні рішення, такі як omniPortal, що дозволяють з мінімальними інвестиціями автоматизувати процеси продажів і сервісного обслуговування.

У сфері комунікацій з клієнтами трендом є обслуговування з використанням альтернативних каналів: чати, соціальні мережі, дзвінки з сайту. Якщо раніше такими каналами користувалися одиниці, то зараз компанії намагаються автоматизувати обслуговування через зростання їхньої популярності.

Західний вендор або вітчизняний виробник?

Як показує статистика IDC, вітчизняні виробники систем автоматизації досить успішно конкурують із західними вендорами. За рахунок чого їм вдається домогтися такого результату, в чому основні переваги перших і других?

Сергій Литвиненко, «Корпорація Галактика», перераховує кілька основних переваг вітчизняних виробників перед західними вендорами. Перше - це ціна як на програмне забезпечення, так і на послуги. Загальна вартість володіння системою для клієнтів вітчизняних і західних вендорів зараз відрізняється як мінімум на порядок. Ціни на західні системи зафіксовані у валюті і в усі часи були вище, ніж на вітчизняні рішення. А зараз, коли гривня суттєво просіла, розрив став просто величезним, так як багато вітчизняних виробників номінували ціни в гривні без прив'язки до валюти. Є безліч прикладів, коли підприємство придбало західну систему управління і після 2008 року не в змозі її обслуговувати і розвивати у вендора, вимушена утримувати у себе штат дорогих фахівців для її підтримки. Друге - достатня функціональна наповненість вітчизняного ПО, підтримка національних та міжнародних стандартів обліку, кращих управлінських практик. Так, конкурентоспроможність вітчизняних ERP підтверджена успішними виходами на IPO українських підприємств - користувачів таких ERP. І третє - близькість до споживача. Це проявляється в якісній підтримці українського законодавства розробником, наявності локальної служби технічної підтримки, швидкості реакції на запит, високому рівні значущості клієнта для постачальника. У свою чергу, у західних вендорів є свої переваги - це світове ім'я, бренд, велика база клієнтів по всьому світу. Велика частина розробників сфокусована на аутсорсингу для західного ринку. На жаль, національних виробників, які роблять готові продукти, можна «перерахувати на пальцях» однієї руки. Основні переваги українських розробок - вартість (зворотна сторона складної економічної ситуації - конкурентоспроможність за рахунок ціни) і якість програмних продуктів (західні вендори часто залучають індійських розробників з усіма «витікаючими наслідками»). Слабкою

сторonoю вітчизняних рішень можна назвати несистемну маркетингову активність за кордоном. Більшість розробок вузько сфокусовані на ринок СНД і тільки в останні роки стали з'являтися компанії з продуманою стратегією продажів на глобальному ринку. А ось з точки зору експертів Oracle, деякі переваги вітчизняних систем можуть обернутися згодом недоліками. Наприклад, більш низька вартість продукту є перевагою, але, якщо вважати вартість володіння системою за кілька років, то буває і так, що вартість обслуговування, підтримки і розвитку невеликих місцевих продуктів вище, ніж вартість володіння системою західних вендорів. Друга особливість вітчизняних систем - розробка під специфіку місцевого ринку - іноді теж перетворюється на недолік. Адже якщо до завдань автоматизації відносяться впровадження кращих практик, оптимізація процесів в бізнесі, то це можна вирішити за допомогою західних систем, які мають також можливості конфігурації. Перевага промислових систем великих західних вендорів полягає також в стабільності, зниження до мінімуму ризиків того, що компанія, яка розробила і підтримує продукт, перестане існувати і замовник залишиться «один на один» з системою. Кількість фахівців на ринку, здатних обслуговувати і налаштовувати систему, завжди більше у великих вендорів, оскільки є партнерська мережа, спеціалізоване навчання, як, наприклад, Oracle University і його авторизовані навчальні центри. Якщо ж говорити про хмарних продуктах, то західні виробники інвестують великі кошти в потужні дата центри, їх підтримку і обслуговування, що не завжди можуть собі дозволити невеликі компанії. [35]

На думку експертів, одні замовники зайняли вичікувальну позицію, інші не хочуть ризикувати великими вкладеннями в ІТ в умовах нестабільності. Зокрема, в Oracle заявляють, що переважно просуваються проекти, які дуже необхідні для бізнесу, а також ті, які швидко дають відчутну вигоду. Сергей Литвиненко, «Корпорація Галактика», більш категоричний: «Ринку комплексних проектів автоматизації зараз немає. Він впав і лежить «мертво».

Поточні потреби клієнтів часто не збігаються з їх поточними можливостями і тому переносяться мінімум на 2016 рік. Бюджети на проекти розвитку та інвестиційні IT-проекти зрізані практично «в нуль», в тому числі в благополучному ще в минулому році ритейлі ». На думку С. Литвиненко, повне відновлення ринку навряд чи настане раніше, ніж через 5-6 років. Будем відверті: в умовах важкої фінансової і політичної ситуації в країні нових інвестиційних проектів поки практично немає. Повне відновлення ринку можливо тільки після стабілізації ситуації на Сході країни. [1]

На сьогодні найбільш великими інтегрованими системами є функціонально розвинуті і відповідно найбільш складні і дорогі системи, в яких реалізуються західні стандарти управління MRPII і ERP. На українському і російському ринках цей вид систем представлений в основних продуктах таких західних фірм: SAP, Oracle, BAAN, PeopleSoft і Platinum [7]. Українськими підприємствами-клієнтами фірми SAP в Україні є такі: НБУ, Металургійний комбінат «Азовсталь», Донецький металургійний завод, ПАТ «Полтаваобленерго», ПАТ «Дніпро-енерго», АТ Укртатнафта, ПАТ «Дніпроспецсталь». Низка українських виробників програмного забезпечення позиціонує свої системи як ERP. Насамперед, це такі системи: Фінексперт, IT-Підприємство, Мегаполіс, BSI, ПАРУС-Підприємство 8, Bob's World AG.

### 2.3. Спеціалізація як ключова характеристика нових ERP систем

Головний тренд сучасної економіки це швидкоплинні зміни, напрям цих змін обґрунтований поняттям Економіки 4.0. Суть «Економіки 4.0» у повному виключенні людини з процесу виробництва, і пвключення у процес розробки нових виробів. "Індустрія 4.0", яка вперше була сформульована в квітні 2011 року на «Ганноверській промисловій виставці-ярмарці» (Hannover Messe) Х. Кагерманном, В."Д. Лукасом, В. Вальстером [16] та була основною темою 46го Всесвітнього економічного форуму (World Economic Forum) в Давосі, що відбувся в січні 2016 року [17].

