

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Автоматики і комп'ютеризованих технологій  
(повна назва)

Кафедра Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки  
(повна назва)

## АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА

### Пояснювальна записка

другий (магістерський)

(рівень вищої освіти)

Система керування підприємством за допомогою мобільного додатку  
(тема)

Виконав: студент 2 курсу, гр. КТРСм-19-1  
Меньшиков І.В.  
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 151 Автоматизація  
та комп'ютерно-інтегровані технології  
освітньої програми Комп'ютеризовані  
та робототехнічні системи

(код і повна назва напрямку)

Тип програми освітньо-професійна  
(повна назва освітньої програми)

Керівник проф. Сезонова І. К.  
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту  
зав. кафедри

(підпис)

Невлюдов І. Ш.  
(прізвище, ініціали)

## Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет	<u>Автоматики і комп'ютеризованих технологій</u>
Кафедра	<u>Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки</u>
Рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u>
Спеціальність	<u>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</u>
Тип програми	<u>освітньо-професійна</u>
Освітня програма	<u>Комп'ютеризовані та робототехнічні системи</u> (код і повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

## ЗАВДАННЯ НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові \_\_\_\_\_ Меньшикову Івану Володимировичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи «Система керування підприємством за допомогою мобільного додатку»

затверджена наказом по університету від 02.11.2020 р., № 1509 Ст.

2 Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 20.01.2021 р.

3 Вихідні дані до роботи принципова схема (модель) типового підприємства, яка використовується для дистанційного керування. Проектування мобільного додатку. Система керування – дистанційна. Мобільний додаток для OS Android.

4 Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

4.1 Провести аналіз технічного завдання

4.2 Проаналізувати сучасний стан керування підприємствами за допомогою дистанційних ІТ-технологій

4.3 Розробка архітектури мобільного додатку як складової інформаційної системи підприємства

4.4 Аналіз сучасних технологій для створення мобільних додатків

4.5 Проектування мобільного додатку

5 Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) демонстраційний матеріал, представлений у форматі презентації PowerPoint (\*.ppt) – 12 с., формату А4.

6 Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1 )

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		Підпис	Дата

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз технічного завдання	04.11.2020 р.	
2	Огляд та аналіз стану проблеми дистанційного керування виробництвом	07.11.2020 р.	
3	Розробка системи дистанційного керування	15.11.2020 р.	
4	Розробка інструкції користувача	30.11.2020 р.	
5	Розрахунок вимог до приміщення лабораторії	01.12.2020 р.	
6	Оформлення пояснювальної записки	02.12.2020 р.	
7	Подання роботи до ЕК	20.01.2021 р.	

Дата видачі завдання 05.10.2020 р.

Студент

(підпис)

Меньшиков І.В.

( прізвище, ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

проф. Сезонова І. К.

(посада, прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 75 с., 4 табл., 23 рис., 3 дод., 13 джерел.

### МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК, СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ, ДИСТАНЦІЙНЕ УПРАВЛІННЯ, УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ, ANDROID

Об'єкт дослідження – можливості використання мобільного додатку для підвищення ефективності діяльності підприємства.

*Предметом дослідження є сукупність теоретичних, технічних та практичних засад створення й впровадження мобільного додатку для збільшення обсягів виробництва та продажу.*

Метою роботи є розробка мобільного додатку і визначення його впливу на ефективність роботи підприємства.

Результатом атестаційній роботі є теоретичне узагальнення і нові практичні рекомендації для створення мобільного додатку. Результати проведеного дослідження дають можливість визначити, що мобільний додаток – автономне програмне забезпечення, призначене для роботи на смартфонах, планшетах та інших мобільних пристроях, що встановлюється через ринки: портали, магазини, маркетплейси з метою оптимізації і вирішення завдань користувача.

*В якості методів дослідження використовувались методи порівняння та систематизації, синтезу та аналізу (при уточненні сутності дефініції «мобільний додаток»); SWOT-аналіз (для обґрунтування переваг і недоліків, існуючих мобільних додатків); прототипування і моделювання (при розробці мобільного додатку).*

## ABSTRACT

Explanatory note: 75 pp., 4 tabl., 23 pict., 3 appl., 13 sources.

MOBILE APP, AUTOMATED CONTROL SYSTEM, REMOTE CONTROL, PROJECT MANAGEMENT, ANDROID

The object of research - is the possibility of using a mobile application to increase the efficiency of the enterprise.

The subject of the study is a set of theoretical, technical and practical principles of creating and implementing a mobile application to increase production and sales.

The purpose of the work is to develop a mobile application and determine its impact on the efficiency of the enterprise.

The result of the certification work is a theoretical generalization and new practical recommendations for creating a mobile application. The results of the study make it possible to determine that the mobile application is a standalone software designed to work on smartphones, tablets and other mobile devices, which is installed through the markets: portals, stores, marketplaces to optimize and solve user problems.

The theoretical basis of the study is a system of general scientific and special methods, namely: methods of comparison and systematization, synthesis and analysis (clarifying the essence of the definition of "mobile application"); SWOT-analysis (to substantiate the advantages and disadvantages of existing mobile applications); prototyping and modeling (when developing a mobile application).

## ЗМІСТ

Скорочення та умовні позначки.....	8
Вступ.....	9
1 Використання мобільних додатків для керування підприємствами .....	11
1.1 Аналіз сучасного стану управління виробництвом за допомогою ІТ-технологій.....	11
1.2 Застосування і розробка мобільних додатків для керування підприємствами.....	16
1.3 Постановка мети та задач дослідження.....	22
1.4 Висновки до розділу 1.....	24
2 Типова система керування підприємством та її автоматизація з використанням дистанційних технологій.....	25
2.1 Корпоративні інформаційні системи.....	25
2.2 Сутність ERP-систем.....	28
2.3 Типова автоматизована система керування виробничим підприємством.....	35
2.4 Визначення необхідних функцій системи керування.....	37
2.5 Принцип єдиної бази.....	38
2.6 Урахування змін ринку.....	39
2.7 Опис алгоритму реалізації.....	39
2.7 Висновки до розділу 2.....	40
3 Програмна реалізація системи.....	42
3.1 Огляд існуючих рішень.....	42
3.2 Типове технічне завдання для керування виробничим підприємством.....	46
3.3 Реалізація бізнес-логіки.....	49
3.4 Система управління проектами.....	49
3.5 Головне вікно програми.....	50

3.6 Процес розробки програми.....	51
3.6.1 Мова java та середовище розробки IntelliJIDEA .....	51
3.6.2 Процес роботи програми.....	55
3.6.3 Створення проекту програми.....	56
3.6.4 Структура проекту.....	56
3.6.5 Отримання зв'язку з БД.....	57
3.6.6 Реалізація вікна входу в програму.....	58
3.7 Створення та супроводження завдань в програмі.....	60
3.8 Аналіз впливу впровадження мобільного додатку на процес керування.....	66
3.9 Висновки до розділу 3.....	68
4 Охорона праці.....	69
4.1 Промислова безпека та аналіз умов праці на робочому місці.....	69
4.2 Виробнича санітарія в лабораторії.....	70
Висновки.....	72
Перелік джерел посилання.....	74
Додаток А. Текст програми мобільного додатку.....	76
Додаток Б. Демонстраційний матеріал.....	93
Додаток В. Відомість атестаційної роботи.....	106

## СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

БД – база даних

КІС – корпоративна інформаційна система

МД – мобільний додаток

ІС – інформаційна система

API - Application Programming Interface

PWA - Progressive Web Applications

ERP - Enterprise Resource Planning System

MRP - Manufacturing Resources Planning

SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

SQL - structured query language

PHP - Hypertext Preprocessor

ABAP - Advanced Business Application Programming

CRM - Customer Relationship Management

АТ (англ. АТ – Automation Technology)

ІТ (англ. ІТ – Information Technology)

HMI - Human - Machine Interface

## ВСТУП

У перехідних умовах реформації інноваційно–інформаційної економіки, глобальної гіперконкуренції на приладобудівних ринках, зростання обізнаності й очікувань споживачів щодо асортименту та якості продукції, особливо актуальним є використання українськими виробниками комплексу доступних інформаційних технологій та новацій. Одним найбільш перспективних на сьогодні є ринок мобільних додатків, який характеризується активним розвитком. У поєднанні з бездротовими мережами мобільні додатки (МД) мають значний потенціал розширення часу, місця і ефективності виробництва. Разом з тим мобільні технології відкривають нові канали зв'язку і можливості для введення приладобудівного бізнесу, потенційно пропонуючи більш широкий доступ до суспільної інформації і основних послуг.

Використання у різних сферах мобільних додатків і окремі проблемні аспекти їх розробки розглядали вітчизняні та зарубіжні вчені. Однак, незважаючи на наявність значної кількості публікацій, які описують технічні характеристики мобільних додатків, необхідні подальші дослідження перспектив ефективного їх використання в керуванні підприємствами.

Метою роботи є розробка мобільного додатку і визначення його впливу на ефективність роботи підприємства. Відповідно до зазначеної мети вирішуються такі завдання:

- уточнюється зміст поняття «мобільний додаток» як складова ІС підприємства;
- проаналізовано основні типи мобільних систем та інструменти розробки мобільних додатків для різних платформ;
- визначити структуру, функціональну значимість та принципи використання мобільних додатків;
- проаналізувати ринок МД для приладобудівних підприємств і їх основні характеристики;
- розробити мобільний додаток для приладобудівного підприємства;

– дослідити вплив впровадження мобільного додатку на ефективність роботи.

*Об'єктом дослідження* є можливості використання мобільного додатку для підвищення ефективності діяльності підприємства.

*Предметом дослідження* є сукупність теоретичних, технічних та практичних засад створення й впровадження мобільного додатку для збільшення обсягів виробництва та продажу.

*В якості* методів дослідження використовувались методи порівняння та систематизації, синтезу та аналізу (при уточненні сутності дефініції «мобільний додаток»); спостереження, анкетування, опитування, порівняння, вивчення документів (з'ясування найбільш використовуваних інструментів розробки і типів мобільних додатків); SWOT–аналіз (для обґрунтування переваг і недоліків, існуючих мобільних додатків); прототипування і моделювання (при розробці мобільного додатку).

Пояснювальну записку оформлено відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015 [1], навчального посібника з дипломного проєктування [2], методичних вказівок до випускної кваліфікаційної роботи рівня "Магістр" [3] та положення про протидію академічному плагіату [4].

## **1 ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ**

### **1.1 Аналіз сучасного стану управління виробництвом за допомогою ІТ–технологій**

Актуальною необхідністю формування сприятливих економічних і організаційних умов для підвищення ефективності та оптимізації структури приладобудівного сектору є використання широкого спектру ІТ–рішень, серед яких: GIS–технології, GPS–навігація, CRM та HRM–системи, ERP–стратегії, телеметрія [5]. Зростаюча популярність смартфонів обумовлена наявністю великої кількості переваг над стаціонарними персональними комп'ютерами. Вони дозволяють виконувати значну частку задач користувача, таких як функції календаря, калькулятора, годинника, будильника та мультимедійного пристрою, при цьому залишаючись портативними. За даними аналітичного бюро Statista [6] протягом 2017 року було зафіксовано 197 білльонів завантажень додатків на всіх мобільних платформах.

Базовий функціонал портативних пристроїв можливо суттєво розширити за допомогою додатків. Вони відкривають нові канали зв'язку і можливості для введення бізнесу, потенційно пропонуючи більш широкий доступ до інформаційних баз даних і основних послуг, удосконалюють інформаційні потоки підприємства, підтримують прямий контакт з клієнтом, відстежують його поведінку і вподобання для досягнення маркетингових цілей.

Все більшої актуальності набуває питання використання МД для професійної діяльності керівників промислових підприємств з метою підвищення продуктивності виробництва, зокрема, приладобудування.

В сучасних публікаціях найчастіше поняття «додаток» використовують в мобільному контексті і трактують досить широко. В загальному розумінні мобільний додаток – автономне програмне забезпечення, призначене для роботи на смартфонах, планшетах та інших мобільних пристроях з метою

оптимізації і вирішення завдань користувача. Також науковці трактують поняття МД, як спеціальну програму що встановлюється користувачем на мобільний пристрій через ринки: портали, магазини, маркетплейси [7].

Мобільні пристрої – це компактні портативні пристрої, що працюють під управлінням операційної системи (iOS, Android, Windows Phone) та підтримують роботу в мобільних мережах і технологію Wi-Fi [7]. Відмінними їх рисами є малогабаритність, індивідуальність, максимальна простота використання, забезпечення комунікації та роботи в мережі Інтернет, сумісність зі стаціонарними комп'ютерами і ноутбуками, тривалий час автономної роботи, швидкий запуск і вимикання. Основною властивістю додатків доцільно вважати ступінь опрацьованості функціоналу, який забезпечує унікальність і привабливість кінцевого мобільного продукту. Серед найбільш використовуваних мобільних додатків для бізнесу слід виокремити такі типи [8]:

- мобільні додатки для автоматизації процесів, а саме: системи автоматизації виробництва, реалізації та зберігання продукції, які знижують її собівартість порівняно з повноцінними робочими станціями на базі персональних комп'ютерів;

- додатки для підвищення продуктивності, колаборації і спільної роботи: системи загального доступу до файлів та спільної роботи з ними; внутрішня комунікація, месенджери, трекери повідомлень; системи електронних опитувань, мобільні версії корпоративних соціальних мереж; системи управління проектами і завданнями, що вимагають постійного збору, уточнення і синхронізації інформації.

Серед клієнтських мобільних додатків доцільно виділити:

- додатки для «продовження» on-line сервісів: інтернет-каталоги і мобільні вітрини, on-line купівля квитків, мобільний банкінг, трекери статусів замовлень;

- мобільні додатки як картка постійного клієнта.

На сьогодні існує декілька підходів технічної реалізації додатків для мобільних пристроїв, а саме: нативні, гібридні, прогресивні (PWA). Головні їх характеристики представлені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика основних видів мобільних додатків

	Нативні	Гібридні	PWA
Можливість перевикористання коду	Код розробляється окремо для кожної платформи	Можливе перевикористання коду	Можливе перевикористання коду
Доступ до функцій пристроїв	Найбільш повний	Обмежений доступ	Дуже низький
Модель розповсюдження	Завантаження в магазині додатків	Завантаження в магазині додатків	Доступ по URL
Продуктивність	Висока	Низька	Низька
Підтримка пристроями	Висока	Висока	Середня
Популярність	Висока	Середня	Середня
Підтримка зовнішніх бібліотек	Висока	Середня	Висока

Основні принципи роботи додатків розроблених за допомогою різних підходів відображено на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 - Основні підходів реалізації мобільних додатків

Успішний досвід українських компаній таких як Нова Пошта, Rozetka та Prom.ua свідчить, що мобільні додатки здатні значно збільшити обсяг продажів. Відповідно до даних статистичного бюро Criteo [5] 27% відсотків від усіх платежів у сфері електронної комерції за 2018 рік було проведено за допомогою мобільних додатків.

За результатами досліджень аналітичного агентства eMarketer [7] протягом останніх 5 років спостерігається тенденція до збільшення обсягу часу, проведеного протягом дня в додатках, причому обсяг витраченого часу на перегляд мобільних веб-сторінок через браузер практично не змінився.

Однією з ключових переваг використання додатків для підприємців є можливість ретаргетингу тобто механізму направлення реклами на користувачів, які вже цікавились конкретним товаром, проте за тих чи інших обставин не здійснили покупку. Серед його мобільних особливостей слід виділити:

- аналіз поведінки покупця та нагадування про невиконані завдання за допомогою push-повідомлень;

– використання служби геолокації та інформації про вподобання клієнтів на основі історії пошуку і покупок для рекламної видачі.

Разом з тим мобільні додатки дозволяють користуватись будь-яким сервісом набагато зручніше, ніж веб-сайти, оскільки працюють без доступу до мережі інтернет та використовують вбудовані API портативного пристрою. Також їх застосування дає можливість підприємцю створити потужний бренд та розширити ринок збуту. Реалізація мобільних програм лояльності стала перевіреним інструментом, що дозволяє ефективно взаємодіяти продавцю з клієнтами, вивчаючи при цьому особливості їх поведінки та стимули. А інтеграція додатків з соціальними мережами забезпечує збільшення кількості покупців[9].

У цілому, мобільні додатки вдало поєднують переваги зручного формату із швидким доступом до актуальної інформації. Однак з поширених помилок, що допускаються розробниками при їх створенні слід виокремити скорочення програмного коду та максимальне зменшення розміру програми що паралельно знижує продуктивність роботи. Слід фокусувати увагу на виконанні спеціалізованих завдань користувачів паралельно із скороченням часу отримання необхідного результату.

