

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем** \_\_\_\_\_  
**Кафедра Інформаційних систем** \_\_\_\_\_

<b>«До захисту в ЕК»</b>	<b>«До захисту допущено»</b>
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____	_____
(підпис)	(підпис)
<u>Андрій Форсюк</u>	<u>Сергій Чумаченко</u>
(ім'я та прізвище)	(ім'я та прізвище)
«__» _____ 2022 р.	«__» _____ 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»  
(код та назва спеціальності)  
освітньо - професійної програми Комп'ютерні науки  
(код та назва спеціальності)

на тему: Розроблення інформаційної системи виробничого відділу підприємства «Vebel»

Виконав: студент \_\_\_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_ Бугерчук С.С.  
(прізвище та ініціали)

Керівник Загоровська Л.Г. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище) (підпис)

Засвідчую, що в цій дипломній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ - 2022р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем

Кафедра інформаційних систем

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бугерчуку Сергію Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Розроблення інформаційної системи виробничого відділу підприємства «Vebel»

керівник проекту (роботи) Загоровська Л.Г., к.т.н., доцент,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р. № \_\_\_\_

2. Строк подання студентом проекту (роботи) \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту (роботи) нормативно-правова база діяльності підприємства, посадові інструкції, документація, інформація про клієнтів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Функціональна модель роботи торговельного підприємства

2. Моделювання та створення бази даних

3. Визначення та реалізація функцій системи

4. Інструкція користувача

5. Техніко-економічний ефект від впровадження системи

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 27.04.2022

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Передпроектне дослідження та системний аналіз діяльності підприємства	09.03.2022	
2.	Розробка функціональної моделі роботи торговельного підприємства	14.03.2022	
3.	Розробка моделі та створення бази даних	26.03.2022	
4.	Розрахунок техніко-економічного обґрунтування доцільності розробки	14.04.2022	
5.	Визначення та реалізація функцій системи	26.04.2022	
6.	Розробка заходів з охорони праці	16.05.2022	
7.	Оформлення пояснювальної записки	28.05.2022	
8.	Розробка презентації	31.05.2022	

Студент \_\_\_\_\_ Бугерчук С.С.

( підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ Загоровська Л.Г.

( підпис) (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Бугерчук Сергій. Розроблення інформаційної системи виробничого відділу підприємства «Vebel». Бакалаврська робота.

Складається з 42 сторінки, 5 таблиць, 16 рисунка та 30 літературних джерел.

Об'єктом кваліфікаційної роботи є дослідження всіх етапів та процесів підприємства «Vebel».

Метою кваліфікаційної роботи є демонстрація умінь та навичок на прикладі розробки моделі управління підприємства «Vebel».

Для досягнення мети кваліфікаційної роботи поставлено такі завдання:

- створити функціональну модель управління проектом;
- детально визначити планування робіт, часу та ресурсів проекту;
- провести аналіз існуючих систем аналогів управління проектом;
- автоматизувати управління проектом за допомогою системи управління проектом;
- визначити витрати на розроблення та впровадження автоматизованої системи відділу підприємства.

Під час виконання кваліфікаційної було досліджено роботу відділів які беруть участь у виготовленні друкованої плати (продукту підприємства) і була створена функціональна і логічна моделі процесів які відбуваються при виготовленні плати на підприємстві «Vebel». За допомогою програм автоматизації управління проектом була розроблена функціональна і логічна моделі для підприємства «Vebel». На основі даних моделей було розроблено структуру бази даних для MS SQL Server 2019.

При розробці функціональної та логічної моделі бази даних було використано програмне забезпечення – AllFusion ERwin Process Modeler.

В роботі описуються етапи проектування і розробки інформаційної системи, виконаної за допомогою мови програмування Visual C# у середовищі MS Visual Studio 2022.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ, ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ, ЛОГІЧНА МОДЕЛЬ, БАЗА ДАНИХ, ІНТЕРФЕЙС.

## ANNOTATION

Sergey Bugerchuk. Development of the information system of the production department of the Veibel enterprise. Bachelor work.

It consists of 42 pages, 5 tables, 16 figures and 30 references.

The object of the qualification work is the study of all stages and processes of the company "Veibel".

The purpose of the qualification work is to demonstrate skills and abilities on the example of developing a management model of the company "Veibel".

To achieve the goal of qualification work, the following tasks are set:

- create a functional project management model;
- define in detail the planning of works, time and resources of the project;
- automate project management with a project management system;
- determine the costs of developing and implementing an automated system of the enterprise department.

During the qualification, the work of departments involved in the manufacture of printed circuit boards (enterprise products) was studied and a functional and logical model of processes that occur in the manufacture of boards at the company "Veibel" was created. With the help of project management automation programs, a functional and logical model was developed for Veibel. Based on these models, the database structure for MS SQL Server 2019 was developed.

AllFusion ERwin Process Modeler software was used to develop the functional and logical model of the database.

The paper describes the stages of design and development of an information system performed using the Visual C # programming language in the environment of MS Visual Studio 2022.

**KEY WORDS:** INFORMATION SYSTEM, SYSTEM ANALYSIS, FUNCTIONAL MODEL, LOGICAL MODEL, DATABASE, INTERFACE.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	9
РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ТОРГІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА ВИЯВЛЕННЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	11
1.1. Загальна характеристика виробничого відділу підприємства «Vebel»	11
1.2 Організаційна структура підприємства, роль та взаємодія підрозділів.....	12
1.3 Стан автоматизації підприємства.....	13
1.4 Розроблення функціональної моделі та аналіз існуючих бізнес процесів .....	14
1.5 Аналіз існуючих аналогів розробки на інформаційному ринку України.....	17
1.5.1 Система 1С: Підприємство .....	17
1.5.2 Система SAP ERP.....	18
1.5.6 Порівняння систем-прототипів .....	18
1.6 Обґрунтування доцільності проектування й розроблення системи .....	20
1.7 «Постановка задачі» .....	21
РОЗДІЛ 2. опис КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	22
2.1. Програмне середовище для створення системи .....	22
2.2. Інформаційне забезпечення системи .....	22
2.3. Прикладне програмне забезпечення системи .....	25
2.4. Реалізація функцій системи та інструкція користувача.....	26
2.5 Техніко-економічне обґрунтування доцільності створення ІС ....	33
2.6 Порядок контролю і приймання системи .....	37
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	39
ДОДАТКИ.....	42



## ВСТУП

На теперішній час головна ціль та мета керівника виробництва це розумно організувати процеси і оптимальну роботу всіх підрозділів та направити на вдосконалення виробничих процесів з урахуванням різноманітних факторів. Також досить важливо враховувати в подальші плани підвищення ефективності роботи виробництва, зростання об'ємів реалізації та зростання прибутку, конкурентоспроможності виробів які виготовляються, їх належність світовим стандартам за для завоювання світових ринків.

Сучасні підприємства собою являють складні системи, що можуть постійно змінюватись окремими частинами одночасно знаходячись в складній взаємодії. Для звичайної роботи виробництва в умовах ринкової, конкурентної економіки необхідна вправна управлінська діяльність на основі вмінь комплексної автоматизації і комплексного управління підприємством.

Інформаційна система представляє собою комплекс інформацій та моделей, а також з програмних, технічних механізмів та інші, які потрібні для того щоб працювати з інформацією та прийняттям майбутніх рішень. Інформаційна система має розв'язувати нагальні задачі різнопланового планування не виключаючи завдання обліку. Беручи до уваги данні, отримані від інформаційної системи, начальник може планувати виробництво, передбачати і оцінювати наслідки-результати своїх рішень, корегувати свої подальші кроки, переосмислювати своє бачення на ситуацію та інші подібні переваги.

Введення в підприємство інформаційної системи несе за собою наступні наслідки та переваги:

- підвищення вагомості, цінності та своєчасності рішень за рахунок отриманої інформації;
- підвищення інформованості персоналу про нагальний стан об'єкта за для забезпечування росту продуктивності роботи, зменшення витрат;

- збір, оперативний доступ та зберігання облікової інформації підприємства;

Основною рушійною силою, яка впливає на впровадження ІС, це існування певних засобів для їх формування, а так само необхідність їх формування. Підстави, які схиляють організації до введення інформаційних систем, з одної сторони це обумовлюється жагою підвищити ефективність праці, з іншої ж сторони прагненням збільшити кількість прийнятих оптимальних-ефективних рішень. Більша частина переваг і можливостей і їх успіх в плані експлуатації у великій мірі залежить від майстерності персоналу, яка базується на вмінні працювати з отриманою інформацією, яку може надавати інформаційна система.

Щоб отримати бажаний результат потрібно аби виробничі процеси були організовані таким чином, щоби вони знаходилися в одному інформаційному полі. Адже тільки за таких умов отримана інформація може корисно та безперешкодно впливати на підприємство.

