

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Інформаційних управляючих систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Розробка модуля «Облік та аналіз використання
комп'ютерної техніки» інформаційної системи
ІТ-компанії
(тема)

Виконав:

здобувач 4 року навчання,
групи ІТУ-21-3

Богдан ПОЖАР
(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні технології
управління
(повна назва освітньої програми)

Керівник: доц. каф. ІУС Іван ЮР'ЄВ
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ІУС


(підпис)

Костянтин ПЕТРОВ
(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наукКафедра Інформаційних управляючих системРівень вищої освіти перший (бакалаврський)Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва)Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)Освітня програма Інформаційні технології управління
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри 
(підпис)

“ 19 “ травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**здобувачеві Пожару Богдану Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)1. Тема роботи Розробка модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки»
інформаційної системи ІТ-компанії

затверджена наказом по університету від “ 19 “ травня 2025 р. № 370Ст


2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії “ 18 “ червня 2025 р.


3. Вихідні дані до роботи Базова інформація про предметну область, обґрунтування
системного аналізу та проектування, формулювання завдання автоматизації, перелік
обраних інструментів та технологій для моделювання й проектування системи. Методи
застосування підходів до моделювання як UML-діаграми, функціонального моделювання
(DFD) та концептуального моделювання даних (IDEF)4. Перелік питань, що потрібно опрацювати у роботі Опис та аналіз структурних і
функціональних особливостей предметної області та основних забезпечуючих систем;
огляд і аналіз сучасного стану розглянутої проблеми та існуючих методів вирішення даної
проблеми; формування завдання розробки; опис архітектури об'єкта розробки на рівні
функцій; розробка й обґрунтування елементів інформаційної забезпечуючої системи;
розробка й обґрунтування елементів програмної забезпечуючої системи; розробка й
обґрунтування елементів технічної забезпечуючої системи; розробка user experience (UX)
та user interface (UI) рішень; опис (пропозиції щодо) впровадження та експлуатації об'єкта
розробки

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Змістовний опис та аналіз структурних і функціональних особливостей предметної області (об'єкта дослідження) та основних забезпечуючих систем	19.05.2025 - 20.05.2025	Виконано
2	Огляд і аналіз сучасного стану розглянутої проблеми (задачі), а також існуючих методів і засобів вирішення задач КВР	21.05.2025 - 22.05.2025	Виконано
3	Формулювання завдання розробки	23.05.2025 - 24.05.2025	Виконано
4	Опис архітектури об'єкта розробки на рівні функцій	25.05.2025 - 26.05.2025	Виконано
5	Розробка й обґрунтування елементів інформаційної забезпечуючої системи	27.05.2025 - 28.05.2025	Виконано
6	Розробка й обґрунтування елементів програмної забезпечуючої системи	29.05.2025 - 30.05.2025	Виконано
7	Розробка й обґрунтування елементів технічної забезпечуючої системи	31.05.2025 - 01.06.2025	Виконано
8	Розробка User Experience (UX) та User Interface (UI) рішень	02.06.2025 - 03.06.2025	Виконано
9	Опис впровадження та експлуатації об'єкта розробки	04.06.2025 - 05.06.2025	Виконано
10	Синтез і обґрунтування засобів захисту інформації від несанкціонованого доступу модуля	06.06.2025 - 07.06.2025	Виконано
11	Оформлення пояснювальної записки	08.06.2025 - 09.06.2025	Виконано
12	Захист кваліфікаційної роботи	18.06.2025	Виконано

Дата видачі завдання 19 травня 2025 р.

Здобувач 
(підпис)

Керівник роботи 
(підпис)

доц. каф. ІУС Іван ЮР'ЄВ
(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: 86 с., 11 табл., 31 рис., 1 додаток, 10 джерел.

АНАЛІЗ, ДАНІ, ЗВІТНІСТЬ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, КОМП'ЮТЕРНА ТЕХНІКА, МОДУЛЬ, ОБЛІК, ОБЛАДНАННЯ, ПРОЦЕС, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, УПРАВЛІННЯ.

Предметом дослідження виступає модуль з обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки ІТ-компанії.

Метою роботи є дослідження та розробка автоматизованого модуля для обліку, контролю технічного стану та аналізу рівня використання комп'ютерної техніки в ІТ-компанії.

Розробка та впровадження автоматизованого модуля обліку й аналізу комп'ютерної техніки дозволить вести облік використання технічного обладнання ІТ-компанії, зменшити витрати на технічне обслуговування та допомогти ІТ-компанії у прийнятті рішень щодо оновлення або списання обладнання. Модуль забезпечує централізований доступ до актуальних даних про стан підприємства та формує звіти з ключовими показниками її використання.

ABSTRACT

The explanatory note to the qualification work: 86 pages, 11 table, 31 figures, 1 appendix, 10 sources.

ACCOUNTING, ANALYSIS, DATA, EFFECTIVENESS, EQUIPMENT, INFORMATION SYSTEM, MANAGEMENT, MAINTENANCE, MODULE, PROCESS, REPORTING, TECHNICAL EQUIPMENT.

The subject of investigation is a module in the form and analysis of the source computer technology of an IT company.

The method of work is the investigation and development of an automated module for the effective development, control of technical equipment and analysis of the level of secondary computer equipment in an IT company.

The development and deployment of an automated module for the acquisition and analysis of computer equipment will allow optimizing the management of material resources of the enterprise, reducing costs for technical maintenance and additionally assisting IT companies at the reception. The decision is to update or write off the property. The module provides centralized access to up-to-date data on the IT infrastructure and forms links with key indicators and data.

ЗМІСТ

	С.
Скорочення та умовні позначки	8
Вступ	9
1 Змістовний опис та аналіз структурних і функціональних особливостей предметної області (ІТ-компанія) та основних забезпечуючих систем	11
1.1 Загальна характеристика ІТ-компанії та організаційна структура	11
1.2 Завдання підрозділів компанії в контексті обліку комп'ютерної техніки	12
1.3 Опис процесу обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки	13
2 Огляд і аналіз сучасного стану задачі «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки», а також існуючих методів і засобів її вирішення	18
2.1 Сучасні методи обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки	18
2.2 Аналіз існуючих систем відстеження кандидатів, їх можливостей та недоліків	18
3 Формулювання завдання розробки	24
3.1 Опис вимог до об'єкта розробки до модулю «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії	24
3.2 Обґрунтування мети і критеріїв ефективності ІС для обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки в ІТ-компанії	26
4 Опис архітектури ІС ІТ-компанії розробки на рівні функцій	28
5 Розробка й обґрунтування елементів інформаційної забезпечуючої системи ІС ІТ-компанії	31
6 Розробка й обґрунтування елементів математичної забезпечуючої системи модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки»	42

7 Розробка й обґрунтування елементів програмної забезпечуючої системи модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки»	47
8 Розробка й обґрунтування елементів технічної забезпечуючої системи модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки»	49
9 Розробка User Experience (UX) та User Interface (UI) рішень для модуля обліку ІС ІТ-компанії	51
10 Синтез і обґрунтування засобів захисту інформації від несанкціонованого доступу	59
Висновки	61
Перелік джерел посилання	62
Додаток А Графічний матеріал кваліфікаційної роботи	63

Скорочення та умовні позначки

БД – база даних

ІС – інформаційна система

ІТ – інформаційні технології

ПЗ – програмне забезпечення

ПК – персональний комп'ютер

СКБД – система керування базою даних

ТО – технічне обслуговування

DFD – Data Flow Diagram

ER diagram – entity-relationship diagram

HTML – HyperText Markup Language

HTTPS – протокол передачі даних

IDEF – Integration DEFinition

IDEF0 – Integration DEFinition for Function Modeling

PDF – Portable Document Format

UI – User Interface

UX – User Experience

Вступ

Сучасна ІТ-компанія значною мірою залежить від ефективного використання комп'ютерної техніки, яка є основним інструментом у повсякденній роботі співробітників. Враховуючи високі темпи розвитку технологій, а також зростання кількості технічного обладнання в організаціях, постає потреба у створенні надійної автоматизованої системи, що забезпечить облік, контроль та аналіз використання комп'ютерної техніки в межах підприємства.

З огляду на актуальність автоматизації процесів управління ресурсами в ІТ-сфері, розробка модуля з обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки для інформаційної системи ІТ-компанії є дуже важливою задачею, особливо в сучасному світі. Такий модуль має на меті автоматизувати процеси технічного супроводу, модернізації обладнання, та ведення відомості про користувачів усієї техніки в ІТ-компанії.

Метою цієї кваліфікаційної роботи є розробка модуля, що дозволить здійснювати облік комп'ютерної техніки з урахуванням її технічного стану та часу використання, а також надавати звіти для управління обладнанням в компанії. Крім того, даний модуль задач повинен мати можливість інтеграції з вже існуючими сервісами ІТ-компанії, таким як бази даних, системами управління завданнями чи обслуговуванням обладнання.

Функціями управління, що автоматизуються при розробці модуля з обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки ІС ІТ-компанії, є:

- облік наявної комп'ютерної техніки та периферії до неї;
- ведення історії технічного обслуговування та ремонту техніки;
- контроль термінів використання та заміни техніки;
- формування звітів про використання та обслуговування техніки в компанії у форматі діаграм та таблиць.

У результаті розробки модуля очікується досягнення наступних

результатів:

- створення зручного інтерфейсу для введення, редагування та перегляду інформації про комп'ютерну техніку;
- реалізація механізму аналітики з візуалізацією даних у вигляді графіків, таблиць та звітів;
- автоматичне сповіщення про наближення термінів обслуговування, завершення гарантії тощо;
- забезпечення можливості експорту даних для подальшої обробки або аудиту даних;
- створення сховища даних для коректної роботи модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії.

Розроблений модуль стане корисним інструментом для ІТ-відділів, менеджерів та аналітиків, відповідальних за технічне забезпечення компанії.

Кваліфікаційна робота ґрунтується на аналізі сучасних тенденцій в управлінні технічними ресурсами, досвіді впровадження інформаційних систем в корпоративному середовищі, а також на вивченні засобів моделювання бізнес-процесів та архітектури програмних рішень. Отримані результати можуть бути використані для впровадження аналогічних систем в інших компаніях або галузях.

1 ЗМІСТОВНИЙ ОПИС ТА АНАЛІЗ СТРУКТУРНИХ І ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ (ІТ-КОМПАНІЯ) ТА ОСНОВНИХ ЗАБЕЗПЕЧУЮЧИХ СИСТЕМ

1.1 Загальна характеристика ІТ-компанії та організаційна структура

ІТ-компанія є складним багаторівневим суб'єктом господарювання, який функціонує у сфері розробки, впровадження та супроводу програмного забезпечення, обслуговування технічних засобів і управління інформаційними ресурсами. Однією з важливих складових діяльності ІТ-компанії є належна організація використання комп'ютерної техніки, що безпосередньо впливає на продуктивність працівників, безперервність бізнес-процесів, а також рівень інформаційної безпеки.

Перед початком формального опису процесів, які реалізуються в межах модуля з обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки інформаційної системи ІТ-компанії, доцільно визначити її організаційну структуру. Це необхідно для встановлення кола користувачів модуля, їхніх повноважень, функціональних обов'язків та ролей у процесі роботи з технічними засобами. Визначення структури підприємства дозволить побудувати коректну модель взаємодії між відділами та системою, що в подальшому буде відображено в моделі IDEF0 із зазначенням учасників процесів.

Крім того, знання внутрішньої структури компанії є важливим для побудови системи розмежування доступу до модуля, адже різні категорії користувачів мають різні потреби щодо перегляду, редагування чи аналізу даних, пов'язаних із комп'ютерною технікою. Це особливо актуально в умовах дотримання вимог з кібербезпеки, аудиту та збереження конфіденційної інформації.

На рисунку 1.1 нижче представлена типова організаційна структура ІТ-компанії, у якій показано ключові відділи та підрозділи, що беруть участь

у процесах управління комп'ютерною технікою та безпосередньо або опосередковано взаємодіють із розроблюваним модулем. І хоча усі співробітники користуються системою, синім позначені ті співробітники, що мають окрему роль в роботі модуля.

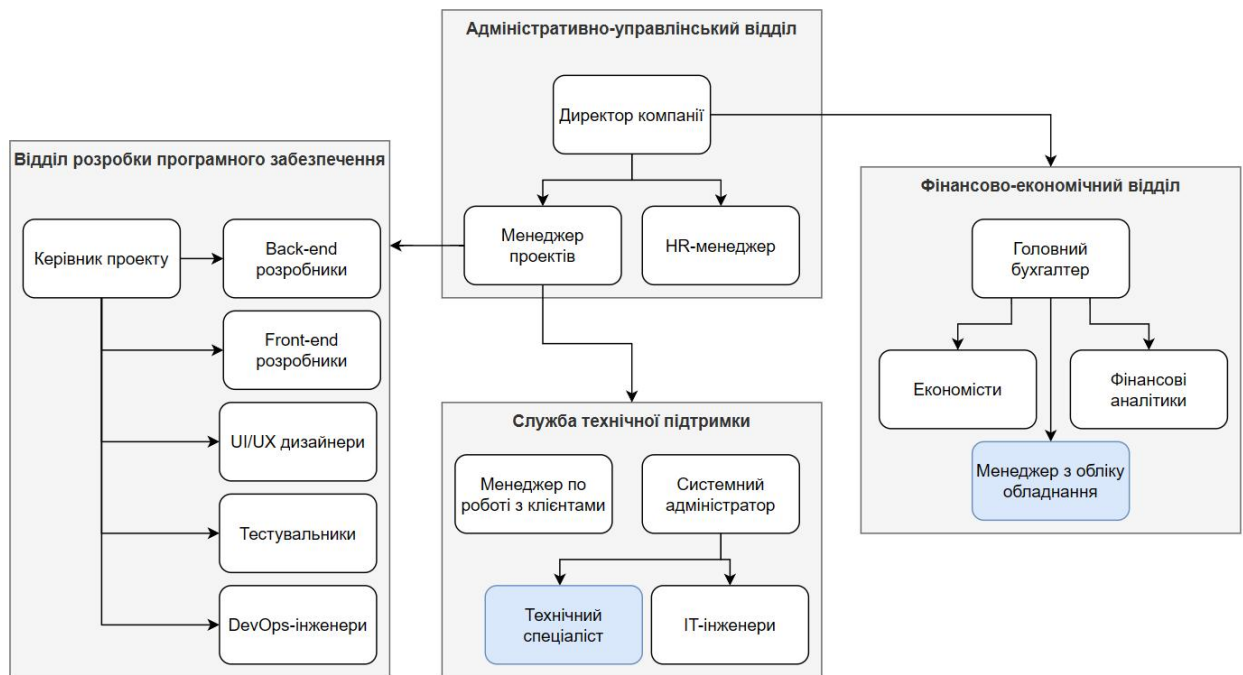


Рисунок 1.1 – Організаційна структура підприємства ІТ-компанія

1.2 Завдання підрозділів компанії в контексті обліку комп'ютерної техніки

Так як кожен з відділів має власні задачі, нижче було описано основні задачі, що стоять перед кожним із відділів:

Адміністративно-управлінський відділ відповідає за загальне керівництво компанією, стратегічне планування, організацію роботи підрозділів, ведення діловодства та контроль за кадровим складом.

Фінансово-економічний відділ здійснює облік і аналіз витрат компанії, формує фінансову звітність, планує бюджет і контролює амортизацію основних засобів. У межах функціонування модуля цей відділ, а саме менеджер з обліку обладнання, використовує звіти для оцінки використання техніки. Також цей відділ аналізує фінансову доцільність її обслуговування або заміни.

Відділ розробки програмного забезпечення займається створенням, оновленням і технічною підтримкою корпоративного ПЗ, у тому числі модуля для обліку техніки.