Отже, мобільний додаток як один з основних інформаційних потоків підприємства надає: оперативний доступ до даних для користувачів будь-якого рівня; бездротовий двосторонній зв'язок з технологічним обладнанням та інформаційною системою; отримання актуальної інформації в реальному часі; швидке прийняття обґрунтованих рішень. Визначені функції реалізуються на основі мінімалістичних та функціональних, зрозумілих для користувачів інтерфейсів, оптимального дизайну що дозволяє повністю зосередитися на технологічному процесі, виконанні посадових обов'язків.

## 1.2 Застосування і розробка мобільних додатків для керування підприємствами

Мобільні додатки досить повільно використовуються приладобудівними підприємствами не зважаючи на те, що вони значно полегшують роботу в обчисленнях, плануванні робіт та надають корисну інформацію щодо стану виробничого процесу. Їх застосування у виробничих процесах дозволяє швидко і точно розрахувати кількість необхідних матеріалів; працювати з клієнтською базою; отримувати баланс коштів, їх переміщення; інформацію щодо стану приміщень, в яких здійснюється виробничий процес; інформацію про стан виконання замовлення; допомагають налаштовувати техніку, стежити за її роботою; дають можливість оперативно втручатись в бухгалтерські, кадрові та інші питання роботи підприємства.

Враховуючи функціональні можливості всі мобільні додатки для приладобудівних підприємств слід класифікувати на: інформаційно–довідкові; торгівельні майданчики; GPS–вимірювання, навігація; прогнозування та стан виконання замовлення та оцінка прибутковості; економіка приладобудівного сектора тощо.

Оскільки сучасний бізнес містить високі ризики, більшість заказів є неплановими, тому швидке реагування на заявки клієнтів – необхідна умова для підвищення прибутковості підприємства. Аналіз даних опитування, проведеного в США констатує – приблизно кожен четвертий підприємець користується однією або декількома мобільними додатками. Згідно опитування, що проводилось в 2018 році, 63% підприємців Франції вважають за необхідне мати швидкісний Інтернет в будь–якій місцевості та в робочих приміщеннях.

За даними Google Ukraine, майже 40% трафіку в нашій країні сьогодні надходить з мобільних пристроїв. Позитивним прикладом є запуск Міністерством аграрної політики спільно з компанією «Київстар» мобільного додатку для малих фермерів m–Agri який, забезпечує легкий доступ до

передових практик, бази знань, галузевих цінових пропозицій, новин, ресурсів професійної підготовки, он–лайн консультацій.

Нами було проаналізовано лідери ринку ІТ–продукції для приладобудівних підприємств. Базовими факторами визначено клас реалізації програмного забезпечення, переваги над іншими системами, цінова політика та простота інтерфейсу, а також наявні в них мобільні додатки.

Однак, розробка окремих додатків для різних мобільних операційних систем характеризується високими затратами часу та ресурсів, оскільки кожна з них базується на окремій мові програмування та потребує врахування особливостей. Порівняльна характеристика інструментів розробки мобільних додатків для різних платформ наведена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняльна характеристика інструментів розробки мобільних операційних систем

Назва критерію	<b>Apple iOS</b>	<b>Android</b>	<b>Blackberry OS</b>	<b>Windows Phone</b>
Мова програмування	Objective–C, C, C++, Swift	Java, Kotlin, інші	Java	C#, VB.NET, інші
Засоби розробки	Xcode	Android SDK	BB Java Eclipse Plug–in	Visual Studio, Windows Phone development tools
Формат пакування	.app	.apk	.cod	.xap
Магазин	Apple App Store	Google Play	Blackberry App World	Windows Phone Marketplace

За таких умов підприємства залучають до роботи різних експертів (розробників, дизайнерів, тестувальників) для кожної платформи, що підвищує вартість розробки. Вартість розробки додатків залежить від великої кількості факторів, серед яких: складність виконання, розцінки розробника, робота з нативними функціями. Для порівняння ціни додатку найбільш популярних операційних систем (табл. 1.3) було використано онлайн-калькулятор Venturecast з визначеним функціоналом: шаблонний для операційної системи інтерфейс користувача; 7–12 робочих екранів додатку; двоетапна автентифікація користувачів; базові заходи захисту; використання системи електронних платежів; створення бази даних для додатку; управління повідомленнями.

Таблиця 1.3 – Порівняння вартості розробки мобільних додатків для різних операційних систем, дол. США

Регіон	Платформи			
	Android	iOS	Android та iOS одночасно	Гібридний додаток
США, Канада, Західна Європа, Австралія	3900	3900	7800	2600
Східна Європа, Середній Схід, Центральна та Південна Америка	1950	1950	3900	1300
Південна Азія, Східна Азія, Південно-Східна Азія, Африка	1200	1200	2400	800

Джерело: побудовано автором за даними [7].

Узагальнюючи показники, доцільно зазначити що гібридна кросплатформна розробка потребує в середньому на 66,7% менше витрат, ніж одночасна нативна розробка окремих додатків для Android та iOS.

Під час вибору методу розробки мобільного додатку нами було проведено SWOT–аналіз (таблиця 1.4).

Окрім того, аналіз статистики використання PWA у порівнянні з традиційними веб–сайтами свідчить про: збільшення мобільного трафіку; 15–кратне пришвидшення завантаження та встановлення додатку; 25–кратне зменшення ваги додатку в пам'яті пристрою; збільшення на 52% середньої конверсії, на 137% залучення, на 133,67% кількості переглядів сторінок; продовження середньої сесії на 78%; нижчий рівень відмов у порівнянні з мобільними веб–сайтами на 42,86% [5].

Таблиця 1.4 – SWOT–аналіз гібридних і PWA мобільних додатків

Сильні сторони	Слабкі сторони
Внутрішнє середовище	
Швидкість розробки Кросплатформність додатків Низькі витрати на розробку додатку Єдина база коду Безкоштовні інструменти розробки Безпечність Швидкий випуск на ринок	1 Нижча продуктивність, порівняно з нативними додатками. 2 Обмежений доступ до API смартфону
Можливості	Загрози
Зовнішнє середовище	
Можливість роботи додатку незалежно від версії операційної системи мобільного пристрою Реалізація PWA без зміни кодової бази	1 Висока залежність від сторонніх бібліотек та фреймворків

Серед ключових переваг гібридних мобільних додатків та прогресивних додатків слід виокремити:

– економічну ефективність. Розробка одного додатку одночасно для кількох програмних платформ зменшує витрати ресурсів і часу. Використання таких технологій значно полегшує процес оновлення та додавання нового функціоналу для всіх пристроїв одночасно, не допускаючи дискримінацій;

– легкість в розробці та використання інструментів (HTML, CSS та JavaScript), доступ до безкоштовних бібліотек, плагінів та фреймворків. В сучасних умовах будь-який веб-розробник може створити гібридний мобільний додаток або прогресивний веб-додаток без необхідності вивчення додаткових технологій;

– використання без доступу до інтернету. Використання API пристроїв для зберігання даних локально є об'єктивною необхідністю для користувачів з повільним інтернет-з'єднанням;

– зручний користувацький інтерфейс, максимально схожий на нативний;

– швидке встановлення. PWA, на відміну від нативних додатків не потребують встановлення на пристрої, а додаються безпосередньо з браузера.

Однак, основним недоліком прогресивних веб-додатків є недостатня підтримка пристроїв.

Варто також відмітити про обмеження для PWA на Apple iOS, у порівнянні з нативними і гібридними додатками, а саме: підтримка починаючи з iOS 11.3; збереження локальних даних і файлів до 50 Мб; видалення даних у випадку довгострокової відмови від використання; відсутність доступу до значної частини нативних функцій, виконання коду в фоновому режимі, особистої інформації, значної частини сервісів Apple, push-повідомлень та інтеграції з Siri. На нашу думку, ці обмеження PWA є значним недоліком для користувачів Apple iOS які є важливою частиною цільової аудиторії українських підприємців, оскільки, традиційно, вважається, що цей сегмент є більш платоспроможним, ніж користувачі платформи Android та Windows Phone.

Структура ринкових часток мобільних операційних систем наведена на рис. 1.2.

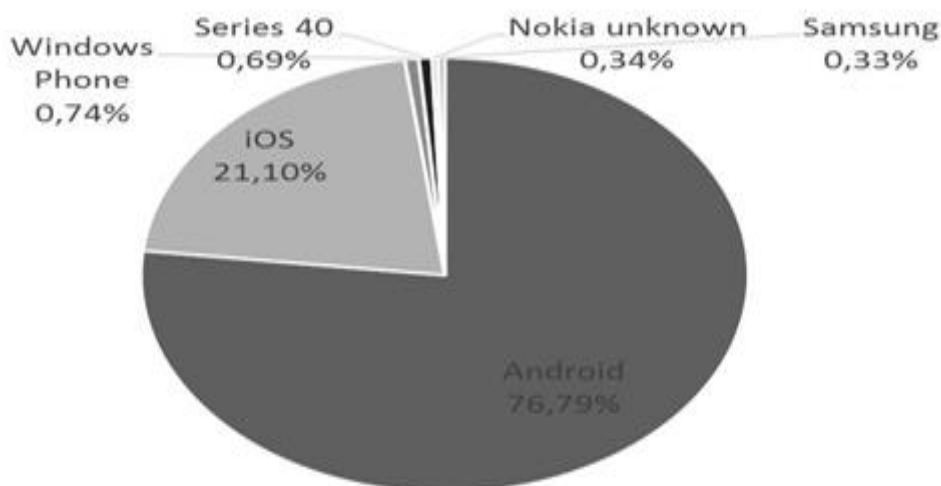


Рисунок 1.2 – Структура ринкових часток мобільних операційних систем України в 2020 році

Важливим аспектом розробки гібридних мобільних додатків є вибір високоякісної і передової платформи для реалізації. Найбільш популярні інструменти, включаючи фреймворки та бібліотеки відображені на рис. 1.3.

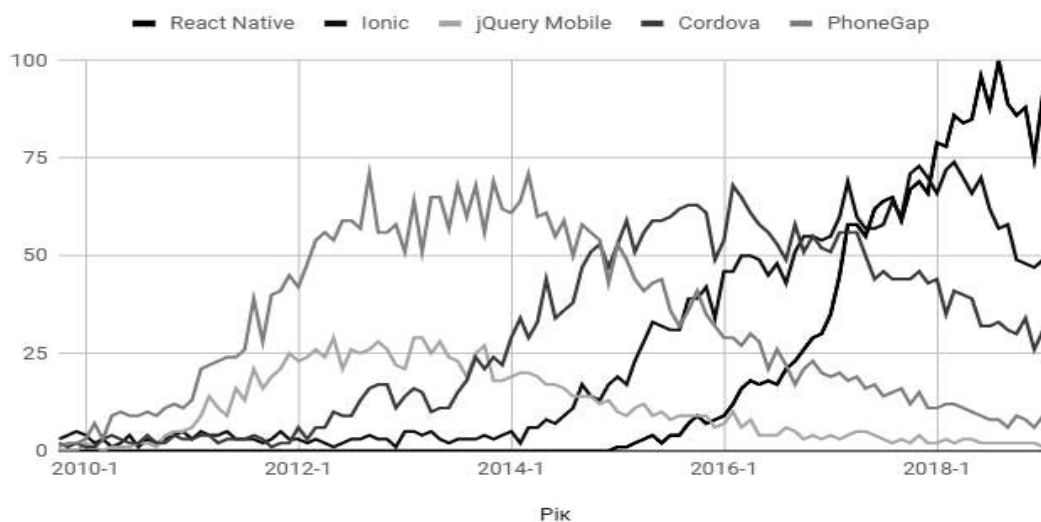


Рисунок 1.3 – Інтенсивність пошукових запитів назв інструментів розробки гібридних додатків у відсотках в системі Google в 2010–2018 роках

Однією з найбільш популярних середовищ розробки гібридних мобільних додатків та PWA є Ionic Framework що працює на HTML5 та використовує веб-фреймворку Angular. Платформа розроблена з використанням елементів користувацького інтерфейсу в стилі схожому на дизайн нативних додатків для Apple iOS та Google Android. Особливістю Ionic є наявність широкого функціонала, який включає мобільні компоненти, інтерактивні парадигми, типографіку та базову тему, яку можна модифікувати для досягнення мети.

Протягом останніх 4 років спостерігається стрімкий ріст популярності платформи React Native, яка вважається майбутнім мобільної розробки. За своєю сутністю React Native – це фреймворк для створення кросплатформних мобільних додатків, який не використовує WebView і HTML-технології. Аналогічно до React для вебу, React Native додатки розробляють поєднуючи JavaScript та XML розмітки. Компіляція відбувається з використанням власних API додатків для Android (на Java) та iOS (на Objective-C). Створені таким чином кросплатформні нативні додатки працюють набагато плавніше та ефективніше, ніж звичайні гібридні мобільні додатки, що використовують WebView. Серед додатків, що розроблені за допомогою React Native слід виділити: Facebook, Instagram, SoundCloud Pulse, Pinterest, Skype.

На нашу думку, при виборі платформи для розробки гібридного мобільного додатку або прогресивного веб-додатку слід враховувати бізнес-задачі, які має він вирішувати та вимоги, яким має відповідати [10].

### 1.3 Постановка мети та задач дослідження

Одним з найбільш перспективних на сьогодні є ринок мобільних додатків, який характеризується активним розвитком. У поєднанні з бездротовими мережами мобільні додатки мають значний потенціал розширення часу, місця і ефективності виконання виробничих завдань. Разом з тим мобільні технології відкривають нові канали зв'язку і можливості для

введення бізнесу, потенційно пропонуючи більш широкий доступ до суспільної інформації і основних послуг.

Проведені дослідження показали, що питання збільшення обсягів продажу продукції є одним з головних та проблемних. Підприємство реалізує продукцію на внутрішньому ринку, однак специфіка й великий асортимент аналогічних закордонних товарів вимагає використання сучасних засобів просування та реклами продукції (в тому числі мобільних додатків), оскільки виробництво без належної та прибуткової реалізації не має належного фінансового результату.

Метою роботи є визначення принципів роботи і розробка мобільного додатку для підвищення ефективності діяльності приладобудівних підприємств за рахунок розширення ринків збуту і супутнього збільшення доходу.

Відповідно до зазначеної мети вирішуються такі завдання:

- уточнюється зміст поняття «мобільний додаток» для задач підвищення ефективності виробництва;
- вивчається та аналізуються сучасні типи мобільних систем та інструменти їх розробки для різних платформ;
- будується типова структура та функціональні принципи використання мобільних додатків;
- аналізується ринок мобільних додатків для виробничих підприємств та їх основні можливості;
- розробляється мобільний додаток для просування та реклами продукції приладобудівних підприємств України.

*Об'єктом дослідження* є можливість використання мобільного додатку для підвищення ефективності діяльності підприємства.

*Предметом дослідження* є сукупність теоретичних, технічних та практичних засад створення й впровадження мобільного додатку для підвищення ефективності виробництва.

*Теоретико–методологічну основу* дослідження складає система загальнонаукових та спеціальних методів, а саме: методи порівняння та

систематизації, синтезу та аналізу (при уточненні сутності дефініції «мобільний додаток»); спостереження, порівняння, вивчення документів (з'ясування найбільш використовуваних інструментів розробки і типів мобільних додатків); SWOT–аналіз (для обґрунтування переваг і недоліків існуючих мобільних додатків); прототипування і моделювання (під час розробки мобільного додатку).

Основні результати дослідження доповідались та були позитивно оцінені на науково–практичній конференції ADED–2019.

*Практичне значення одержаних результатів* полягає в тому, що пропозиції, висновки та результати наукового дослідження в ході апробації підтвердили свою економічну ефективність та є перспективними для застосування на підприємствах України.

#### 1.4 Висновки до розділу 1

У першому розділі атестаційної роботи проаналізовано сучасний стан керування підприємствами за допомогою дистанційних ІТ–технологій в цілому, та за допомогою мобільних додатків зокрема. Розглянуто особливості приладобудівних підприємств як об'єктів керування, їх характеристики, структурні елементи. Аналізуючи типові структурні елементи виробництва, було виокремлено типові задачі, які доцільно вирішувати за допомогою дистанційного керування. Проаналізовано стан проблеми дистанційного керування, а саме, засоби передачі команд та сучасний інструментарій їх створення. Оглянуто типові компоненти проекту по створенню мобільного додатку для керування виробництвом, його технічні характеристики, кошторис. Сформовано постановку мети та задач дослідження.