# РОЗДІЛ 1. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ТОРГІВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА ВИЯВЛЕННЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ

## 1.1. Загальна характеристика виробничого відділу підприємства «Vebel»

Підприємство «Vebel» не має великої і багатой історії, адже засноване воно досить недавно, а саме в 2019 році. Головний офіс разом із виробництвом знаходяться в місті Київ. Оглядаючи світові аналоги та світові стандарти можна сміло заявляти, що дане підприємство є конкуренто спроможним. Такий результат є наслідком гарного управління підприємством та гарним розумінням ситуації на ринку друкованих плат та розумінням потреб споживача. Разом з цим керівництво підприємства вкладається в сучасні технології виробництва аби не відставати від світових аналогів і завжди пропонувати актуальний та за розумною ціною товар. З огляду на це видно, що підприємство та його виробничий відділ зокрема розвиваються досить швидко.

Метою підприємства є прибуток на ринку друкованих плат та його максимізація. Ця мета досягається якістю товару за розумною ціною разом з оптимізованим виробництвом. Головним товаром підприємства є друковані плати та їх варіації, а тому виробник надає гарантію, що вони будуть працювати гарно і без проблем.

Структура підприємства знаходиться повністю в повноваженнях керівника підприємства, саме він повинен урахувати обсяги виробництва та потреби ринка. Діяльність підприємства «Vebel» керується статутом, правилами внутрішнього трудового розпорядку, посадовими інструкціями та іншими нормативними та законодавчими актами.

## 1.2 Організаційна структура підприємства, роль та взаємодія підрозділів

На рисунку 1.2.1. відображено верхній рівень структури підприємства.

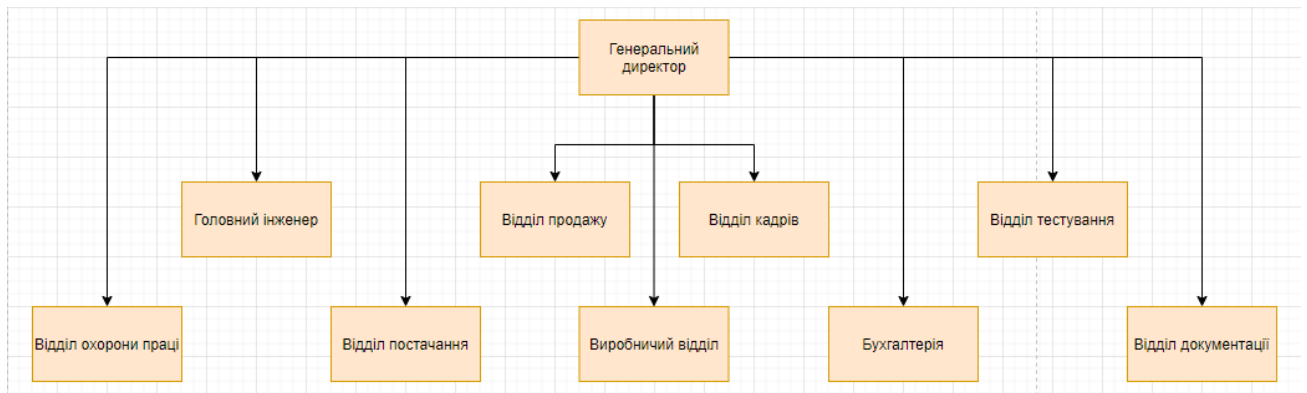


Рис. 1.2.1. Структура підприємства «VebeI»

Головним відділом цього підприємства є виробничий відділ, саме тут виробляється продукція яка приносить головний прибуток підприємству тому розглянемо структуру даного відділу.

На рисунку 1.2.2. відображено структуру виробничого відділу.

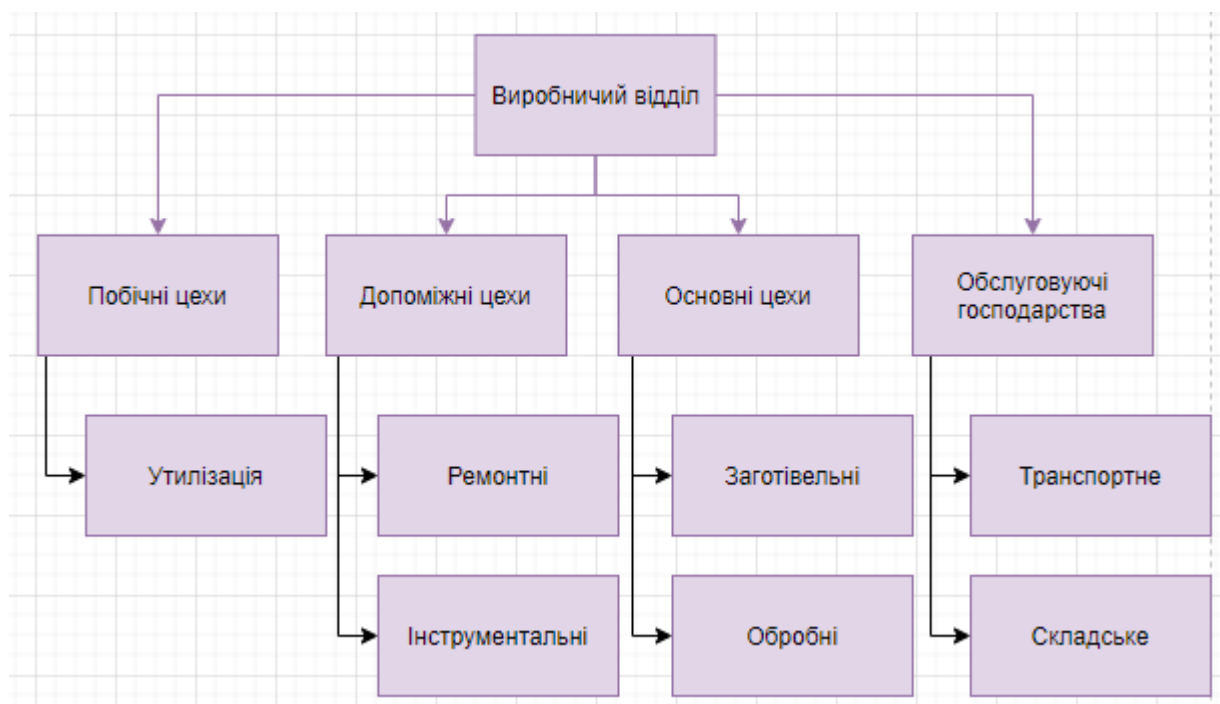


Рис. 1.2.2. Структура виробничого відділу

Головні задачі виробничого відділу:

- Забезпечення високого технічного рівня виробів, їх конкурентоспроможності, відповідності сучасним досягненням науки і техніки, вимогам технічної естетики і найбільш економічної технології виробництва.
- Освоєння у виробництві перспективних конструкторських розробок, новітніх матеріалів.
- Проведення робіт з підвищення рівня уніфікації, стандартизації та сертифікації конструкцій виробів.
- Створення нових і модернізація існуючих виробів (комплексів, машин, апаратів, приладів, механізмів) діючого виробництва.
- Випробуваннях, налагодження та випуск нових виробів.
- Утилізація непотрібних продуктів та матеріалів.

За для налагоджування, покращення роботи її оптимізації виробничий відділ співпрацює з іншими відділами в рамках цього підприємства.

### **1.3 Стан автоматизації підприємства**

Підприємство використовує цифрові технології не тільки під час виробництва, а й у бухгалтерії та інших підрозділах. Це виражено в комп'ютерах в які перенесено деякі бізнес процеси, по можливості. Для покращення роботи з комп'ютерами в них передбачено вихід до мережі інтернет. Також на підприємстві є WiFi точка для зручного використання можливостей хмарних технологій. Система підприємства захищена від зовнішніх втручань за підтримки таких систем як антивіруси, файрволли та інші. Всі програми та програмне забезпечення встановленні на комп'ютерах компанії є ліцензійними серед таких програм та програмного забезпечення є: Microsoft Windows 10 Pro, Microsoft Office 2021 Pro Plus та інші.

Всі паперові операції здійснюються за допомогою цих комп'ютерів та за допомогою таких засобів як Word та Excel вони лаконічно інтегровані в бізнес процеси підприємства що допомагає стверджувати що стан автоматизації

підприємства задовільний. Підприємство вимушено переводити деякі операції назад в паперовий вид через вимоги своїх постачальників та деяких клієнтів. В цьому їм допомагає принтер HP LaserJet About M428d який повністю задовільняє вимогам які перед ним ставляться.

#### **1.4 Розроблення функціональної моделі та аналіз існуючих бізнес процесів**

Перед нами стоїть задача проаналізувати бізнес-процеси на цьому підприємстві та вивести їх в функціональну модель. На даний момент існує багато різних засобів зробити це та оформити, один із них та по сумісності той який ми будемо використовувати це - AllFusion ERwin Process Modeler. Він надає змогу зручно впоратись з завданням яке стоїть перед нами а саме дослідити, а потім вивести бізнес-процеси в функціональну модель.