Служба технічної підтримки відповідає за технічний стан комп'ютерного парку компанії. Вона здійснює встановлення, налаштування, ремонт і технічне обслуговування обладнання, а також оперативно реагує на звернення користувачів. Працівники цієї ж служби підрозділу «технічного обслуговування техніки» реєструють факти обслуговування, діагностики або заміни техніки, забезпечують актуальність даних у системі обліку та беруть участь в інвентаризації. Вони ж виконують ремонт техніки та, в разі її неможливості, створюють акти утилізації несправної техніки та периферії.

1.3 Опис процесу обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки

Перш ніж продовжити роботу над розробкою програмного забезпечення для ІТ-компанії та автоматизації модуля обліку, необхідно описати діяльність підприємства та сам процес обліку й аналізу використання комп'ютерної техніки в інформаційній системі.

Загальний процес діяльності ІТ-компанії є циклічним і безперервним, він охоплює стратегічне планування, проєктування та розробку продуктів, управління ресурсами, технічну підтримку, аналіз результатів та постійне

вдосконалення [2]. Для функціонування компанія, безпосередньо, і потребує техніку та периферію де неї. Також критично важливим є стан даної техніки.

Для опису модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії доцільно використати методологію IDEF0, яка дозволяє побудувати графічне представлення бізнес-процесу у вигляді функціональної моделі [3]. Завдяки цьому підходу можна чітко окреслити структуру основного процесу, визначити його входи, виходи, механізми реалізації та обмеження. Такий підхід також дозволяє чітко визначити роль кожного учасника процесу, зокрема працівників ІТ-відділу, менеджерів, а також визначити взаємодію з іншими підсистемами ІС ІТ-компанії.

На діаграмі IDEF0, що представлена нижче на рисунку 1.2, наведено головний блок, який відображає загальний процес обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки, включаючи збір даних, їх обробку, формування звітів і прийняття рішень на основі отриманих результатів.

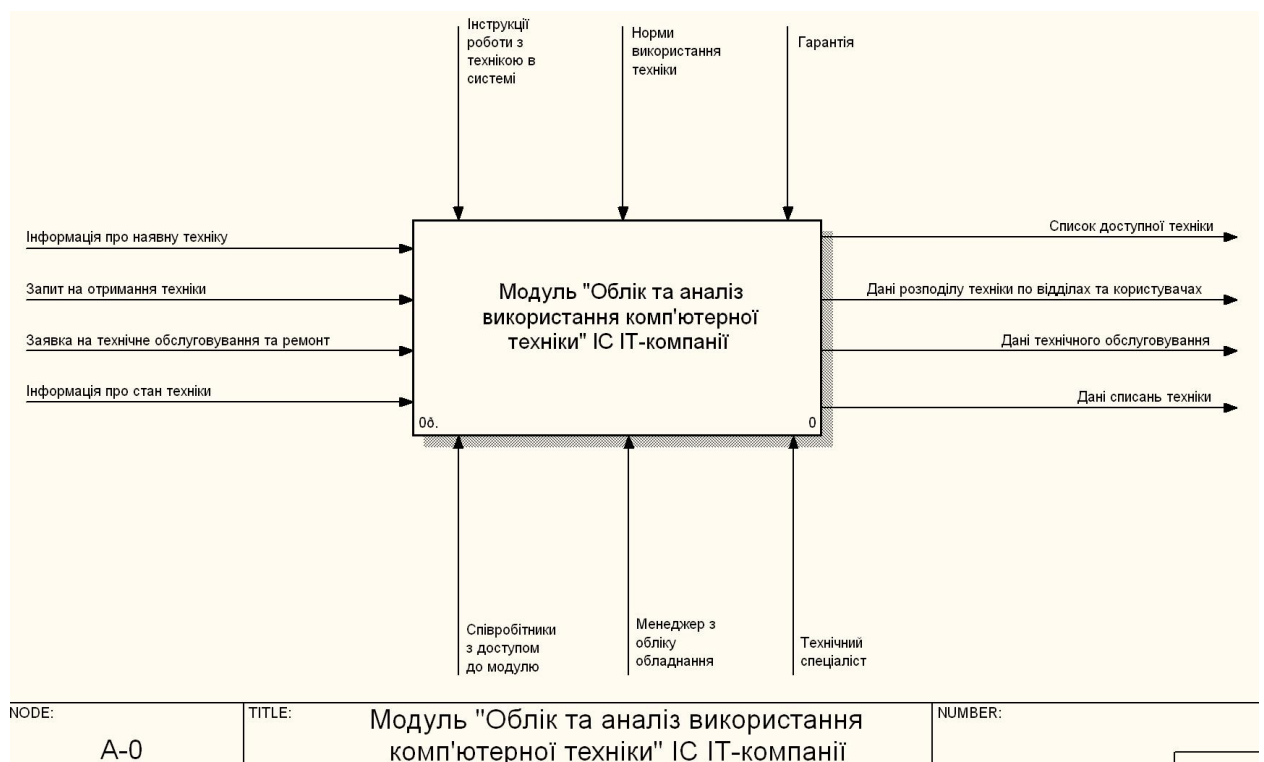


Рисунок 1.2 – Діаграма IDEF0 модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії

Проте для повного розуміння процесу обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки цього недостатньо. Методологія IDEF0 дозволяє відобразити лише загальну картину, вказуючи вхідні та вихідні дані для модуля, а також об'єкти управління і механізми, за допомогою яких реалізується той чи інший процес. Однак, така модель не дає змоги побачити детальну внутрішню логіку функціонування системи.

Для глибшого розуміння роботи модуля доцільно провести декомпозицію базової діаграми. Це дозволяє розділити загальний процес на окремі підпроцеси, які детальніше пояснюють, як саме здійснюється облік техніки, збір даних про її використання, формування звітів та прийняття управлінських рішень. Декомпована діаграма, що деталізує функціонування модуля обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки, наведена на рисунку 1.3.

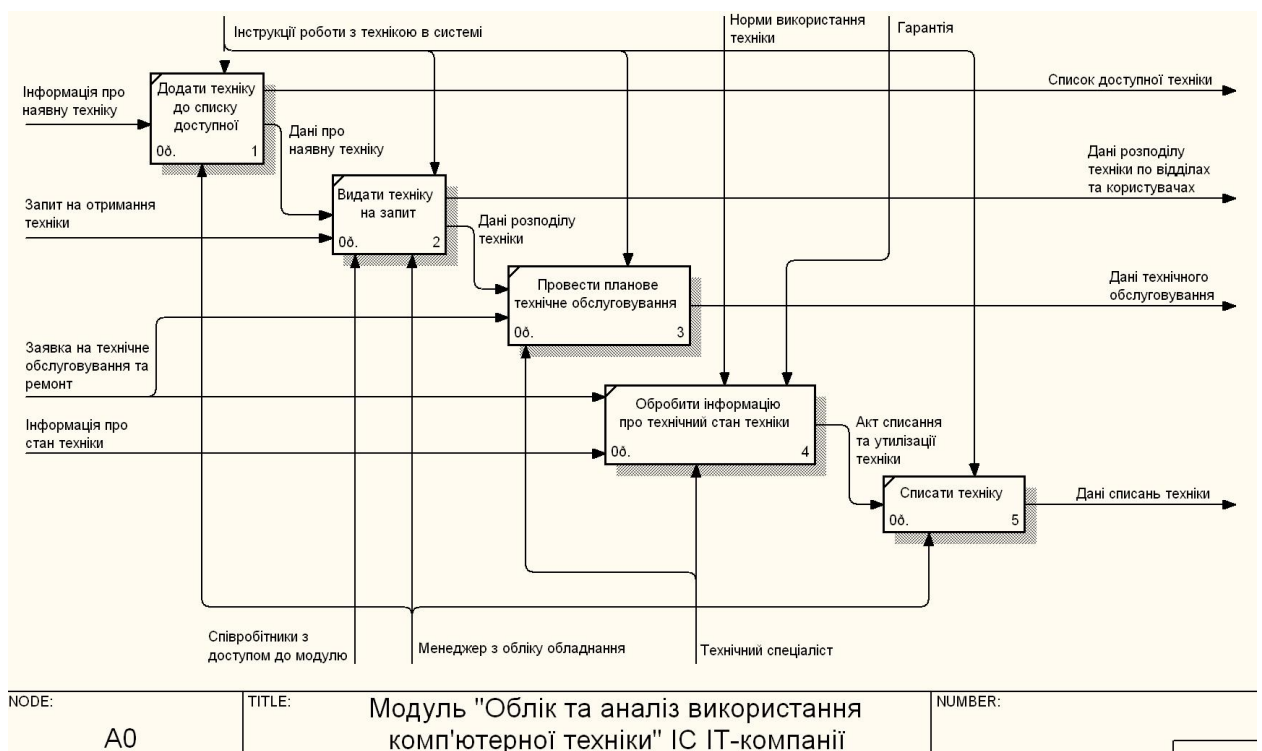


Рисунок 1.3 – Декомпована діаграма IDEF0 «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії

Після декомпозиції діаграми IDEF0 було отримано наступні процеси, які входять в основний модуль «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії:

- додати техніку до списку доступної;
- видати техніку на запит;
- провести планове технічне обслуговування;
- обробити інформацію про технічний стан техніки;
- списати техніку.

Нижче наведено опис кожного з процесів, які були отримані в ході декомпозиції модулю.

Процес «Додати техніку до списку доступної» включає реєстрацію нової одиниці комп'ютерної техніки в системі. Це може бути як нове придбання, так і техніка, повернута після попереднього використання. Під час додавання вказуються ключові характеристики даної техніки, такі як тип пристрою, модель, серійний номер, гарантійні умови тощо.

Процес «Видати техніку на запит» дозволяє видати техніку конкретному співробітнику або підрозділу на основі відповідного запиту. Це включає перевірку наявності відповідного обладнання, оформлення акту видачі та подальше оновлення статусу доступності техніки в системі обліку.

Процес «Провести планове технічне обслуговування» передбачає регулярну перевірку стану техніки згідно з графіком ТО.

Процес «Обробити інформацію про технічний стан техніки» включає аналіз даних про справність, частоту звернень у сервіс, результати діагностик тощо. На основі отриманих даних формується поточна картина технічного стану кожної одиниці техніки

Процес «Списати техніку» полягає у вилученні техніки з обліку на підставі рішення про її непридатність для подальшого використання. Цей процес включає підготовку списувальних актів та оновлення бази даних зі списком техніки на підприємстві.

Всі ці процеси формують єдину систему модулю. Не всі з них можуть виконуватися послідовно в тому порядку, який запропоновано та деякі з них, як процес проведення технічного обслуговування, є циклічними, але без проходження усіх цих процесів неможливо функціонально повністю реалізувати модуль «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії.

2 ОГЛЯД І АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЗАДАЧІ «ОБЛІК ТА АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ», А ТАКОЖ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

2.1 Сучасні методи обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки

Для ІТ-компаній важливим аспектом є ефективне управління комп'ютерною технікою, що включає облік та аналіз її використання. Підприємства зі сфер ІТ мають велику кількість обладнання, яке необхідно контролювати, щоб забезпечити безперебійну роботу.

Сучасні методи обліку техніки включають застосування різних систем обліку, що дозволяють збирати дані про технічні характеристики пристроїв, їх використання, ефективність і стан. Ці системи зазвичай включають автоматичний збір даних із пристроїв за допомогою спеціальних сенсорів або через інтерфейси операційних систем. Інформація, може бути оброблена і виведена у вигляді звітів або діаграм подальших рішень.

Зібрані дані про використання комп'ютерної техніки підлягають детальному аналізу з метою виявлення неефективного використання ресурсів, несправностей обладнання чи проблем з його продуктивністю. Аналіз може здійснюватися як вручну за допомогою спеціальних програм, так і за допомогою автоматизованих систем, що значно прискорює процес та зменшує людську помилку.

2.2 Порівняльний аналіз існуючих систем та визначення вимог до нового модуля

Для кращого розуміння конкурентів та вже існуючих аналогів систем,

що виконували б задачу обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки, було складено порівняльну таблицю, в якій вказано основні параметри деяких зі вже існуючих систем з їхніми функціями та проблемами використання. Порівняння існуючих систем представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняння п'яти існуючих систем, які виконують завдання обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки

Назва	Вартість системи (на місяць)	Основні функції	Плюси використання	Мінуси використання
1	2	3	4	5
Lansweper	199€ за 2000 пристроїв та 359€ за 9000 пристроїв	Інвентаризація обладнання, відстеження використання пристроїв, генерація звітів	Зручний веб-інтерфейс, підтримка віддаленого контролю та виявлення техніки за IP в мережі	Може бути складним у налаштуванні для великих мереж, обмежений функціонал у безкоштовній версії
Manage Engine Asset Explorer	955\$ за систему	Автоматичний облік ІТ-активів, управління життєвим циклом активів, генерація звітів та інтеграція з іншими системами	Висока інтеграція з іншими продуктами, докладна звітність, багато налаштувань та діаграм	Дуже висока вартість для малих компаній, та впровадження системи може потребувати багато часу
Open-AudIT	Безкоштовно для малих компаній, 1499\$ на рік для	Автоматизований аудит обладнання, створення звітів, інтеграція з	Потужні можливості аудиту, відкритий вихідний код, гнучка	Інтерфейс менш інтуїтивний, потребує технічних знань для розгортання

	великих	іншими системами	настройка	
--	---------	------------------	-----------	--

Кінець таблиці 2.1

1	2	3	4	5
Snipe-IT	Відкрите ПЗ, що можна встановити безкоштовно	Облік активів, керування життєвим циклом та можливість інвентаризації	Простий у використанні, активна спільнота та регулярні оновлення	Обмежені функції аудиту, вимагає додаткового адміністрування, досить старий інтерфейс
GLPI	100€ за 500 пристроїв, 300€ за 5000 та 1000€ за 5000+	Облік і управління IT-активами, інвентаризація, звітність, HelpDesk, керування заявками	Широкий функціонал, активна спільнота, підтримка плагінів, відкритий вихідний код	Необхідність налаштування для відповідності потребам, складність для користувачів без технічного досвіду

На рисунках 2.1 – 2.5 представлені скріншоти екранів аналогів існуючих систем модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки».