## Индустрия 4.0



Рис 2.1 Ключові напрями «Економіки 4.0»

Таблиця 2.2. Визначення та тлумачення поняття "Індустрія 4.0"

Автори	Визначення або тлумачення поняття
Х. Кагерманн, В.-Д. Лукас, В. Вальстер	«Індустрія 4.0» є засобом підвищення конкурентоздатності німецької обробної промисловості шляхом посиленого впровадження в заводські процеси «кіберфізичних систем»
М. Рюсман, М. Лоренц, Ф. Герберт, М. Вальднер, Я. Юстус, П. Енгель, М.Харніш [18]	Індустрія 4.0 є баченням промислового виробництва у майбутньому, яке ґрунтується на дев'яти розробках (результатах) технічного прогресу: Великі дані та їх аналіз (Big Data and Analytics); Автономні роботи (Autonomous Robots); Моделювання (Simulation); Горизонтальна та Вертикальна Системна Інтеграція (Horizontal and Vertical System Integration); Промисловий Інтернет Речей (The Industrial Internet of Things); Кібербезпека (Cybersecurity); Хмари (The Cloud); Адитивне виробництво (Additive Manufacturing); Розширена (або віртуальна) реальність (Augmented Reality). В Індустрії 4.0 існують «кіберфізичні системи», які взаємодіють за допомогою Інтернету, аналізують дані для прогнозування поломок, самостійно налаштовуються та адаптуються до змін

Р. Шлепфер, М. Кох, Ф. Меркофер [19]	Термін Індустрія 4.0 (Industry 4.0, Четверта Індустріальна Революція - 4th Industrial revolution) відноситься до майбутньої стадії розвитку організації та управління усіма процесами ланцюга доданої вартості, що задіяні в обробній промисловості. В США та англослов'янському світі інколи вживають як синонім терміну «Індустрія 4.0» терміни «Інтернет речей» («Internet of Things»), «Інтернет всього» («Internet of everything»), «Промисловий Інтернет» («Industrial Internet»). Основою Індустрії 4.0 є кіберфізичні виробничі системи (Cyber-Physical Production Systems - CPPS), злиття реального та віртуального світів
В. Вальстер [20], Г. Хамчишкін	«Рішення, що відповідають «Індустрії 4.0», представляють собою єдиний інтегрований процес, в якому виробниче устаткування та продукція є активними системними компонентами, що керують своїми виробничими та логістичними процесами»
А. Коржебін	«Індустрія 4.0» - це застосування Інтернету Речей у виробництві»
П. Літвінов	«Семантично поняття Індустрії 4.0 вживається як синонім Промислового Інтернету Речей (Industrial Internet of Things - IIoT), що є похідним поняттям від Інтернету Речей (Internet of Things - IoT)»
І. Хель [21]	«Індустрія 4.0 – виробнича сторона, яка є орієнтованим на споживача «Інтернетом речей», в якому предмети побуту (від автомобілів до тостерів) будуть підключені до Інтернету»
А. Беспалов	«Індустрія 4.0» передбачає обмін даними між усіма учасниками виробничого ланцюга: спеціалістами підприємства, ERP-системами, роботами, продукцією, іншими системами. Продукція, що виробляється підприємством в межах «Індустрії 4.0» буде сама «казати» обладнанню як, де, ким та чим вона може бути виготовлена. Автомати та виробничі лінії будуть самостійно змінювати конфігурацію залежно від «запитів» продукції на конвеєрній стрічці», а компоненти, системи управління, ERP-системи та персонал будуть обмінюватися даними про технологічні процеси»
Н. А. Ястреб [22]	«Настання четвертої промислової революції пов'язано із розвитком глобальних промислових мереж, створенням інтелектуального виробництва (Smart Factory), впровадженням кіберфізичних систем, розповсюдженням сервісів автоматичної ідентифікації, збору даних, машино-машинної взаємодії тощо»
Джей Лі [23, с. 12]	«Промисловість 4.0» передбачає створення інтелектуальних установок, які будуть мати власну свідомість, самі здійснюватимуть прогнозування та взаємодію, а також самостійно виконуватимуть оптимізацію та зміну конфігурації. Йдеться не лише про те, щоб допомогти людям у мінімізації та усуненні проблем, а й про втілення інновацій, підвищення продуктивності та досягнення більшого рівня орієнтації на клієнта»
Група експертів [25]	«Індустрія 4.0» комбінує виробничі методи із найсучаснішими інформаційно-комунікаційними технологіями. Основу таких технологій складають інтелектуальні, цифрові мережеві

	систем, завдяки яким виробничий процес є самокерованим. В Індустрії 4.0 люди, машини, обладнання, логістичні системи і виробники спілкуються та співпрацюють один з одним безпосередньо
Група експертів [24]	«Проект «Індустрія 4.0» ґрунтується на ідеях «Інтернету Речей» (Internet of Things - IoT) та «Кіберфізичних систем» (Cyber-Physical Systems - CPS). Мова йде про перетворення неживих предметів (компонентів виробничої системи) в активних користувачів Інтернету»

Індустрія 4.0 була ініційована федеральним урядом Німеччини як стратегічний план розвитку економіки країни з метою глибокої імплементації інформаційно-комунікаційних засобів та технологій у промисловість шляхом підключення усіх компонент виробництва (обладнання, продукції тощо) до загальної глобальної мережі обміну даними [24]. Має відбутися перехід від звичайної автоматизації виробництва, використання інформаційних технологій у виробництві (що були суттю третьої промислової революції) до об'єднання в мережу ресурсів, інформаційних потоків, об'єктів та людини [26].

Таким чином, сутність Індустрії 4.0 полягає в тому, що усі фізичні об'єкти будуть певним чином постійно підключені до єдиної світової мережі — Індустріального Інтернету (Інтернету речей на промисловому рівні), з метою обміну інформацією між ними без безпосереднього залучення до цього людини [27]. Індустрія 4.0 вважається четвертою промисловою революцією, яка вже сьогодні відбувається в найбільших економіках світу, зокрема, США та Німеччині, а її рушійною силою є великі промислові компанії та наукові центри [27].

Основні аспекти розвитку ERP систем сьогодні:

- Прості та зрозумілі інтерфейси
- Хмарні рішення
- Інтелектуальні функції для аналізу та прогнозування(застосування нейронних мереж)



- Інтернет речей
- Машинні алгоритми
- In-memory розрахунки
- Галузеві рішення
- Мобільні додатки
- Світові тренди (Data Mining, Big Data, IoT, штучний інтелект, блокчейн, вбудована аналітика, підтримка омніканальності, інтеграція з хмарними сервісами на основі машинного навчання (Machine Learning))

В основі Економіки 4.0 знаходиться поняття «Розумна фабрика», і «Big Data». Розумне виробництво (Інтелектуальне виробництво, Розумна Фабрика, англ. Smart Factory) — це інноваційне гнучке промислове виробництво, основними ознаками якого є: 1) модульність (на противагу теперішньому єдиному неподільному виробництву); 2) розподіленість або децентралізована самоорганізація (на противагу сьогоднішній жорсткій ієрархічній структурі виробництва); 3) бездротова система комунікації між усім, що задіяне та використовується у виробництві (сировина, деталі, обладнання, устаткування тощо), в тому числі й працівниками [28; 29]. Таке виробництво не є фантастикою. Наприклад, у рамках технологічної ініціативи SmartFactoryKL розроблено інноваційну виробничу лінію, яка повністю модульна та дозволяє здійснювати самонастроювану інтеграцію нових виробничих модулів [29; 30]. Окрім того, взаємодія між великою кількістю окремих "розумних" компонент Розумного виробництва дозволить напрацювати рішення, які наразі є неможливими за звичайної автоматизації виробництва [20]

**ПОКАЗАТЕЛИ ПРЕИМУЩЕСТВ ВНЕДРЕНИЯ INDUSTRY 4.0 В КОМПАНИЯХ,  
ПО ДАННЫМ КОНСАЛТИНГОВОЙ КОМПАНИИ MCKINSEY ЗА АВГУСТ 2016 г.**



Рис 2.2 Экономічний ефект від втілення «Індустрії 4.0» на підприємстві

Великі дані та їх аналіз (Big Data and Analytics). Завдяки інформаційно-комунікаційним засобам та технологіям обсяг структурованих і неструктурованих даних у бізнесі, що надходять з великої кількості різних джерел, лише зростає та виникає проблема оперативного здобуття з них потрібної цінної аналітичної інформації [31], для прийняття виважених та ефективних управлінських рішень. Процес пошуку у великому обсягу інформації потрібної та її подальша обробка й дістали назву "Великі дані" [32]. Окрім того, залишається актуальною й процедура інтелектуального аналізу даних (Data Mining).