В підприємстві «Vebel» вже існує інформаційна система яка була реалізована за допомогою Microsoft SQL, але вона дуже застаріла і потребує оновлення та оптимізації.

При дослідженні моделі підприємства знайдені деякі моменти які можливо оптимізувати та покращити їх діяльність. Вони пов'язані з перенесенням документів та всіх прикріплених даних які беруть участь у виробництві виробу у електронний вигляд, що забезпечить покращенню управління технологічним процесом. Працівникам підприємства буде більш зручно користуватися інформацією о výroбах, що призведе до збільшенню якості та швидкості виготовлення виробу.

На основі отриманих даних було прийнято рішення у модернізації існуючої інформаційної системи підприємства. Основне покращення було спрямоване на управління технологічним процесом, а саме перенесення документації та інших даних о výroбах у електронний вигляд, що дозволить більш зручно користуватись ними.

Одним із перших етапів розробки та впровадження автоматизованої системи на підприємстві «VebeI» є побудова схематичної моделі, яка дозволить полегшити подальше проектування інформаційної системи.

Побудова схематичної моделі розробки та впровадження автоматизованої системи до виробничого відділу підприємства починається з побудови контекстної діаграми. Контекстна діаграма моделі розробки та впровадження автоматизованої системи відображена на рисунку 1.4.1.

Щоб більш детально відобразити всі процеси розробки та впровадження інформаційної системи потрібно розбити модель на підсистеми. Розбиття моделі на підсистеми це процес декомпозиції який зображений на рисунку 1.4.2.

Для більш детального розуміння процесів які відбуваються на етапі «складання технічного завдання» його було розбито до необхідного рівня деталізації. На рисунку 1.4.3 відображено результати декомпозиції етапу «складання технічного завдання» у формі IDEF0.

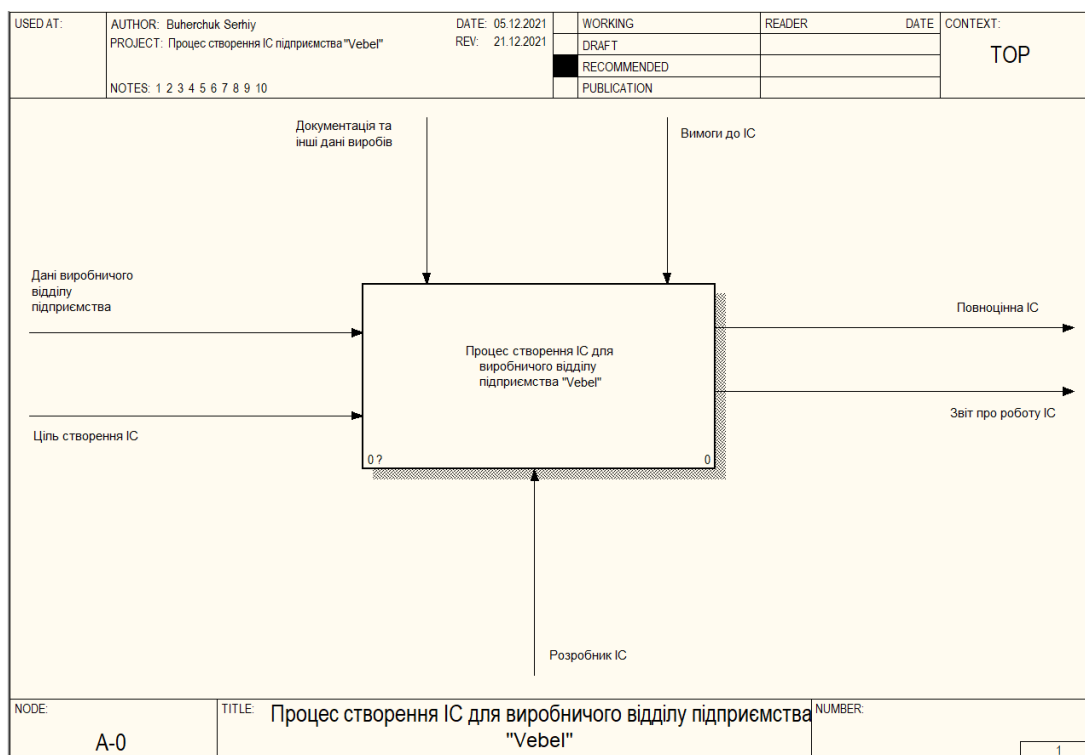


Рис. 1.4.1. Контекстна діаграма моделі розробки та впровадження автоматизованої системи до виробничого відділу підприємства «VebeI»

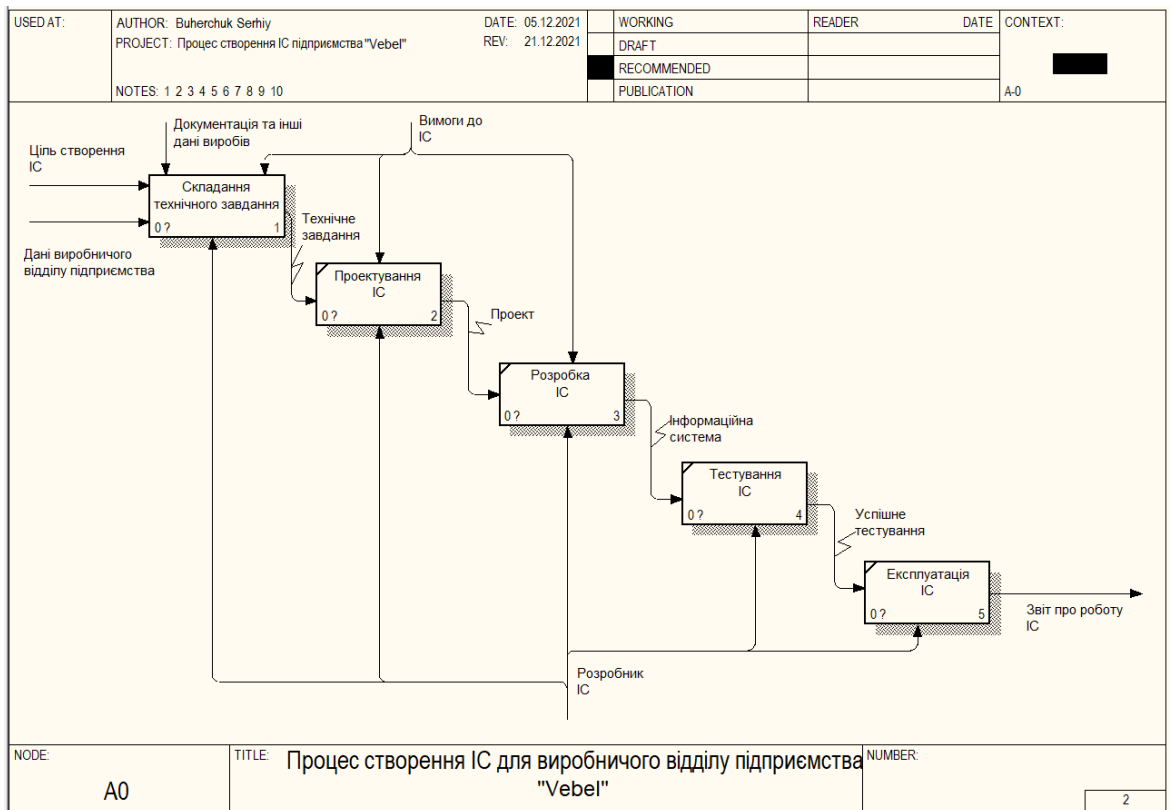


Рис. 1.4.2. Декомпозиція контекстної діаграми моделі розробки та впровадження автоматизованої системи до виробничого відділу підприємства