AssetName	Domain	Type	IP Address	Description	Manufacturer	Model	Location
Acer Monitor	Lansweeper	Monitor		Monitor on L004	Acer	P225HQL_Analog	
ADC International	Lansweeper	Monitor		Monitor on D005	ADC International (USA) Ltd.	ACG-LM729	
Backus.Lansweeper.local		Vmware server	192.168.1.104	VMware ESXi 5.1.0 build-799733 VMware	VMware, Inc.		
C2960X	Lansweeper	Switch	10.10.10.47	Cisco IOS Software, C2960X Software	Cisco		Server Room
C2960X	Lansweeper	Switch	10.10.10.48	Cisco IOS Software, C2960X Software	Cisco		Server Room
D001	LS	Windows	192.168.2.12	Windows Workstation Desk 01	Dell Inc.	OptiPlex 9020M	Lansweeper H
D002	LS	Windows	192.168.2.13	Windows Workstation Desk 02	Dell Inc.	OptiPlex 9020M	Lansweeper H
D003	LS	Windows	192.168.2.9	Windows Workstation Desk 03	Dell Inc.	OptiPlex 9020M	Lansweeper H
D004	LS	Windows	192.168.2.36	Windows Workstation Desk 04	Dell Inc.	OptiPlex 9020M	Lansweeper H
D005	LS	Windows	192.168.2.31	Windows Workstation Desk 05	Dell Inc.	OptiPlex 9020M	Lansweeper H
Dell Inc.	Lansweeper	Monitor		Monitor on L004	Dell Inc.	DELL P2417H	
Dell Inc.	Lansweeper	Monitor		Monitor on D002	Dell Inc.	DELL P170S	
Dell Inc.	Lansweeper	Monitor		Monitor on D001	Dell Inc.	DELL P1911	
Dell1130n		Printer	192.168.1.90	Dell 1130n Mono Laser Printer	Dell Inc.	Dell 1130n Mono Laser Printer	Lansweeper H
Fujitsu Siemens	Lansweeper	Monitor		Monitor on D003	Fujitsu Siemens	B22W-6 LED	Lansweeper H
Hewlett-Packard	Lansweeper	Monitor		Monitor on D003	Hewlett-Packard	HP L1950 LCD Monitor	Stock
HP - 192.168.1.106		Network device	192.168.1.106		Dell Inc.		
HP - 192.168.1.107		Network device	192.168.1.107		Dell Inc.		
HRPrinter		Printer	192.168.1.91	HP ETHERNET MULTI-ENVIRONMENT	Hewlett-Packard	HP LaserJet 300 colorMFP M375nw	Glass Room
IBM Monitor	Lansweeper	Monitor		Monitor on D004	IBM	IBM 6331 E54	Lansweeper H
iMac	Lansweeper	Apple Mac	10.10.10.234	Video / Image Editing	Apple		Main Branch
IP Phone 01	Lansweeper	VOIP phone	10.10.10.66	Desk 01	Cisco		Main Branch
IP Phone 02	Lansweeper	VOIP phone	10.10.10.67	Desk 02	Cisco		Main Branch
IP Phone 03	Lansweeper	VOIP phone	10.10.10.99	Desk 03	Cisco		Main Branch
IP Phone 04	Lansweeper	VOIP phone	10.10.10.100	Desk 04	Cisco		Main Branch
L003	LS	Windows	192.168.2.68	Laptop	Dell Inc.	Latitude 5580	
L004	LS	Windows	192.168.2.77	Laptop	Dell Inc.	Latitude 5580	
L005	LS	Windows	192.168.2.2	Laptop	Dell Inc.	Latitude 5580	
Lenovo	Lansweeper	Monitor		Server Monitor	Lenovo	L197 Wide	Stock
Lenovo	Lansweeper	Monitor		Server Monitor	Lenovo	L2250p Wide	Server Room
LG Electronics Inc.	Lansweeper	Monitor		Server Monitor	LG Electronics Inc.	20M35	Main Branch
LG Electronics Inc.	Lansweeper	Monitor		Server Monitor	LG Electronics Inc.	IPS234	Main Branch
LIN01	Lansweeper	Linux	10.10.10.4	Linux Testmachine	Dell Inc.		Main Branch
LIN02	Lansweeper	Linux	10.10.10.5	Linux Testmachine	Dell Inc.		Main Branch
LIN03	Lansweeper	Linux	10.10.10.6	Linux Testmachine	Dell Inc.		Main Branch
LIN04	Lansweeper	Linux	10.10.10.7	Linux Testmachine	Dell Inc.		Main Branch

Рисунок 2.1 – Скріншот програми «Lansweeper», що є аналогом модуля, що розроблюється



Рисунок 2.2 – Скріншот програми «ManageEngine AssetExplorer», що є аналогом модуля, що розроблюється

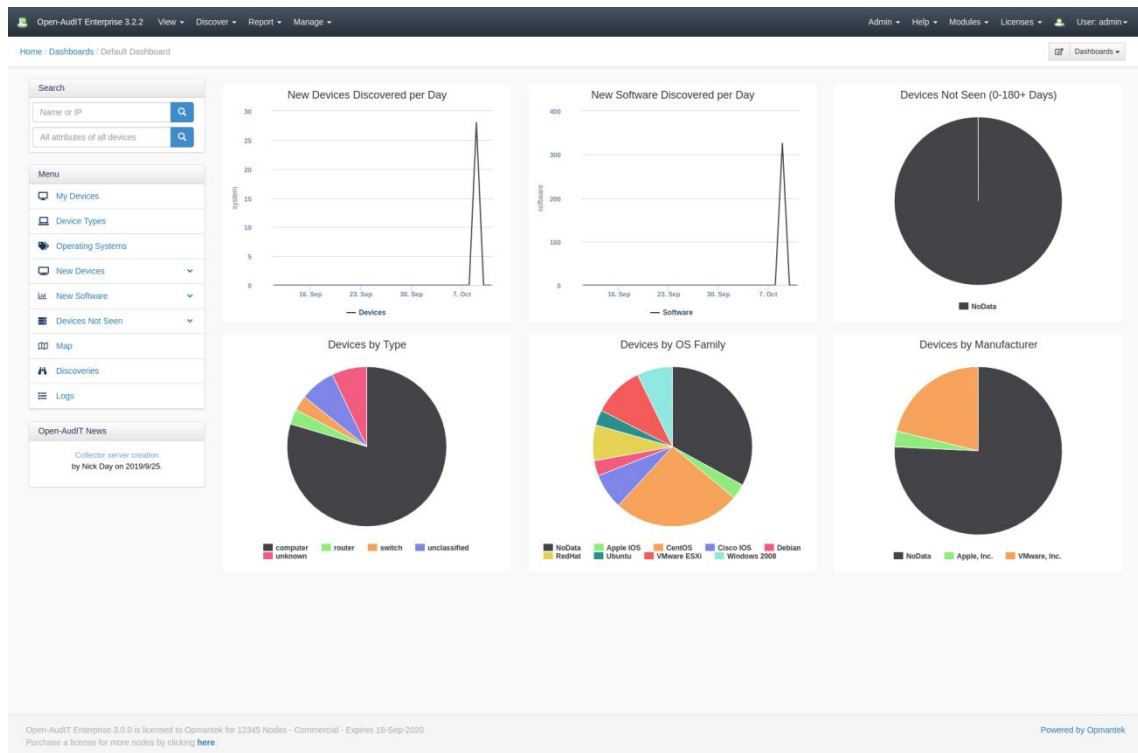


Рисунок 2.3 – Скріншот програми «Open-AudIT», що є аналогом модуля, що розроблюється

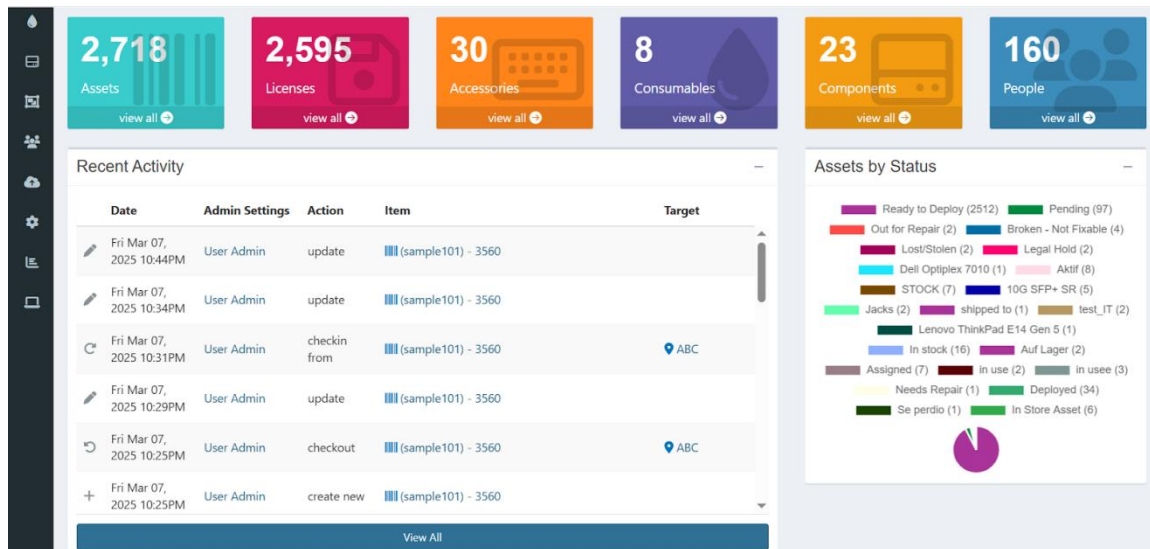


Рисунок 2.4 – Скріншот програми «Snipe-IT», що є аналогом модуля, що розроблюється

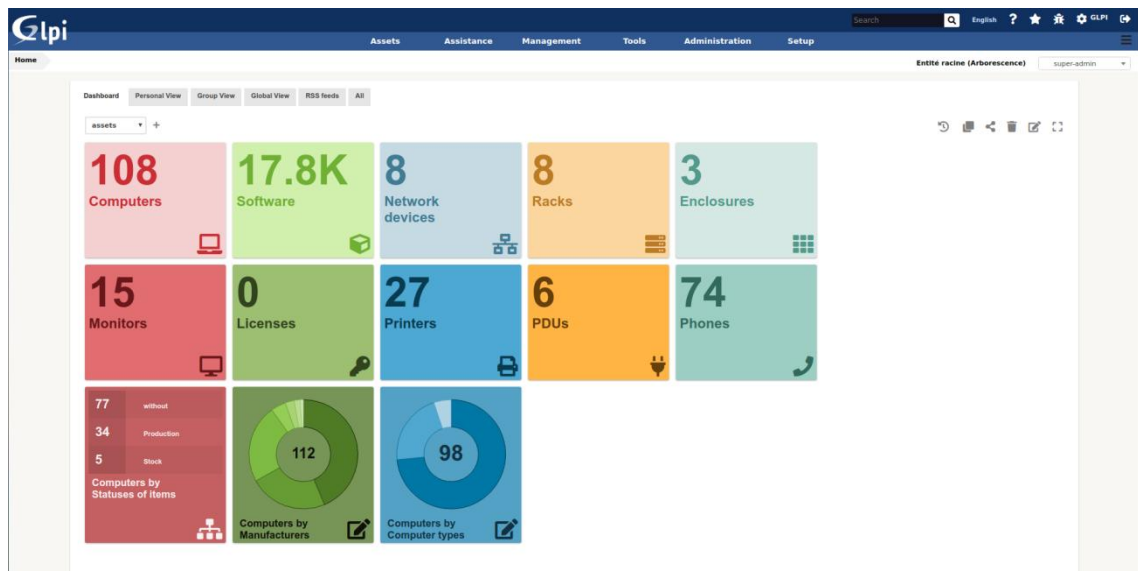


Рисунок 2.5 – Скріншот програми «GLPI», що є аналогом модуля, що розроблюється

На підставі проведеного огляду та аналізу існуючих систем для обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки було визначено ключові функції, що є спільними для більшості аналогів: автоматизована інвентаризація обладнання, генерація звітів, а також інтеграція з іншими ІТ-сервісами. Водночас встановлено, що кожна система має як переваги, так і певні обмеження, наприклад: складність налаштування, високу вартість ліцензії або обмежений функціонал у безкоштовних версіях.

Для вирішення зазначених вище задач важливо розробити модуль, який би об'єднував усі елементи обліку комп'ютерної техніки в одній інформаційній системі. Це дозволить зменшити час на обробку даних, покращити точність звітів та оперативно реагувати на проблеми з обладнанням. Основні вимоги до розробленого модуля включають інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, можливість інтеграції з різними операційними системами і швидкий доступ до даних про технічний стан і використання ресурсів.

3 ФОРМУЛЮВАННЯ ЗАВДАННЯ РОЗРОБКИ

3.1 Опис вимог до об'єкта розробки до модулю «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії

Розробка модуля обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки в ІС ІТ-компанії вимагає врахування низки специфічних вимог, щоб забезпечити його надійність та зручність використання. Запровадження даного модуля повинно стати зручним інструментом для обліку ресурсів ІТ-компанії, що дозволить своєчасно виявляти проблеми та забезпечити безперебійну роботу підприємства [4].

Для модуля обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки була розроблена use-case діаграма. Така діаграма дозволяє наочно зобразити основні сценарії використання модуля, а також показати взаємозв'язок між користувачами та функціональністю системи. Ця діаграма представлена нижче на рисунку 3.1.

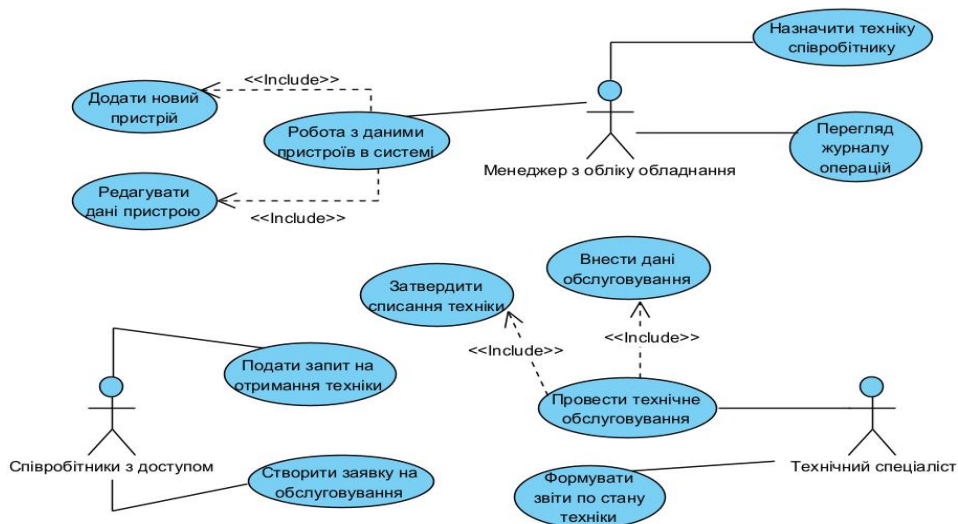


Рисунок 3.1 – Use-case діаграма модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії

На діаграмі use-case, які взаємодіють із системою, зображені такі основні актори, як технічний спеціаліст, менеджер з обліку обладнання та співробітники з доступом.

Менеджер з обліку обладнання здійснює реєстрацію техніки, переглядає технічні звіти та аналізує дані й операції в системі.

Технічний спеціаліст обслуговує техніку, затверджує списання та контролює загальний стан техніки.

Співробітники з доступом подають запити на отримання техніки й формують заявки на обслуговування техніки при проблемах із нею.

Основні вимоги до розробки:

- модуль повинен бути сумісним з різноманітним комп'ютерним обладнанням та периферійними пристроями, що використовуються в ІТ-компанії. Ця вимога включає обов'язкову підтримку серверів, робочих станцій, ноутбуків, мережевого обладнання компанії та інших критичних компонентів інфраструктури підприємства;

- важливо, щоб система могла отримувати точні дані про використання техніки, такі як час роботи, стан обладнання, рівень використання ресурсів та інше;

- модуль повинен мати можливості збору та збереження даних щодо використання комп'ютерної техніки. Дані повинні бути структурованими для подальшої обробки, зберігання та використання, що зобов'язує використання релятивних БД в ході проектування. Використання подібних БД забезпечить ефективний доступ до інформації для аналізу та прийняття рішень;

- модуль повинен мати можливість автоматично сповіщати відповідальних осіб про необхідність проведення планового та позапланового обслуговування техніки. Подібні сповіщення можуть бути виведені на екран програми у відповідному вікні «Сповіщення» в категорії «Важливе», або надіслані на електронну пошту;

– інтерфейс модуля повинен бути зручним та інтуїтивно зрозумілим для користувачів, щоб техніки та бухгалтери могли легко та зручно переглядати дані про використання техніки, налаштовувати параметри обліку, аналізувати результати і приймати необхідні рішення;

– модуль необхідно забезпечити високим рівнем безпеки даних і захисту від несанкціонованого доступу до інформації в БД та локальних файлах;

– модуль повинен бути гнучким, щоб відповідати потребам ІТ-компанії, забезпечуючи можливість змінювати параметри обліку відповідно до специфічних вимог підприємства.

3.2 Обґрунтування мети і критеріїв ефективності ІС для обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки в ІТ-компанії

Метою розробки модуля з обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки ІС ІТ-компанії є забезпечення управління апаратними ресурсами підприємства та підвищення рівня автоматизації процесів обліку технічного стану обладнання.

Необхідність розробки обумовлена кількома ключовими аспектами. По-перше, модуль дозволяє централізовано відстежувати стан і рівень використання комп'ютерної техніки, зокрема персональних комп'ютерів, серверів, мережевого обладнання, тощо. Це дає можливість виявляти неефективне або надмірне навантаження на ресурси та потребу в оновленні техніки.