## РОЗДІЛ 3. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ І РЕАЛІЗАЦІЯ ERP СИСТЕМИ ДЛЯ АГРОХОЛДИНГУ «МИРОНІВСЬКИЙ ХЛІБОПРОДУКТ»

### 3.1. Огляд діяльності агрохолдингу, ключових напрямів діяльності і підрозділів, визначення бізнес-процесів

Для практичної реалізації програмного засобу з управління земельним фондом був вибраний агропромисловий холдинг ПАТ «Миронівський хлібопродукт». На сьогодні група компаній обробляє понад 370 000 Га земельного фонду, в основному вирощуються зернові (пшениця, кукурудза) і олійні (соняшник, ріпак, соя) культури, посівні площі знаходяться у більшості регіонів України. Основна спеціалізація діяльності птахівництво (куртина), поруч з цим підприємство займається комбікормовим і олійним виробництвом, вирощуванням яловичини і збором меду.

Виходячи з цієї інформації необхідно:

1. Розглянути базу даних необхідну для роботи програми
2. Означити ключові процеси які необхідно перенести у програмне забезпечення
3. Виділити ключові ролі (посади) для яких розробляється програмне забезпечення
4. Створити набір вхідних і вихідних документів, внутрішньої звітності програми
5. Розробити алгоритм аналізу земельних ресурсів і сільськогосподарських культур.
6. Підготувати аналітичні і графічні моделі звітів програми, можливості вивантаження даних в Excel, Word, PDF, XML.

Для роботи програми необхідна база даних яка буде включати у себе довідники :

1. Сільськогосподарських культур

2. Сівозмін
3. Технологічних операцій і карт
4. Техніки
5. ЗЗР і добрив
6. Адміністративних даних
7. Земельних ресурсів
8. Погодних умов
9. Персоналу(додатково)

Для простішого найменування нашого програмного забезпечення назве наш модуль ARP(Agricultural Resource Planning) – планування аграрних ресурсів. Основна ціль програмної розробки – ефективне використання землі та інших виробничих ресурсів аграрних підприємств. Так як в програмі розглядається не лише земельні ресурси а й рослинництво загалом то уся програма носить назву «Green Land ERP»

Усі довідники функціонально закріплені за модулями(рисунок 3.1):

1. Рослинницьке виробництво - сільськогосподарські культури, сівозміни, технологічні операції і карти
2. Машино-тракторний парк- техніка
3. Товарно-матеріальне забезпечення - ЗЗР і добрива
4. Планування земельного фонду - адміністративні данні, земельні ресурси, погодні умови.

Програмна розробка займається аналізом діяльності у проекції ефективного використання техніки, правильної технологічної карти і послідовності рослин, а також ефективному використанню товарно-матеріальних цінностей(ЗЗР та добрив)в ній будуть розглянуті модулі: «Рослинницьке виробництво» та «Фінанси»



Рисунок 3.1 Структура Green Land ERP

### Основні питання аналізу для даної програми

1. Урожайність
  - 1.1.Максимальна урожайність
  - 1.2.Доступний рівень урожайності
  - 1.3.Порівняння
2. Рентабельність
  - 2.1.Культур
  - 2.2.Полів
3. Сівозміни
  - 3.1.Наявність
  - 3.2.Ефективність
4. Структура витрат
5. Структура посівних площ
6. Використання техніки
7. Витрати ТМЦ

Ролі поділяються на ролі головної компанії холдингу і ролі дочірньої компанії, основні з них:

1. агроном/головний агроном
2. механізатор/головний механізатор

3. економіст-фінансист
4. керівник підприємства/напрямку/холдингу

Відповідно до ролей у програмі розглянемо детально процеси у яких задіяні дані спеціалісти. Агроном та головний агроном компаній – люди які безпосередньо відповідальні за всі процеси на полі, за технологічні карти і ефективне використання ТМЦ і МТП.В сфері їхніх обов'язків:

1. Огляд полів та посівів культур
2. Планування земельного фонду та урожаїв
3. Створення технологічних карт і сівозмін
4. Фіксація метеорологічних, біологічних, агрофізичних і агрохімічних показників
5. Картографічний аналіз урожаю
6. Відслідковування етапів росту культури та ключових показників етапів
7. Планування та технологічних операцій, витрат ТМЦ і залучення транспорту.
8. Ведення агрономічного та агрохімічного паспортів поля
9. Фіксація наявності шкідників, бур'янів, визначення засобів захисту.

Поруч з цим головний агроном має можливість відслідковувати діяльність лінійних агрономів, створювати їм завдання, також є можливість для контактів між лінійним та головним агрономам завдяки системи повідомлень та дзвінків.

Обов'язки механізатора/головного механізатора включають у себе:

1. Ведення паспорту техніки
2. Проведення оглядів техніки
3. Підготовка техніки до робіт

Аналогічно до агрономів у механізаторів є можливість до комунікації через програму та створення завдань від головного механізатора до лінійного. В обов'язки економіста-фінансиста входить створення фінансових документів, калькуляція витрат і собівартості, аналіз доходів і витрат.

Керівник підприємства/напрям/холдингу планує завдання для підлеглих працівників(агрономів, механізаторів, фінансистів), отримує аналітичні і графічні звіти діяльності, планувати стратегічну діяльність та контролювати операційну діяльність.

Меню програми для кожної з даних ролей показано на рисунку 3.2

Агроном/ гол.агроном	Поля
	Обстеження та контроль
	Агрономічні процедури
	Планувальник
	Повідомлення
Механізатор/ гол.механізатор	Техніка
	Агрономічні процедури
	Планувальник
	Повідомлення
Економіст- фінансист	Економічний результат
	Документи
	Звітність
	Повідомлення
Керівник підприємства/ напрям/ холдингу	Компанія/напрям
	Фінансовий аналіз
	Звітність
	Повідомлення

Рисунок 3.2. Розділи програми відповідно до ролей

Отже, в системі «Green Land ERP» є 4 основних ролі користувачі модулю ARP, для кожного з них сформовано користувацьке меню і створено бізнес-процеси. Поруч з цим розроблено можливості зв'язку між спеціалістами. Також було розроблено модель вхідних даних у базу даних для програми, алгоритм введення даних.