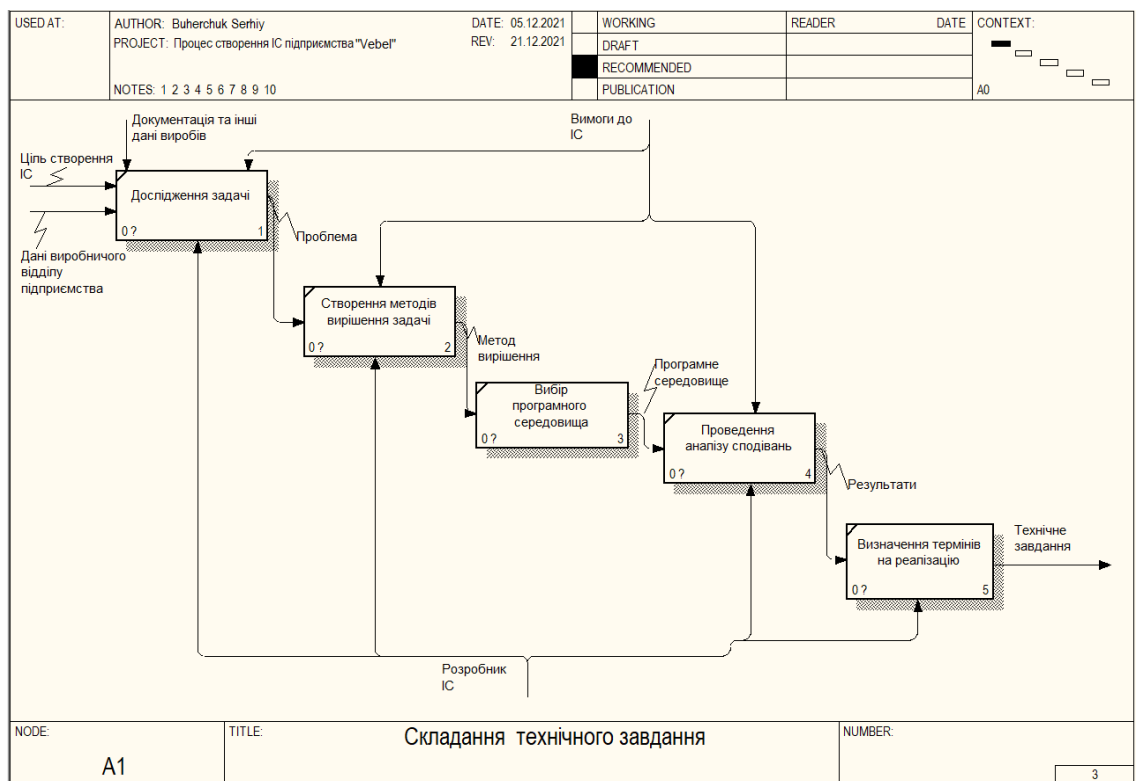


Рис. 1.4.3. Результати декомпозиції етапу «складання технічного завдання» у формі IDEF0

## 1.5 Аналіз існуючих аналогів розробки на інформаційному ринку України

### 1.5.1 Система 1С: Підприємство

Система «1С» вірогідно одна із найпоширеніших систем серед російськомовного регіону. Лояльність до російськомовних користувачів та й в принципі російськомовний синтаксис дозволяє цій системі займати свою нішу серед систем.

«1С:Предприятие» є системою прикладних рішень. Робота з цією системою поділяється на дві розділених у часі фази як конфігурування та безпосередня робота користувача з інформаційною базою. Попри ці фази існує варіант запуску системи у режимі відлагоджування для відлагоджування алгоритмів, що інколи стає у нагоді.

Етап конфігурування характеризується настройкою системи під нюанси роботи потрібного підприємства. Також на цьому етапі описують документацію, визначаються з структурою та просто розробляються алгоритми роботи звітів та видів розрахунків на підприємстві. Адміністратор також може виокремити певні набори прав доступу для різних користувачів системи. Всі можливості цього етапу та нюанси роботи на ньому детально і лаконічно описані на довідковому сайті присвяченому даній системі, там про це можна вчитати більш детально.

За для конкретних настройок інтерфейса для повного відображення вбудованих структур даних передбачена можливість настройки загальних інтерфейсних компонентів системи. Самі інтерфейси можуть бути різними для різних типів користувачів, що у свою чергу дає додатковий рівень налагоджування системи під потрібне саме вам підприємство.

Такі гнучкі можливості для налаштувань можливостей, інтерфейсів тощо, дають змогу впроваджувати «1С:Предприятие» в найрізноманітніші сфери та структури підприємств.

### ***1.5.2 Система SAP ERP***

Система SAP ERP – це німецька розробка компанії SAP SE яка базується в місті Вальдорф. З лозунгом «Розвивайтеся швидше, виходьте на нові ринки та покращуйте стійкість» вони вишли на ринок. ERP означає планування ресурсів підприємства(Enterprise resource planning). Ця система допомагає запускати основні процеси в єдиній системі для таких відділів, як фінанси, виробництво, кадри, ланцюг поставок, послуги, закупівлі тощо. Їхні ERP-рішення використовують інтелектуальні та сучасні технології, щоб допомогти нам трансформувати критично важливі процеси та швидко адаптуватися до змін – незалежно від розмірів та специфіки нашого бізнесу.

Серед переваг вони виділяють наступні:

- Вбудоване машинне навчання, цифрові помічники та розширена аналітика
- Постійні інновації та оновлення надходять через хмару
- Гнучка, масштабована платформа, що не потребує обслуговування
- Швидке розгортання та простота використання на будь-якому пристрої

### ***1.5.6 Порівняння систем-прототипів***

У табл. 1.5.6.1 подано результати порівняння існуючих систем-прототипів. Дані системи порівнювались за наступними параметрами:

- користувачі (категорії користувачів, для яких розроблялась дана система);
- облік будь-яких видів торгівельних операцій;
- облік наявності і руху коштів у різних розрізах в реальному часі;
- виконання складних періодичних розрахунків: механізм пере-рахунків, використання механізмів витіснення і об'єднання, графіки обліку робочого часу, використання реєстрів накопичення в завданнях

нарахування зарплати, робота з декількома планами видів розрахунку та реєстрами розрахунку;

- засоби оперативного планування;
- засоби автоматичного формування документів;
- швидкість впровадження;
- зручність користування;
- вартість.

Таблиця 1.5.6.1 Результати порівняння систем-прототипів

	Система «1С: Підприємство»	Система «SAP»
Користувач	Менеджери, аналітики, бухгалтери, керівники	Менеджери, аналітики, маркетологи, керівники
Функція системи		
Облік будь-яких видів торговельних операцій	+	+
Облік наявності і руху коштів у різних розрізах в реальному часі	+	-
Виконання складних періодичних розрахунків	+	±
Засоби оперативного планування	+	+
Засоби автоматичного формування документів	+	-
Швидкість впровадження	6 місяців-1 рік	1-3 роки

Зручність користування	+	-
Вартість даної системи	1-робоче місце- 1800грн 5-робочих місць- 6240грн 10-робочих місць- 12000грн 20-робочих місць- 22800грн	6939 грн. за одне робоче (ліцензійн.) місце+ щороку 6% вартості всіх ліцензій за підтримку.

З таблиці 1.5.6.1 видно, що розглянуті системи-аналоги надто дорогі для невеликого виробництва та потребують налаштування та навчання персоналу. Це все вимагає чимало додаткових коштів та зусиль.

### **1.6 Обґрунтування доцільності проектування й розроблення системи**

Підбиваючи підсумки дослідження існуючих систем автоматизації, існуючих для українського ринку робимо висновок що вони нам не підходять по тим чи іншим причинам. Серед таких причин можна виділити потребу високо класифікованих спеціалістів, це призводить до потреби в додаткових вливаннях грошових потоків та розширенню штата співробітників. Спираючись на такі та їм подібні причини ми приходимо до заключення, що нам варто розробити свою систему для автоматизації потребуючих цього функцій в поєднанні з існуючими програмними розробками в результаті ми отримаємо інформаційну систему підприємства в об'єднанні з базою даних. Це призведе до підвищення рівня атоматизації підприємства та дасть петенціал для подальшої автоматизації.

Як було наведено вище на підприємстві вже існує інформаційна система яка була реалізована за допомогою Microsoft SQL, але вона дуже застаріла і потребує оновлення та оптимізації. Застарілість системи призводила до погіршення деяких бізнес-процесів на підприємстві саме тому від неї був сенс відмовитись. Як зазначено вище системи наведені раніше є занадто дорогими для того спектру функцій яких ми потребуємо і саме тому, щоб не переплачувати лишній раз є сенс в створенні власної системи.

Власна інформаційна система не тільки буде задовільняти нас за такими параметрами як ціна, об'єм часу на розробку, об'єм роботи та вимоги до персоналу, а і полегшить роботу з інформаційними масивами, інформація стане більш своєчасною та структурованою, що у свою чергу призведе до збільшення кількості приймаємих якісних рішень.

### **1.7 «Постановка задачі»**

За мету для розробки інформаційної береться така ціль як створення єдиної інформаційної системи, за для покращення ефективності роботи з інформаційними масивами. На підприємстві спостерігається проблема виражена в вигляді втрат часу під час виконання простих але великих за часовим параметром завдань. У свою чергу робота з інформаційною системою виключає великі об'єми простої роботи яка не вимагає від робітника складних умінь, але витрачає його час який міг би бути витрачений на більш складну в технологічному плані роботу. Впровадження механізмів уникання великих об'ємів простої роботи яку потрібно виконати але не потрібно мати складні технічні навички призведе до збільшення часу виділеного для складних у технологічному плані завдань, що у свою чергу призведе до збільшення об'ємів виконаної роботи на працівника без збільшення робочого дня для працівника підприємства.