По-друге, система забезпечує своєчасне виявлення несправностей і ризиків, пов'язаних із зношеністю або перевантаженням обладнання. Це дозволяє мінімізувати простой в роботі співробітників і уникати втрат,

пов'язаних із виходом техніки з ладу. Відповідно, підтримується безперервність бізнес-процесів компанії.

По-третє, наявність модуля аналізу дозволяє керівництву компанії приймати обґрунтовані рішення щодо закупівель, модернізації, списання техніки або її перерозподілу між підрозділами. У поєднанні з автоматизованим обліком це значно зменшує навантаження на ІТ-відділ та адміністративний персонал.

Основними критеріями ефективності розроблюваного модуля є:

- точність збору та зберігання даних про використання техніки;
- здатність до оперативної обробки великих обсягів інформації;
- зручність та інтуїтивна зрозумілість інтерфейсу для користувачів різного рівня підготовки;
- скорочення часу на виконання рутинних операцій з обліку техніки;
- зменшення витрат на обслуговування та модернізацію технічного парку;
- підвищення прозорості та контрольованості процесів управління технічними ресурсами.

У процесі формування мети та критеріїв ефективності було враховано специфіку діяльності ІТ-компаній, де стабільна робота обладнання безпосередньо впливає на якість послуг і продуктивність працівників.

Запропонований модуль дозволяє автоматизувати процеси збору, зберігання, обробки та аналізу інформації про стан і використання комп'ютерної техніки, що суттєво знижує навантаження на ІТ-персонал та адміністративні служби.

Реалізація цього модулю забезпечує своєчасне виявлення технічних проблем, зменшення витрат на обслуговування обладнання, а також прийняття більш обґрунтованих управлінських рішень щодо модернізації або оновлення техніки.

4. ОПИС АРХІТЕКТУРИ ІС ІТ-КОМПАНІЇ РОЗРОБКИ НА РІВНІ ФУНКЦІЙ

Для опису архітектури модуля з обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки доцільно використати методологію DFD. DFD – це методологія структурного графічного аналізу, яка дозволяє візуально описати джерела та споживачів даних, логічні функції модуля, а також потоки та сховища даних, які задіяні у процесі функціонування інформаційної системи [5].

На рисунку 4.1 представлено контекстну DFD-діаграму модуля обліку та аналізу техніки. У даній діаграмі показано ключові зовнішні учасники, що взаємодіють із системою (менеджер з обліку обладнання, технік та усі інші співробітники), а також основні потоки вхідних та вихідних даних.

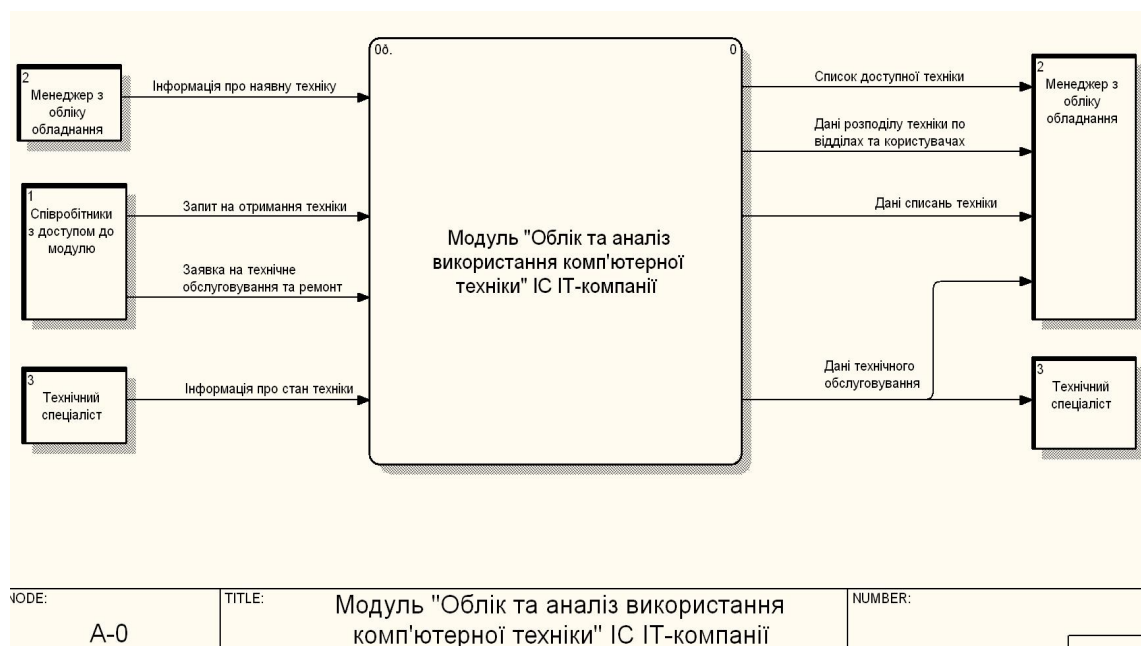


Рисунок 4.1 – Діаграма DFD модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії

Оскільки контекстна DFD-діаграма не розкриває деталі роботи модуля, вона була декомпозована до першого рівня. На рисунку 4.2 зображено DFD-діаграму першого рівня декомпозиції, яка відображає ключові функції системи: додавання нової техніки, облік виданої техніки, обробка інформації про технічний стан, виконання планового обслуговування, аналіз ефективності використання та списання техніки.

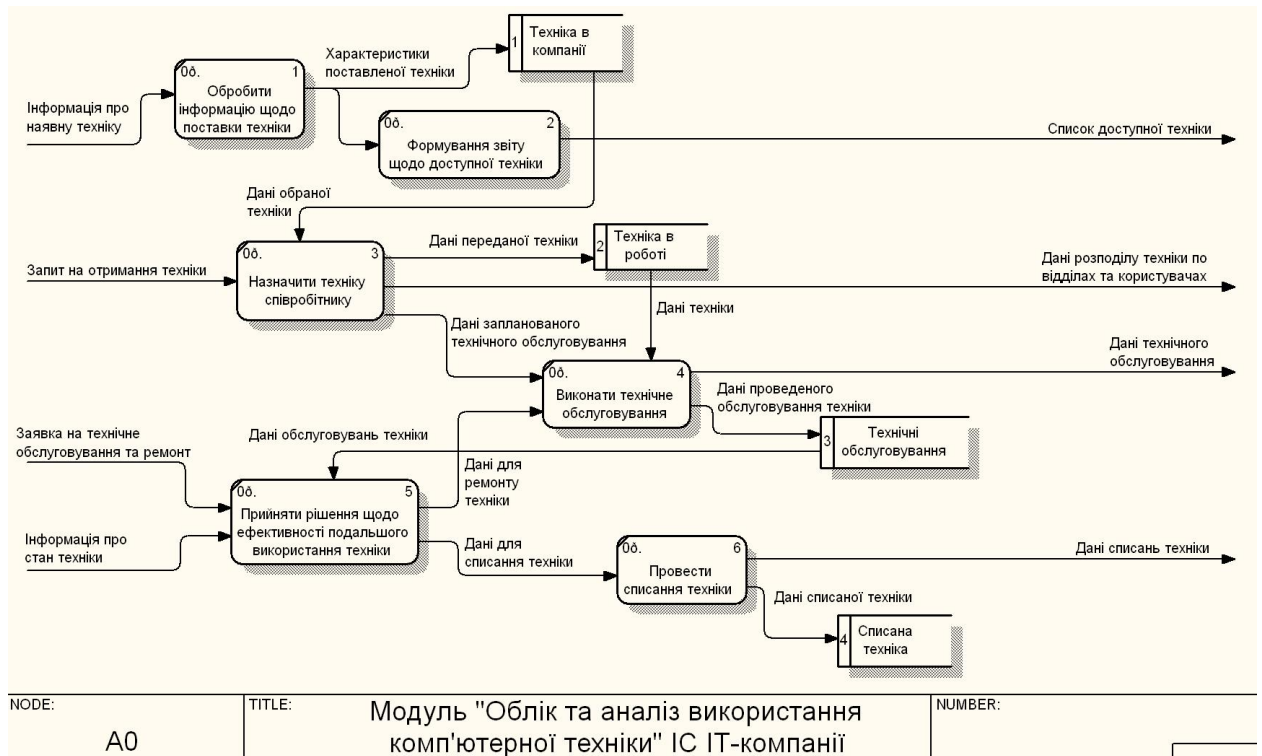


Рисунок 4.2 – Декомпозиція діаграми DFD модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії

DFD-діаграма ілюструє, які саме дані надходять до кожної з функцій, які дані генеруються в результаті виконання функцій, а також які з них зберігаються в базі даних. Наприклад, при виконанні функції «Обробка інформації про технічний стан техніки» генеруються оновлені технічні записи, які зберігаються у відповідному сховищі для подальшого аналізу та звітування.

Функціональні блоки в DFD-діаграмі логічно відповідають процесам, визначеним на діаграмі IDEF0. Повний перелік процесів, які були отримані в ході декомпозиції DFD-діаграми:

- обробити інформацію щодо поставки техніки;
- формування звіту щодо доступної техніки;
- назначити техніку співробітнику;
- виконати технічне обслуговування;
- прийняти рішення щодо ефективності подальшого використання техніки;
- провести списання техніки.

DFD-діаграма на рівні функцій забезпечує цілісне уявлення про взаємодію модулю з даними та учасниками, дозволяючи структурувати подальший процес розробки, програмування та тестування компонентів інформаційної системи.

5 РОЗРОБКА Й ОБҐРУНТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЗАБЕЗПЕЧУЮЧОЇ СИСТЕМИ ІС ІТ-КОМПАНІЇ

Перш ніж розпочати безпосередню розробку інформаційного модуля, надзвичайно важливо здійснити всебічний та глибокий аналіз об'єкта автоматизації – процесу обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки в межах діяльності ІТ-компанії. Такий аналіз охоплює не лише вивчення бізнес-процесів, пов'язаних із закупівлею, обліком, експлуатацією та списанням техніки, але й визначення основних взаємодій між структурними підрозділами компанії, які залучені до цих процесів. Результатом цього етапу стає чітке визначення основних інформаційних сутностей, що є невід'ємною частиною системи, а також їхніх атрибутів і взаємозв'язків. Це дозволяє сформувати базову структуру даних, яка стане фундаментом для подальшого проектування і реалізації концептуальної моделі даних [6].

Такий підхід є невід'ємною складовою методології створення концептуальної моделі даних, яка забезпечує можливість побудови формалізованої логічної структури всіх взаємопов'язаних компонентів майбутньої інформаційної системи. Концептуальна модель виконує функцію мосту між предметною областю та технічною реалізацією, дозволяючи зрозуміло та послідовно відобразити, як буде зберігатися, опрацьовуватися і аналізуватися інформація в межах системи.

На рисунку 5.1 нижче представлено логічну модель даних модуля обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки в ІС ІТ-компанії. Ця модель охоплює ключові сутності, необхідні для реалізації повного циклу управління технічними засобами, серед яких: обладнання (характеристики пристроїв), співробітники (особи, які користуються технікою), видача техніки, повернення обладнання, технічне обслуговування, інциденти та

несправності, акти списання, а також користувачі системи, що мають різні ролі й права доступу. Кожна з цих сутностей має набір атрибутів і пов'язана з іншими об'єктами моделі через логічні зв'язки, що забезпечують цілісність і достовірність облікових процесів.

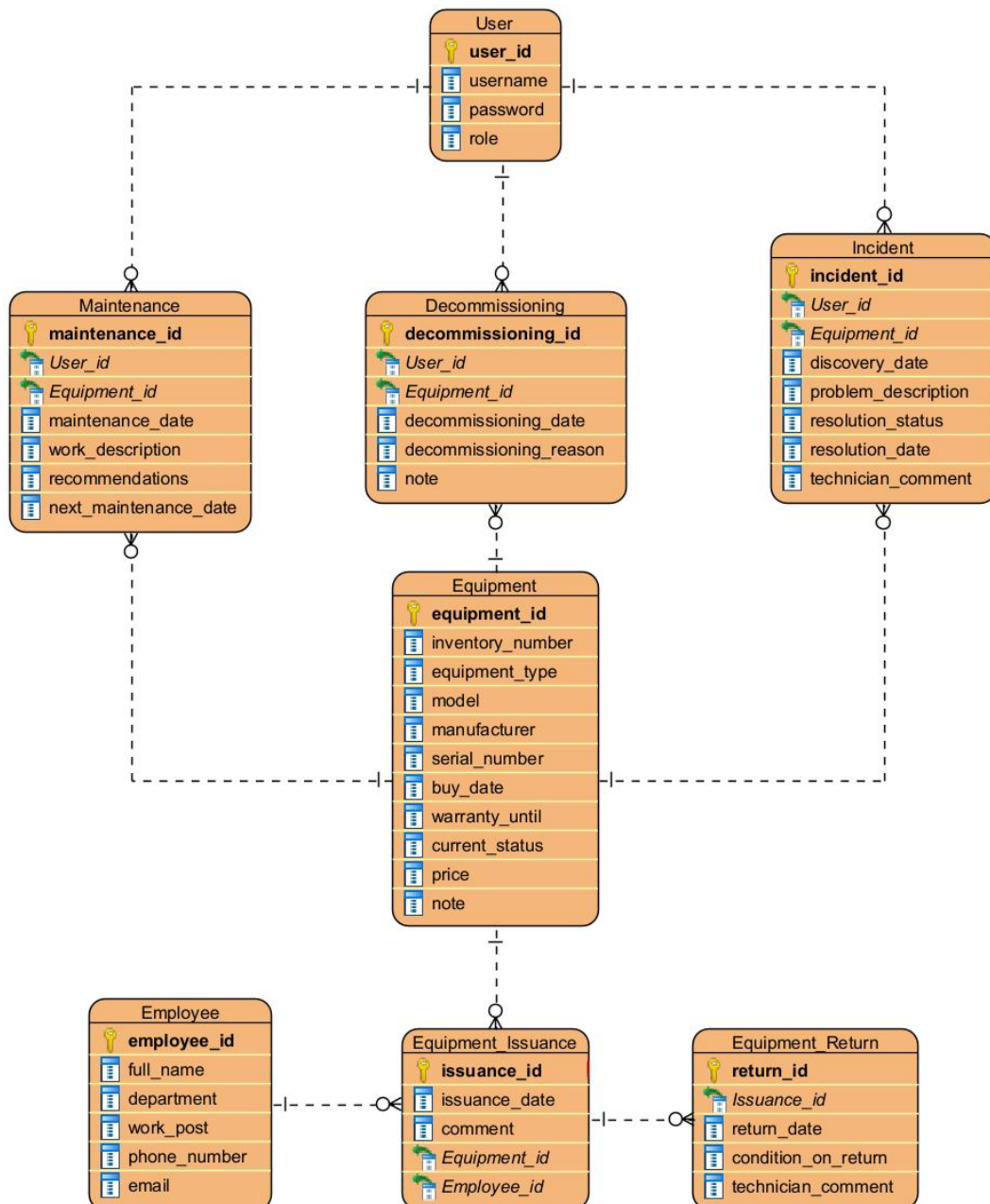


Рисунок 5.1 – Концептуальна модель даних модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії

Наступним етапом є побудова ER-діаграми. Вона є графічним поданням концептуальної моделі та дозволяє візуалізувати зв'язки між сутностями, ідентифікувати первинні та зовнішні ключі, а також визначити типи зв'язків. Це важливо для забезпечення логічної узгодженості структури бази даних.

ER-діаграма модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії із зазначенням типів даних, обмежень унікальності та обов'язковості полів представлена на рисунку 5.2.