### 3.2. Створення системи оптимізації використання земельного фонду, обґрунтування алгоритму вибору культур і сівозмін

Для ефективної роботи нашого програмного засобу необхідний алгоритм з допомогою якого програма буде шукати оптимальний варіант, порівнювати різні варіанти, розраховувати доходи та собівартість, рентабельність та інші фінансові показники. Для створення даного



алгоритму необхідно звернутись до спеціалізованої літератури, адже в першу чергу необхідно отримати дані про сумісність культур та існуючі сівозміни, потім уточнити технологічні карти для доступних в Україні. Першочерговим завданням є створення алгоритму для планування і прогнозування, програмування урожаю сільськогосподарських культур.

Програмування урожаю – це процес удосконалення умов вирощування сільськогосподарських культур на основі головних факторів росту. Існує декілька способів програмування урожаю:

1. Потенційний урожай (ПУ)
2. Кліматично забезпечений урожай (КЗУ)
3. Дійсно можливий урожай (ДМУ)
4. Дійсно можливий урожай з внесенням добрив (ДМУ<sub>доб</sub>)

Потенційний урожай – це найбільш можливий урожай, який визначається біологічними можливостями культури і який можна одержати при ідеальних ґрунтово – кліматичних та агротехнічних умовах. Величина цього врожаю залежить від величини використаної фотосинтетичної активної радіації (ФАР). Формула для визначення цієї урожайності має такий вигляд:

$$\text{де ПУ} - \text{ПУ} = \frac{Q \times K_0}{100 \times C}, \text{ т/га, потенційна (максимально}$$

можлива) врожайність сухої речовини, т/га; Q – сума ФАР, що надходить за вегетаційний період культури (сходи визрівання), кДж/га; K<sub>0</sub> – коефіцієнт використання ФАР, який в ідеальних екологічних умовах складає 3 – 5 %; C – кількість енергії, яка накопичується одиницею сухої речовини [33].

Для визначення потенційної врожайності основної продукції культури стандартної вологості використовують залежність:

$$ПУ_0 = \frac{100 * ПУ}{(100 - W) * \alpha}, \text{ т/га}$$

де  $W$  – стандартна вологість основної продукції, %;  $\alpha$  – сума частин основної та побічної продукції.

Програмування врожайності за ресурсами вологи Кліматично забезпечений урожай являє собою продуктивність посіву, яка теоретично може бути досягнута при виконанні всіх агроприйомів, при реальних метеорологічних умовах і неодмінно на максимально родючому ґрунті.

Рівень кліматично забезпеченого врожаю визначається тепло- і вологозабезпеченістю. У подальших розрахунках теплозабезпечення не враховується. Розрахунки проводять за формулою:

Кліматично забезпечений урожай за ресурсами вологи можна розрахувати за двома типами формул:

1)

$$КЗУ_в = \frac{W * 100}{К_в * 10},$$

де  $КЗУ_в$  – кліматично забезпечений урожай абсолютно сухої біомаси, лімітований вологістю, т/га;  $W$  – запас продуктивної вологи, мм;  $К_в$  – коефіцієнт водоспоживання культури, м<sup>3</sup>/т.

2)

$$КЗУ_в = \frac{(W + P) * 100}{К_в * 10},$$

де  $KЗУ_v$  – кліматично забезпечений урожай абсолютно сухої біомаси, лімітований вологістю, т/га;  $W$  – запас продуктивної вологи, мм;  $P$  – сума опадів за вегетаційний період культури, мм;  $K_v$  – коефіцієнт водоспоживання культури,  $m^3/t$ . [33]

Для розрахунку суми опадів, яка можуть використовувати рослини за період вегетації, застосовують таку формулу:

$$P = D * K, \text{ мм,}$$

де  $D$  - річна сума опадів для конкретної території, мм;

$K$  - коефіцієнт їх використання, який визначається механічним складом ґрунту.

Дійсно можливий урожай (ДМУ) характеризує продуктивність посіву, яка теоретично досяжна при дотриманні агротехнології в реально отриманих метеорологічних умовах на конкретному полі. Рівень ДМУ лімітується вмістом в ґрунті елементів живлення. Розрахунок ДМУ ведуть по кожному елементу ( $N$ ;  $P$ ;  $K$ ) окремо, а потім порівнюють їх.

Розрахунок ведуть окремо по кожному живильному елементу за формулою:

$$ДМУ_{\text{еф}} = D / B, \text{ ц / га,}$$

де  $ДМУ_{\text{еф}}$  = дійсно можливий урожай товарної продукції при стандартній вологості, ц / га;

$D$  - кількість елемента живлення, яке може бути використано рослиною з ґрунту, кг / ц / га;

$B$ -винос поживного елемента продукції, кг / ц.

Можливе споживання поживних елементів рослинами розраховують, виходячи із запасу елементів живлення в ґрунті з урахуванням

коефіцієнтів їх використання. Розрахунок величини ДВУ, що визначається вмістом азоту в ґрунті, проводять за кількістю гумусу в ґрунті.

Для розрахунків запасу елементів живлення в орному шарі ґрунту необхідно, перш за все, розрахувати масу орного шару:

$$m = S * h * dv,$$

де  $dv$  - щільність орного шару, т / м.

$h$  - глибина орного шару, м.

$S$  – площа

Для визначення запасів азоту, фосфору і калію, зважимо на те що азоту у гумусі 5%, у кожних 100кг ґрунту 3,2 кг гумусу; у кожному кілограмі ґрунту 126 мг  $P_2O_5$  і 155 мг  $K_2O$ ; і відповідно до цих значень розрахуємо планову урожайність.

Розрахунок дійсно можливого врожаю за рахунок внесених елементів живлення з добривами

Величина врожаю, що забезпечується вносяться добривами, складається з 2-х величин:

- врожаю, що формується із поживних елементів, внесених у вигляді мінеральних добрив безпосередньо під культуру або під її попередник;
- врожаю, що формується на поживні елементи органічного добрива, внесеного безпосередньо під культуру або під її попередник.

Розрахунок ведуть окремо по кожному живильному елементу за формулою:

$$ДМУ_{доб} = Д / В,$$

де  $Д$  - кількість елемента живлення, яке може бути використано рослиною з добрив, кг / ц / га;

В-винос поживного елемента одиницею продукції, кг / ц.

Загальна врожайність, що забезпечується поживними елементами ґрунту і вносяться добривами, дорівнює їх суму.

Для аналізу ефективності використання добрив використовують агрономічну, енергетичну та економічну ефективності.

1. Агрономічна ефективність - її визначають по окупності одиниці діючої речовини добрив додатково отриманої продукції.
2. Енергетична ефективність - її визначають шляхом зіставлення енерговитрат, пов'язаних із застосуванням добрив, з енергією, накопиченої в надбавці урожаю рослинної продукції.
3. Економічна ефективність - розраховується в порівнянні витрат на покупку добрив з доходом, отриманим від реалізації продукції.

Надбавку, отриману за рахунок внесення добрив, за часткою участі добрив у формуванні врожаю розраховують за формулою:

$$ПУ = У * Д / 100$$

де ПУ - прибавка врожайності, отримана за рахунок застосування добрив, ц / га;

У - фактична (планована) врожайність, ц / га;

Д - частка участі добрив у формуванні врожаю, %.