## РОЗДІЛ 2. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ

### 2.1. Програмне середовище для створення системи

За для створення інформаційної системи я прибїг до використання наступних інструментів:

- **AllFusion ERwin Process Modeler** – інструмент для моделювання бізнес-процесів.
- **AllFusion ERwin Data Modeler** – інструмент для проектування та документування баз даних.
- **MS SQL Server 2019** – реляційна СУБД, виступає в ролі сервера для баз даних.
- **Visual Studio 2022** – середовище розробки, в основі якого мова програмування C#.

### 2.2. Інформаційне забезпечення системи

Інформаційне забезпечення – це не тільки масиви інформації їх вміст, а й операції та можливість їх виконувати над цими масивами інформації. В базі своїй інформаційного забезпечення лежить основа – це база даних. Вся інформація з бази даних у свою чергу зберігається на сервері.

Інформаційне забезпечення передбачає в свою чергу вміст всієї повноти інформації яка потрібна абор може знадобитись для виконання завдання поставленого перед інформаційною системою. Інформаційне забезпечення має бути організованим, раціональним, оптимальним, зручним і простим до розуміння. Більшість елементів інформаційного забезпечення описується в логічних та фізичних моделях бази даних попри опис елементів в моделях самі елементи можуть редагуватись та змінюватись на вимагаючих того етапах проектування інформаційного забезпечення.

Сам хід проектування представляє з себе устний опис форми інформаційної організації підприємства з плавним перетіком у предметний

опис у фактах і словах на бумазі таким чином щоб таку інформацію можна було передати.

Проектування БД складається з таких етапів:

- системний аналіз предметної області;
- концептуальне проектування;
- логічне проектування;
- фізичне проектування.

*Системний аналіз* – це в першу чергу визначення контурів інформаційної системи, визначення контурів внутрішніх об'єктів, визначення контурів зв'язків між ними та структурування цієї інформації з подальшим документуванням цієї інформації. В цьому процесі нам у нагоді може стати програмний продукт з назвою AllFusion ERwin Process Modeler за допомогою цього продукту будуються графічні моделі які допомагають виконувати системний аналіз більш структуровано. Ці моделі в подальшому допомагають виконувати концептуальне проектування бази даних.

*Концептуальне проектування* – це в свою чергу будовання концептуальної моделі на основі аналітичних та графічних моделей з етапу системний аналіз. Саме тут формулюються всі об'єкти та їх зв'язки.

*Логічне проектування* – це буквально проектування логічної моделі базуючись на отриманих в ході попередних етапів даних. У будованні цієї моделі нам може стати в нагоді CASE-засіб AllFusion ERwin Data Modeler.

*Фізичне проектування* – це в своїй суті будовання фізичної моделі для майбутньої бази даних. В цій моделі описується вже сама фізична реалізація логічної моделі. Саме фізична модель є основою для майбутньої бази даних.

Інформаційне забезпечення можна уявити як логічну та фізичну моделі бази даних що в свою чергу буде досить докладний опис майбутньої бази даних.

Програмне середовище буде звертатись до вибраною нами раніше СУБД MS SQL Server 2019. Ця програма виробництва корпорації Microsoft, а тому

має багато переваг виражених в гармонічній роботі з іншими продуктами цієї великої корпорації та інших продуктів інших корпорацій які через розміри компанії Microsoft вимушені враховувати можливу роботу їх продуктів з продуктами компанії Microsoft.

Розпочинаємо роботу з того що створюємо пусту базу даних як пізніше і будемо заповнювати. Пусту базу даних як було зазначено вище ми будемо створювати в такому середовищі як MS SQL Server 2019. Для такого результату ми будемо конвертувати наші логічні та фізичні моделі з середовища AllFusion ERwin Data Modeler за допомогою встроєних в цей програмний продукт функцій які в результаті видадуть пусту, але готову основу нашої майбутньої бази даних.

Після вибору потрібної нам СУБД нам для такої маніпуляції потрібно виконати наступні дії: у пункті меню Database обираємо DatabaseConnection, заповнюємо потрібні нам поля, натискаємо Connect (рис. 2.2.1).

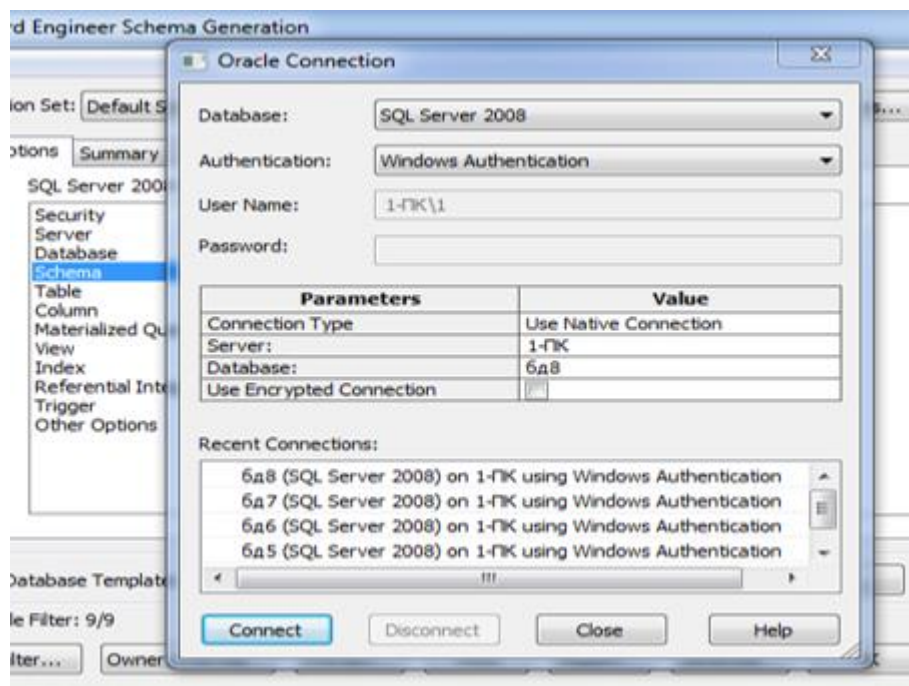


Рис. 2.2.1 Пов'язання з пустою базою даних у середовищі MS SQL Server

Одразу ж після пов'язання переходимо до Tools/ForwardEngineer /SchemaGeneration для генерації бази даних. Встановлюємо потрібні нам параметри потрібні для бази даних у MS SQL Server(рис.2.2.2), натискаємо Generate і отримуємо потрібний результат.

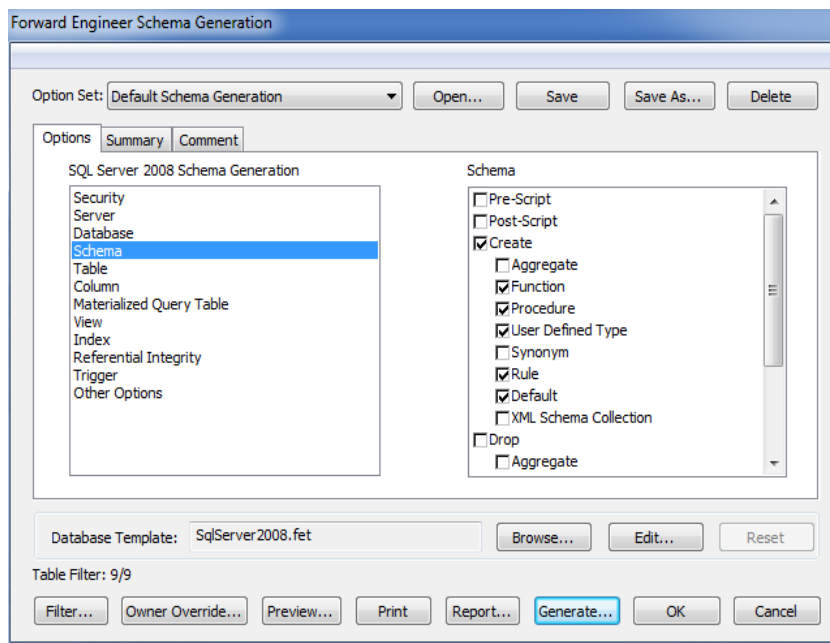


Рис. 2.2.2 Встановлення потрібних параметрів для генерації бази даних у MS SQL Server

Далі потрібно розробити інтерфейс для зручної і зрозумілої роботи з інформацією.

### 2.3. Прикладне програмне забезпечення системи

Зв'язуюча ланка між користувачем та інформаційною системою – це додаток саме він допомагає користувачу працювати з інформацією, саме через нього проходять всі команди які дає користувач інформаційній системі.

Додаток або інакше програма яка пов'язує користувача з базою даних та допогає йому передавати його команди серверу який в свою чергу працює їх і буде виконувати. Програму-додаток виконано в середовищі Microsoft Visual Studio 2022 який на мою думку дуже влучно підходить для поставленого перед нами завдання.