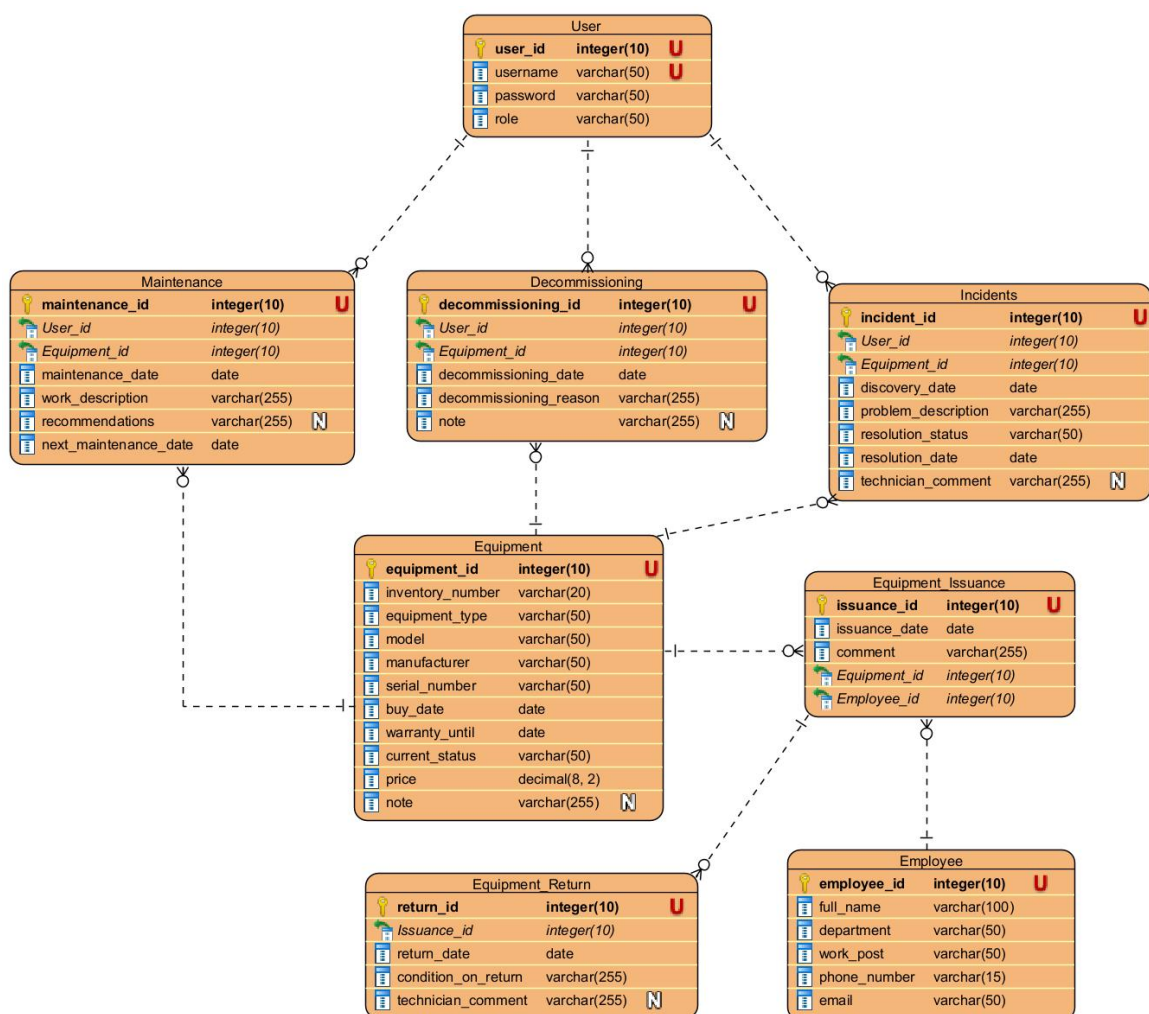


Рисунок 5.2 – ER-діаграма модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії

Під час проектування ER-діаграми її було приведено до третьої нормальної форми, що гарантує відсутність надлишковості. Дана діаграма буде використана далі під час реалізації схеми бази даних на СКБД.

Опис сутностей на ER-діаграмі даних:

– сутність «Equipment» містить дані про комп'ютерну техніку, що використовується в компанії: назва, модель, інвентарний номер, технічні характеристики, дата придбання тощо. Використовується для ведення повного реєстру техніки, її ідентифікації та контролю стану;

– сутність «Employee» містить відомості про працівників компанії: ПІБ, посада, відділ, контактна інформація. Використовується для обліку користувачів техніки в компанії;

– у сутності «Equipment_Issuance» записуються факти передачі техніки співробітникам: дата видачі, обладнання, відповідальна особа. Використовується для обліку того, хто й яке обладнання отримав для використання;

– сутність «Equipment_Return» зберігає інформацію про повернення техніки: дата, стан поверненого пристрою. Використовується для контролю повернення техніки, і для збереження інформації про стан після користування;

– сутність «Maintenance» містить записи про проведення технічного обслуговування, ремонти, діагностику. Використовується для планування та контроль ТО, оцінка працездатності обладнання;

– сутність «Incident» веде облік проблеми чи несправностююю, пов'язаних з використанням техніки. Використовується для ведення журналу технічних проблем, щоб аналізувати надійність техніки;

– сутність «Decommissioning» фіксує списання техніки з обліку через знос, поломку чи втрату актуальності.. Використовується для ведення актуального обліку техніки, що більше не використовується;

– сутність «User» – це записи про усіх зареєстрованих користувачів системи з відповідними правами доступу. Використовується для контролю

доступу до модуля, ролі користувачів (адміністратор, технік, менеджер та інші співробітники компанії з обмеженим доступом).

Наступним кроком розробки інформаційної системи необхідно навести опис структурних елементів усіх вхідних та вихідних повідомлень модуля обліку комп'ютерної техніки. Ці повідомлення є на діаграмах IDEF0 та DFD, де вхідні дані позначені стрілками, що входять у модуль, а вихідні – стрілками, що виходять з нього.

На таблиці 5.1 представлено повний перелік вихідних повідомлень, які генерує модуль обліку та використання комп'ютерної техніки.

Таблиця 5.1 – Перелік вихідних повідомлень модулю «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії

Повна назва	Ідентифікатор	Форма подання	Періодичність та строки видачі	Час затримки	Отримувачі та призначення
Список доступної техніки	LAT	Таблиця або PDF-файл	За запитом або щотижня	< 20 хвилин	Менеджер з обліку обладнання для контролю залишків техніки
Дані розподілу техніки по відділам та користувачах	RTAU	Таблиця або PDF-файл	Щомісячно	< 2 годин	Менеджер з обліку обладнання для аналізу розподілу техніки між працівниками
Дані технічного обслуговування	DTO	Інтерфейс HTML-сторінки або PDF-файл	Після проведення обслуговування	< 40 хвилин	Технічний спеціаліст для документування виконаних робіт
Списана техніка	RTO	Таблиця або PDF-файл	Щомісячно або за запитом	< 5 годин	Менеджер з обліку обладнання та фінансовий відділ для аналізу витрат на технічну підтримку

На таблиці 5.2 наведено перелік усіх вхідних повідомлень, що надходять до даного модуля в процесі його функціонування.

Таблиця 5.2 – Перелік вхідних повідомлень модулю «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії

Повна назва	Ідентифікатор	Форма подання	Частота отримання	Джерело
Інформація про наявну техніку	IAT	Excel-таблиця	При оновленні списку техніки в компанії	Менеджер з обліку обладнання
Запит на отримання техніки	OGT	Форма введення на HTML-сторінці	Після подачі запиту	Співробітник и з доступом
Заявка на технічне обслуговування та ремонт	OTO	Форма введення на HTML-сторінці	У разі виникнення несправностей	Співробітник и з доступом
Інформація про стан техніки	IRU	PDF-файл	За потреби списання обладнання	Технічний спеціаліст

У таблицях 5.3 – 5.6 подано детальний опис складових елементів кожного з вихідних повідомлень. Їх повний перелік представлено раніше в таблиці 5.1. Ці повідомлення є основою для формування відповідних вихідних звітів та аналітичних матеріалів. Вони надходять із різних джерел у визначених форматах і використовуються системою для подальшої обробки. Обробка вхідних повідомлень дозволяє автоматизувати облік, моніторинг стану та контроль за використанням техніки. Важливою особливістю є їхня стандартизована структура, що забезпечує сумісність і точність даних. Надійність і повнота вхідних повідомлень безпосередньо впливають на якість функціонування модуля.

Таблиця 5.3 – Опис структурних одиниць вихідного повідомлення «Список доступної техніки»

Назва поля	Ідентифікатор	Тип інформації	Загальна кількість символів
Ідентифікатор обладнання	INV_NUM	Числовий	20
Серійний номер	SER_NUM	Текстовий	50
Тип пристрою	EQ_TYPE	Текстовий	50
Модель	EQ_MOD	Текстовий	50
Виробник	EQ_MAN	Текстовий	50
Стан	EQ_STAT	Текстовий	50
Дата покупки	EQ_BUYD	Дата	10
Гарантія до	EQ_VARD	Дата	10
Додаткова інформація	EQ_INF	Текстовий	255

Таблиця 5.4 – Опис структурних одиниць вихідного повідомлення «Дані розподілу техніки по відділам та користувачах»

Назва поля	Ідентифікатор	Тип інформації	Кількість символів
Ідентифікатор обладнання	INV_NUM	Числовий	20
Тип техніки	EQ_TYPE	Текстовий	50
Ім'я користувача	US_NAME	Текстовий	100
Посада користувача	US_DEP	Текстовий	50
Дата видачі	ISS_D	Дата	10

Таблиця 5.5 – Опис структурних одиниць вихідного повідомлення
«Дані технічного обслуговування»

Назва поля	Ідентифікатор	Тип інформації	Загальна кількість символів
Ідентифікатор обладнання	INV_NUM	Числовий	20
Тип техніки	EQ_TYPE	Текстовий	50
Дата обслуговування	DEC_D	Дата	10
Дата наступного обслуговування	DEC_D_N	Дата	10
ПІБ виконавця	MS_NAME	Текстовий	100
Коментар виконавця	MS_COMM	Текстовий	255
Рекомендації щодо подальшої роботи	MS_REC	Текстовий	255

Таблиця 5.6 – Опис структурних одиниць вихідного повідомлення
«Списана техніка»

Назва поля	Ідентифікатор	Тип інформації	Загальна кількість символів
Ідентифікатор пристрою	INV_NUM	Числовий	20
Колишній користувач	US_NAME	Текстовий	100
Причина списання	REM_PR	Текстовий	255
Дата списання	REM_D	Дата	10
Додаткові дані	ADD_INF	Текстовий	255

У таблицях 5.7 – 5.10 подано докладну характеристику структурних складових кожного з вхідних повідомлень до модуля обліку та аналізу

використання комп'ютерної техніки ІС ІТ-компанії. Повний перелік вхідних повідомлень наведено раніше в таблиці 5.2. Ці дані є вихідною точкою для подальшої обробки інформації в системі. Кожне повідомлення має чітко визначену структуру та формат подання, що спрощує інтеграцію з іншими модулями. Стандартизація вхідних повідомлень забезпечує цілісність і достовірність даних у процесі обліку.

Таблиця 5.7 – Опис структурних одиниць вхідного повідомлення «Інформація про наявну техніку»

Назва поля	Джерело інформації	Тип інформації	Загальна кількість символів	Формат подання	Спосіб вводу
Ідентифікатор техніки	Система	Числовий	20	Первинний ключ	Автоматично
Тип пристрою	Менеджер з обліку обладнання	Текстовий	50	Поле для введення даних	Форма введення
Модель		Текстовий	50		
Виробник		Текстовий	50		
Серійний номер		Текстовий	50		
Дата покупки		Дата	10		
Гарантійний термін		Дата	10		
Статус	Менеджер з обліку обладнання	Текстовий	50		Вибір із списку
Ціна		Дробовий	8, 2		Форма введення
Опис		Текстовий	255		

Таблиця 5.8 – Опис структурних одиниць вхідного повідомлення
«Запит на отримання техніки»

Назва поля	Джерело інформації	Тип інформації	Загальна кількість символів	Формат подання	Спосіб вводу
Ім'я співробітника	Співробітник з доступом	Текстовий	100	Поле для введення даних	Форма введення
Посада	Співробітники з доступом	Текстовий	50	Веб-форма	Вибір із списку
Тип техніки	Співробітники з доступом	Текстовий	50	Веб-форма	Вибір із списку
Обґрунтування запиту	Співробітники з доступом	Текстовий	300	Веб-форма	Форма введення
Дата подачі запиту	Система	Дата	10	Автоматично	Автоматично

Таблиця 5.9 – Опис структурних одиниць вхідного повідомлення
«Заявка на технічне обслуговування та ремонт»

Назва поля	Джерело інформації	Тип інформації	Загальна кількість символів	Формат подання	Спосіб вводу
1	2	3	4	5	6
Ідентифікатор пристрою	Співробітник з доступом	Числовий	20	Поле для введення даних	Вибір зі списку
ПІБ заявника	Технічний спеціаліст	Текстовий	100	Веб-форма, PDF	Форма введення

Кінець таблиці 5.9

1	2	3	4	5	6
Дата подання заявки	Система	Дата	10	Автоматично	Автоматично
Опис проблеми	Співробітник з доступом	Текстовий	255	Поле для введення даних	Вибір із списку

Таблиця 5.10 – Опис структурних одиниць вхідного повідомлення «Інформація про стан техніки»

Назва поля	Джерело інформації	Тип інформації	Загальна кількість символів	Формат подання	Спосіб вводу
Ідентифікатор техніки	Система	Числовий	20	Первинний ключ	Автоматично
ПІБ користувача техніки	Технічний спеціаліст	Текстовий	100	Поле для введення даних	Форма введення
Тип пристрою		Текстовий	50		Вибір із списку
Модель		Текстовий	50		Форма введення
Виробник	Система	Текстовий	50	Автоматично	Автоматично
Серійний номер		Текстовий	50		
Дата покупки		Дата	10		
Гарантійний термін		Дата	10		
Статус		Текстовий	50		
Опис		Текстовий	255		

6 РОЗРОБКА Й ОБҐРУНТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ МАТЕМАТИЧНОЇ ЗАБЕЗПЕЧУЮЧОЇ СИСТЕМИ МОДУЛЯ «ОБЛІК ТА АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ»

В цьому розділі детально розглядається діяльність функцій модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії. На рисунку 6.1 зображено загальну схему та алгоритми роботи ключових функцій модуля.