При підрахунку кількості фактично внесених добрив необхідно враховувати тривалість їх дії.

Визначивши прибавку врожаю за рахунок внесених добрив, можна визначити фактичну окупність за формулою:

$$О_{\phi} = ПУ / Н_{\phi}$$

де  $O_{\phi}$  - фактична окупність добрив, кг прибавки на 1 кг. д. в. .;

ПУ - прибавка врожаю, кг / га;

Н - доза внесених добрив, кг. д.р. / га.

Показником, що характеризує ступінь окупності добрив, служить рівень ефективності їх використання, що показує відношення фактичної їх окупності до нормативної; він розраховується за формулою:

$$K = O_{\phi} / O_{н} * 100\%$$

де K - рівень ефективності добрив,%;

$O_{\phi}$  - фактична окупність, кг / кг Д.В. ;

$O_{н}$  - нормативна окупність, кг / кг д.р.

Зростання врожайності культур супроводжується дедалі більшими витратами невідновлюваної енергії, в т.ч. і за рахунок застосування добрив.

Економічно вигідним буде вважатися такий варіант виробництва, при якому буде потрібно менше витрат енергії на одиницю продукції, що вимагає знання основ розрахунку енергетичної ефективності виробництва сільськогосподарських культур.

Енергія накопичення сільськогосподарської продукції оцінюється в Дж. (МДж.) І враховується окремо в господарсько цінній частини врожаю і в загальному врожаї.

$$Vf^{\circ} = ПУ * R1 * 1 * 100, \text{ де}$$

$Vf$  - зміст енергії в основній продукції сільськогосподарської культури (МДж / га).

ПУ - прибавка врожаю за рахунок внесеного добрива (ц / га).

R1 - коефіцієнт перекладу сільськогосподарської продукції в суху речовину.

1 - зміст загальної енергії в 1 кг сухої речовини даної сільськогосподарської культури (МДж).

100 - поправочний коефіцієнт для перекладу ц в кг.

У сукупних енерговитратах на здійснення технологічного процесу мінерального добрива оцінюється в розрахунку на 1 кг д.р., при обліку енерговитрат на застосування добрив в розрахунках враховують зміст енергії в МДж в 1 кг фізичної маси.

Розрахунок проводять за наступною формулою:

$$A^{\circ} = (HN * aN) + (HP * aP) + (HK * aK) + (Норг. * Аорг.), \text{ де}$$

'Н - доза внесення N, P, K добрив (кг д.р. / га). і органічних добрив (кг / га)

a - енергетичні витрати для мінеральних добрив на 1 кг д.р. і для органічних - на 1 кг. фізичної маси.

Енергетична ефективність застосування добрив визначається за формулою:

$$n = Vf^{\circ} / A^{\circ}, \text{ у відн. од.}$$

Застосування добрив вважається енергетично ефективним при величині енерговіддачі більше одиниці.

Сівозміна це чергування сільськогосподарських культур на одній території, існує 4 категорії причин сівозміни: біологічні, економічні, хімічні та фізичні.

Сівозміни класифікують на :

1. польові (обробіток зернових, картоплі, технічних культур),
  - 1.1. зернопарові; в них питому вагу зернових разом з зернобобовими може досягати 80 і більше відсотків;

- 1.2.зернопаропросапні; поєднання трьох ланок;
- 1.3.зернотравянопропашні 50% зернових, 25% - просапні, 25% - бобові або багаторічні трави
2. кормові (трав, кукурудзи та ін),
  - 2.1.прифермські
  - 2.2.сінокоснопасовищний
3. спеціальні (овочеві, овоче-кормові та ґрунтозахисні)

З урахуванням усього вищесказаного на рисунку 3.3 наведено нормативи чергування сільськогосподарських культур. Важливо зазначити що основні культури України – пшениця, кукурудза, картопля, цукрові буряки вимагає проміжку вирощування у 2-3 роки, а сучасний соняшник мінімум 4-5 років.

Розміщення культур після кращих попередників ускладнюється в спеціалізованих сівозмінах, які характеризуються високою концентрацією окремих культур. У такому разі до вирощування доречно підходити із розумним компромісом, що дасть змогу забезпечити стійку продуктивність агро-системи.

В основі такого підходу — допустима насиченість, що забезпечує прийнятну періодичність чергування вимогливих до розміщення культур, правильне поєднання їх за сумісністю, додаткові прийоми, що поліпшують чергування (проміжні посіви, внесення мінеральних добрив, застосування сидератів та ін.). Наприклад, за потреби у сівозміні можна мати 75-ріпак, за правильного поєднання їх із озимими (20–30%) можна вирощувати без зниження їхньої продуктивності. Оптимальний рівень насичення сівозмін зерновими, враховуючи і потребу вирощування інших культур (технічних — цукрових буряків, соняшнику; олійних — ріпаку і сої; кормових — трав багаторічних, однорічних тощо) у Степу і Лісостепу — до



60% (30 — пшениці озимої і 30 — ярих зернових, зернобобових і кукурудзи), на Поліссі — до 50–55% (30–35 — озимих, 20 — ярих зернових, зернобобових і кукурудзи). [12]

**Рисунок 3.3** Періоди чергування сільськогосподарських культур

**Таблиця 2. Нормативи періодичності чергування культур у сівозмінах за зонами, роки**

Культура	Полісся	Лісостеп	Степ
Озима пшениця	2-3	2-3	1-3
Озиме жито	1-2	1-2	1-2
Ячмінь, овес	1-2	1-2	1-2
Кукурудза	1(0≥5)	1(0≥5)	1(0≥5)
Горох, вика, чина, соя	3-4	3-4	3-4
Гречка	1-2	1-2	1-2
Просо	2-3	2-3	2-3
Люпин	6-8	6-7	-
Цукрові і кормові буряки	3-4	3-4	2-3
Картопля	2-3	2-3	1-2
Льон	5-7	-	-
Соняшник	-	7-9	7-9
Капуста	6-7	6-7	6-7
Багаторічні бобові трави	3-4	3-4	3-4

**Таблиця 3. Оцінка попередників основних культур**

Культура	Попередник												
	озима пшениця	озиме жито	озимий ячмінь	ярий ячмінь	овес	кукурудза		горох	вика	люпин		коношина	люцерна
						на зерно	на силос			на зерно	на зелений корм		
Озими: пшениця	Н	Н	Н	Н	УД	Н	Д	К	К	Д	К	К	К
жито	Н	Н	Н	УД	УД	Н	Д	К	К	Д	К	К	К
Ячмінь: озимий	Н	Н	Н	Н	УД	Н	Д	К	К	Д	К	К	К
ярий	Д	Д	Н	Н	УД	К	К	К	К	К	К	К	К
Овес	Д	Д	Д	УД	Н	К	К	К	К	К	К	К	К
Кукурудза: на зерно	К	К	К	К	К	УД	Д	К	К	К	К	К	К
на силос	К	К	К	К	К	Д	Д	К	К	К	К	К	К
Горох	К	К	К	К	К	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Вика	К	К	К	К	К	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Люпин: на зерно	К	К	К	К	К	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н
на зелений корм	К	К	К	К	К	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Конюшина	К	К	К	К	К	К	К	Н	К	К	К	К	Н
Люцерна	К	К	К	К	К	К	К	Н	К	К	К	К	Н
Льон	К	Д	Д	УД	УД	УД	Д	Д	Д	Д	Н	К	К
Цукрові буряки	К	К	К	Д	Д	Н	УД	Д	Д	Д	УД	Д	Д
Картопля: рання	К	К	К	Д	Д	Д	Д	УД	УД	К	УД	К	К
середньо-рання	К	К	К	Д	Д	Д	Д	УД	УД	К	УД	К	К
пізня	К	К	К	Д	Д	Д	Д	УД	УД	К	УД	К	К
Соняшник	К	К	К	К	К	УД	К	К	К	К	УД	Н	Н
Однорічні трави	К	К	К	К	К	К	К	УД	УД	УД	УД	УД	УД

Умовні позначення: К — кращий; Д — допустимий; УД — умовно допустимий; Н — недопустимий.