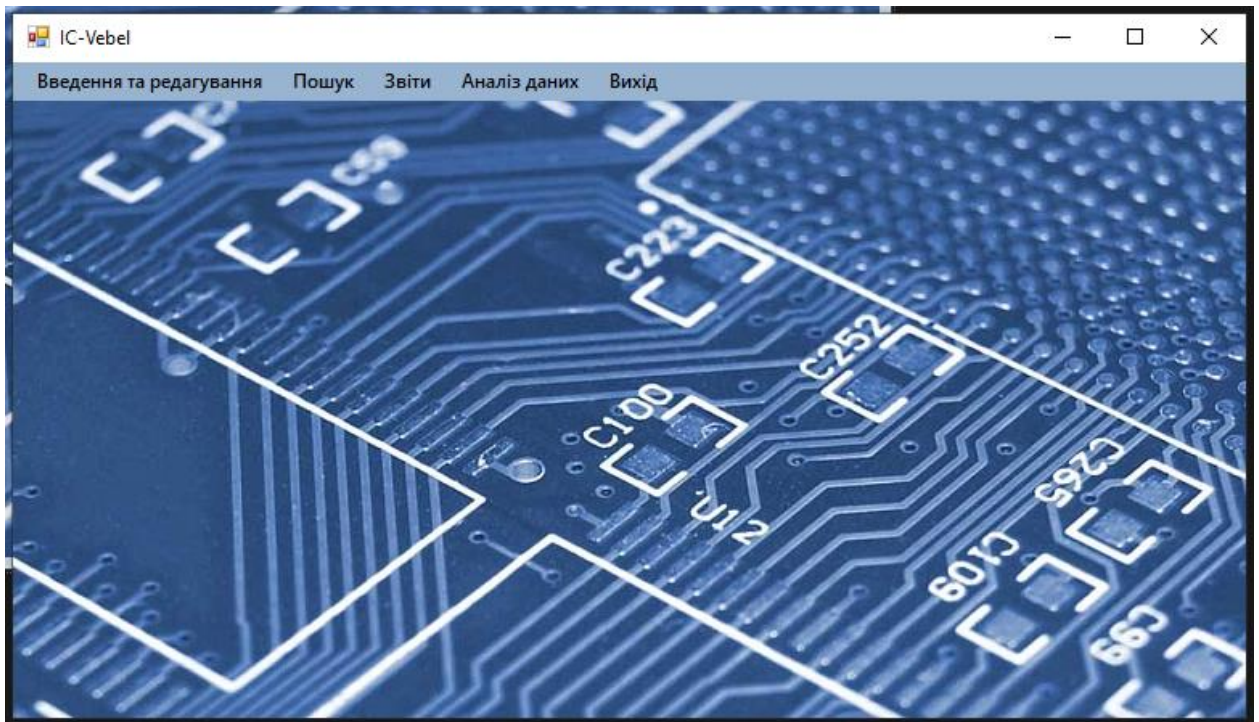
**Microsoft Visual Studio** – це виріб корпорації Microsoft який включає в себе такі речі як інтегрованне середовище для розробок та інші. Через можливість створювати додатки з майже не обмеженими можливостями та рамками будь то консольні додатки чи додатки з інтерфейсом зручним або й не дуже, веб-додатки та їх аналоги, IOS або ANDROID додатки та інші можливі варіанти. Саме через таку необмеженість Microsoft Visual Studio привертає увагу і це попри інші маленькі і не дуже зручності вбудовані для спрощеної роботи в тому чи іншому напрямку який ви вибрали.

Через переваги попри недоліки які можна не рахувати через їх мізерність, через попередню плодovitу роботу з цим середовищем воно і було вибрано для роботи з цим проектом. Зручність, гнучкість, обширний спектр можливостей та простота для розуміння і використання є основними факторами вибора саме цього продукту для роботи над цим проектом та його завданням.

Хоча додаток в середовищі Microsoft Visual Studio можна розробляти на різних мовах, цьому сприяє великий спектр можливостей закладений в продукт виробником, мова програмування була вибрана C# яка притримується парадигм ООП(Об'єктно Орієнтоване Програмування) що грає на руку розробці бадь яких розмірів завдяки модульності.

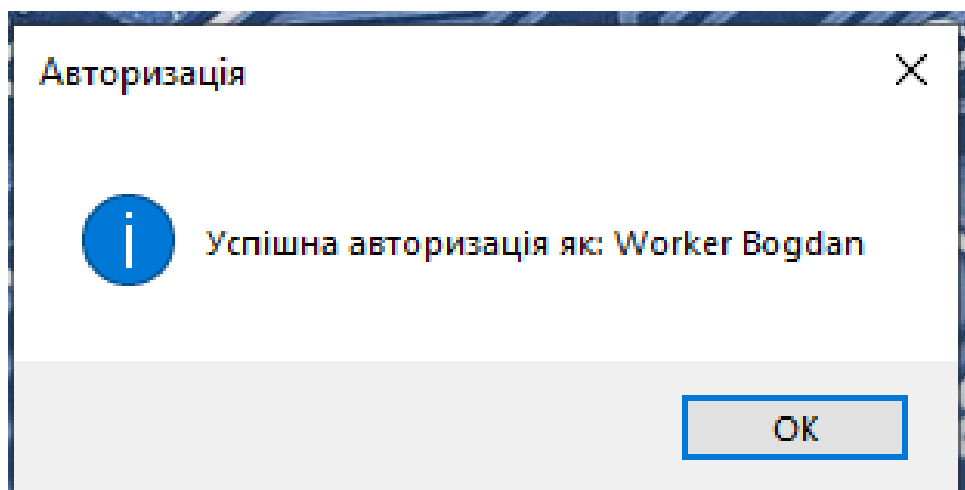
#### **2.4. Реалізація функцій системи та інструкція користувача**

Розробка інтерфейсу була розпочата з такого елемента як MenuStrip він в подальшому забезпечить зручний перехід до різних форм. На цьому етапі головне меню набуло наступного вигляду, Рис. 2.4.1.



*Рис. 2.4.1 Головне меню*

Далі розробка інтерфейсу тимчасово зупинилась для введення важливої функції, а саме реєстрація користувача в системі з подальшим наданням доступу до роботи або відмові користувачу якщо в нього такого доступу немає. Повідомлення про вдалу авторизацію зображено на Рис. 2.4.2. Повідомлення про невірно введенні дані зображено на Рис. 2.4.3.



*Рис. 2.4.2 Повідомлення про успішну авторизацію*

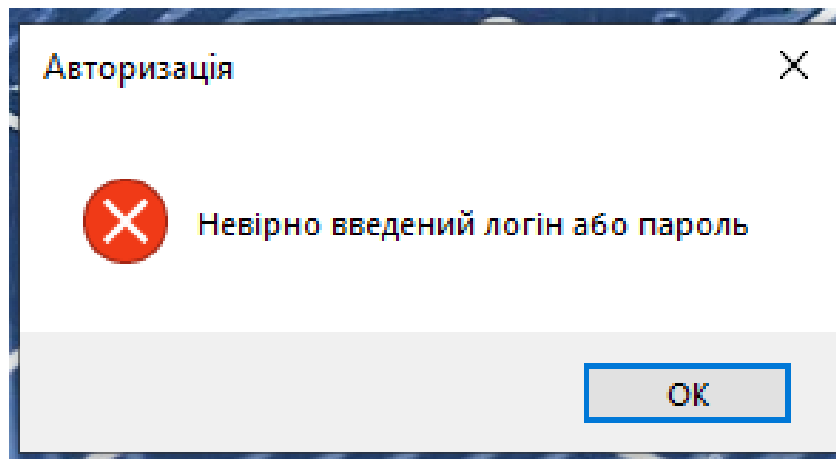


Рис. 2.4.3 Повідомлення про невірно введені дані під час авторизації

Після введення логіну та паролю й буде з'являтися головне меню яке буде відповідати за навігацію в додатку. Для зручної та простої навігації лише потрібно вибрати елемент інтерфейсу відповідний до того яка форма вам потрібна або до тої операції яку ви плануєте виконати.

Перехід між формами виконаний у схожому форматі, код відповідальний за це виглядає наступним чином:

```
private void накладнаToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ConsignmentNote consignmentNote = new ConsignmentNote();
    consignmentNote.Show();
}
```

Навігація по пунктах меню забезпечує перехід за такими вкладками:

1. Введення та редагування:
  - a. Накладна
  - b. Акт затвердження
  - c. Оформлення заявки
  - d. Поставки
  - e. Товар
  - f. Замовник
2. Пошук:
  - a. Кількість заяв

b. Накладні за роком

3. Звіти:

a. Звітність по накладній

b. Звітність по актам затвердження

c. Звітність по заявкам

d. Звітність по поставкам

e. Звітність по товару

f. Звітність по замовникам

4. Аналіз даних

a. Аналіз товарів

b. Аналіз накладних

Для зручної роботи з масивами інформації використовуються різноманітні елементи як наприклад ComboBox для роботи зі списками варіантів, DataGridView для відображення інформації з бази даних, а для маніпуляцій з записами використовується такий елемент як BindingNavigator який дуже полегшує цей процес.