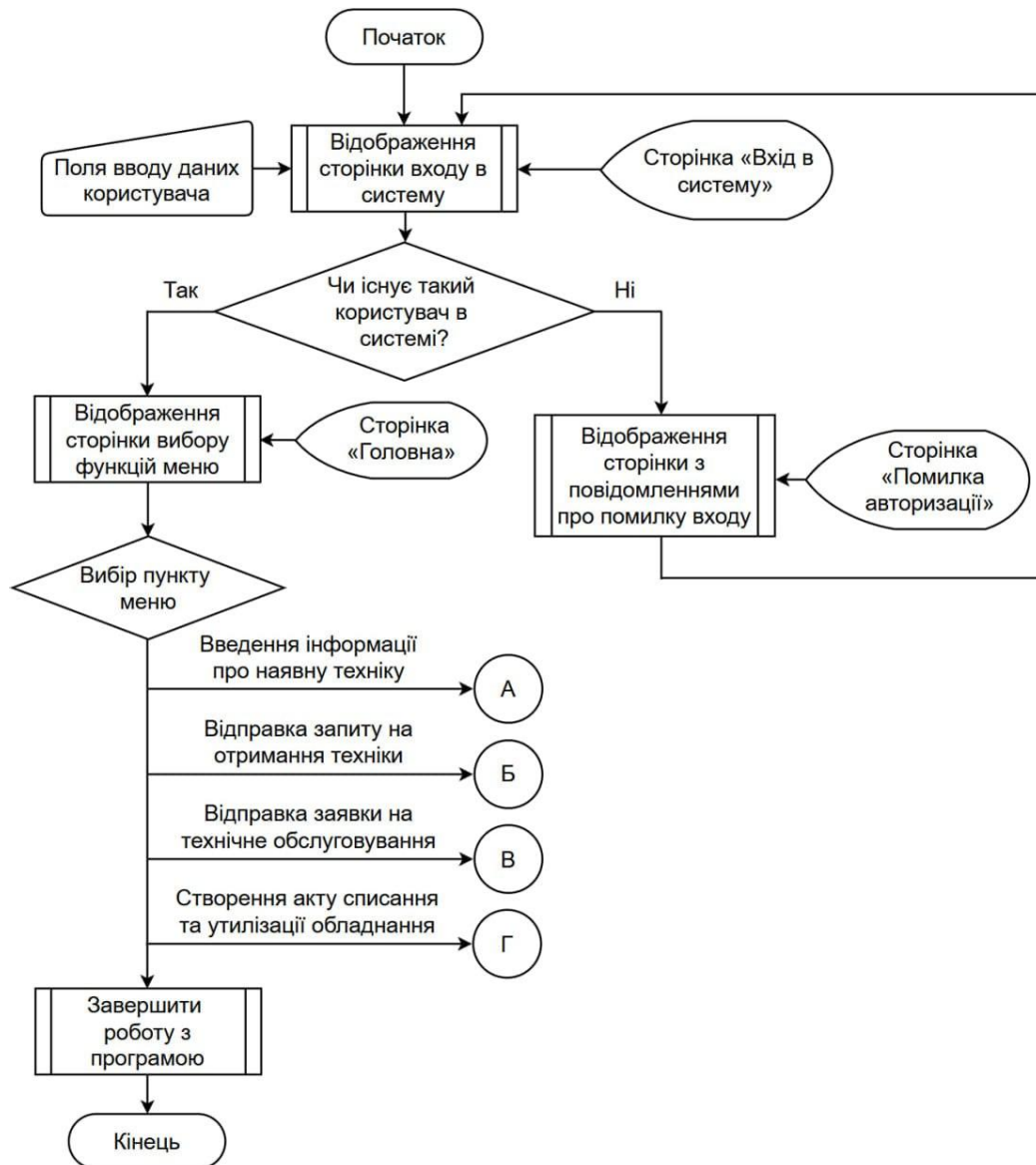


Рисунок 6.1 – Загальна схема алгоритму роботи модуля

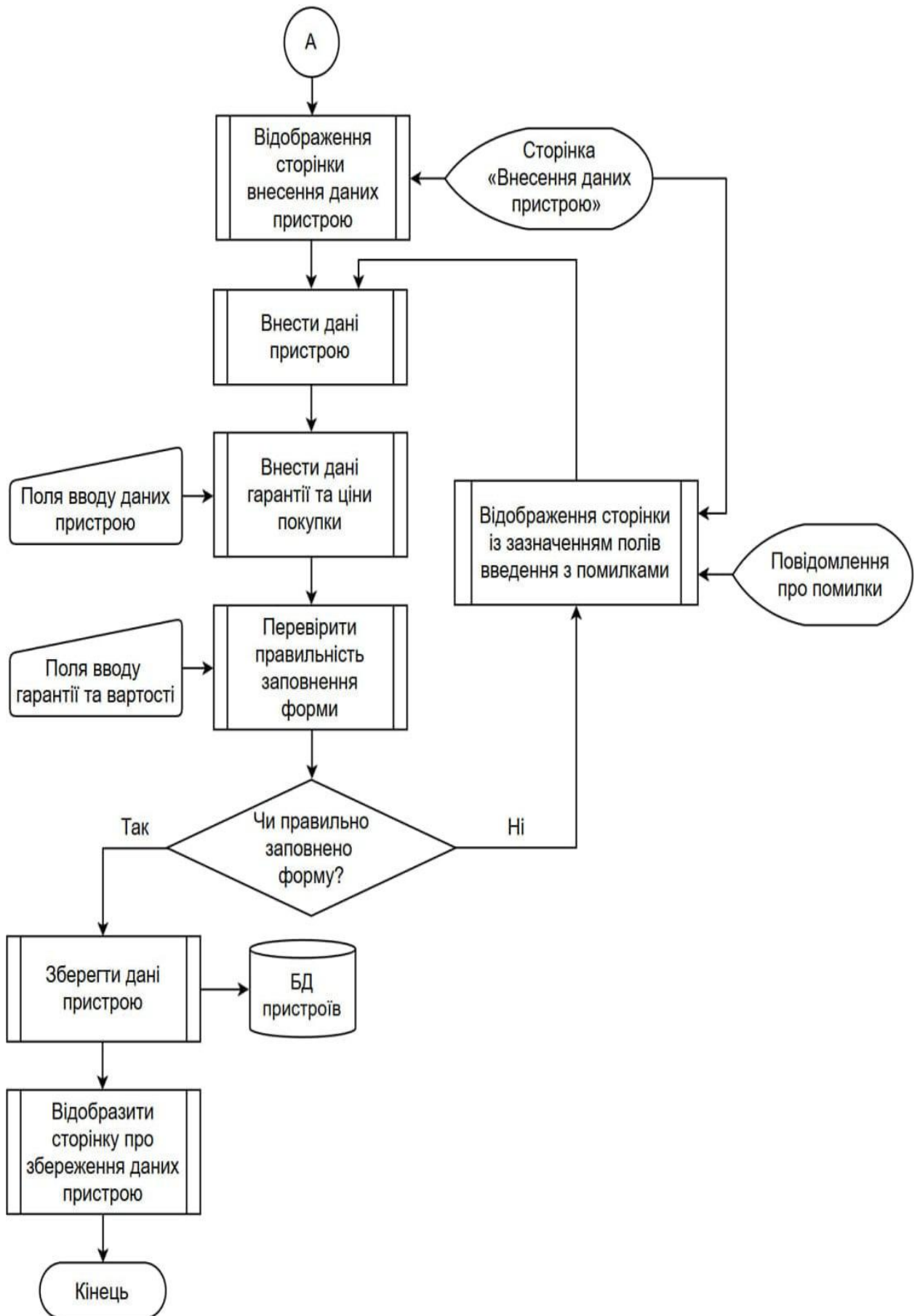


Рисунок 6.1, аркуш 2

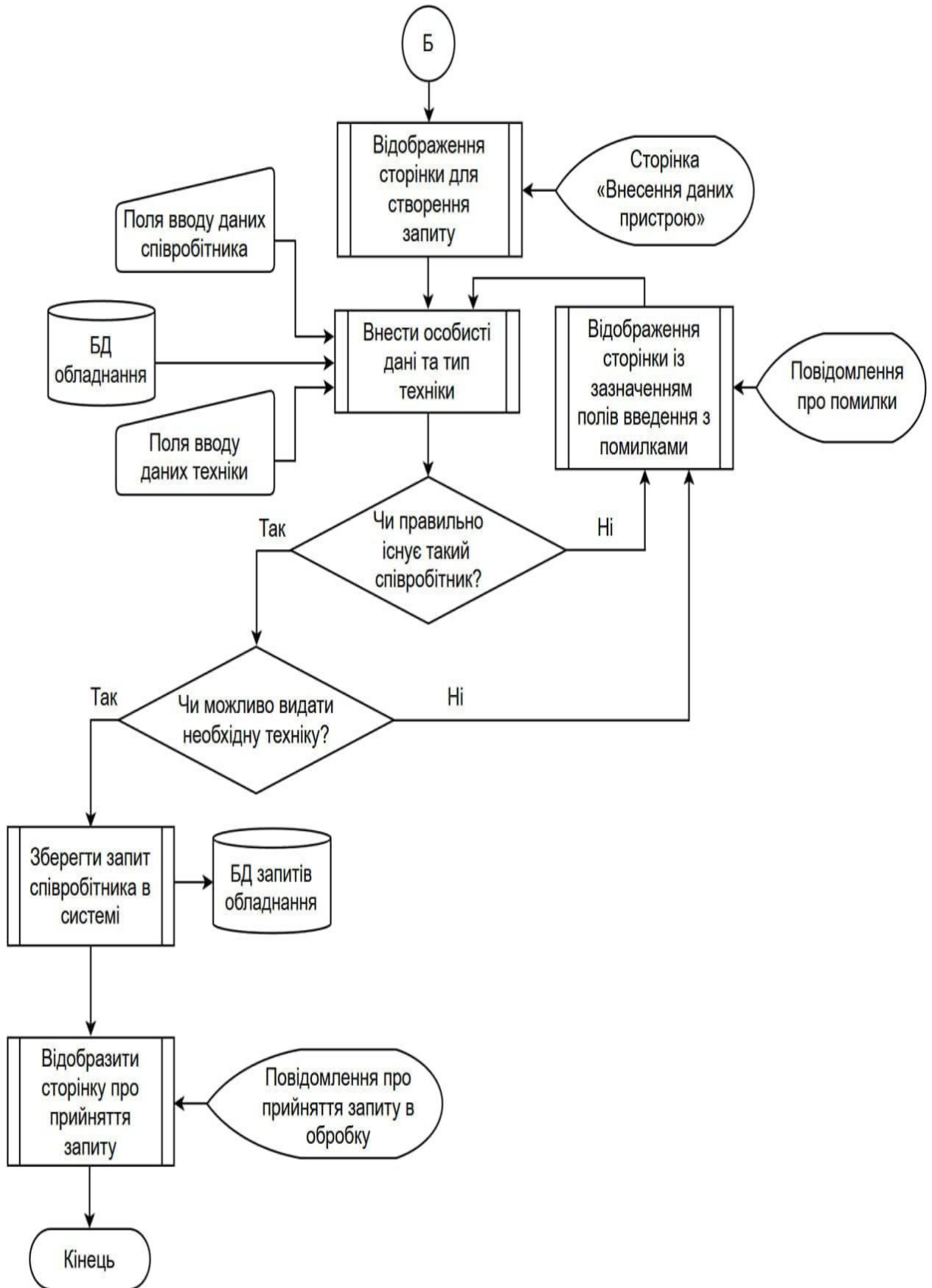


Рисунок 6.1, аркуш 3

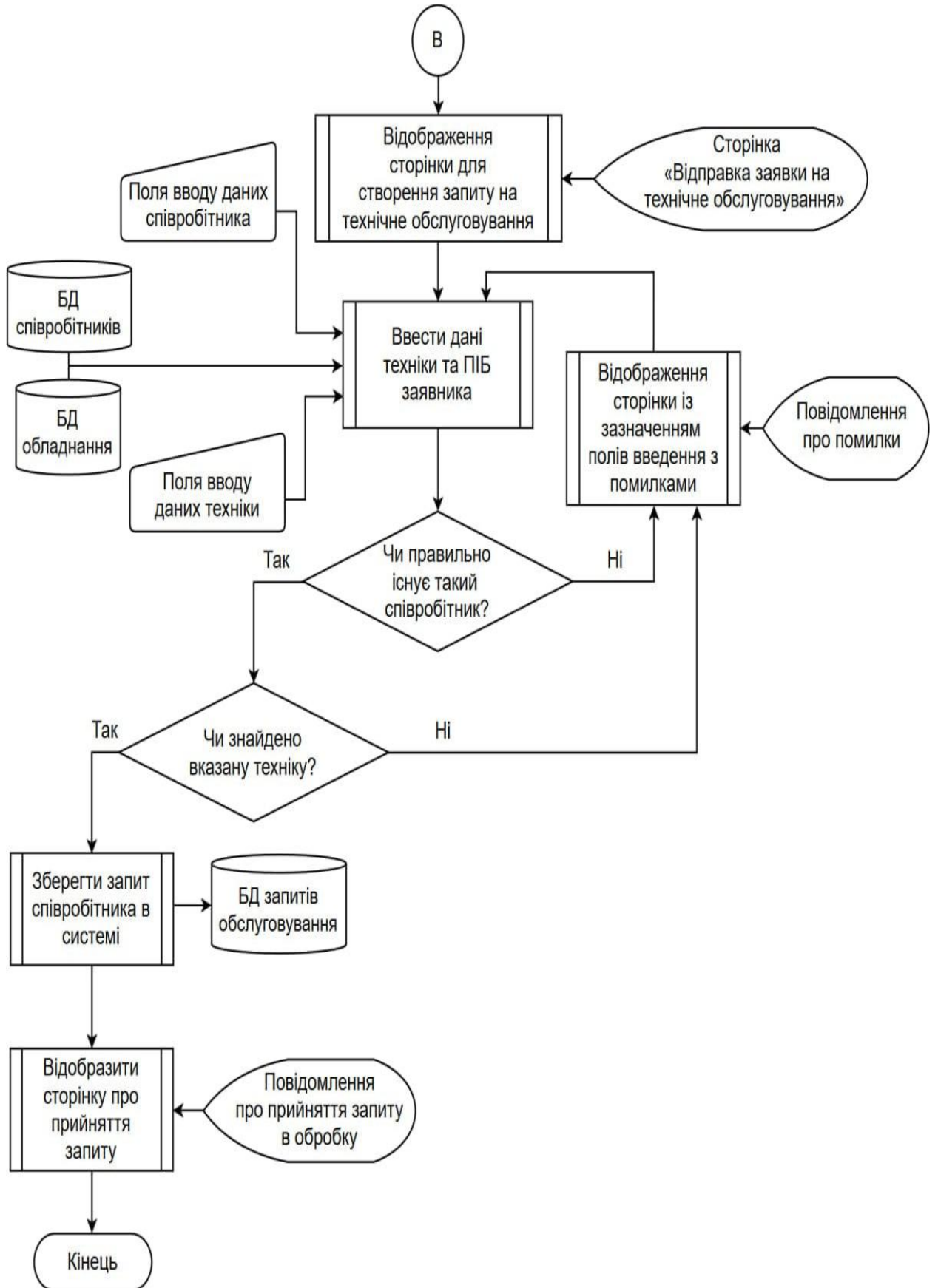


Рисунок 6.1, аркуш 4

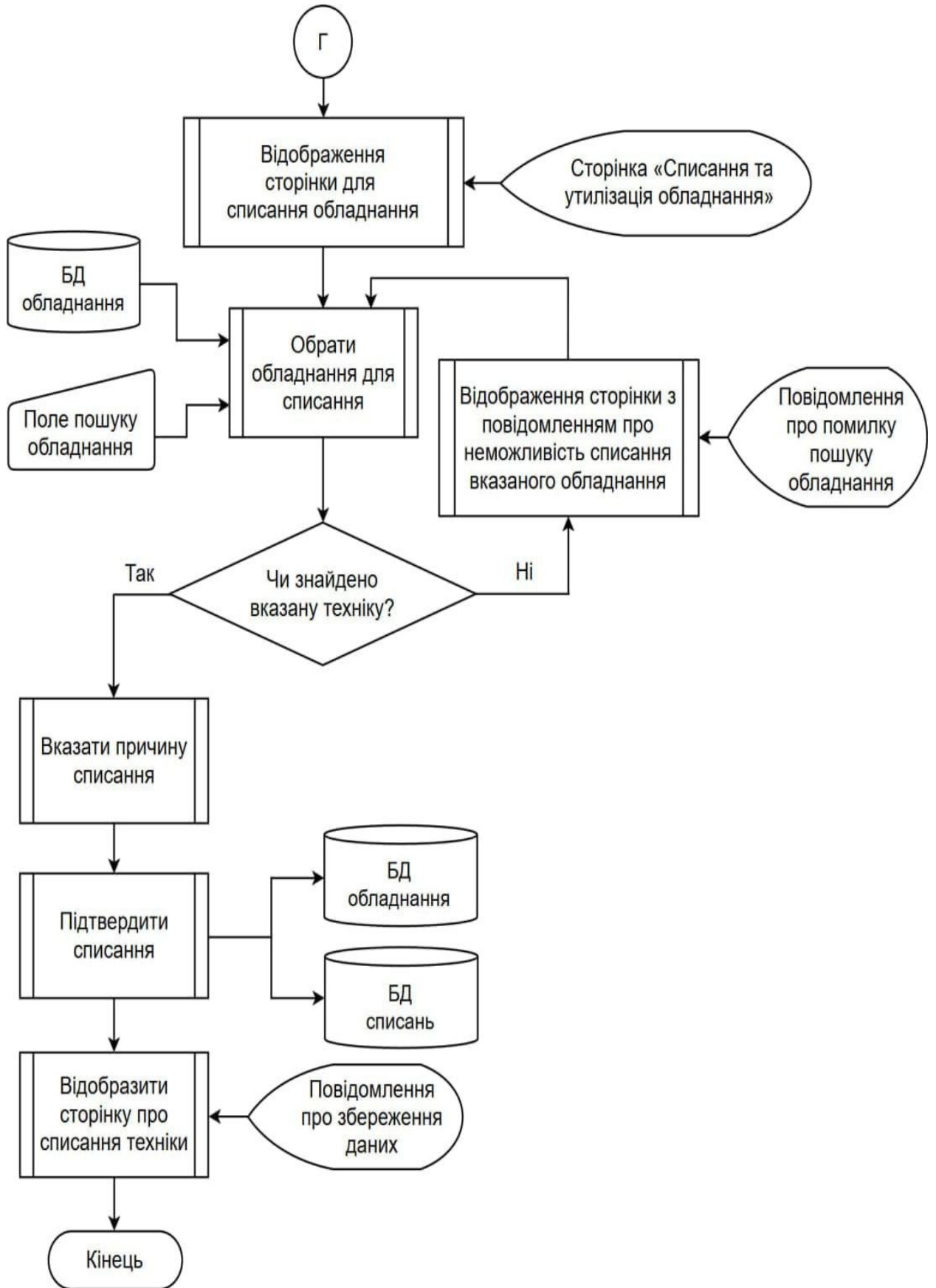


Рисунок 6.1, аркуш 5

7 РОЗРОБКА Й ОБҐРУНТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОГРАМНОЇ ЗАБЕЗПЕЧУЮЧОЇ СИСТЕМИ МОДУЛЯ «ОБЛІК ТА АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ»