Рисунок 3.4. Попередники сільськогосподарських культур

Орієнтуючись на дані науково дослідницьких станцій і НААН

України, а також даними з рисунку 3.4 можна розробити свою систему

створення сівозмін, адже основні необхідні для цього дані- спеціалізація та період сівозміни. При цьому не слід забувати що такі культури як соя можуть перебувати на одному й тому ж самому полі 3 роки, при цьому збільшуючи урожай, а сучасні сорти соняшнику ожливо вирощувати раз у 3-5 років без шкоди для ґрунта.

### 3.3. Програмна реалізація

Для програмної реалізації було використано програмне середовище Visual Studio 2018 та СУБД MySQL/MS SQL. Розроблена програма являє собою систему 4 автоматизованих робочих місць та спільної бази даних. В програмі створено 4 основних ролі а також адміністратор системи який активує доступ до програми для працівників.



Рис 3.5 Авторизація в системі

На рисунку 3.5 зображено вигляд системи авторизації у програмі, вона перевіряє відповідність введених даних користувача, а потім в залежності від включеної ролі завантажує програму. Реєстрація відбувається на панелі адміністратора (рис 3.6) у якій вводяться персональні дані працівника, роль доступу, та перший пароль.

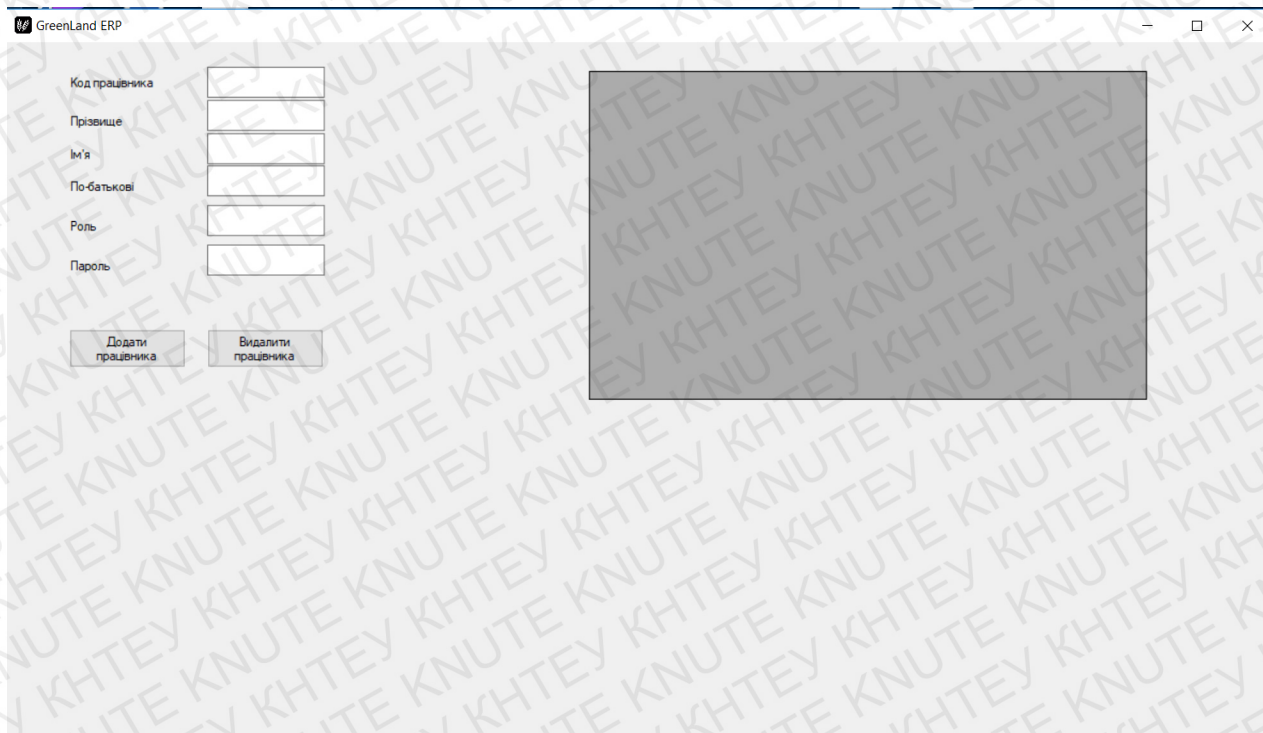


Рис 3.6 Панель адміністратора

Після реєстрації необхідно зайти під контактними даними користувача, і завантажиться доступний робочий стіл. На рис 3.7 наведено робочий стіл агронома із увімкненою областю «Обстеження та контроль». Ціль даної області – фіксація важливих агрометеорологічних показників для подальшого аналізу. За умовчужванням фіксується поточна дата. В залежності від вибраної культури і фази росту змінюються ключові показники культури. Створення можливість фіксації шкідників, та інших негативних факторів, таких як бур'яни чи стихійні лиха. При цьому створена можливість перегляду та фільтрації створених обстежень.

The screenshot displays the 'Agronom' software interface. On the left is a vertical navigation menu with the following items: 'Персональні дані', 'Поля', 'Обстеження та контроль' (highlighted with a blue border), 'Аграрні процедури', 'Планувальник', and 'Повідомлення'. The main content area is divided into several sections:

- Date:** A dropdown menu showing '12 листопада 2018 г.'.
- Personal Data:** Input fields for 'Поле', 'Культура', 'Фаза росту', 'Кількість рослин', and 'Висота рослин'.
- Agroclimatic Conditions:** Input fields for 'Температура повітря', 'Температура ґрунту', 'Вологість', 'Напрямок вітру', and 'Швидкість вітру'.
- Pests and Threats:** Input fields for 'Шкідник', 'Кількість на Га', 'Стойбіне лихо', and 'Площа враження'.
- Buttons:** A 'Додати огляд' button is located below the personal data fields.
- Preview:** A large, empty rectangular area on the right side, likely intended for a preview or visualization of the entered data.

Рис 3.7. Робочий стіл агронома

### Висновки до розділу 3

Індустрія 4.0 - це сучасний стратегічний план розвитку економіки країн з метою глибокої імплементації інформаційно-комунікаційних засобів та технологій у промисловість шляхом підключення усіх компонент виробництва до загальної глобальної мережі обміну даними.