## 2 ТИПОВА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ ТА ЇЇ АВТОМАТИЗАЦІЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ДИСТАНЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

### 2.1 Корпоративні інформаційні системи

Розглянемо основні для підприємства та для інформаційних систем в цілому, це допоможе нам краще розуміти що таке корпоративні інформаційні системи або КІС та автоматизовані інформаційні системи. Об'єднання кількох підприємств і обумовлює собою термін «корпорація». Одними з головних вимог до компаній, які прагнуть вийти на назву «корпорація» є: централізоване управління інформацією по всій компанії для забезпечення єдиної бази даних по всіх складах, магазинах тощо. Корпорація має складну ієрархічну систему управління так як вона представляю собою багатoproфільну структуру. Система повинна працювати як взаємопов'язаний комплекс певних елементів структури так як це і є в загальному вигляді поняття системи яка працює в інтересах компанії як єдине ціле. ІС – це система, яка за допомогою певних інструментів збирає данні , передає та обробляє їх, та надає цю оброблену інформацію працівникам будь-якого рівня з метою реалізації функцій управління та підтримання циклу на підприємстві. Структуру можна побачити на рис. 2.1: це сукупність окремих частин системи які працюючи разом називаються підсистемами.

Корпоративна інформаційна система (КІС) – це інтегрована система управління підприємствам або корпорацією, яка зумовлює використання усіх даних підприємства та їх поглиблений аналіз. Також вона працює з документо-обігом та електронних діловодством. Тобто, вона веде повний цикл перебування товару на підприємстві, з його надходження, перебування, пересування та передачею.



Рисунок 2.1 – Структура інформаційної системи підприємства

Вона реалізує та автоматизує ідеї та методи за допомогою інструментів та технічних засобів автоматизації. В неї також можна включити: технічне забезпечення підприємства, математичне, програмне, інформаційне, організаційне та правове забезпечення як зображено на рис. 2.1. Основним завданням такої корпоративної системи, є коректне управління усіма ресурсами компанії що допомагає підвищити прибуток для власника корпорації та максимально задовольнити матеріальну сторону, тобто зменшити кількість зайвих рухів працівників та збільшити кількість продаж на підприємстві.

Основним завданням такої корпоративної системи, є коректне управління усіма ресурсами компанії що допомагає підвищити прибуток для власника корпорації та максимально задовольнити матеріальну сторону, тобто зменшити кількість зайвих рухів працівників та збільшити кількість продаж на підприємстві.

Систему управління можна тільки тоді назвати корпоративною інформаційною системою, коли вона включає в себе такі вимоги:

- надійність та захист даних;
- реалізовано віддалений доступ до системи та додатків;
- є можливість подальшого супроводу системи, наявність відповідних

інструментів;

- інструментальні засоби для адаптації системи на іншу частину корпорації, наприклад при переносі даних на новий філіал;
- інтеграція та консолідація нової інформації в систему;
- можливість обміну даними з іншими програмними продуктами, системами, додатками і т.п., тобто можливість до написання модулів;
- можливість аналізування стану системи, аналізування процесу експлуатації.

Корпоративна система також має доволі багато переваг впровадження:

- власник підприємства або керуючий може оперативно отримати данні про стан підприємства, відслідкували переміщення товару. Завдяки додатку він може це робити з власного смартфона;
- перегляд поточних процесів на підприємстві;
- висока ефективність управління підприємством завдяки постійному контролю та неперервному оновленню даних в системі;
- зменшення часу збору замовлення та скорочення робочої операції.

Існуює багато видів Інформаційних систем управління. Розглянемо деякі з них, які підходять для впровадження на приладобудівному підприємстві:

- CALS (Computer–Aided Logistic Support) – автоматизована підтримка для постачання товару;
- SCM (Supply Chain Management) – контроль та керування циклом поставки;
- MRP (Material Requirements Planning) – оптимізація складського приміщення, фільтрування, розміщення по підходящим приміщенням, створення календаря «потреб» для замовлення у постачальника, оптимізація «запасів» підприємства;
- CAD (Computer–Aided Design) – допомагає автоматизувати проектування готового виробу на підприємстві;
- CAM (Computer–Aided Manufacturing) – управління інструментами проектування та розробку виробу, в тому числі і верстатами, станками,

машинами для обробки деталей, металорізних верстатів, деревообробних машин тощо;

– CAE (Computer–Aided Engineering) – автоматизує усі види розрахунків, в тому числі і інженерні;

– PLM (Product Lifecycle Management) – керує життєвим циклом товару на підприємстві;

– MRP 2 (Manufacturing Resources Planning) – планування виробництва, контроль завантаження та відвантаження виробничих потужностей;

– CSRP (Customer–Synchronized Resources Planning) – працює зі споживачами, розплановує та контролює ресурси ;

– CRM (Customer Relationship Management) – менеджерую роботу з клієнтами.

## 2.2 Сутність ERP– систем

Розглянемо приклад створення ERP–системи. Enterprise Resource Planning System – це система, яка дає можливість з часом додавати в неї будь – які модулі. Вона об'єднує в собі усі ресурси підприємства та має принцип єдиної бази даних. Це дає можливість контролювати усі бізнес–процеси. Також вона дає можливість одночасно робити декілька підключень, тобто одночасно працювати з кількома клієнтами, в яких можуть будувати різні права та повноваження [11].

Системи класу MRP та MRP II в інтеграції з модулями FRP отримали нові функції та назву ERP–системи. ERP що від англ. Enterprise Resource Planning стали першими серед усіх систем на ринку, так як вони найбільше ефективно могли планувати діяльність підприємства. На рис. 2.2 нижче описані функції, які давали ті або інші системи. З часом з'явилися нові модулі та інтеграції, що надавали набагато більше можливостей та контролювали безпеку даних.

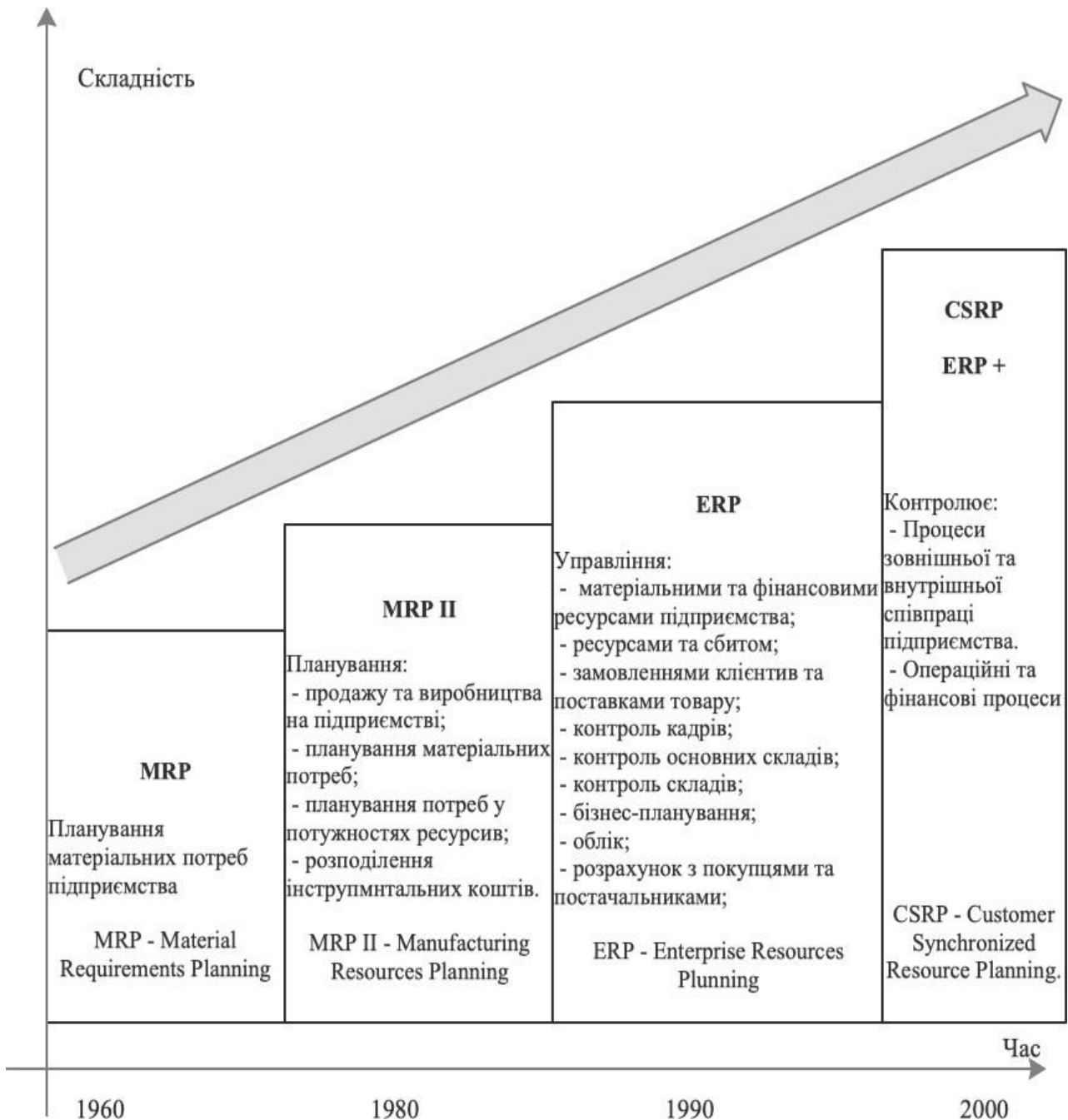


Рисунок 2.2 – Історія розвитку ERP-системи

Починаючи з 1999 року, розробники почали розвивати системи контролю та автоматизації підприємств, що дало можливість додати нові функції та модулі, оптимізувати бізнес процес підприємства та пришвидшити процес роботи [9]. Ідея створення ERP полягала в тому, що система могла працювати з усіма внутрішніми ресурсами фірми. Надалі, завдяки гнучкості, їй почали надавали нові права та функції завдяки додаванню нових модулів, таких як:

SCM (дає можливість контролювати та управляти ланцюгами поставок), CRM (полегшує управління роботи с замовниками та клієнтами). Тож, з'явився новий тип системи ERP II (Enterprise resource and Relationship Processing) який міг відповідати за оптимізацію зовнішніх зв'язків підприємства а також контролювати внутрішні процеси (рис.2.3).

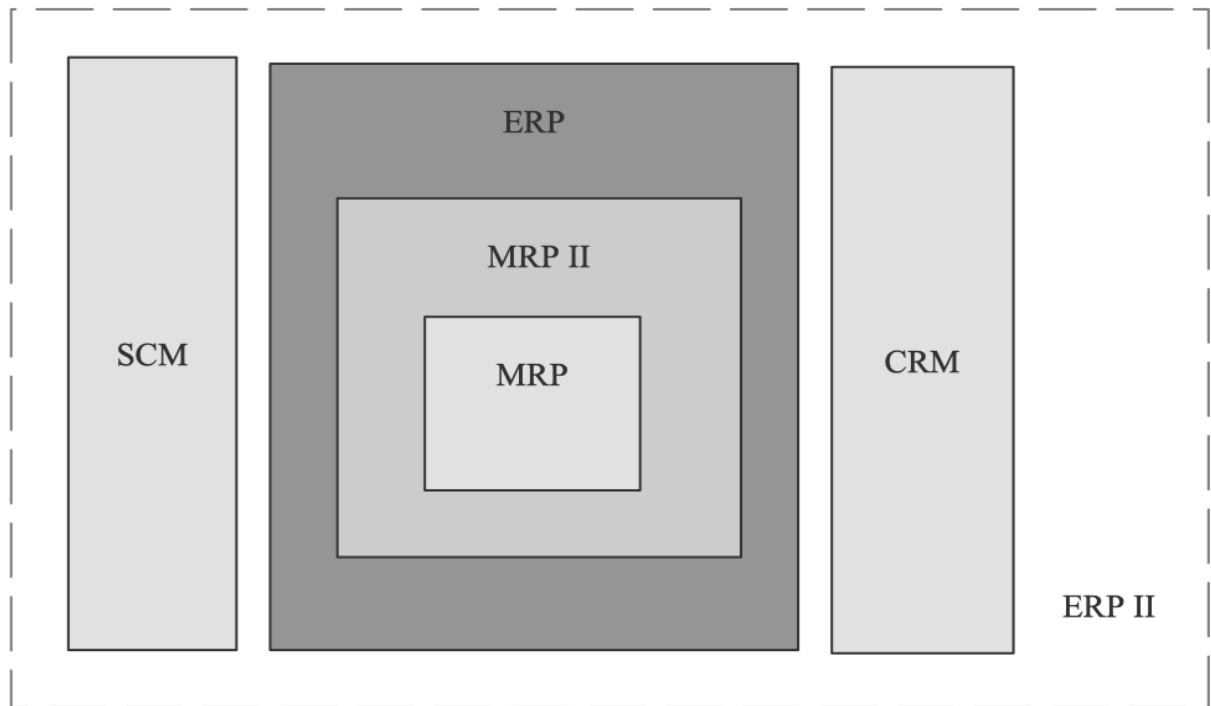


Рисунок 2.3 – Система класу ERP II

Основні функції ERP II:

- більш глибока функціональність;
- завдяки новим інструментам спростився процес створення вузькоспеціалізованих галузевих рішень;
- міжкорпоративні бізнес–процеси удосконалилися та додалися нові моделі управління.

На основі викладеного визначимо основний функціонал дистанційної системи керування приладобудівним підприємством :

- формування плану продажів та планів виробництва;
- моніторинг потреб ресурсного забезпечення для підприємства;

– управління та контроль закупівлями та залишками товару на підприємстві;

- складання плану виробництва або поточного проекту;
- регулювання та оперативний контроль фінансової частини;
- контроль, моніторинг та управління проектами.

ERP– система проектується на основі трьохрівневої клієнт-серверної архітектури. Приклад такої архітектури відображено на рис. 2.4 клієнт–серверна архітектура включає:

- рівень представлення: додання та виведення даних для оператора системи;
- рівень додатків: обробка та конвертація даних до додатків;
- безперервне оновлення даних, єдину базу для всіх додатків системи, постійне резервування даних для уникнення їх загублення, розміщення даних на кількох серверах, найбільш захищений елемент.

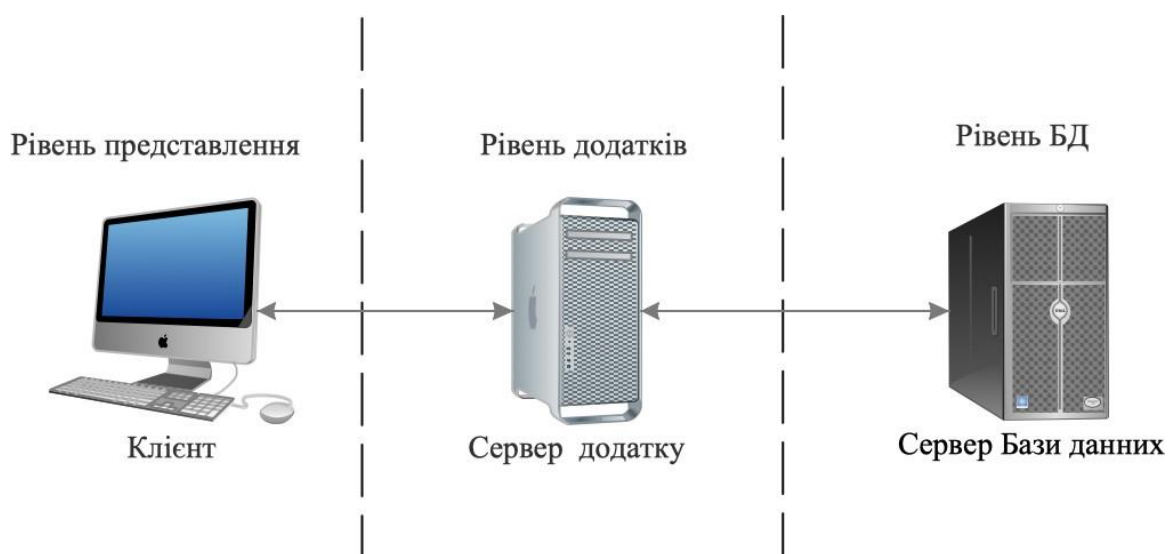


Рисунок 2.4 – Архітектура ERP–системи

ERP має мережеву інфраструктуру, тому взаємодія проходить таким чином: в БД надходять дані про компанію (це може включати в себе документи бухгалтерського обліку, контракти, відомості по ним, кадровий облік і т.д.) та інші дані, які підходять для аналізу та враховують специфіку підприємства.

Завдяки цьому, ERP – система може коректно працювати, та швидко надавати будь – яку аналітичну інформацію. Для підприємств на українському ринку, дуже вадливим є питання платежів. Найчастіше система буде включати в себе ліцензію або покупку річної ліцензії тощо. На рис. 2.5 зображено послідовність виконання запитів в системі.