Під час вибору мови програмування насамперед було враховано специфіку використання програмного забезпечення у середовищі ІТ-компанії. Незважаючи на те, що десктопна версія також могла б підійти, було прийнято рішення розробити саме веб-додаток. Це дозволяє працівникам компанії взаємодіяти з модулем із будь-якого пристрою – ноутбука, ПК чи мобільного пристрою. Цей факт забезпечує гнучкість та зручність у роботі з інформаційною системою. Основною перевагою веб-рішення стало його універсальне розгортання. Усі співробітники, незалежно від підрозділу, можуть отримати доступ до модуля за наявності інтернет-з'єднання. Таким чином, не виникає потреби у встановленні додаткового ПЗ на окремі пристрої або обмеження платформи – модуль однаково функціонує на різних операційних системах та типах пристроїв.

Для реалізації веб-додатку було обрано мову програмування Python у поєднанні з фреймворком Django, який забезпечує гнучке та швидке створення серверної логіки і має інтегровані засоби для роботи з базами даних, авторизації користувачів, побудови інтерфейсів адміністрування тощо [7]. Django підтримує масштабованість, що є перевагою у випадку розширення функціоналу модуля в майбутньому.

Щодо бази даних, для її реалізації було використано MySQL – одну з найпоширеніших систем керування базами даних. Вона добре інтегрується з Django, забезпечує високу продуктивність, зручний синтаксис для запитів, а також простоту налаштування та адміністрування, що дозволяє ефективно зберігати дані щодо комп'ютерної техніки, її стану, користувачів та подій обслуговування [8].

Оскільки Python є об'єктно орієнтованою мовою програмування, що

підтримує моделювання логіки через класи та об'єкти, на основі попереднього аналізу сутностей та атрибутів було створено діаграму класів для модуля обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки [9]. Ця діаграма демонструє структуру системи та взаємозв'язки між ключовими об'єктами предметної області. Діаграму класів зображено на рисунку 7.1.

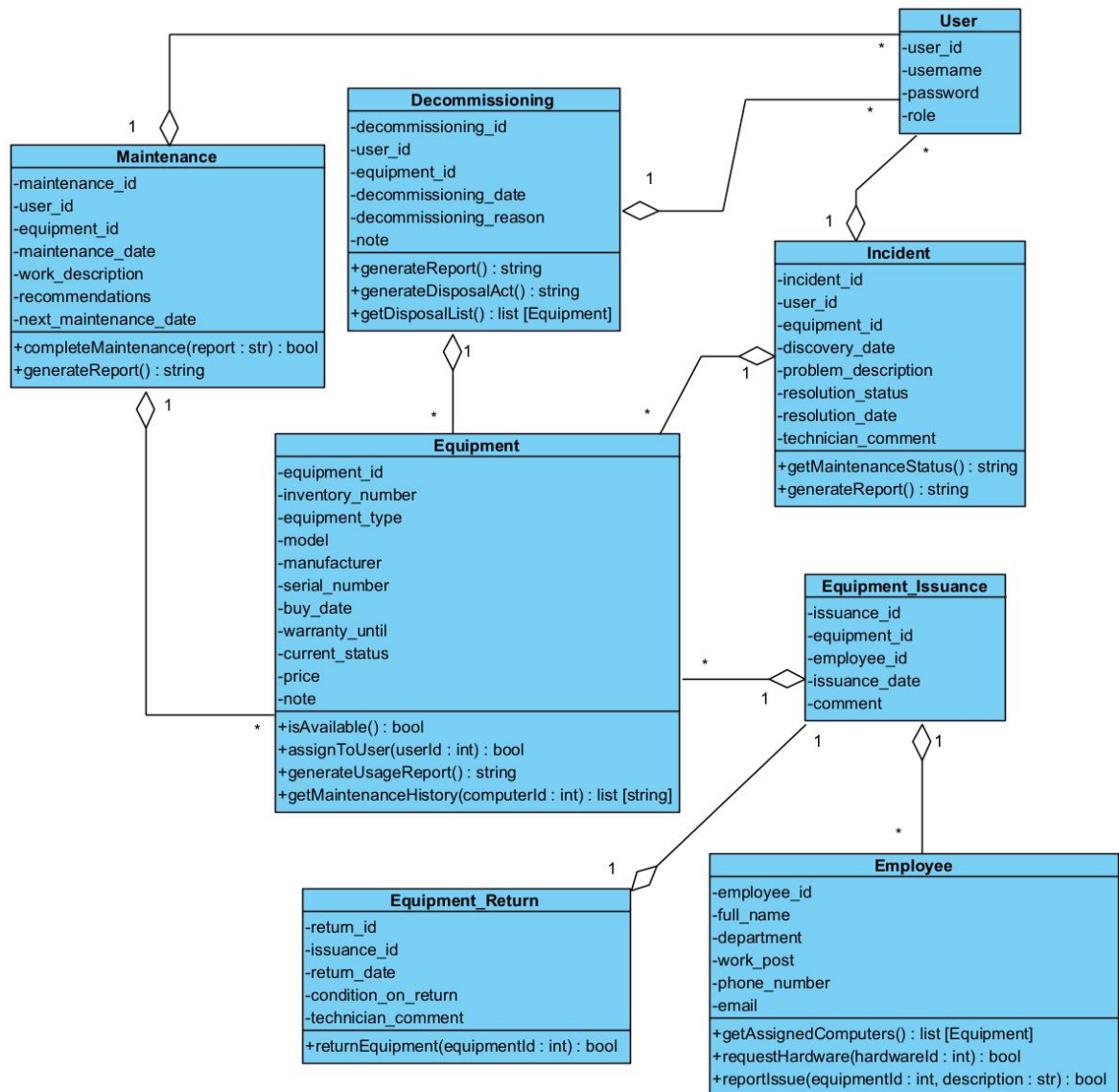


Рисунок 7.1 – Діаграма класів програми з обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки

8 РОЗРОБКА Й ОБГРУНТУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНІЧНОЇ ЗАБЕЗПЕЧУЮЧОЇ СИСТЕМИ МОДУЛЯ «ОБЛІК ТА АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ»

Розробка модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» вимагає створення відповідної технічної інфраструктури, яка забезпечить ефективну, стабільну та безперебійну роботу інформаційної системи. Під технічним забезпеченням у даному випадку мається на увазі сукупність апаратних засобів, комунікаційної інфраструктури, серверного обладнання та робочих станцій, що необхідні для функціонування модуля в середовищі ІТ-компанії.

Основними вимогами до технічної інфраструктури є:

- висока доступність і швидкодія;
- надійність зберігання та резервування даних;
- забезпечення інформаційної безпеки на рівні фізичного й логічного доступу.

Для реалізації модуля була розроблена схема структури комплексу технічних засобів. Цю схему можна побачити нижче на рисунку 8.1.

Технічна інфраструктура включає робочу станцію співробітника, підключену через Ethernet до точки доступу, яка забезпечує доступ до сервера і бази даних за допомогою оптичного кабелю. Для забезпечення локального друку використовується принтер, підключений до робочої станції через USB. Сервер забезпечує централізоване зберігання та резервування даних, а точка доступу додатково забезпечує бездротове підключення пристроїв до мережі через Wi-Fi. Це дозволяє досягнути високої доступності, швидкодії і надійності роботи модуля.

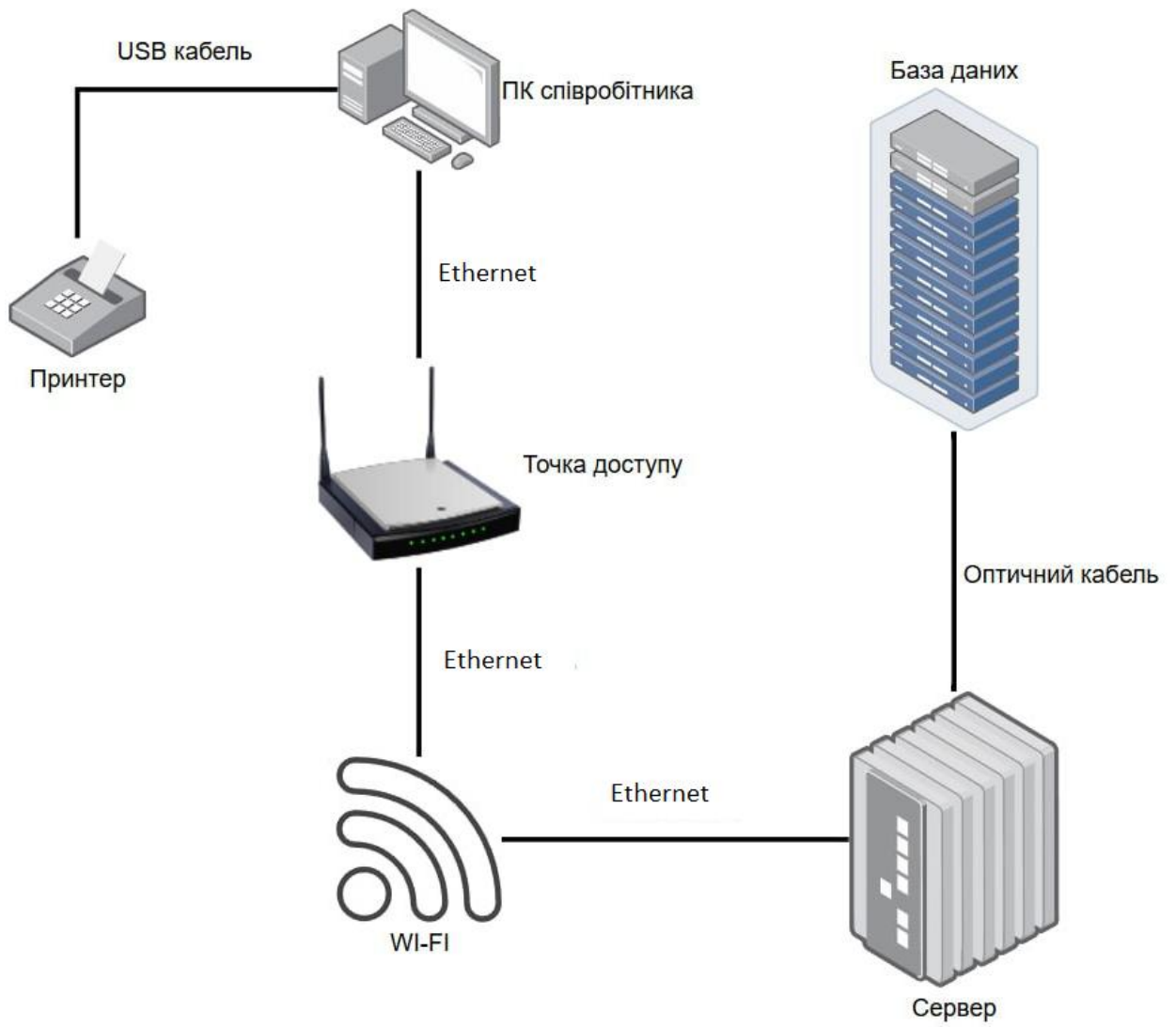


Рисунок 8.1 – Схема комплексу технічних засобів, необхідних для функціонування модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії

9 РОЗРОБКА USER EXPERIENCE (UX) ТА USER INTERFACE (UI) РІШЕНЬ ДЛЯ МОДУЛЯ ОБЛІКУ ІС ІТ-КОМПАНІЇ

Функціонування модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії потребує використання відповідних UX/UI-рішень, необхідних для забезпечення зручної взаємодії користувача з системою.

Вхід користувача до модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» ІС ІТ-компанії здійснюється після успішного проходження процедури аутентифікації — введення правильного логіна та пароля у відповідну форму, зображену на рисунку 9.1.

The image shows a login form with the following elements:

- Title: **Вхід**
- Label: **Логін**
- Input field: A rectangular text box for the login name.
- Label: **Пароль**
- Input field: A rectangular text box for the password.
- Button: A dark button with the text **Вхід**.
- Link: [Забули пароль?](#)

Рисунок 9.1 – Форма аутентифікації користувача

Користувач із роллю «Менеджер з обліку обладнання» має змогу переглядати перелік усієї наявної у компанії комп'ютерної техніки через

відповідний функціонал модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки». Сторінку з таким переліком наведено на рисунку 9.2.

IS IT-компанії								Пошук...
Список доступної техніки								Наявна техніка
Серійний номер	Тип пристрою	Модель	Виробник	Стан	Дата покупки	Гарантія до	Додаткова інформація	Розподіл техніки
SNR123456789	Ноутбук	ThinkPad T14	Lenovo	У поганому стані	2023-05-12	2026-05-12	На складі	Оповіщення
SNR667788990	Ноутбук	MacBook Pro 14"	Apple	У хорошому стані	2023-08-30	2026-08-30	На складі	Обслуговування
SNR987654321	Монітор	UltraSharp U2723QE	Dell	Новий	2024-02-10	2027-02-10	Готова до видачі	Фінансові звіти
SNR563728910	Системний блок	OptiPlex 7000	Dell	Новий	2025-05-01	2028-05-01	В процесі доставки	Додати техніку
SNR112233445	Принтер	LaserJet Pro M404dn	HP	У хорошому стані	2021-11-15	2024-11-15	На складі	Запит на техніку
SNR445566778	Мишка	MX Master 3S	Logitech	Нова	2024-01-20	2025-01-20	Готова до видачі	Заявка на ремонт
SNR998877665	Клавіатура	MX Keys	Logitech	У хорошому стані	2022-07-07	2024-07-07	На складі	Акт списання

Рисунок 9.2 – Відображення сторінки зі списком усієї доступної техніки з функціями сортування за критеріями

Сторінка з видачею звіту розподілу техніки по користувачах у певному відділі наведена на рисунку 9.3. На цій сторінці відображено перелік усієї техніки, закріпленої за користувачами обраного відділу. Таблиця містить інформацію щодо серійного номера обладнання, його типу, імені користувача, посади користувача, дати видачі обладнання та поточного стану техніки. Для зручності перегляду реалізовано функцію сортування за критеріями. Користувач може змінювати порядок відображення записів у таблиці, використовуючи інтерактивні елементи в заголовках стовпців.

Ця функція дає змогу швидко знаходити потрібну інформацію та контролювати актуальний розподіл обладнання між працівниками. Передбачена можливість експорту цього звіту у форматі PDF.