Для всіх форм роботи з таблицями бази даних зверху підготовленні кнопки для таких функцій як видалення, додавання нового запису, редагування або оновлення інформації у записах, пошуку серед записів, а також можливість для повернення до головного меню.

Нова інформація вводиться на завчасно підготовлених полях спеціально відведених під це.

Приклад введення-редагування інформації наведено на Рис. 2.4.4.

Накладна

1 of 9

Номер накладної: 2

Дата накладної: 21 червня 2022 р.

Постачальник: ТОВ Plat

*Рис. 2.4.4 Форма введення даних для накладної*

Для більшості форм із розділу «Введення та редагування» розроблений аналогічний, зручний, простий для опанування та використання і просто оптимальний дизайн. Дизайн форм цього розділу був зроблений схожим чином не просто так, він був зроблений таким для того щоб опанування однією формою давало змогу стверджувати що користувач опанував всі форми які тільки доступні в цьому розділі.

Вибрана завчасно середа розробки дозволяє розробляти такий напрям інформаційних систем як звіти, а тому ми скористаємось цією можливістю і звернемося до елементів потрібних нам для цього наприклад як елемент ReportViewer. Можливості цього елемента великі і різноманітні, але ми скористаємось лише частиною цих можливостей. Після настройки всіх потрібних параметрів в майстрі звітів ми отримаємо можливість спостерігати ці звіти в розділі меню звіти де відповідна кнопка відповідає за пов'язаний з нею звіт.

Була реалізована функція фільтрації за потребуючими цієї функції параметрами приклад фільтрації за параметром на формі заявка відображено на Рис. 2.4.5.

Заявка

2 of 2

Назва заявки: Купівля плати

Тип заявки: Обмежена кількість

Замовник: Тарасова Варвара

Номер заявки: 4

Статус: Закрита

Загальна сума: 704

Дата: 7 червня 2022 р.

Кількість: 2

Оберіть назву заявки: Купівля плати

Фільтрація

Пошук

Рис. 2.4.5 Форма заявка з фільтрацією за назвою заяв  
Фільтрація в вікні постачальник зображена на Рис. 2.4.6.

Постачальник

2 of 5

Назва: ТОВ Plat

Адреса: м. Львів Розентона 43

Тип: Юридична особа

Оберіть тип постачальника: Юридична особа

Фільтрація

Пошук

Рис. 2.4.6 Форма постачальник з фільтрацією за типом  
Форми призначенні для роботи з записами бази даних:

Замовник

2 of 15

ПІБ: Тарасова Варвара

Адреса: м. Одеса Морська 43

Електронна адреса: boby85@ukr.net

Телефон: 0964447841

Номер Замовлення: 4

Оберіть ПІБ замовника: Тарасова Варвара

Пошук

Рис. 2.4.7 Форма для роботи з записами бази даних «Замовник»

Заявка

2 of 2

Назва заявки: Купівля плати

Тип заявки: Обмежена кількість

Замовник: Тарасова Варвара

Номер заявки: 4

Статус: Закрита

Загальна сума: 704

Дата: 7 червня 2022 р.

Кількість: 2

Оберіть назву заявки: Купівля плати

Фільтрація

Пошук

Рис. 2.5.8 Форма для роботи з записами бази даних «Заявка»

Звіти є дуже зручним застосунком для наглядного аналізу інформації.



Рис. 2.4.9 Звіт по накладних

## 2.5 Техніко-економічне обґрунтування доцільності створення ІС

Вид системи – управління матеріально-технічним постачанням, управління збутом продукції, управління комплектацією, управління експортними та імпортними поставками.

Назва: інформаційна система підтримки роботи менеджера виробничого відділу підприємства .

Ступінь новизни розроблюваних задач – "В" – використання типових проектних рішень за умови їх змін.

Група складності алгоритму – 2.

Вхідними даними для визначення є:

- кількість форм вхідної інформації  $V_1 = 4$ ,
- кількість форм вихідної інформації  $V_2 = 4$ ,
- базове значення витрат часу для стадій «Технічний проект»:  $T_{B3} = 94$ ;
- базове значення витрат часу для стадій «Робочий проект»:  $T_{B4} = 143$ ;
- базове значення витрат часу для стадій «Впровадження»:  $T_{B5} = 57$ .

Базове значення витрат часу  $T_B$  коригується за допомогою поправочних коефіцієнтів для всіх стадій розробки автоматизованої системи.

Розрахунок витрат часу для стадії «Технічний проект» ( $T_3$ ). Коефіцієнт трудомісткості робіт  $k_{\Pi}$  визначається з врахуванням коефіцієнтів.

$$k_{\Pi} = (k_1 * m + k_2 * n + k_3 * p) / m + n + p = (1 * 4 + 0,72 * 3 + 2,08 * 1) / 4 + 3 + 1 = 16,24 / 8 = 2,03.$$

Таблиця 2.5.1 Коефіцієнти  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$  для стадії «Технічний проект».

Вид використаної інформації	Ступінь новизни
	В
$k_1$ (ЗІ)	1,0
$k_2$ (НДІ)	0,72
$k_3$ (БД)	2,08

Таблиця 2.5.2 Коефіцієнт ступеню новизни стадій розробки проекту для системи відділу збуту магазину комп'ютерної техніки і електроніки

Стадія розробки системи	Вид обробки	Ступінь новизни
		В
Технічний проект	РЧ	1,26
Робочий проект	РЧ	1,32
Впровадження	РЧ	1,21

Витрати часу для стадії “технічний проект” Т<sub>3</sub> розраховуються:

$$T_3 = T_{Б3} * k_{П} * k_{O} = 94 * 2,03 * 1,26 = 145,7946.$$

$$k_{П} = (1 * 4 + 0,48 * 3 + 0,40 * 1) / 4 + 3 + 1 = 6,84 / 9 = 1,76.$$

Таблиця 2.5.3 Коефіцієнти k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub> для стадії «Робочий проект».

Вид використаної інформації	Група складності алгоритму	Ступінь новизни
		В
k <sub>1</sub> (ЗІ)	3	1,0
k <sub>2</sub> (НДІ)	3	0,48
k <sub>3</sub> (БД)	3	0,40

Таблиця 2.5.4 Коефіцієнт складності контролю вхідної та вихідної інформації k<sub>С</sub>.

Складність контролю вхідної інформації	Складність контролю вихідної інформації
	21
11	1.16

$$k_{С} = 1,16.$$

$$T_4 = T_{Б4} * k_{П} * k_{O} * k_{С} = 143 * 1,76 * 1,32 * 1,16 = 385,37.$$

$$T_5 = T_{Б5} * k_{П} * k_{O} * k_{С} = 57 * 1,76 * 1,32 * 1,16 = 153,6.$$

Таким чином, загальні витрати людської праці на проектування системи за складають:

$$T_{\Sigma} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 = 53 + 42 + 145,8 + 385,37 + 153,6 = 779 \text{ (люд-дн)}.$$

Для дипломного проекту (бакалаврської роботи) кількість робочих годин складає 530 із 7-годинним робочим днем, тому на розробку проекту виділено  $\Phi$ , днів:

$$\Phi = 530/7 = 75 \text{ (днів)}.$$

Для дипломного проекту  $\Phi = 75$  днів. Тоді визначаємо кількість місяців із розрахунку 25 робочих днів.