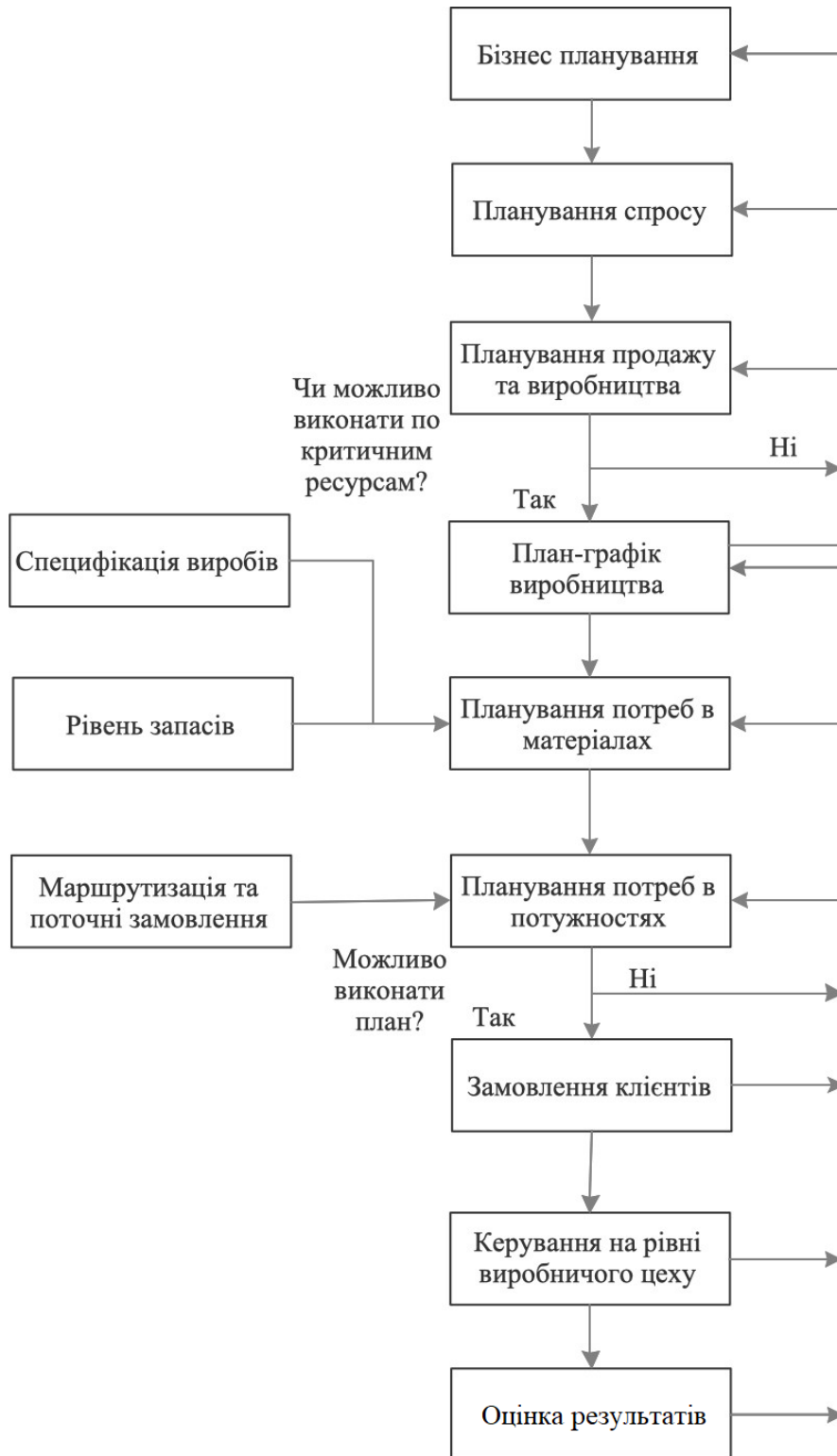


Рисунок 2.5 – Структура ERP

Тут наглядно можна побачити адекватну модель поведінки системи, що дозволяю створити якісну та правильну модель бюджетування, оцінити стан на підприємстві та виробити план подальшої роботи. Усі розроблені ERP-системи об'єднує однакова модель проєктування:

- платформа. Надає стандартні можливості для роботи модулів та компонентів. Розробник системи має доступ до програмного коду та може вносити зміни. До складу платформи входять: ядро (середовище до якого в перспективі можна буде додавати нові компоненти) та базовий функціонал (не може бути відключений, входить до систему за замовчуванням. В ньому знаходяться усі інструкції для користувачів системи, довідка т.д.);

- керування даними. Обробка та інтерпретація даних під систему та для передачі їх у інші програмні модулі або додатки, база даних підприємства, положення даних на сервері, програмне забезпечення для роботи с базами даних;

- модулі. Це будь-які компоненти які можна впровадити у систему та розширити її функціонал. Через те, що вони працюють незалежно один від одного, та з єдиною базою, не має проблеми оновлення всієї системі при підключенні нового модуля. Це одна з головних плюсів ERP системи.

Їх можна поділити на такі типи.

Модулі для роботи з зовнішніми клієнтами, зовнішніми користувачами, реальними та потенційними партнерами, постачальниками, покупцями тощо. Це наприклад онлайн магазин, особисті кабінети клієнти, постачальників та менеджерів по роботі з клієнтами, кабінети ресейлерів. Також це може бути модуль, який перенаправляє на CMS систему для створення сайту або на конструктор.

Конвектори беруть API з ядра, та зв'язує з зовнішнім додатком. Завдяки їм, можна додати телефонію, налаштувати обмін даних з додатком, сайтом і т.д. Дану структуру ми можемо побачити на рис. 2.6.

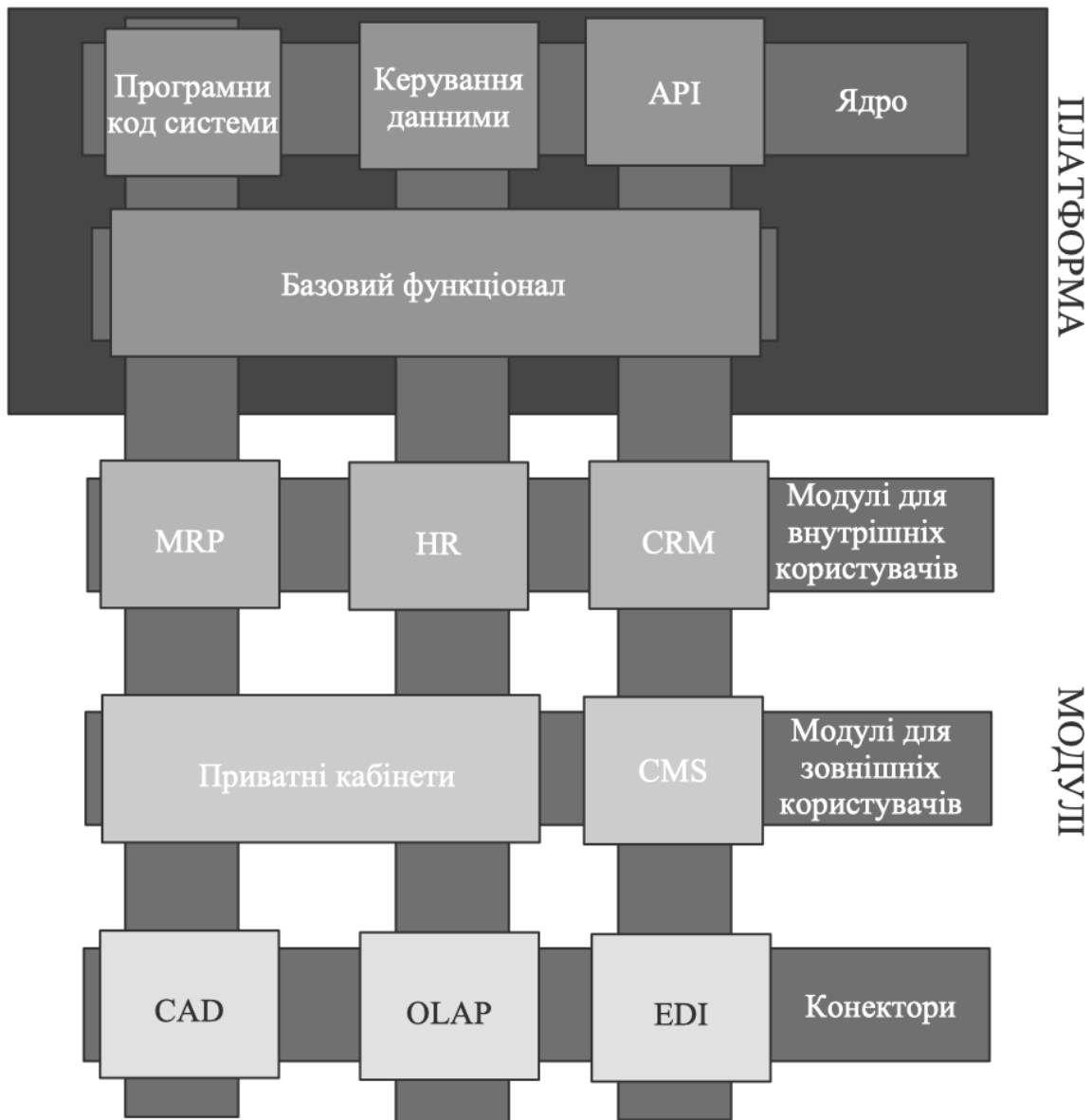


Рисунок 2.6 – Архітектура платформи та модулів ERP системи

Як можна побачити, конектори використовують EDI, OLAP та CAD хоч вони і не входять до ERP [5]. Конектори можуть працювати з ними, тому що вони займаються тільки передачею даних та обміном інформацією. Архітектура розробленої системи також модульна і передбачає в перспективі підключення нових інструментів.

Завдяки такій структурі, користувач отримує систему, яка буде працювати багато років адже в неї є дуже широкий перелік можливостей для розвитку. Власнику підприємства не потрібно змінювати програмний продукт, достатньо підібрати та підключити готові модульні рішення.

## 2.3 Типова автоматизована система керування виробничим підприємством

Розглянемо підприємство виробничого типу та з'ясуємо, які переваги несе собою впровадження ERP або іншої системи такого типу.

Для підприємств такого типу дуже важливим є постійна підтримка клієнтської частини та швидкість виконання замовлення. Адже вони виробляють як і стандартні замовлення так і екстра замовлення: складі тендери, спеціальні конструкції, спеціальні ексклюзивні замовлення від клієнтів, оптові замовлення і т.д., під яке потрібно спеціально замовляти сировину, металеві частини, тобто працювати з іншими постачальниками. Отже, тільки щоденна пряма лінія зв'язку з клієнтами може оптимізувати швидкість роботи (адже в будь-яку хвилину клієнт може внести зміни в замовлення, що невідкладно та оперативно треба ввести в систему), та покращити сервіс. Філософією компанії, є створення гнучких основ для роботи з зовнішніми клієнтами на ринку України, з партнерами з метою успішного виживання на ринку та витримки конкуренції. Також компанія має оптові склади та магазини для внутрішніх продажів, комісійні магазини, складські приміщення які також повинні бути внесені в одну, цілісну базу даних.

Множина матеріалів, які компанія використовує для забезпечення технологічного процесу, змінюється в залежності від замовленої продукції та потребує швидкої взаємодії з постачальниками. Також логістика або доставка здійснюється якомога швидше після отримання замовлення. Замовлення передається у відділ, там воно збирається, складається до вантажного автомобіля та відвозиться.

Все під одним дахом: зберігання продукції, повний асортимент більше 10000 виробів тощо. Тому База даних, а особливо безпека даних, для такого типу підприємства є дуже важливим атрибутом! Також може бути постійна поставка матеріалів з інших країн, що також треба враховувати в системи автоматизації.

Для того, щоб визначитися з вимогами до автоматизованої системи,

давайте розглянемо структуру для типового виробничого підприємства на рис. 2.7.



Рисунок 2.7 – Типова структура виробничого підприємства

Керівництво підприємства такого типу може складатися з кількох або одного засновника.

Виробничий відділ: робітники займаються проектуванням, цей відділ може складатися з архітектора та кількох інженерів–проектувальників.

Технічний відділ: робітники займаються логістикою, доставкою та постачанням. Він відповідає за матеріально–технічне забезпечення, частіше за все може складатися з начальника відділу та кількох менеджерів.

Відділ управління персоналом займається підбором персоналу, кадровим діловодством, найчастіше складається з ейчарів (менеджерів по персоналу) та кількох менеджерів.

Відділ управління фінансами здійснює фінансову діяльність компанії, готує фінансову документацію.

## 2.4 Визначення необхідних функцій системи керування

Стає зрозумілим, що питання про актуальність програмного забезпечення ERP є зайвим. Звичайно, багато компаній покладаються на звичайні програмні програми, такі як Excel або Word, для написання правильних та візуально привабливих замовлень. Тим не менше, ці програми закривають розрив у вхідних платежах і працюють лише за допомогою великої кількості програмних та людських зусиль.

Сучасні рішення корпоративного управління ERP можуть робити набагато більше[6]. Вони створюють прозорість із запиту клієнта, управління замовником і постачальником, покупки товарів, планування виробництва та персоналу, виробництва: з доставки, до документа про оплату. Натисканням однієї кнопки, прибутковість та будь-які недоліки у виробництві або розрахунку можна покласти на папір за допомогою модулю які переводить усі данні у файл .txt. Компанії швидко і легко відстежують вкладений капітал та отримують уявлення про рентабельність інвестицій. Повністю інтегрована система ERP також може спростити існуючі процеси та заощадити ресурси. Система, яка розроблюється, повинна працювати також під інтернет-магазин, замовлення якого надходять електронною поштою і не пов'язані безпосередньо з системою управління товарами.

Завдяки пропонованому програмному рішення, клієнти можуть покладатися на широкий спектр варіантів та галузевих рішень, адже завжди можна додати ще щось нове до системи або усі елементи можуть з легкістю бути адаптовані для індивідуальних потреб завдяки інтегруючим модулям.

## 2.3 Принцип єдиної бази

Давайте уявимо компанію, де облік ведеться за допомогою Excel. Складський облік використовує власну облікову систему, бухгалтерський облік – власну. Передача даних між цими підрозділами робиться за допомогою паперових файлів або в усній формі – що значно знижує швидкість роботи підприємства або дані можуть бути передані не точно. Після чого потрібно знову внести дані до потрібної системи обліку. Всі ці фактори дуже сильно затримують передачу даних, це не припустимо в наш час, коли обсяг інформації збільшується з кожною хвилиною. Через це виникає необхідність використовувати автоматичні хмарові або серверні бази даних.

Принци єдиної бази - це контроль, віддалене керування, точність передачі даних, оперативність.

Авторизація в базі робиться на рівні сервера, через ролі логінів і серверів, а також через користувачів бази даних та ролей в ній. Модель обраної мною БД SQL забезпечує однакову систему даних в кожній базі даних. Отже, ми маємо дані в базі даних, а з SQL є можливість вибирати дані, вводити нові дані, оновлювати чи архівувати уже існуючі дані з бази [12].

My SQL – це лише одна з багатьох баз даних, яка широко використовується в малому та середньому бізнесах. База частково безкоштовна і з легкістю працює з PHP. PHP та My SQL доступні в більшості пакетів веб-хостингу. SQL – це мова запиту бази даних.

Основним принципом безпеки є – назва ідентифікацій, які використовують SQL Server. Це, як правило, це люди або групи людей, але вони також можуть бути іншими суб'єктами. Керування безпекою може бути реалізовано за допомогою Transact-SQL або за допомогою SQL Server Management Studio [7]. Логін допомагає контролювати вхід до бази за допомогою облікових записів користувачів. SQL Server і SQL підтримують вхідні дані на основі автентифікації Windows і SQL Server.

Крім того, швидкість передачі даних з такою системою – моментальна.

Оператор зразу бачить нове замовлення та передає завдання іншому підрозділу. Це допомагає скоротити час, та збільшити кількість виготовлених замовлень в день.

## 2.5 Урахування змін ринку

Оскільки сьогоднішні компанії дуже складні, вище керівництво все більш часто вирішує виконувати всі завдання планування і контролю автоматизованої ERP-системою. Особливо в плані конкурентоспроможності швидкість відіграє все більш важливу роль в наданні інформації. Це можливо тільки з інтелектуальним програмним забезпеченням і потужним обладнанням та можливістю додавати нові віджети та інструменти. Через їх здатності своєчасно складати карту компанії в цілому, системи планування ресурсів підприємства стали незамінними в сучасній практиці прийняття рішень.