На сьогодні найбільш великими інтегрованими системами є функціонально розвинуті і відповідно найбільш складні системи, в яких реалізуються західні стандарти управління MRPII і ERP. На українському ринку цей вид систем представлений в основних продуктах таких західних фірм: SAP, Oracle, BAAN, PeopleSoft і Platinum.

У роботі був розроблений окремий програмний модуль для подальшого розвитку аграрного сектору економіки, безпосередньо пов'язаний із необхідністю вдосконалювати систему управління і планування як виробництв в цілому так і організації земельних ресурсів в окремому випадку.

## ВИСНОВКИ

Індустрія 4.0 - це сучасний стратегічний план розвитку економіки країн з метою глибокої імплементації інформаційно-комунікаційних засобів та технологій у промисловість шляхом підключення усіх компонент виробництва до загальної глобальної мережі обміну даними. Особливістю сучасного бізнесу є його високотехнологічність, що зумовлено потребою у програмному забезпеченні для оптимізації витрат та збільшенні прибутку. Наступним етапом повинен відбутися перехід від звичайної автоматизації виробництва та використання інформаційних технологій до об'єднання в мережу ресурсів, інформаційних потоків, об'єктів та людини.

Таким чином, сутність сучасного агробізнесу полягає в тому, що усі фізичні об'єкти будуть певним чином постійно підключені до єдиної світової мережі — Індустріального Інтернету (Інтернету речей на промисловому рівні) з метою обміну інформацією між ними без безпосереднього залучення людського фактору.

Традиційно концепція ERP передбачала, в першу чергу, роботу з внутрішніми ресурсами підприємства: планування ресурсів, ретельне управління запасами та забезпечення прозорості виробничих процесів.

Тепер функціонал системи став доповнюватися такими модулями, як SCM (управління ланцюгами поставок) і CRM (управління взаєминами з клієнтами), що відповідають за оптимізацію зовнішніх зв'язків підприємства.

При цьому відбулося розмежування понять: традиційний для ERP контур управління отримав назву back-office, а зовнішні додатки, які з'явилися в системі, - front-office. Завдяки цьому ERP-системи являються важливим елементом ефективної діяльності для підприємств в умовах швидких змін та втілення концепції індустрія 4.0. На сьогодні найбільш великими інтегрованими системами є функціонально розвинуті і відповідно найбільш складні системи, в яких реалізуються західні стандарти управління MRPII і

ERP. На українському ринку цей вид систем представлений в основних продуктах таких західних фірм: SAP, Oracle, BAAN, PeopleSoft і Platinum.

У роботі був розроблений окремий програмний модуль для подальшого розвитку аграрного сектору економіки, безпосередньо пов'язаний із необхідністю вдосконалювати систему управління і планування як виробництв в цілому так і організації земельних ресурсів в окремому випадку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bidgoli, Hossein. The Internet Encyclopedia [Text] / Bidgoli Hossein // John Wiley & Sons. – 2004. – Vol. 1. – P. 707.
2. Питеркин С.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем / С.В. Питеркин, Н.А. Оладов, Д.В. Исаев. – М. : “Альпина Паблишер”, 2003. – 368 с.
3. Автоматизация управления предприятием / В.В. Баронов, Г.Н. Калянов, Ю.И. Попов и др. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 239 с.
4. О’Лири Дэниел. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия / Дэниел О’Лири. – М. : “Вершина”, 2004. – 272 с.
5. Рыбников А.И. Система управления предприятием типа ERP / А.И. Рыбников. – М. : Азроконсалт, 1999. – 214 с.
6. Вдовенко Л.А. Информационная система предприятия: учебное пособие / Л. А. Вдовенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 235 с.
7. Марусей Т.В. ERP-системи як сучасний засіб управління ресурсами підприємства. Електронний ресурс. – Режим доступу: [http://188.190.33.56:7980/jspui/bitstream/123456789/775/1/%D0%9F%D0%94%D0%90%D0%A2%D0%A3\\_%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7\\_new-10.pdf](http://188.190.33.56:7980/jspui/bitstream/123456789/775/1/%D0%9F%D0%94%D0%90%D0%A2%D0%A3_%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7_new-10.pdf)
8. 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.
9. <http://pravilapokera.narod.ru/ERP.html>
10. Независимый портал ERP-ONLINE.RU : <http://www.erp-online.ru/erp/hist/>
11. 2017 Top 10 ERP Systems Rankings Report
12. [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ERPсистемы\\_\(мировой\\_рынок\)#cite\\_note-a-2](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ERPсистемы_(мировой_рынок)#cite_note-a-2)
13. ERP швидше живий, ніж мертвий - <https://www.kommersant.ru/doc/2739851>
14. <http://channel4it.com/publications/Kuda-dvizhetsya-rynok-ERP-sistem-v-Ukraine-12907.html#>
15. Світовий ринок ERP-систем. – Режим доступу: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=23945>
16. Вишневикий Ю. Как будет работать мировая экономика через 15 лет. [Електронний ресурс] / Ю. Вишневикий // Власть денег. — 2015. — № 9/434. — Режим доступу

- до статті: <http://www.dsnews.ua/future/kak-budet-rabotat-mirovaya-ekonomika-cherez-15-let-05092015132200>
17. Мартин Н. "Индустрия 4.0": что будет с рынком труда? [Электронный ресурс] / Н. Мартин, С. Савченко. — 20.01.2016. — Режим доступа: <http://www.dw.com/ru/индустрия-40-что-будет-с-рынком-труда/a-18993560>
  18. Rußmann M. Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries [Электронный ресурс] / M. Rußmann, M. Lorenz, P. Gerbert, M. Waldner, J. Justus, P. Engel, M. Harnisch. — 2015/ — Режим доступа: [https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_40\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries/](https://www.bcgperspectives.com/content/articles/engineered_products_project_business_industry_40_future_productivity_growth_manufacturing_industries/)
  19. Ralf C. Schlaepfer, Markus Koch, Philioo Merkofer. Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies [Электронный ресурс] // Deloitte. — Режим доступа: <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf>
  20. Индустрия 4.0: производственные процессы будущего. Интервью с профессором Вольфгангом Вальстером [Электронный ресурс] // Журнал "Тенденции в автоматизации". — Режим доступа: <http://www.up-pro.ru/library/opinion/industriya-4.0.html>
  21. Хель И. Индустрия 4.0: что такое четвертая промышленная революция? [Электронный ресурс] / И. Хель. — 2015. — Режим доступа: [http://hi-news.ru/business-analytics/industriya"4-0-что-такое-четвертая-промышлennaya-revolyciya.html](http://hi-news.ru/business-analytics/industriya)
  22. Ястреб Н.А. Индустрия 4.0: киберфизические системы, разумное окружение, Интернет вещей / Н.А. Ястреб. — Режим доступа: [http://techno.vologda-uni.ru/docs/2015/Industria\\_4\\_0\\_Yastrebn.pdf](http://techno.vologda-uni.ru/docs/2015/Industria_4_0_Yastrebn.pdf)
  23. Проект "Промисловість 4.0". Революція на промислових підприємствах [Электронный ресурс] // Кабельний світ. 2015. — Выпуск 01. — Режим доступа: [http://content.lappgroup.com/fileadmin/DAM/Lapp\\_Ukraine/Kabelniy\\_myr/UA\\_Kabelwelt\\_01\\_-2015\\_small.pdf](http://content.lappgroup.com/fileadmin/DAM/Lapp_Ukraine/Kabelniy_myr/UA_Kabelwelt_01_-2015_small.pdf)
  24. Что такое Индустрия 4.0? Цифры и факты. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://holzex.ru/что-такое-industriya-4-0-tsifry-i-fakty/>
  25. 25. Офіційний сайт платформи "Індустрія 4.0" [Электронный ресурс] // Федеральне міністерство з економічних питань та енергетики. Федеральне міністерство освіти та наукових досліджень, Німеччина. — Режим доступа: <http://www.plattform-i40.de/>
  26. Шварцкопф Т. Индустрия 4.0 — стратегия поддержки инновационной промышленности в федеральной земле Северный Рейн-Вестфалия. Возможности для международных компаний [Электронный ресурс] / Т. Шварцкопф // II Форум бизнеса Северо-Запада, 15 октября 2015. — Режим доступа: [www.kvs.spb.ru/userfiles/003.pdf](http://www.kvs.spb.ru/userfiles/003.pdf)
  27. Как нам начать четвертую промышленную революцию [Электронный ресурс] // Власть денег. — 2015. — № 9/434. — Режим доступа: <http://www.dsnews.ua/future/kak-nam-nachat-chetvertuyu-promyshlennuyu-revolyuetsiyu-05092015101200>
  28. Жемлиханов Т. "Индустрия 4.0": революция без потерь? / Т. Жемлиханов // Электротехнический рынок. — 2015. — № 5—6 (65—66). — С. 32—36.
  29. Цюльке Д. Звіт про створення технологій майбутнього: як Інтернет речей зробить революцію у промисловому виробництві [Электронный ресурс] / Д. Цюльке, Д. Горещкий, С. Фішер. — 2015. — Режим доступа: [http://www.skf.com/ua/uk/news"and"media/news-search/2015-02-04\\_how\\_the\\_internet\\_of\\_things\\_will\\_revolutionise\\_industrial\\_production.html](http://www.skf.com/ua/uk/news)