Кількість місяців на розробку,  $M$ :

$$M = \Phi/25 = 75/25 = 3.$$

Отже, для виконання такого проекту потрібно таку чисельність виконавців  $Ч$ , яка вираховується так:

$$Ч = T_{\Sigma}/\Phi = 779/75 = 10.$$

Якщо прийняти, що оплата програміста здійснюється в розмірі 3500 грн, то оплата праці всіх виконавців, яка підраховується складе:

$$V_1' = Ч * M * ЗП_{\text{ПР}} = 10 * 3 * 3500 = 105000 \text{ (грн)}.$$

Розрахунок річного фонду часу роботи ПК. Дійсний річний фонд часу ПК у годинах дорівнює числу робочих годин у році для оператора, за винятком часу на технічне обслуговування і ремонт ПК (в середньому 5год/міс+6 роб.днів/рік).

$$T_{\text{ПК}} = 2000 - (6 * 8 + 5 * 12) = 1892 \text{ (год)}.$$

Оскільки під час виконання дипломного проекту (роботи) студент в середньому витрачає 450 год. машинного часу, то величина фонду часу ПК дорівнює:

$$T_{\text{ПК}}' = 1892 * 450 / 2000 = 425,7 \text{ (год)}.$$

Балансова вартість ПК.  $Ц_r$  – ринкова вартість ПК, орієнтовно складає 8000 грн.,  $k_{\text{УН}}$  – коефіцієнт, що враховує витрати на установку і налагодження ПК і дорівнює 0,1.

$$C_{ПК} = 8000 * (1 + 0,12) = 8960 \text{ (грн)}$$

Амортизаційні відрахування використання ПК,  $Z_{AM}$ , норма амортизаційних відрахувань, яка для ПК дорівнює  $N_A = 5$ :

$$Z_{AM} = 8960 / 5 = 1792 \text{ (грн)}$$

Поточні витрати на експлуатацію  $V_1''$ . Витрати на електроенергію, споживану ПК, визначаються за формулою, де потужність ПК,  $P_{ПК} = 0,4$  кВт, фонд корисного часу роботи ПК,  $T_{ПК}' = 425,7$  год, вартість 1 кВт електроенергії для підприємств,  $C_{ЕЛ} = 1,19$  грн/кВт, коефіцієнт інтенсивного використання ПК,  $A = 0,9$ .

$$Z_{ЕЛ} = P_{ПК} * T_{ПК}' * C_{ЕЛ} * A = 0,4 * 425,7 * 1,19 * 0,9 = 182,37 \text{ (грн)}.$$

Оскільки ми будемо використовувати власний ПК, тому поточні витрати на експлуатацію  $V_1''$ , складатимуть лише витрати на електроенергію:

$$V_1'' = Z_{ЕЛ} = 182,37 \text{ (грн)}.$$

Отже, загальні витрати на розробку програмного забезпечення комп'ютерної системи розраховуються за формулою:

$$V_1 = V_1' + V_1'' = 105000 + 182,37 = 105182,37 \text{ (грн)}.$$

Оскільки нам потрібен домен та місце, де будуть міститися файли (сервер), то витрати на придбання і установку ПК ( $V_2$ ):

$$V_2 = 8960 \text{ (грн)}.$$

Витрати на підготовку приміщення  $V_3$ . Ці витрати залежать від стану приміщення, де буде встановлюватися ПК. Так як пристосоване приміщення є, тому:

$$V_3 = 0 \text{ (грн)}.$$

Витрати на навчання персоналу  $V_4$ :

$$V_4 = 0 \text{ (грн)}.$$

Загальна вартість розробки і впровадження системи  $V_{\Sigma}$ , вираховується:

$$V_{\Sigma} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 105182,37 + 8960 = 114142,37 \text{ (грн)}.$$

Оскільки норма амортизаційних втрат для комп'ютерних систем  $H_A = 5$ , то для обрахування річного економічного ефекту слід брати до розгляду величину:

$$V_P = V_{\Sigma} / H_A = 114142,37 / 5 = 22828,474 \text{ (грн)}.$$

Річний прибуток  $P_P$  від впровадження системи буде досягнуто за рахунок підвищення ефективності роботи менеджерів і орієнтовно складатиме 10000 грн на рік. Коефіцієнт економічної ефективності розробки вираховується:

$$K_{EF} = P_P / V_P = 12000 / 22828,474 = 0,525.$$

Термін окупності розробки визначається за формулою:

$$T_{OK} = 1 / K_{EF} = 1 / 0,525 = 1,94.$$

Таким чином, термін окупності інформаційної системи буде два роки.

## **2.6 Порядок контролю і приймання системи**

Ціллю випробувань являється перевірка відповідності функцій системи вимогам технічного завдання. Випробування проводяться на основі наступних документів:

- Система ПА. Програма і методика випробувань.
- ДСТУ 2853-94.
- ДСТУ 2851-94.

В процесі тестування перевіряються всі функції системи.

## ВИСНОВКИ

Виконання бакалаврської роботи дало змогу переосмислити більшість знань отриманих під час мого навчання, що поглибило їх. Детальний аналіз підприємства «Vebel» дав знання в сфері яка була досі не відома. Робота з такими системами як MS Visual Studio 2022, СУБД MS SQL Server 2019 та інші дало змогу не просто розібратись в їх структурі, а і розібратись в ідеях які закладені в них. Розуміння мети закладеної в ці програмні продукти різноманітило знання пов'язані з їх областями.

Інформаційна система створена в ході виконання бакалаврської роботи не тільки зменшить часові витрати рядових і не тільки працівників, що призведе до збільшення продуктивності їх роботи, а і підвищить рівень автоматизації підприємства, що як наслідок дасть більше активного контролю над виробництвом і в свою чергу це зробить підприємство більш гнучким, активним гравцем на ринку що в результаті може бути роковим фактором в непередбачуваних ситуаціях ринку.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ДЖЕРЕЛ

1. Маклаков С.В. ВРwin и ERwin CASE-средства разработки информационных систем. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999 — 256с.
2. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с AllFusion Process Modeler/ - М.: Диалог-Мифи, 2004. – 240с.
3. Дубейковский В. Эффективное моделирование с СА ERwin Process Modeler/– М.: Диалог – МИФИ, 2009.- 384с.
4. Диго С.М. Базы данных. Проектирование и создание/– М.: ЕАОИ, 2008. – 171с.
5. Вильямс И.Д. Microsoft ASP.NET 3.5 с примерами на С# 2008 для профессионалов / 2-е изд. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2008. — 1424 с.
6. Пономарев Вячеслав Программирование на С++/С# в Visual Studio .NET 2003/ БХВ-Петербург - Москва, **2013**. - 352 с.
7. Вендрова А.В. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем /М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2007. 320 с.
8. Нортроп Т. Основы разработки приложений на платформе .NET Framework./С.: БХВ-Петербург. —2007, 864 с.
9. Макки Алекс. Введение в .NET 4.0 и Visual Studio 2010 для профессионалов— М.: «Вильямс», 2010. — 416 с.
10. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с ВРwin 4.0:/ ДИАЛОГМИФИ, 2002. – 209с.
11. Федотова, Д. Э. CASE-технологии.: Практикум/ Горячая Линия - Телеком: 2005. 180 с.
12. Пономарев Вячеслав. Программирование на С++/С# в Visual Studio .NET 2003/ БХВ-Петербург - Москва, 2013. - 352 с.
13. Пелланд П. Переход к Microsoft Visual Studio/ Папе П.-2011, 256с.

14. Нортроп Т. Основы разработки приложений на платформе .NET Framework./С.: БХВ-Петербург. —2007, 864 с.
15. Жидецкий В. Ц. Основы охорони праці. - Львів: Афіша, 2002. - 320 с.
16. Основы охорони праці: Підручник / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний та ін.—К.: Основа, 2003.— 472с.
17. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості і небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу Ц Охорона праці. -1998. - № 6.
18. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПІНЗ.3.2.007-98.
19. ДНАОП 0.03-1.72-87. Основні санітарні правила роботи з радіоактивними речовинами та Іншими джерелами іонізуючого випромінювання ОСП-72/87 № 4422-87. - Мінохорони здоров'я СРСР, 1987.
20. Сивко В.Й. Правові та організаційні основи охорони праці в Україні: навч. посібник для студ. усіх спец. вищих навч. закладів. — К. : Кондор, 2003.— 140с.
21. Сивко В.Й. Правові та організаційні основи охорони праці в УкрДержавний реєстр міжгалузевих і галузевих норма-тивних актів про охорону праці — Х.: Форт, 2003. — 192 с./ навч. посібник для студ. усіх спец. вищих навч. закладів. — К. : Кондор, 2003 . — 140с.
22. Зеркалов Д.В. Охорона праці в галузі: Загальні вимоги. [Електронний ресурс] : Навчальний посібник. – К.: «Основа». 2011. – 551с.
23. Гелевера Д. СИЗ рук. Стандарти. Характеристики.Д. Гелевера // Охорона праці і пожежна безпека. - 2012. - N 5. - С. 82-88.
24. ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
25. Іваськевич І.О. Ергономіка: Навчальний посібник. - Тернопіль: Економічна думка, 2002. – 168с.

26. Жидецький, Валерій Цезарійович. Засоби індивідуального захисту та електрозахисні засоби. Запитання і відповіді, тести: навч. посібник / В.Ц.Жидецький, 2003. – 136с.
27. ДБН В.1.4-1.01-97. Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні.
28. ДБН В.1.1.7–2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
29. Климась Р. Аналіз пожеж і причин виникнення їх в Україні в 2012 році / Р. Климась, Д. Матвійчук // Пожежна безпека. - 2013. - N 2. - С. 24-26.
30. Бондаренко Є. А. Пожежна безпека: Навчальний посібник. – Вінниця: ВДГУ, 2008. – 10 с.

## ДОДАТКИ