Як проекти системи можуть зазнати невдачі. Це може бути через недостатню підготовку або складності самої системи ERP, але не тільки. У великих компаніях існує багато обов'язків, залежностей які несуть загрозу в результаті впровадження системи. Співробітники бачать, що їх важливість зменшується, адже все більше процесів автоматизується. Дотримуючись існуючих структур та інструментів, співробітники також можуть критично оцінити впровадження системи. Багато хто боїться труднощів і вважають за краще залишатися та працювати з стареньким Excel.

Для того щоб планування загально організаційних ресурсів могло ефективно виконувати свою роль інструменту навігації і управління в більш складних середовищах, використовуються галузеві програмні рішення ERP або WMS.

## 2.6 Опис алгоритму реалізації

Реалізація даної системи на підприємстві буде полягати у створенні

програмного забезпечення, за допомогою якого користувач зможе з легкістю проводити операції. Класична система такого типу, є статичною та націлена на збір інформації з бізнес процесів без даних та аналізу цих даних. Сучасні ERP або WMS системи, навпаки, засновані на вимогах користувачів.

Доведено, що системи такого типу, підвищують продуктивність і знижують витрати на персонал. На відміну від класичного управління товарами, вони відображають всі сфери і бізнес-процеси компанії. У центрі уваги не лише управління матеріальними ресурсами, але також фінанси і бухгалтерський облік, управління персоналом, продажу, маркетинг, дослідження та інші сфери діяльності компанії. Функціональні розмежування, які раніше були загальними для логістики, фінансового обліку та контролінгу, наприклад, усуваються за допомогою комплексної системи. Всі області спілкуються між собою і використовують одну і ту ж базу даних.

Управління матеріальними ресурсами або планування ресурсів підприємства

це планування, управління і контроль всіх рухів матеріалів в компанії, а також між компанією та іншими суб'єктами бізнесу, такими як клієнти і постачальники.

Поняття матеріалу є широким, і описує як закупка товарів для перепродажу, сировину і напівфабрикати, необхідні для виробництва.

Їх необхідно закуповувати, зберігати і відправляти таким чином, щоб вони були в наявності в достатній кількості, з необхідною якістю, в потрібний час і в потрібному місці.

## 2.7 Висновки до розділу 2

У другому розділі детально розглянуті принципи побудови типової автоматизованої системи керування виробничим підприємством. Вивчені сучасний інструментарій для проектування подібних систем та отримано висновок про необхідність використання для проектування дистанційної

системи керування єдиної БД та ERP-системи.

Визначено коло необхідних функцій, які повинна виконувати дистанційна система та загальний алгоритм її роботи.

### 3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ

#### 3.1 Огляд існуючих рішень

Тенденцію рішень в галузі приладобудівної промисловості можливо відстежити вже зараз. Система SAP була розроблена на АВАР, мовою програмування SAP.

АВАР (Advanced Business Application Programming, нім. Allgemeiner Berichts-Aufbereitungs-Prozessor) – внутрішня мова програмування високого рівня німецької софтверної компанії SAP. Разом із Java є мовою створення додатків для SAP NetWeaver Application Server.

SAP є одним з провідних світових постачальників корпоративних програмних рішень як на території Германії, так і на території Європи. Вона організовує різні процеси всередині підприємства і між компаніями. Система включає в себе бізнес–додатки для великого і середнього бізнесу, а також стандартні рішення для малих і середніх компаній (рис. 3.1) [13].

Крім того, система SAP є галузевими рішеннями та підтримує основні процеси в сфері торгівлі, фінансів, високих технологій та державного управління. Флагманом групи є SAP Business Suite, який може бути точно адаптований до відповідних вимог і бізнес–цілей. Основою цієї програми є технологія бази даних Hana, розроблена SAP, в якій дані більше не зберігаються на жорсткому диску.

SAP має широкий спектр вбудованих стандартних функцій. Наприклад, в процесах «Продажі», «Відвантаження» або «Управління запасами» дані автоматично переносяться в функції обліку. Додатки SAP Business Suite допомагають індивідуально керувати найважливішими бізнес–процесами. В цілому, вони надають тісно інтегроване пакетне рішення.

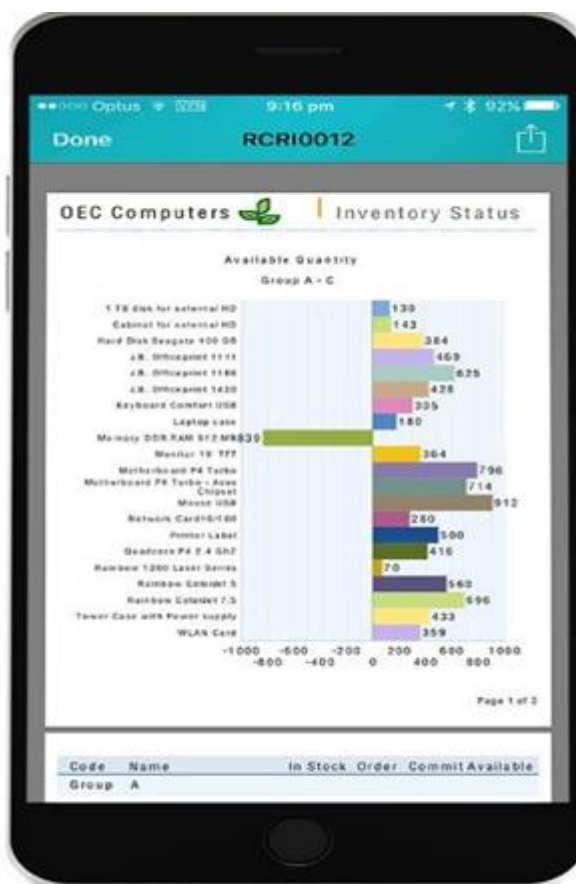


Рисунок 3.1- Мобільна версія системи SAP

Хоч вищезгадані рішення для багатьох малих підприємств значно знизили б поріг для використання системи ERP, справжнім проривом є ERP хмарні, які стали доступними лише протягом декількох років. Це програмне забезпечення як сервісне рішення, де користувач може отримати доступ до готового програмного пакету ERP онлайн і використовувати його для планування і контролю ресурсів. Незалежно від того, в яких галузях активний користувач – в разі хмарної ERP витрати набагато більш точно розраховуються і контролюються, ніж витрати на локальні рішення.

Крім того, постачальники надають багаторівневі рішення для захисту даних, які у багато разів перевищують рівень безпеки на рівні підприємства. Для малих підприємств, які не можуть дозволити собі ні програмного забезпечення, ні обладнання, не кажучи вже про ІТ-відділі, це може бути

кращим інструментом:

- обчислюються витрати;
- висока безпека даних;
- не потрібен власний IT-відділ Weclapp.

Weclapp – німецька компанія з Марбурга. Всі дані зберігаються в Німеччині відповідно до строгих німецьких правил захисту даних.

З головних плюсів, є швидке впровадження, що зробило цю систему – вибором 2018 року. Weclapp підтримує всі сфери бізнесу: CRM, ERP-систему, програму обліку та білінгу. Використання єдиного рішення забезпечує значну економію часу та коштів, а також прозорість а роботі. Також, система має інтуїтивно зрозумілий і простий у використанні сучасний, призначений для користувача, інтерфейс. Вбудована вкладка з допомогою для користувача і рекомендаціями щодо використання, роблять роботу з програмним забезпеченням дуже простим.

Оскільки weclapp задуманий як «хмарна система», витрати на впровадження відсутні. Також виключаються витрати на обслуговування, так як усі оновлення безкоштовні. Завдяки модульній конструкції, ви платите тільки за те, що насправді потрібно вашому підприємству.

Переосмислення програмного забезпечення ERP: Actindo об'єднує всі процеси торгівлі, доставки, складування і логістики в одну централізовану рішення API First Platform.

Значно покращений час завантаження, навігації та панелей моніторингу якщо порівнювати с іншими системами. Нова платформа ActindoCore 1 з функцією масштабування забезпечує оптимальну продуктивність для майбутнього зростання. Рішення Actindo IQS 2.0 забезпечує ефективне управління окремими процесами доставки і маршрутизації, включаючи нові засоби управління MDE на базі Android. Значно простіше інтегрувати додаткові канали поширення (тобто додатки для платформ Android або iOS) через підхід API-first. Також, завдяки готовими до установки рішеннями в Apple Store, ви можете розширити Actindo бізнес-додатками і компонентами для кожного

відділу і галузі. Інтерфейс системи зображено на рис. 3.2.

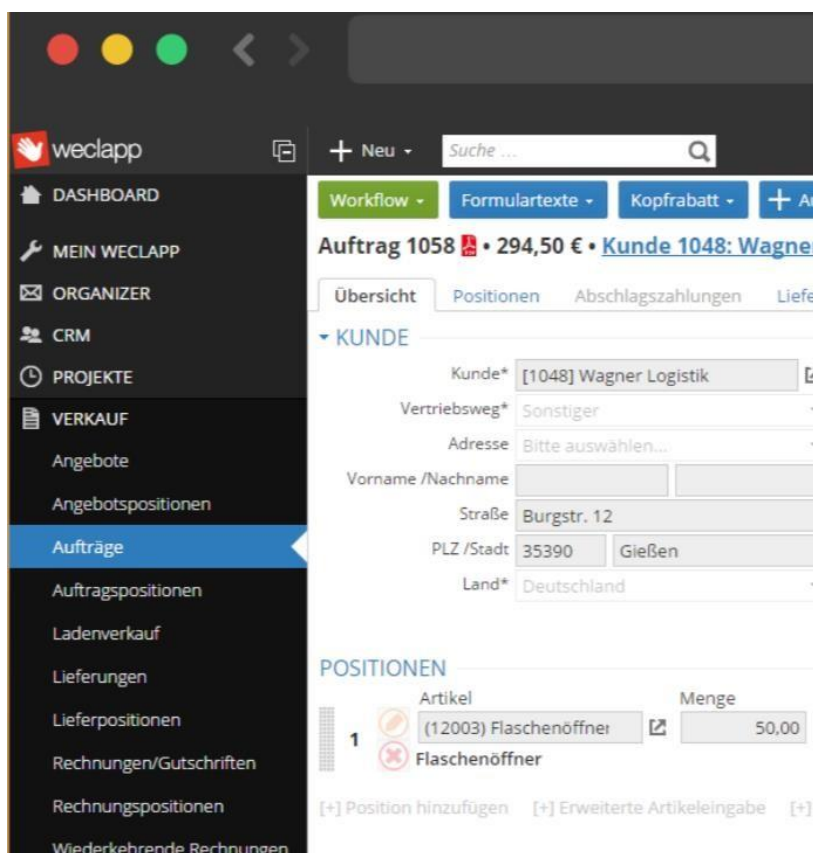


Рисунок 3.2 – Інтерфейс німецької системи WeClapp Actindo

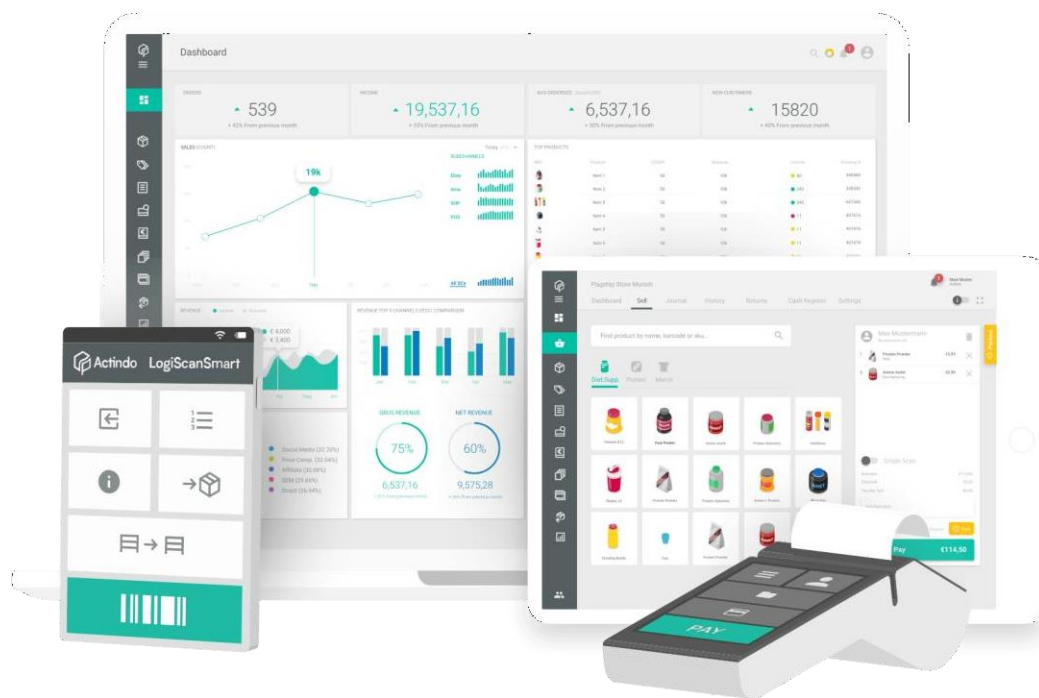


Рисунок 3.3 – Система автоматизації Actindo

### 3.2 Типове технічне завдання для керування виробничим підприємством

Концепція CRM-системи полягає в тому, що різноманітні інструменти ведення бізнесу об'єднуються в налагоджену систему. Замість таблиць Excel, месенджерів, багатьох документів та біганини по кабінетах залишається один-єдиний сервіс. У нього входять програми для збору даних про клієнтів, управління угодами, контролю за менеджерами, аналітики і прогнозування. Він спрощує рутину, прискорює прийняття правильних рішень і виключає помилки.

CRM–система допомагає організувати ефективно:

- ведення клієнтської бази (CRM або управління взаємовідносинами з клієнтами): додавайте клієнтів в загальну базу з розмежованим доступом для менеджерів, зберігайте історію роботи з клієнтом, ставте нагадування про дзвінки, швидко знаходите потрібного клієнта, сортуєте, гуртуєте, фільтруєте клієнтів і виділяйте їх квітами, телефонуйте, надсилайте e-mail, SMS або факс клієнтам прямо з бази без будь-яких додаткових налаштувань, швидко

формуєте будь-які документи для укладення угоди, будуйте воронку продажів, діаграми і графіки, підключіть замовлення з вашого сайту до CRM і ще багато іншого;

– управління проектами та завданнями: ведіть проекти, розбивайте їх на завдання, призначайте відповідальних, ставте терміни і контролюйте їх виконання, будуйте діаграму Ганта і календар за проектом, розмежуйте доступ співробітників до інформації, обмінюйтеся файлами по проектам, отримуйте сповіщення щодо змін у проекті, керуйте об'ємом інформації, яку хочете отримувати по проектам і задачам;

– система управління компанією. CRM «Простий бізнес»;

– управління персоналом: сформуєте структуру вашої організації, зберігайте картки співробітників, дивіться статистику роботи кожного співробітника, контролюйте виконання завдань і доручень, ставте оповіщення співробітникам по важливих справ, створіть базу знань для швидкого навчання нових співробітників і використання шаблонів листів і скриптів, записуйте і слухайте дзвінки клієнтам для контролю якості роботи вашого call-центру;

– електронний документообіг: зберігайте в програмі файли будь-якого типу, дивіться історію зміни файлів, обмінюйтеся посиланнями на файли з клієнтами і партнерами, створюйте шаблони документів або використовуйте стандартні для оперативного оформлення угод, сканувати документи для завантаження в програму (в тому числі багатосторінкове сканування), відправляйте документи по факсу або e-mail клієнтам прямо з клієнтської бази;

– автоматизація складу: ведіть складський облік матеріалів, готової продукції і залишків за допомогою функції автоматизації складу в «Простому бізнесі». Завантажте список ваших товарів «на склад» і ведіть їх облік на кількох складах одночасно. Контролюйте рух товарів на складі, формуєте і виставляйте рахунки клієнтам. Проводьте аналіз складу за допомогою зручних інструментів оцінки прибутковості і продаваності товарів;

– організуйте систему управління фінансами за допомогою вбудованого модуля «Бухгалтерія». Формуйте авансові звіти по співробітниках, стежте за

балансом організації, завантажуйте банківські виписки, створюйте акти звірки з контрагентами, стежте за дебіторською та кредиторською заборгованістю.

Взаємодія зі співробітниками, клієнтами та партнерами за допомогою широкого набору засобів комунікації в одній програмі: внутрішня безкоштовна телефонія для спілкування зі співробітниками + телефонна конференція для одночасного спілкування з кількома співробітниками або партнерами, вигідні дзвінки клієнтам прямо з клієнтської бази, розумна пошта (вхідні листи самі розподіляються по відповідальним), SMS з програми на будь-які номери, відеодзвінки і відеоконференції, факс, чат між співробітниками і мультічат для спілкування з кількома співробітниками одночасно.