30. Офіційний сайт технологічної ініціативи Smart-FactoryKL [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.smartfactory.de/>
31. Великі дані та аналітика для IBM Power Systems[Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www-03.ibm.com/systems/ua/power/solutions/bigdata-analytics/>
32. Компанії беруться за "Великі дані" — дослідження Microsoft [Електронний ресурс]. 2013. — Режим до" ступу: <http://microsoftblog.azurewebsites.net/2013/02/12/kompaniyi-berut-sya-za-veliki-dani-doslidzhennya-microsoft/>
33. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур / навч.посіб / за ред. В.О. Ушкаренко – Суми: « Університетська книга » 2003. – 298 с.
34. Концентрація і розміщення культур у сівозмінах/ П. Бойко, Н. Коваленко// Пропозиція/ — 2015. — № 12. — С. 74-78
35. <http://channel4it.com/publications/Kuda-dvizhetsya-rynok-ERP-sistem-v-Ukraine-12907.html>

## ДОДАТКИ

Додаток А

Agronom.cs

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using System.Windows.Forms.DataVisualization.Charting;

namespace GreenLand_ERP
{
    public partial class Agronom : Form
    {
        public Agronom()
        {
            InitializeComponent();
        }
        void CreateDataGridView(Control Parent, Point Pos, String Text)
        {
            DataGridView sup = new DataGridView();
            sup.Location = Pos; //расположение
            sup.Size = new Size(600, 500); // размер
            sup.Name = Text;
            Parent.Controls.Add(sup); //добавляем кнопку на родительский контрол
        }
        void CreateDateTimePicker(Control Parent, Point Pos, String Text)
        {
            DateTimePicker sup = new DateTimePicker();
            sup.Location = Pos; //расположение
            sup.Value = new System.DateTime(2018, 11, 18, 0, 0, 0, 0);
            sup.Size = new Size(125, 60); // размер
            Parent.Controls.Add(sup); //добавляем кнопку на родительский контрол
        }
    }
}

```

```

void CreateLabel(Control Parent, Point Pos, String Text)
{
    Label sup = new Label
    {
        Location = Pos, //расположение
        Size = new Size(100, 22), // размер
        Text = Text //текст
    };
    Parent.Controls.Add(sup); //добавляем кнопку на родительский контрол
}
void CreateTextBox(Control Parent, Point Pos, String Text)
{
    TextBox sup = new TextBox
    {
        Location = Pos, //расположение
        Size = new Size(100, 22), // размер
        Name = Text //текст
    };
    Parent.Controls.Add(sup); //добавляем кнопку на родительский контрол
}
void CreateButton(Control Parent, Point Pos, String Text, String Name)
{
    Button sup = new Button
    {
        Location = Pos, //расположение
        Size = new Size(100, 22), // размер
        Text = Text, //текст
        Name = Name,
    };
    Parent.Controls.Add(sup); //добавляем кнопку на родительский контрол
    //
}

private void fields_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
private void inspection_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
private void operations_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
private void scheduler_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
private void message_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
}
}
}

```

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace GreenLand_ERP
{
    public partial class Mechanizator : Form
    {
        public Mechanizator()
        {
            InitializeComponent();
        }
        void CreateDataGridView(Control Parent, Point Pos, String Text)
        {
            DataGridView sup = new DataGridView();
            sup.Location = Pos; //расположение
            sup.Size = new Size(600, 500); // размер
            sup.Name = Text;
            Parent.Controls.Add(sup); //добавляем кнопку на родительский контрол
        }
        void CreateDateTimePicker(Control Parent, Point Pos, String Text)
        {
            DateTimePicker sup = new DateTimePicker();
            sup.Location = Pos; //расположение
            sup.Value = new System.DateTime(2018, 11, 18, 0, 0, 0, 0);
            sup.Size = new Size(125, 60); // размер
            Parent.Controls.Add(sup); //добавляем кнопку на родительский контрол
        }
        void CreateLabel(Control Parent, Point Pos, String Text)
        {
            Label sup = new Label
            {
                Location = Pos, //расположение
                Size = new Size(100, 22), // размер
                Text = Text //текст
            };
            Parent.Controls.Add(sup); //добавляем кнопку на родительский контрол
        }
        void CreateTextBox(Control Parent, Point Pos, String Text)
        {
            TextBox sup = new TextBox
            {
                Location = Pos, //расположение
                Size = new Size(100, 22), // размер
                Name = Text //текст
            };
        }
    }
}
```

```
        Parent.Controls.Add(sup); //добавляем кнопку на родительский контрол
    }
    void CreateButton(Control Parent, Point Pos, String Text, String Name)
    {
        Button sup = new Button
        {
            Location = Pos, //расположение
            Size = new Size(100, 22), // размер
            Text = Text, //текст
            Name = Name,
        };
        Parent.Controls.Add(sup); //добавляем кнопку на родительский контрол
        //
    }

    private void technika_Click(object sender, EventArgs e)
    {
    }

    private void operations_Click(object sender, EventArgs e)
    {
    }

    private void control_Click(object sender, EventArgs e)
    {
    }
}
}
```