IC IT-компанії Пошук

Звіт розподілу техніки Створити звіт

Серійний номер	Тип техніки	Користувач техніки	Посада користувача	Дата видачі
SNR043821935	Ноутбук	Іваненко Андрій	Розробник ПЗ	2024-11-15
SNR643892941	Ноутбук	Ковальчук Марія	Менеджер проєктів	2024-04-18
SNR439043821	Монітор	Петренко Олена	Бізнес-аналітик	2025-01-10
SNR119543980	Системний блок	Мельник Юрій	Тестувальник	2023-09-21
SNR739842901	Принтер	Сидоренко Інна	Офіс-менеджер	2024-02-03
SNR534092134	Сервер	Дяченко Максим	Системний адміністратор	2023-06-30
SNR923472065	Графічний планшет	Гуменок Тарас	UI/UX дизайнер	2025-02-05

- Наявна техніка
- Розподіл техніки
- Оповіщення
- Обслуговування
- Фінансові звіти
- Додати техніку
- Запит на техніку
- Заявка на ремонт
- Акт списання

Рисунок 9.3 – Відображення сторінки для видачі звіту розподілу техніки по користувачам у певному відділі з функціями сортування за критеріями

Сторінка з відображенням звіту про розподіл техніки у відділі технічної підтримки у вигляді таблиці для друкованого вигляду наведена на рисунку 9.4.

На сторінці сформовано друкований звіт з актуальними даними щодо розподілу комп'ютерної техніки між користувачами у відділі технічної підтримки.

Звіт розподілу техніки у відділі технічної підтримки

Дата формування звіту: 02.06.2025

Серійний номер	Тип техніки	Користувач техніки	Посада користувача	Дата видачі
SNR043-821335	Ноутбук	Іваненко Андрій	Розробник ПЗ	2024-11-15
SNR643-982841	Ноутбук	Ковальчук Марія	Менеджер проєктів	2024-01-18
SNR439-043821	Монітор	Петренко Олена	Бізнес-аналітик	2025-01-10
SNR1195-43980	Системний блок	Мельник Юрій	Тестувальник	2023-09-21
SNR739-842001	Принтер	Сидоренко Інна	Офіс-менеджер	2024-02-03
SNR534-092134	Сервер	Дяченко Максим	Системний адміністратор	2023-06-30

Рисунок 9.4 – Відображення друкованого звіту про розподіл техніки у відділі

технічної підтримки

Сторінка із заявками на технічне обслуговування за останні 30 днів наведена на рисунку 9.5.

ІС ІТ-компанії					Пошук...
Заявки на технічне обслуговування (за останні 30 днів)					Наявна техніка
Серійний номер	Тип техніки	Дата створення заявки	Дата останнього обслуговування	Коментар	Розподіл техніки
SNR043821935	Ноутбук	2025-02-12	2024-06-26	Провести чистку системи охолодження	Оповіщення
SNR739842901	Принтер	2025-03-08	2025-01-05	Необхідна заміна картриджа	Обслуговування
SNR534092134	Сервер	2025-03-09	2023-04-17	Планове оновлення ПЗ	Фінансові звіти
					Додати техніку
					Запит на техніку
					Заявка на ремонт
					Акт списання

Рисунок 9.5 – Сторінка з переліком попередніх заявок наймаючого менеджера, їхніми статусами та датами створення

На рисунку 9.6 відображено перелік виконаних або запланованих робіт з технічного обслуговування обладнання за останній місяць.

ІС ІТ-компанії							Пошук...
Дані технічного обслуговування (за останні 30 днів)							Наявна техніка
Серійний номер	Тип техніки	Дата обслуговування	Дата наступного обслуговування	Виконавець	Коментар виконавця	Рекомендації щодо подальшої роботи	Розподіл техніки
SNR6583490400	Монітор	2025-03-12	2027-03-12	Іваненко Сергій	Заміна кабелю живлення	Рекомендується перевірити стабільність живлення	Оповіщення
SNR1953487820	Ноутбук	2025-03-15	2027-03-15	Коваль Анна	Очищено систему охолодження		Обслуговування
SNR1765849035	Системний блок	2025-03-21	2025-03-21	Петренко Олексій	Заміна БЖ	Замінити кабель БЖ	Фінансові звіти
SNR7654739204	Принтер	2025-03-27	2025-08-10	Лисенко Марія	Ремонт кареток картриджів	Перевірити роботу через 14 днів	Додати техніку
SNR5437877830	Сканер	2025-04-02	2026-04-02	Кириленко Дмитро	Перевірка драйверів, тестування		Запит на техніку
							Заявка на ремонт
							Акт списання

Рисунок 9.6 – Відображення сторінки з даними технічного обслуговування з

функціями сортування за критеріями

На рисунку 9.7 представлено звіт, що відображає інформацію про проведені операції з обслуговування та оновлення обладнання протягом останнього місяця.

ІС IT-компанії						Пошук...
Звіт по обслуговуванню та оновленню (за останні 30 днів)						Наявна техніка
Серійний номер	Тип пристрою	Виконавець	Користувач техніки	Дата операції	Коментар	Розподіл техніки
SNR123456789	Ноутбук	Іваненко Максим	Коваль Олег	2025-03-02	Планове оновлення ПЗ	Оповіщення
SNR987654321	Монітор	Козак Марія	Литвин Анна	2025-03-05	Заміна несправної матриці	Обслуговування
SNR563728910	Системний блок	Мельник Артем	Демченко Ірина	2025-03-10	Оновлення BIOS та драйверів	Фінансові звіти
SNR112233445	Принтер	Іваненко Максим	Руденко Павло	2025-03-14	Планова діагностика та чистка	Додати техніку
SNR667788990	Ноутбук	Козак Марія	Сидоренко Валентина	2025-03-18	Заміна акумулятора ноутбука	Запит на техніку
						Заявка на ремонт
						Акт списання

Рисунок 9.7 – Відображення сторінки зі звітом по обслуговуванню та оновленню за останні 30 днів з функціями сортування за критеріями

Сторінка з формою для введення інформації про наявну техніку наведена на рисунку 9.8.

На цій сторінці користувач має можливість внести дані про нову одиницю техніки, яка додається до системи обліку.

Передбачено також можливість вибору статусу техніки (наприклад, «На складі», «У використанні», тощо), що дозволяє актуалізувати дані про її розміщення або готовність до експлуатації.

Після заповнення форми користувач натискає кнопку «Зберегти», що дозволяє зберегти введену інформацію у базі даних.

Форма забезпечує простий та зручний механізм внесення нових записів до системи, що сприяє підтриманню актуальності облікових даних про

комп'ютерну техніку.

IC IT-компанії Пошук...

Введення інформації про техніку

Тип пристрою
Ноутбук

Модель
ProBook 450 G9

Виробник
HP

Дата покупки
14 . 05 . 2023

Гарантійний термін
24 місяці

Статус
На складі

Ціна
33500

Опис
Службовий ноутбук для розробника. Встановлено Windows 11 Pro та Visual Studio Code.

Зберегти

- Наявна техніка
- Розподіл техніки
- Оповіднення
- Обслуговування
- Фінансові звіти
- Додати техніку
- Запит на техніку
- Заявка на ремонт
- Акт списання

Рисунок 9.8 – Відображення сторінки з формою для введення інформації про наявну техніку

На рисунку 9.9 користувач має змогу сформулювати запит на отримання необхідної йому одиниці техніки. В обґрунтуванні користувач зазначає причину подання запиту, зокрема — потребу у відповідному обладнанні для виконання своїх службових обов'язків.

Після заповнення всіх полів користувач може натиснути «Надіслати

запит», після чого інформація передається для подальшого розгляду.

Рисунок 9.9 – Відображення сторінки з формою для відправки запиту на отримання техніки

На сторінці 9.10 користувач має змогу сформулювати заявку на проведення технічного обслуговування або ремонту конкретної одиниці техніки.

В полі опису проблеми користувач вказує суть технічної несправності або потребу у сервісному обслуговуванні, що дозволяє відповідальним фахівцям швидко оцінити ситуацію та вжити необхідних заходів. Завдяки цій формі забезпечується ефективне планування робіт служби технічної підтримки. Уся інформація, зазначена в заявці, зберігається в базі даних для подальшого контролю виконання ремонтних робіт. Це дозволяє оперативно реагувати на запити користувачів і скорочує терміни простою обладнання.

Інтерфейс реалізовано у зручному для користувача форматі, що спрощує взаємодію з системою навіть для співробітників без технічної підготовки.

The screenshot shows a web interface for an IT company. The main heading is 'Заявка на технічне обслуговування'. The form contains the following fields:

- Ідентифікатор пристрою:** A dropdown menu with the selected value 'LT-1025 – Ноутбук Dell Latitude 5520'.
- ПІБ заявника:** A text input field containing 'Шевченко Ірина'.
- Опис проблеми:** A text area containing 'Ноутбук має пошкодження екрану та корпусу. Повільна робота системи'.

At the bottom of the form is a green button labeled 'Надіслати заявку'. To the right of the form is a vertical sidebar menu with the following items: 'Наявна техніка', 'Розподіл техніки', 'Оповіщення', 'Обслуговування', 'Фінансові звіти', 'Додати техніку', 'Запит на техніку', 'Заявка на ремонт', and 'Акт списання'.

Рисунок 9.10 – Відображення сторінки з формою для відправки заявки на технічне обслуговування та ремонт

На рисунку 9.11 в полі «Причина списання» користувач обирає відповідний варіант зі списку, наприклад, «несправність, що не підлягає ремонту» тощо. В полі «Додаткові дані» вказуються деталі щодо способу утилізації або особливостей списання.

Після заповнення усіх необхідних полів акт створюється шляхом натискання «Створити акт», після чого інформація фіксується в системі.

The screenshot shows a web interface for an IT company. The main heading is 'Акт списання та утилізації'. The form contains the following fields:

- Пристрій:** A dropdown menu with the selected value 'LT-1039 – Ноутбук Lenovo ThinkPad E14'.
- Причина списання:** A text input field containing 'Значний фізичний знос, ремонт недоцільний'.
- Додаткові дані:** A dropdown menu with the selected value 'Утилізовано через партнерську організацію'.

At the bottom of the form is a green button labeled 'Створити акт'. To the right of the form is a vertical sidebar menu with the following items: 'Наявна техніка', 'Розподіл техніки', 'Оповіщення', 'Обслуговування', 'Фінансові звіти', 'Додати техніку', 'Запит на техніку', 'Заявка на ремонт', and 'Акт списання'.

Рисунок 9.11 – Відображення сторінки з формою для внесення акту списання та утилізації техніки

10 СИНТЕЗ І ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД НЕСАНКЦІОНОВАНОГО ДОСТУПУ

Захист інформації є критично важливою складовою використання модуля «Облік та аналіз використання комп'ютерної техніки» та запровадження його в ІС ІТ-компанії. Для даного модуля важливо забезпечити як інформаційну, так і фізичну безпеку даних на всіх рівнях системи. Ефективна система захисту модуля обліку комп'ютерної техніки ІС ІТ-компанії повинна охоплювати комплекс організаційних, технічних та криптографічних засобів, що забезпечують цілісність, конфіденційність та доступність даних, запобігаючи несанкціонованому доступу як ззовні, так і зсередини компанії [10].

Оскільки модуль взаємодіє з різними типами користувачів (менеджерами, техніками, іншими співробітниками), необхідно реалізувати систему обов'язкової аутентифікації з використанням логіну та паролю, а також авторизації на основі ролей. Кожен користувач повинен мати доступ лише до тих функцій та інформації, що відповідають його посадовим обов'язкам.

Щоб запобігти несанкціонованому перехопленню даних, що передаються між клієнтською частиною модуля та сервером БД. Для цього можна застосовувати шифрування при передачі даних за допомогою протоколу HTTPS. Також доцільно застосувати внутрішнє шифрування в БД такої конфіденційної інформації як серійні номери, дані облікових записів та історія проведення технічного обслуговування.

Для виявлення підозрілої активності модуль повинен забезпечувати журналювання подій – запис усіх спроб входу в систему, змін у базі даних, спроб доступу до заблокованих функцій тощо. Логи мають бути захищеними

від несанкціонованого редагування та зберігатися протягом визначеного часу згідно з політикою компанії.

Для забезпечення фізичної безпеки модуля необхідно обмежити доступ до серверної кімнати за допомогою карток доступу та встановлення паролю на сам сервер.

Враховуючи ризик витоку даних через дії або помилки персоналу, необхідно впровадити політики мінімального доступу, що обмежує повноваження багатьох користувачів модуля, а також варто періодично проводити аудит доступів та інструктажі щодо інформаційної безпеки.

Останнім, але не менш важливим елементом захисту є регулярне створення резервних копій даних. Резервні копії дозволяють швидко відновити систему у разі збоїв, кібератак або втрати даних. Бекапи повинні зберігатись у зашифрованому вигляді на іншому сервері або у хмарі.

Висновки

У межах даної кваліфікаційної роботи було виконано повний цикл розробки модуля з обліку та аналізу використання комп'ютерної техніки, який є складовою частиною інформаційної системи ІТ-компанії. Реалізація даного модулю дозволяє значно підвищити ефективність управління обліком технічних ресурсів, їх обслуговуванням, використанням та утилізацією.

На початковому етапі було проведено аналіз предметної області: вивчено потреби ІТ-компанії в автоматизації обліку обладнання, визначено основні процеси, ролі користувачів та інформаційні потоки. Окрему увагу було приділено виявленню критичних моментів в експлуатації комп'ютерної техніки, а також вимогам до безпеки даних та доступу до інформації.

Після аналітичного етапу було спроектовано функціональну архітектуру модуля з використанням нотацій IDEF0 та DFD. На основі опису логіки роботи модулю сформовано функціональні блоки з чіткими входами, виходами, керуючими впливами та механізмами реалізації.

Наступним кроком стало проектування бази даних. Було створено логічну модель даних та реалізовано її у вигляді ER-діаграми, з визначенням ключових атрибутів, зв'язків та типів даних. Після чого модель була приведена до третьої нормальної форми та описана для інтеграції в модуль.

В кінці роботи було надано пропозиції щодо впровадження та використання модуля в реальних умовах, включаючи навчання персоналу, технічну підтримку та регулярне оновлення.

У результаті розроблений модуль може бути впроваджений у діяльність ІТ-компанії для автоматизованого ведення обліку комп'ютерної техніки, контролю її використання та покращення внутрішніх процесів управління ресурсами.

Перелік джерел посилання

1. Методичні вказівки до організації виконання та захисту кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки за освітньою програмою «Інформаційні технології управління» для студентів усіх форм навчання / Упоряд.: К.Е. Петров, А.В. Міхнова, М.С. Кудрявцева, М.В. Євланов, Т.І. Борисенко. – Електронне видання. – Харків: ХНУРЕ, 2023. – 68 с.
2. Сухомлин І. В. Управління ІТ-проектами: сучасні методики та практики. Київ: КНЕУ, 2021. 312 с.
3. Білаш В. П. Моделювання бізнес-процесів та управлінських систем. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. 295 с.
4. Василенко В. О. Теорія і практика розробки управлінських рішень. Дніпро. 2013. 419 с.
5. Маторіна С. І. Теорія систем і системний аналіз. Берлін. 2020. 509 с.
6. Database Design Using Entity-Relationship Diagrams / Sikha S. B. та ін. США, 2022. 357 с.
7. Є. В. Малахов. Основи проектування баз даних. Одеса. 2018. 62 с.
8. Data-Centric Business and Applications. Evolvments in Business Information Processing and Management / Агєєв Д. В. та ін. Харків. 2020. 228 с. Картер Д. База даних і сховище даних – різниця між ними [Електронний ресурс] // *Guru99*. – Режим доступу: <https://www.guru99.com/uk/database-vs-data-warehouse.html> (дата звернення: 24.05.2025)
9. ДСТУ 3008-2015. Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. Чинний від 2017-07-01. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 26 с.
10. Гребенніков В. В. Комплексні системи захисту інформації. Проектування, впровадження, супровід. Ужгород. 2018. 46 с.