Підвищення особистої ефективності роботи керівника та працівників: керуйте інформацією, яку хочете отримувати і переглядати в програмі, дивіться звіти, статистику по роботі співробітників, ставте їм стягнення або заохочення, ведіть базу знань для відповідей на актуальні питання та навчання нових співробітників, ведіть календар для планування справ, ставте нагадування по важливих справах і отримуйте оповіщення в потрібний час, сповіщайте з важливих новин відразу групу співробітників або всю компанію, проводите голосування серед співробітників (кожен може поставити «Мені подобається» або навпаки), влаштовуйте відеонаради або обговорення в мультічаті, економте час на оперативного зв'язку з співробітниками, колективній роботі і інтелектуальній поштою.

Управління сайтом або інтернет-магазином: створіть сайт будь-якого типу, від сайту-візитки або продає сторінки до повноцінного інтернет-магазину, підключіть реєстрацію та авторизацію, коментування інформації, створіть веб-форми і зв'яжіть їх з CRM, вибирайте готові теми оформлення сайту, додавайте будь-який контент на сайт, розміщуйте безкоштовно ваш сайт на домені [prosto.biz](http://prosto.biz) або підключіть ваш домен.

Проведення наскрізний аналітики бізнесу: підключіть вбудований модуль «Проста аналітика» до вашого сайту і аналізуйте комплекс показників в єдиному звіті (візити, заявки, витрати на рекламу, прибуток, ROI та т. д.).

### 3.3 Реалізація бізнес-логіки

Реалізація даної системи на підприємстві буде полягати у створенні програмного забезпечення, за допомогою якого користувач зможе з легкістю проводити операції. Класична система такого типу, є статичною та націлена на збір інформації з бізнес процесів без даних та аналізу цих даних. Сучасні ERP або WMS системи, навпаки, засновані на вимогах користувачів.

Доведено, що системи такого типу, підвищують продуктивність і знижують витрати на персонал. На відміну від класичного управління товарами, вони відображають всі сфери і бізнес-процеси компанії. У центрі уваги не лише управління матеріальними ресурсами, але також фінанси і бухгалтерський облік, управління персоналом, продажу, маркетинг, дослідження та інші сфери діяльності компанії. Функціональні розмежування, які раніше були загальними для логістики, фінансового обліку та контролінгу, наприклад, усуваються за допомогою комплексної системи. Всі області спілкуються між собою і використовують одну і ту ж базу даних.

### 3.4 Система управління проектами

За допомогою CRM-системи «Бізнес» можна організувати ефективне управління проектами і завданнями на підприємстві.

Спочатку треба виділити основні напрямки діяльності – проекти. Розбити їх на завдання. Призначити відповідальних за завданнями, встановити терміни, бюджет. Необхідно врахувати зміни статусу завдання в процесі виконання.

Завдання можна розбити на справи – дрібні доручення, завдання або зустрічі. Плануйте кожен день, записуючи справи, ставлячи нагадування та оповіщення по SMS. Для підвищення особистої ефективності та ефективності роботи співробітників контролюйте час виконання справ за допомогою автоматичного обліку робочого часу в організації.

Управління проектами в CRM «Бізнес» здійснюється дистанційно.

Для цього вводиться база контактів постачальників по проектам. Контакти та історія листування завжди під рукою. Швидкий зв'язок здійснюється прямо з бази: можна зателефонувати за допомогою IP-телефонії, відправити SMS, e-mail або факс.

У програмі є зручний календар за проектом, завданням та справам. Нагадування та оповіщення не дадуть пропустити важливу справу або зустріч. Дивіться карту зустрічі прямо в справі.

### 3.5 Головне вікно програми

«Головна сторінка» в «Простому бізнесі» - це вікно, в так званому, метро-стилі з різнокольоровими плитками (рис.3.4) .

Групи плиток розділені по типу:

- «Початок роботи» - інструменти для швидкого ознайомлення з системою «Бізнес»;
- «Контакти» - тут буде розміщуватися Ваша клієнтська база, Ваша особиста анкета, тут же можна зв'язатися з технічною підтримкою «Бізнесу», запросити співробітника в програму, додати нового клієнта в базу, переглядати електронну пошту;
- «Робота» - плитки «Календар», «Призначити справу» і завдання, «Нагадування», «Таблиці», «Бухгалтерія»;
- «Комунікації» - дзвінки, SMS, розсилки, відеоконференція, чат.



Рисунок 3.4- Головне вікно CRM-системи «Бізнес»

### 3.6 Процес розробки програми

#### 3.6.1 Мова java та середовище розробки IntelliJIDEA

Серед об'єктно-орієнтованих мов програмування високого рівня для аналізу були відібрані наступні мови: C++ та Java.

Мова C++ підтримує покажчики, перевантаження операторів, адресну арифметику покажчиків та структури. В мові присутня можливість реалізації деструкторів для знищення об'єктів класу. Це допомагає більш ретельно контролювати пам'ять, що використовується програмою, але ускладнює її розробку. C++ не має вбудованої підтримки потоків, для цього виникає необхідність використовувати сторонні розробки. C++ підтримує оператор «goto», але слід зауважити, що його вживання не рекомендується, тому що код стає важко сприймати, а також це може призвести до непередбачуваних помилок та наслідків. В C++ є обов'язковим використання операторів «try catch» навіть якщо функція генерує винятки. C++ не підтримує можливість написання документації у вигляді коментарів. C++ не генерує об'єктний код, це означає, що то ж самий код може не запускатися на різних платформах.

Мова програмування Java не підтримує покажчики, перевантаження операторів, адресну арифметику покажчиків та структури. В Java немає можливості реалізації деструкторів для знищення об'єктів класу. Для цього існує так званий «збирач сміття», який сам визначає, який об'єкт більше не використовується та підлягає знищенню. Через це програми на Java, як правило, мають меншу швидкість виконання ніж програми на C++, але процес написання коду на Java стає більш простим. В Java є вбудовані інструменти для роботи з потоками. Для цього існує клас потоків, який унаслідується, для створення нового потоку і реалізації методу «run», що його запускає. В Java немає оператора «goto», але існує його більш прийнятний аналог «break», який використовується в основному для виходу з циклів, але також передбачене його використання, схоже з «goto», коли після «break» можна вказати мітку блоку коду, після цього керування передається зазначеному блоку коду та здійснюється вихід з нього. Обробка винятків в Java є обов'язковою процедурою при використанні функцій, що їх генерують, через неможливість прописати деструктори.

Основна властивість Java, яка дозволяє програмі виконуватись на різних платформах, складається в тому, що компілятор Java видає не виконуваний код, а так званий «байт-код» – в вищому ступені оптимізований набір інструкцій, призначений для виконання в спеціальній системі Java, що іменується віртуальною машиною Java. Перша версія віртуальної машини розроблялась у якості інтерпретатора байт-коду. Це може дивувати, бо для забезпечення максимальної продуктивності компілятори багатьох сучасних мов програмування призначені створювати виконуваний код. Але те, що програма на Java інтерпретується в віртуальній машині Java, допомагає вирішити основні проблеми розробки програм.

Трансляція програми Java в байт-код значно спрощує її виконання в різномісних середовищах, оскільки на кожній платформі необхідно реалізувати тільки віртуальну машину Java. Якщо в окремій системі є виконуючий пакет, в ній можна виконувати будь-яку програму на Java. Слід, однак, мати на увазі, що

всі віртуальні машини Java на різних платформах, не дивлячись на деякі відмінності і особливості їх реалізації, здатні правильно інтерпретувати один і той же байт-код. Якби програма на Java компілювалась в код, залежний від машини, то для кожного типа процесорів, підключених до Інтернету, повинні були б існувати окремі версії однієї і тієї ж програми. Таке рішення є неприйнятним. Таким чином, організація виконання байт-коду віртуальної машини Java – найпростіший спосіб створення по-справжньому переносних програм.

Розглянемо аргументи, на основі яких буде зроблений висновок. Для початку перевіримо, чи підходять ці мови для перелічених цілей. На обидвох мовах є можливість розробити модель. Для обидвох мов передбачені драйвери для взаємодії з сервером SQL. На обидвох мовах можна розробити інтерфейс користувача, за допомогою якого потрібно буде здійснювати контроль автоматизації моделі. Перейдемо до інших аргументів. Як було з'ясовано, в зручності написання програми переважає Java, але краще оптимізованою буде програма на C++. Мною перевага була віддана зручності, бо таким чином імовірність зробити помилку зменшується, а продуктивність при розробці зростає. Треба зауважити, що при розробці програми планується використання багатопотоковості. В мові Java цей інструмент вже вбудований, в C++ потрібно використовувати сторонні ресурси. Тому більш зручною реалізація потоків передбачається в Java. При розробці програми на C++ потрібно мати на увазі, що при перенесенні програми на іншу платформу, вона може навіть не запуснитись. В Java з її віртуальною машиною такої проблеми нема, це дозволяє слідувати принципу «працює на одній платформі – працює на всіх». Як можна побачити, більшість переваг на стороні Java. Таким чином був зроблений вибір мови програмування.

Наступним кроком є вибір середовища розробки. Серед можливих варіантів: IntelliJ IDEA, Eclipse та JDeveloper. Розглянемо особливості кожного з варіантів.

Особливості IntelliJIDEA:

- можливість безкоштовно отримати версію Ultimate Edition через програму підтримки студентів;
- зручний інтерфейс;
- велика кількість типів проектів, які можна вибрати при його створенні (звичайний java проект, Maven, Andorid);
- велика кількість гарячих клавіш, можливість використання скорочень (наприклад, замість написання «System.out.println()» можна написати «soup» та натиснути клавішу «Tab» на клавітурі);
- при допусканні синтаксичної помилки, вона виділяється, та пропонується варіанти її виправлення;
- підтримка мов програмування окрім Java;
- легке налаштування зв'язку з БД.

#### Особливості Eclipse:

- підтримка мов програмування окрім Java;
- безкоштовність;
- велика бібліотека плагінів, розроблених користувачами;
- середовище написане на Java, це означає, що воно не залежить від платформи.
- легке налаштування зв'язку з БД.

#### Особливості JDeveloper:

- безкоштовність;
- написане на Java, це означає, що воно не залежить від платформи;
- складність налаштування зв'язку з БД.

Після аналізу середовищ розробки першим зробленим висновком є виключення зі списку середовища JDeveloper, бо дуже великим недоліком є складність взаємодії з БД. Наступне рішення – признання переваг IntelliJIDEA. Через зручність розробки програм в цьому середовищі гарантована велика продуктивність та менша імовірність зробити помилки. Особливо великим плюсом є можливість створення Maven-проекту, який допоможе встановити

необхідний драйвер для налагодження зв'язку з БД, а також побудувати проект з виконуваним файлом.

Наступним кроком є вибір засобу, за допомогою якого буде будуватись інтерфейс програми. Для реалізації інтерфейсу в Java існує бібліотека Swing. В ній присутні всі елементи, за допомогою яких можна розробити зручну програму: вікна, кнопки, меню, таблиці і т.д.

### 3.6.2 Процес роботи програми

Схематичне зображення роботи програми знаходиться на рисунку 3.5.

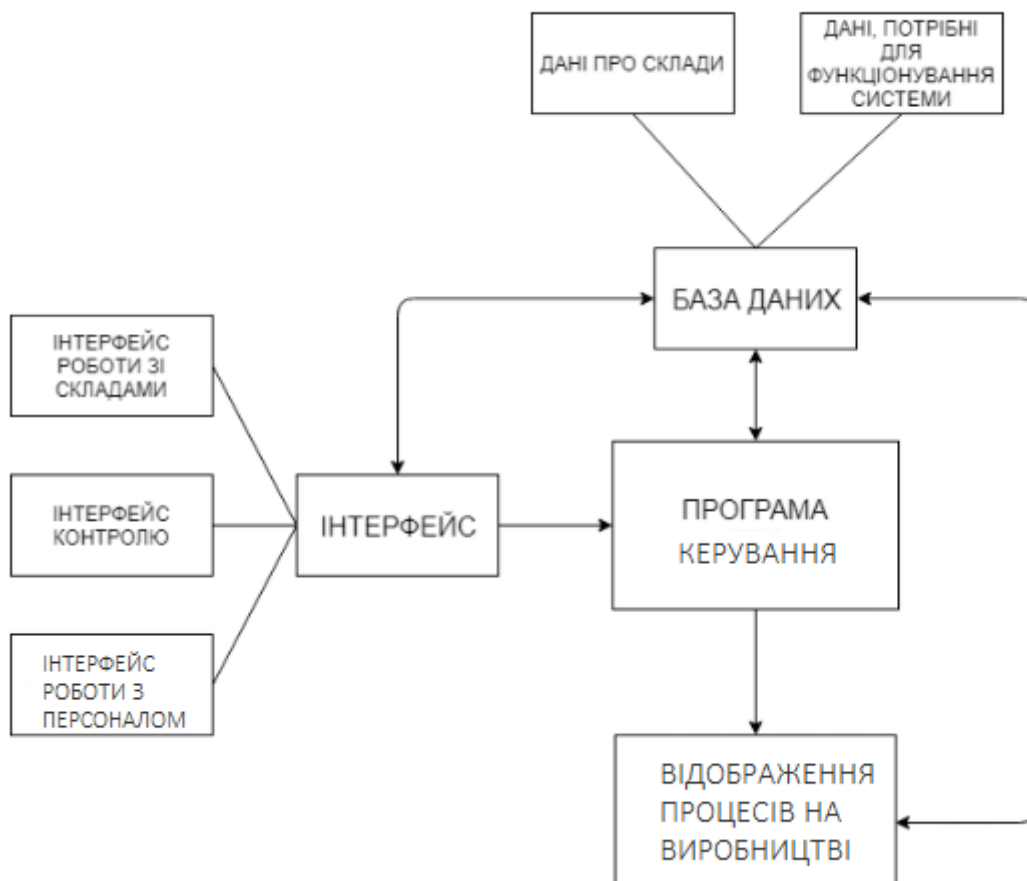


Рисунок 3.5 – Схематичне зображення роботи програми

Потрібно конкретизувати процес роботи програми. В БД зберігається інформація про обладнання системи та тривалі процеси. Необхідна інформація з БД подається на інтерфейс, за допомогою якого можна коректувати БД. На основі інформації з БД або взаємодії користувача з інтерфейсом програма керування розробляє планування роботи. Стеження за процесом виконання розроблених замовлень до окремих частин підприємств здійснюється за допомогою інтерфейсу.

### 3.6.3 Створення проекту програми

При створенні проекту в середовищі розробки «IntelliJIDEA» потрібно обрати тип проекту. Тип проекту був обраний Maven, бо це допоможе встановити необхідні залежності в файлі «pom.xml», серед яких – драйвер для налагодження зв'язку з БД. Також це допоможе побудувати проект з виконуваним файлом.

### 3.6.4 Структура проекту

Наступний крок – розробити структуру проекту, тобто спланувати, які класи будуть присутні в програмі, та як вони будуть взаємодіяти. Перелік класів:

- Main (необхідний клас для запуску програми);
- LoginFrame (вікно входу, використовуючи логін та пароль);
- DBConnection (відповідає за зв'язок з БД);
- ProgressThread (потік, що відповідає за відображення прогресу виконання завдань);
- Errors (допомагає працювати з виключеннями та виводити повідомлення про помилки);
- ResultSetTableModel (модель таблиці, що виводить дані з бази БД);
- WarehouseFrame (вікно з інформацією про склади);

- OrderFrame (вікно створення наказу до працівників);
- SellFrame (вікно продажу);
- NewProject (вікно створенню проекту);
- InformationFrame (вікно з інформацією про виконання замов та наказів);
- AccessFrame (вікно з інформацією про права окремих користувачів та груп).

### 3.6.5 Отримання зв'язку з БД

Для взаємодії програми з БД потрібно налагодити з нею зв'язок. Так як вона знаходиться на локальному сервері, зробити це буде легко. При встановленні СУБД MySQL була можливість разом із нею встановити драйвер JDBC (Java DataBase Connectivity), який забезпечує взаємодію з БД. Після цього треба налаштувати цей драйвер в середовищі IntelliJIDEA. Для цього треба відкрити репозиторий Maven, знайти там JDBC та скопіювати те, що нам потрібно, в файл pom.xml, після цього почнеться автоматичне завантаження драйвера.

Наступним кроком є розробка класу «DBConnection», з об'єктом класу «Connection» та реалізацією метода «getConnection», який повертає цей об'єкт. Для цього потрібно передати менеджеру драйверів URL нашого локального серверу, потім виконати з'єднання і перевірку:

```
public class DBconnection {
    private final String URL =
"jdbc:mysql://localhost/enterprise_schema?" +
"user=root&password=root&serverTimezone=UTC";
    private Connection connection;
    public DBconnection() {
        try {
            connection = DriverManager.getConnection(URL);
            System.out.println("Успішно");
        } catch (SQLException e) {
            System.out.println("SQLException: " + e.getMessage());
            System.out.println("SQLState: " + e.getSQLState());
            System.out.println("VendorError: " +
```

```

e.getErrorCode());
    }
}
public Connection getConnection() {
    return connection;
}
}

```

В результаті було отримано таке повідомлення в консолі: «Успішно». Зв'язок з БД налагоджено.

Для створення запитів до БД існують наступні класи:

- Statement (дослівний запит у вигляді String);
- PreparedStatement (підготовлений запит, у якому деякі дані можуть позначатись знаком запитання, потім ці дані уточнюються);
- CallableStatement (викликає збережені процедури).

Для отримання результатів існує клас ResultSet. Можна сказати, що цей клас представляє собою таблицю, з якої можна отримати дані, що зберігаються в певній колонці. В класі передбачені методи для переходу між строками цієї таблиці.

### 3.6.7 Реалізація вікна входу в програму

Для безпечного початку роботи з системою потрібно розробити вікно вводу логіна та пароля. Воно допомагає запобігти несанкціонованому доступу до системи. В ньому мають бути присутніми два поля: одне – для логіна, друге – для пароля, при цьому символи, що вводяться у поле пароля, мають виглядати, як крапки. Також повинна бути присутня кнопка входу. За допомогою бібліотеки Swing реалізувати його інтерфейс не складно. Для цього будуть потрібні об'єкти наступних класів: JTextField, JPasswordField, JButton, JLabel. Для реалізації кнопки входу треба додати до неї так званий «ActionListener», який буде спрацьовувати після натискання на кнопку. Була розроблена блок-схема алгоритму, який буде виконуватись при натисканні (рис. 3.6).

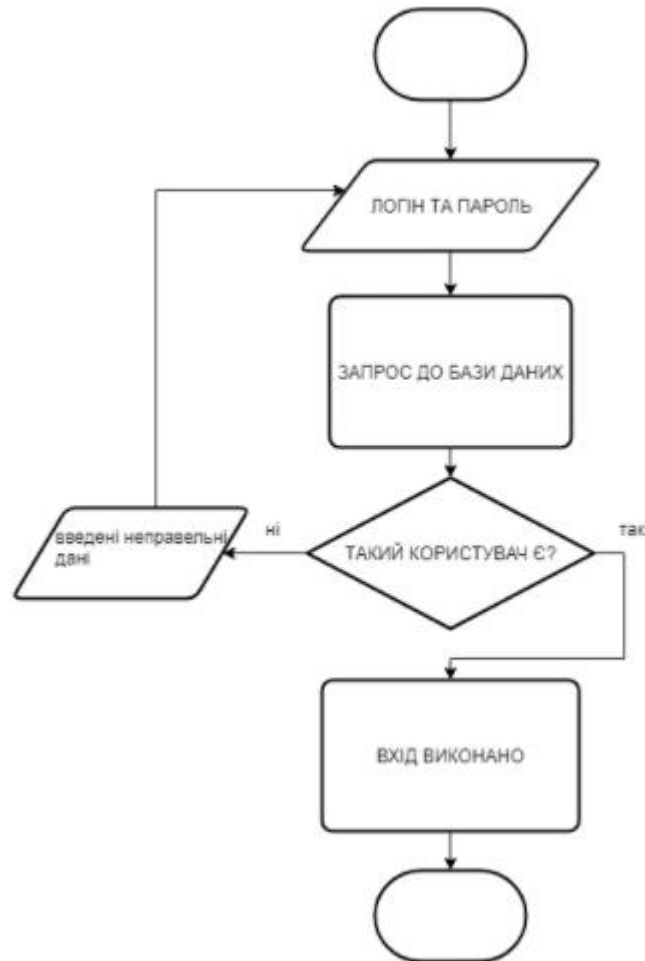


Рисунок 3.6 – Блок-схема алгоритму входу в програму

Для створення запиту використовується клас Statement з логіном, для отримання результатів – ResultSet. Щоб перевірити, чи є такий користувач, вибирається перша строка ResultSet, після чого отримується пароль, пароль звіряється з введеним. ActionListener у коді програми:

```

loginButton.addActionListener(e -> {
    connection = new DBconnection();
    try {
        Statement statement =
connection.getConnection().createStatement();

```

```

        ResultSet resultSet =
statement.executeQuery("select password from users where nickname
= '" + loginField.getText() + "'");
        resultSet.next();
        String correctPassword =
resultSet.getString(1);
        String Password = passwordField.getText();
        if (Password.equals(correctPassword)) {
            ModelingFrame modelingFrame = new
ModelingFrame();
            modelingFrame.setVisible(true);

LoginFrame.this.setDefaultCloseOperation(DISPOSE_ON_CLOSE);
            LoginFrame.this.processWindowEvent(new
WindowEvent(LoginFrame.this, WindowEvent.WINDOW_CLOSING));
        }
        else Errors.message("Неверный логин или
пароль");
    } catch (SQLException ex) {
        ex.printStackTrace();
        JOptionPane.showMessageDialog(null,
"Неправильный логин и/или пароль", "Ошибка",
JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
    }
});

```

Через перегляні частини кода вже можна зрозуміти, які технології були використані при написанні, та яким чином вони співпрацюють. Для більш детальнішого огляду, потрібно звернутись до додатку Б.

### 3.7 Створення та супроводження завдань в програмі

Проект створюється в організації, або в розділі «Особисті проекти». Створювати проект в організації можуть власник і адміністратори організації.

Створення проєкту можливо декількома способами.

Скористатися пунктом «Створити» -> «Проект» головного меню програми.

Скористатися контекстним меню на вкладці «Проекти» (пункт «Створити» -> «Проект»).

На вкладці «Проекти» вибрати потрібну організацію або розділ «Особисті проєкти» і в контекстному меню вибрати пункт «Створити» -> «Проект» (рис.3.5).

Як ми бачимо, простота процесу створення проєкту одразу помічається і не підлягає сумніву.

Саме через це був обраний цей метод розробки мобільного додатку, і це не говорячи про низький затрачений час та ресурси.

Дальніше ця інформація буде використана для написання висновків.

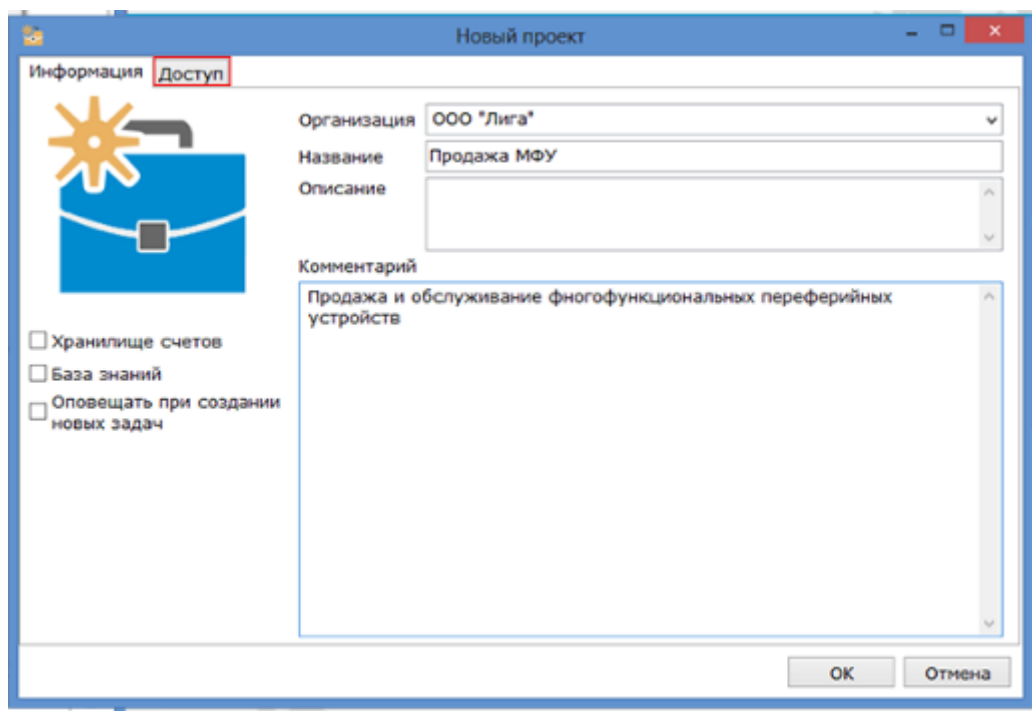


Рисунок 3.7 – Вікно створення проєкту

Вікно створення проєкту складається з двох вкладок. На першій вкладці користувач вказує назву проєкту, може додати опис і коментар до проєкту, вибирає тип проєкту.

Існує три типи проєктів:

Звичайний проєкт - не відрізняється особливими ознаками, завдання використовуються в різних цілях користувача;

База знань - проєкт, завдання якого служать для збору інформації про будь-якої предметної області;

Сховище рахунків – під час створення завдання в даному проєкті в нього автоматично додається рахунок .

На вкладці «Доступ» користувач може призначити права доступу до нового проєкту.

Вікно властивостей проєкту надає користувачеві інформацію про завдання проєкту, показує історію коментування завдань, надає доступ до категорій. В даному вікні користувач також може змінити назву, опис або тип проєкту.

Відкрити вікно властивостей проєкту можна за допомогою відповідного пункту контекстного меню проєкту на вкладці «Проєкти» головного вікна програми (Enter).

Інформація про проєкт розбита на кілька вкладок:

Вкладка «Інформація» надає такі відомості про проєкт, як назва, опис проєкту, коментар, тип проєкту (база знань, сховище рахунків) і список завдань проєкту (рис. 3.6).

Опція «Показувати виконані» - в інтелект-карті або перелік містить завдання зі статусом «Виконано». За замовчуванням ця опція вимкнена.

Опція «Завантажувати коментарі» - при включеній опції коментарі завантажуються по всіх завдань проєкту, незалежно від того відкривав їх користувач чи ні. Інакше, коментарі завантажені тільки за завданнями, в яких брав участь цей користувач, по іншим завданням коментарі завантажуються з сервера тільки в момент відкриття вікна завдання.

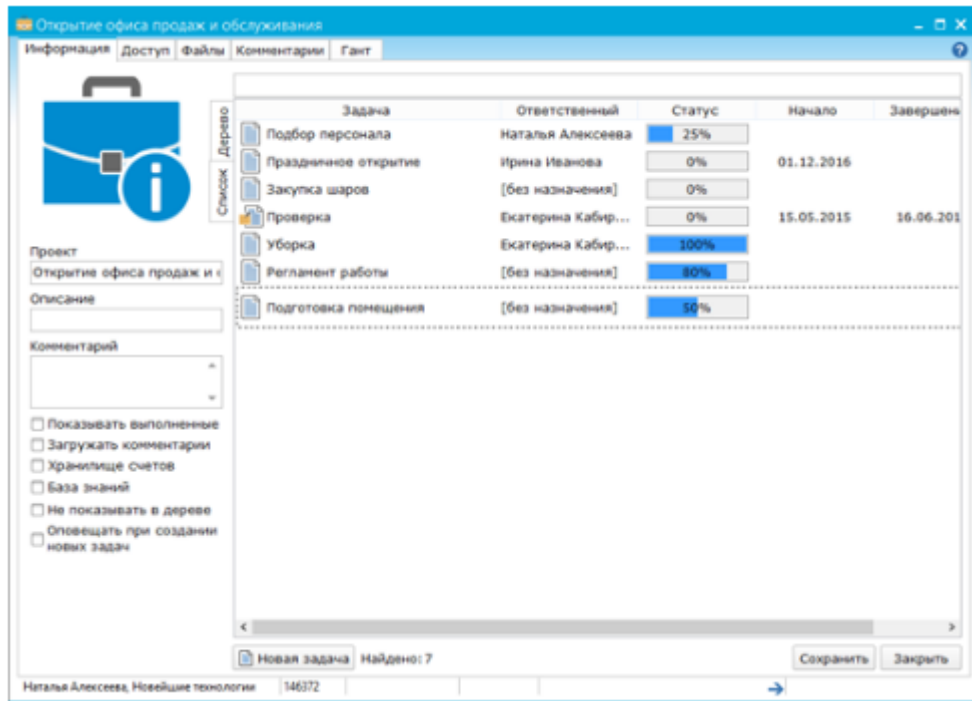


Рисунок 3.8 – Вкладка «Інформація»

Опція «Показувати виконані» - в інтелект-карті або перелік містить завдання зі статусом «Виконано». За замовчуванням ця опція вимкнена.

Опція «Завантажувати коментарі» - при включеній опції коментарі завантажуються по всіх завдань проекту, незалежно від того відкривав їх користувач чи ні. Інакше, коментарі завантажені тільки за завданнями, в яких брав участь цей користувач, по іншим завданням коментарі завантажуються з сервера тільки в момент відкриття вікна завдання.

Опція «Не показувати в дереві» - при включеній опції даний проект не відображається в дереві проектів користувача. Прихований таким чином проект відображається в швидкому пошуку дерева проектів (якщо задовольняє запиту пошуку).

Опція «Сповіщати при створенні нових завдань» - якщо опція включена, то користувач отримує повідомлення, коли в проекті з'являється нова задача.

На вкладці «Дерево» у вигляді інтелект-карти (mind map) представлена графічна інформація про завдання даного проекту. Інтелект-карта дає наочне

уявлення про структуру проекту, графічна інтерпретація властивостей завдань (статус, важливість і інше) збігається з деревом проектів.

За допомогою контекстного меню і перетягування елементів інтелект-карти можна легко міняти структуру проекту, роблячи завдання вкладеними, створювати нові завдання, видаляти завдання. При наведенні курсора миші на завдання з'являється вікно підказки з першим коментарем в задачі.

На вкладці «Список» завдання виводяться не у вигляді інтелект-карти, а звичайним списком. Для великих проектів (більш 50 завдань в корені проекту) інтелект-карта не будується, завдання виводяться тільки у вигляді списку.

Видимість проекту можна обмежувати. Керувати правами доступу до проекту можуть власник і адміністратор проекту, власник і адміністратор організації, в якій знаходиться проєкт (рис. 3.7).

На вкладці «Доступ» представлено список користувачів і перелік прав, які можна їм призначити.

«Читання» - проєкт відображається в дереві проєктів користувача. Користувач бачить всі завдання проєкту, бачить коментарі цих завдань, але не може додавати нові коментарі;

«Зміна» - користувач може коментувати завдання проєкту, змінювати властивості задач, створювати нові завдання в проєкті, переміщати завдання;

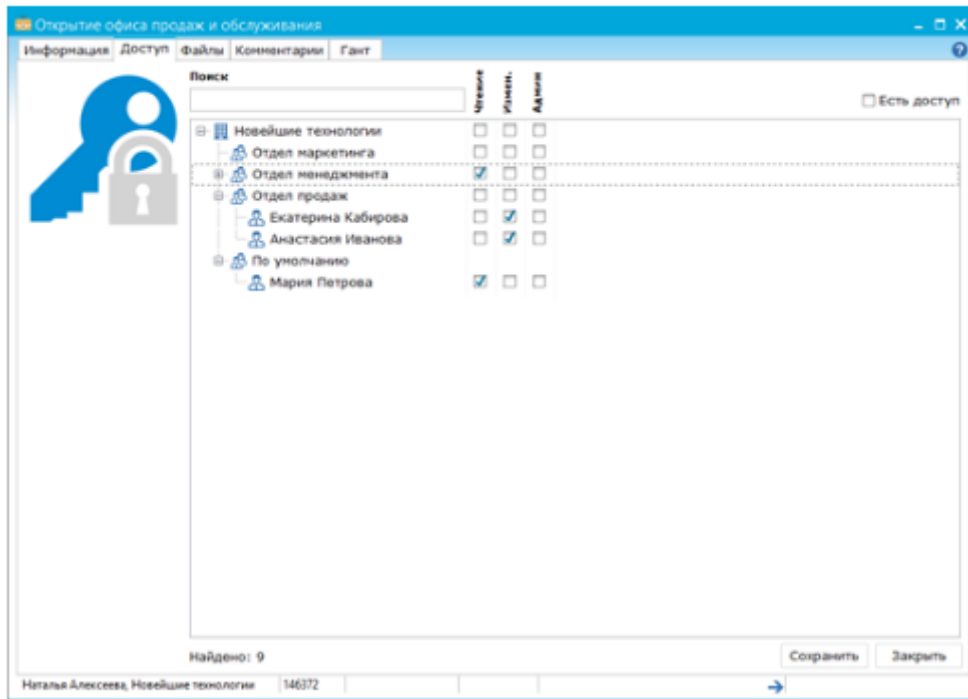


Рисунок 3.9 - Вкладка «Доступ»

«Адміністратор» - повний доступ до проєкту. Користувач може створювати нові завдання в проєкті, видаляти завдання, переміщати проєкт, управляти правами доступу до проєкту.

Поле у верхній частині вікна служить для пошуку користувачів. Під час введення ПІБ користувача список відповідним чином фільтрується.

Опція «Є доступ» - при включеній опції в дереві відображаються тільки ті групи і користувачі, у яких є доступ до проєкту.

Вкладка «Коментарі» містить стрічку коментарів по всіх завдань проєкту з фільтрацією за категоріями.

У лівій частині вікна знаходиться список категорій організації, а також пункт «Всі коментарі» (обраний за замовчуванням при відкритті вікна проєкту). При виборі будь-якої з категорій, в правій частині вікна завантажуються останні 100 коментарів завдань проєкту, відмічені даною категорією. Завантажити наступні 100 коментарів можна за допомогою посилання «Завантажити ще ...», розташованого в кінці поточного списку. В отриманому списку також можна здійснювати додатковий пошук коментарів по тексту

повідомлення, автору коментаря, назвою вкладених файлів. Для виконання пошуку можна скористатися пунктом «Знайти» в контекстному меню стрічки коментарів.

### 3.8 Аналіз впливу впровадження мобільного додатку на процес керування

Для створення фінальних висновків також треба отримати інформацію про те, як система виконує свою основну ціль – вплив на керування підприємством.

В цьому пункті будуть проведенні тестування з людьми, з якими був проведений інструктаж, у ролі директора підприємства і користувача цієї програми для створення висновків про те, наскільки програма спрощує керування виробничим процесом.

Для початку проведемо наступний тест – користувачу надається інформація про те, яке завдання потрібно відправити якому робітнику підприємства. Потрібно згідно регламенту розробити необхідну кількість запитів до працівників, використовуючи БД. Потім скласти той ж самий запит до працівників через інтерфейс створення завдань. Результати відображені на першій діаграмі рисунку 3.8 та другій діаграмі рисунку 3.9.

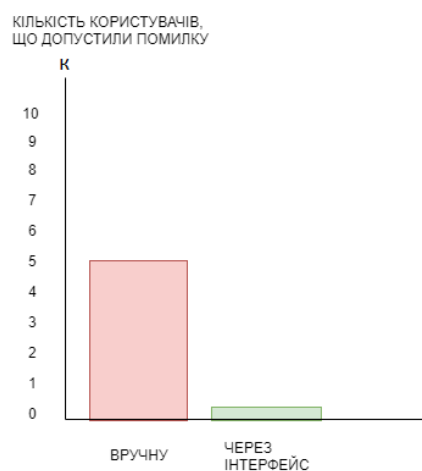


Рисунок 3.8 – Перша діаграма результатів проведеного експерименту

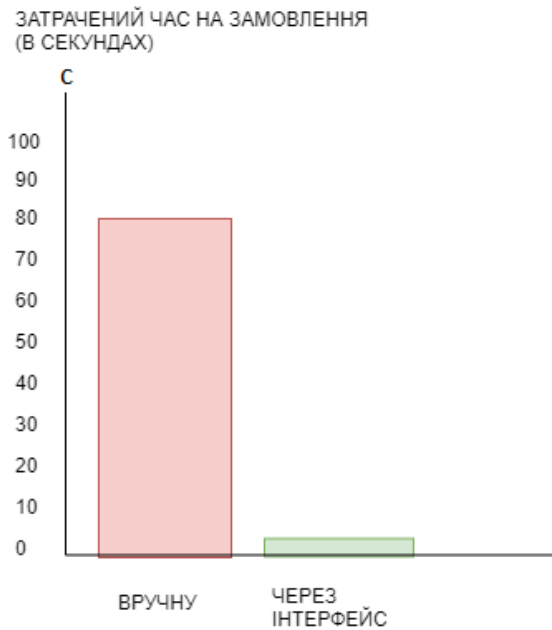


Рисунок 3.9 – Друга діаграма результатів проведеного експерименту

Наступний тест – користувачу програми надається інформація про зміни в регламенті підприємства, а саме – зміни рівня доступу деяких його членів, після цього пропонується внести ці зміни «вручну» (через складання документів та наказів) та через вкладку «Доступ» в програмі. Результати відображені на першій діаграмі малюнку 3.10 та другій діаграмі малюнку 3.11.



Рисунок 3.10 Перша діаграма другого тесту

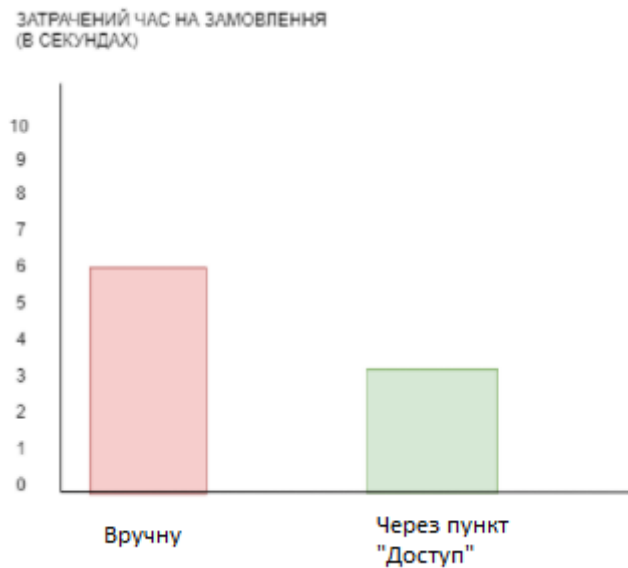


Рисунок 3.11 – Друга діаграма другого тесту

### 3.9 Висновки до розділу 3

Програмна реалізація системи дистанційного керування на підприємстві полягає у створенні програмного забезпечення, за допомогою якого користувач зможе з легкістю проводити операції. Класична система такого типу, є статичною та націлена на збір інформації з бізнес процесів без даних та аналізу цих даних. Сучасні ERP або WMS системи, навпаки, засновані на вимогах користувачів.

Також в експерименті доведено, що використання розробленої програми позитивно впливає на процес керування підприємством а саме – знижує затрачений час на формування замов та наказів стосовно роботи, а також зменшує імовірність допустити помилку при керуванні.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Промислова безпека та аналіз умов праці на робочому місці

Розміри лабораторії, в якій виконувалась робота, складають 5 м × 6 м. Робоче місце складається з стола, стільця і персонального комп'ютера. У приміщенні працює 4 людини. Площа приміщення 30 м<sup>2</sup>, об'єм для даного приміщення – 90 м<sup>3</sup>. Згідно ДСанПіН 3.3.2.007-98 площа на одне робоче місце має становити не менше 6 м<sup>2</sup>, а об'єм – 20 м<sup>3</sup>. Для даного приміщення робоча площа і об'єм на одну людину відповідає нормам, так як в нашому випадку площа на одне робоче місце становить 10 м<sup>2</sup>, а об'єм на одну людину – 30 м<sup>3</sup>.

Живлення комп'ютерів здійснюється від трьохфазної чотирьох провідної електричної мережі змінного струму з глухо-заземленою нейтраллю і напругою 220 В, частотою 50 Гц.

Згідно НПАОП 40.1-1.21-98 лабораторію можна віднести до категорії без підвищеної небезпеки, так як в приміщенні відсутні чинники, які викликають підвищену або особливу небезпеку.

Для створення безпечних умов праці необхідно провести ряд організаційних і технічних заходів. Згідно НПАОП 40.1-1.32-01 для запобігання ураження людини електричним струмом в приміщенні застосовується система занулення.

Згідно з вимогами НПАОП 0.00-4.12-05 необхідно провести вступний, первинний на робочому місці, повторний, цільовий та позаплановий інструктажі. Зміст інструктажу відповідає вимогам НПАОП 0.00-4.12-05. Інструктаж відзначається в відповідних журналах з підписами інструктованих і інструктора.

## 4.2 Виробнича санітарія в лабораторії

Робота в лабораторії проводиться сидячи і не вимагає фізичної напруги. Тому вона відноситься до категорії Ia (легкі фізичні роботи, енерговитрати до 120 ккал / год). З метою забезпечити комфортні умови для працівників та відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 у відвідуванні встановлені наступні метеорологічні параметри:

а) для холодного періоду:

- 1) температура повітря від 22 °С до 24 °С;
- 2) вологість повітря від 40 % до 60 %;
- 3) швидкість руху повітря оптимальна до 0,1 м/с;

б) для теплого періоду року:

- 1) температура повітря від 23 °С до 25 °С;
- 2) вологість повітря від 40 % до 60 %;
- 3) швидкість руху повітря оптимальна до 0,1 м/с.

Для освітлення робочих місць і приміщення в цілому застосовується як природне бічне освітлення, так і штучне освітлення.

Приміщення з ЕОМ повинні мати природне і штучне освітлення відповідно до ДБН В.25-28-2006 «Природне і штучне освітлення». Природне світло повинно проникати через бічні світлові прорізи, зорієнтовані, як правило, на північ або північний схід, і забезпечувати коефіцієнт природної освітленості (КПО) не нижче 1,5%:

$e^{IV} = 1,35$ , де  $e^{IV}_{\text{норм}}$  – нормоване значення КПО для 4-го поясу світлового клімату євразійського континенту.

Згідно ДСН 3.3.6.037-99 рівень шуму в лабораторії не перевищує 50 дБ.

Загальний рівень штучного освітлення приміщення можна перевірити за допомогою методу питомої потужності.

Розрахункова формула методу [17]:

$$W = \frac{W_{\Sigma}}{S}, \quad (4.1)$$

де  $W$  – питома потужність, Вт/м<sup>2</sup>;

$S$  – площа приміщення, м<sup>2</sup>;

$W_{\Sigma}$  – загальна потужність освітлювальної установки, Вт, яка розраховується за формулою (4.2)

$$W_{\Sigma} = W_{ce} \cdot n_{ce}, \quad (4.2)$$

де  $W_{ce}$  – потужність одного світильника,  $W_{ce} = 80$  Вт;

$n_{ce}$  – кількість світильників у приміщенні,  $n_{ce} = 4$  шт.

Дане приміщення має площу 30 м<sup>2</sup>, в якому розташовано шість світильників потужністю 80 Вт.

$$W_{\Sigma} = 4 \cdot 80 = 320 \text{ Вт}$$

$$W = \frac{320}{30} = 11 \text{ Вт/м}^2$$

Табличне значення для отриманого результат освітленість складе 200 лк, коли відповідно до стандарту ДБН В.2.5-28-2006 в лабораторії освітленість повинна бути від 300 лк до 500 лк Для отримання освітленості в 400лк необхідна питома потужність 21 Вт / м<sup>2</sup>.

Для поліпшення умов роботи в лабораторії необхідно в денний час застосовувати додаткове освітлення.

## ВИСНОВКИ

В сучасних умовах інноваційно–інформаційного суспільства практично всі суб'єкти використовують різні мобільні пристрої і програми що забезпечують надходження актуальних даних. Мобільні додатки дозволяють ефективно інтегрувати інформацію з соціальними мережами, сайтами компаній, мультимедійними контентами та засобами комунікації. Вони активно впроваджуються приладобудівними підприємствами і значно полегшують роботу в обчисленнях, характеристиці полів, плануванні робіт.

У атестаційній роботі здійснено теоретичне узагальнення і запропоновано нові практичні рекомендації для створення мобільного додатку.

Результати проведеного дослідження на базі перелічених електронних та письмових джерел дають можливість визначити, що мобільний додаток – автономне програмне забезпечення, призначене для роботи на смартфонах, планшетах та інших мобільних пристроях, що встановлюється через ринки: портали, магазини, маркетплейси з метою оптимізації і вирішення завдань користувача.

На сьогодні існує декілька підходів технічної реалізації додатків для мобільних пристроїв, а саме – нативні, гібридні, прогресивні (PWA). Серед найбільш використовувани їх типів для бізнесу та клієнтів слід відокремити: для автоматизації процесів; для підвищення продуктивності, колаборації і спільної роботи; для «продовження» on–line сервісів та мобільні додатки як картка постійного клієнта.

Обґрунтовано, що ключовою перевагою використання мобільних додатків для підприємців є можливість ретаргетингу який передбачає створення потужного бренду та розширення ринків збуту за рахунок аналізу поведінки покупця та нагадування про невиконані завдання за допомогою push–повідомлень, використання інформації про вподобання клієнтів на основі

історії пошуку і покупок для рекламної видачі, врахування даних служб геолокації, інтеграція з соціальними мережами.

Проведений SWOT-аналіз дав можливість визначити що гібридна крос платформна розробка є найбільш оптимальним методом, що потребує в середньому на 66,7% менше витрат, ніж одночасна нативна розробка окремих додатків для Android та iOS. Серед ключових переваг слід виокремити: економічну ефективність, легкість в розробці та використання інструментів, використання без доступу до інтернету, зручний користувацький інтерфейс, швидке встановлення. Однак, основним недоліком прогресивних веб-додатків є недостатня підтримка пристроїв.

У результаті була розроблена програма та проведені з нею тести, щоб можна було судити про її вплив на процес керування підприємством. В результаті тестів, по складеним діаграмам, був зроблений висновок, що програма прискорює процес надання наказів на підприємстві при виконанні виробничого процесу, а також знижує кількість помилок, що можуть бути допущені при керуванні.

Отже, створена система відповідає заявленим вимогам, усі поставлені задачі було виконано, система реалізована в повному обсязі.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [Текст]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2015. – 31 с.
2. Невлюдов, І.Ш. Дипломне проектування для студентів усіх форм навчання спеціальностей 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» [Текст]: навч. посіб. / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, О.В. Токарева, Г.В. Пономарьова. – К.: Київ-58, пр. Космонавта Комарова, 1, 2016. – 320 с.
3. Методичні вказівки з «Розробки оформлення магістерської атестаційної роботи» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології освітні програми: «Автоматизоване управління технологічними процесами», «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва», «Комп'ютеризовані та робототехнічні системи» [Текст] / Упоряд. І.Ш. Невлюдов, В.В. Косенко, В.В. Євсєєв. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 55 с.
4. Положення про протидію академічному плагіату в ХНУРЕ. [Електронний ресурс] / Режим доступу: [www/ URL: https://nure.ua/wp-content/uploads/Main\\_Docs\\_NURE/Polozhennya-pro-protydiyu-akademichnomu-plagiatu-v-HNURE-290-vid-28.04.2017.pdf](http://www.nure.ua/wp-content/uploads/Main_Docs_NURE/Polozhennya-pro-protydiyu-akademichnomu-plagiatu-v-HNURE-290-vid-28.04.2017.pdf) – 29.08.2019р.–Загл.з екрана.
5. Global Commerce Review [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://bit.ly/2AkZ5Re> – 29.08.2019р.–Загл.з екрана.
6. Annual number of global mobile app downloads 2017–2022 [Електронний ресурс] // Statista. – 2019. – Режим доступу: <https://bit.ly/2zTtudv> – 29.08.2019р.– Загл.з екрана.
7. Average Time Spent per Day with Mobile Internet Among US Adults, In-App vs. Mobile Web, 2015–2019 [Електронний ресурс] // eMarketer. – 2017. – Режим доступу: [bit.ly/2IKBO5B](http://bit.ly/2IKBO5B) – 29.08.2019р.–Загл.з екрана.

8. Mobile App Cost Calculator [Електронний ресурс] – Режим доступу: [bit.ly/2AgRN1B](http://bit.ly/2AgRN1B) – 29.08.2019р. – Загл.з екрана.

9. Mobile Operating System Market Share Ukraine [Електронний ресурс] – Режим доступу: [bit.ly/2HyPdKr](http://bit.ly/2HyPdKr) – 29.08.2019р. – Загл.з екрана.

10. Стратегія розвитку приладобудівного сектора економіки України на період до 2020 року № 806–2013р. від 17.10.2013 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/806-2013-%D1%80> – 29.08.2019р. – Загл.з екрана.

11. Офіційний сайт Soft.Farm Eye – Агроном [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://play.google.com/store/apps/details?id=farm.soft&hl=uk> – 29.08.2019р. – Загл.з екрана.

12. Офіційний сайт AgroOnline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://agro-online.com.ua> – 29.08.2019р. – Загл.з екрана.

13. Офіційний сайт PreAgri [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://preagri.com> – 29.08.2019р. – Загл.з екрана.