МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет радіоелектроніки
Центр післядипломної освіти
Кафедра Програмної інженерії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Пояснювальна записка

другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

Дослідження методів оптимізації при розробці програмного забезпечення для інвентаризації обладнання на підприємстві

Виконав:
студент 2 курсу групи ІПЗздм-21-1
Радванський А.І.
(прізвище, ініціали)
Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення
Тип програми Освітньо-наукова
Керівник доц. Назаров О.С.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту
Зав. Кафедри _____ З.В. Дудар

2023 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Центр післядипломної освіти

Кафедра Програмної Інженерії

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення
(код і повна назва)

Тип програми освітньо-наукова програма

Освітня програма Інженерія програмного забезпечення

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студента Радванського Артема Івановича
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження методів оптимізації при розробці програмного забезпечення для інвентаризації обладнання на підприємстві

затверджена наказом університету від «03» 04 2023 р. № 83Стз

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії «01» 05 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи пояснювальна записка, методи оптимізації при розробці програмного забезпечення для інвентаризації обладнання.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі аналіз наукової та технічної документації, проектування та моделювання бізнес-процесу з метою оптимізації та прискорення проведення процесів, розробка архітектури програмного комплексу для комплексного підходу вирішення проблеми автоматизації, розробка алгоритмів реалізації програмного комплексу, програмна реалізація алгоритмів проведення інвентаризації устаткування, тестування отриманих результатів дослідження.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Порівняльний аналіз існуючих програмних продуктів–аналогів	01.04.2023 - 05.04.2023	виконано
2	Дослідження процесу інвентаризації як бізнес-процесу	06.04.2023 - 10.04.2023	виконано
3	Проектування архітектури програмного комплексу для інвентаризації обладнання	11.04.2023 - 15.04.2023	виконано
4	Практична реалізація та тестування програмного комплексу для інвентаризації обладнання на підприємствах	16.04.2023 - 20.04.2023	виконано
5	Підготовка пояснювальної записки	21.04.2023 - 25.04.2023	виконано
6	Підготовка презентації та доповіді	25.04.2023 - 30.04.2023	виконано
7	Перевірка роботи на плагіат та нормоконтроль	01.05.2023	виконано
8	Захист кваліфікаційної роботи	10.05.2023	виконано

Дата видачі завдання 01 квітня 2023 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____ доц. Назаров О.С.
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ / ABSTRACT

Кваліфікаційна робота магістра містить: 64 с., 29 рис., 4 табл., 18 джер., 6 додатків.

КОМПЛЕКС ПЗ, ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ, ОБЛІК ОБЛАДНАННЯ, ТРИЛАНКОВА АРХІТЕКТУРА ПЗ, МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК, ВЕБ-ДОДАТОК, ШТРИХОВИЙ КОД, QR-КОД, ТЕРМІНАЛ ЗБОРУ ДАНИХ.

Об'єктом дослідження є автоматизація та стандартизація за допомогою програмного комплексу бізнес-процесу «інвентаризація обладнання» згідно з чинним законодавством Міністерства фінансів України.

Метою роботи є проектування та розробка програмного комплексу для проведення інвентаризаційного обліку обладнання на підприємствах з подальшим складанням звітності згідно з державними наказами Міністерства фінансів України.

Оригінальність та новизна результатів наукового дослідження полягає у розробці власних алгоритмів редагування та форматування даних, об'єднаних в адаптери перетворення необхідного формату даних, запроваджених у ПК.

Практична значущість роботи полягає у спрощенні проведення інвентаризаційного обліку обладнання з автоматизованим проведенням аналізу та звітності процесів для користувачів, що належать до предметної галузі «інвентаризація».

Область застосування програмного забезпечення (ПЗ) на підприємствах будь-якої категорії та типу, що займаються будь-яким видом діяльності, починаючи від малого приватного бізнесу та закінчуючи великими корпораціями, яким потрібно складати звітність щодо проведення інвентаризаційного обліку.

SOFTWARE COMPLEX, INVENTORY, HARDWARE ACCOUNTING, TRILINE SOFTWARE ARCHITECTURE, MOBILE APP, WEB APP, BARCODE, QR CODE, DATA COLLECTION TERMINAL.

The object of the research is automation and standardization using the software complex of the business process "equipment inventory" in accordance with the current legislation of the Ministry of Finance of Ukraine.

The purpose of the work is the design and development of a software complex for carrying out inventory accounting of equipment at enterprises with subsequent preparation of reports in accordance with state orders of Ukraine Finance Ministry.

The originality and novelty of the results of scientific research consists in the development of own algorithms for data editing and formatting, combined into adapters for converting the required data format, implemented in a PC.

The practical significance of the work consists in simplifying the inventory accounting of equipment with automated analysis and reporting of processes for users belonging to the subject field "inventory".

The scope of application of the software (software) in enterprises of any category and type, engaged in any type of activity, starting from a small private business and ending with large corporations, which need to prepare reports on conducting inventory accounting.

Умови публікації пояснювальної записки

Я, Радванський Артем Іванович
(прізвище, ім'я, по батькові)
студент групи ІПЗздм-21-1 здобувач вищої освіти на другому (магістерському) рівні

кафедра програмної інженерії
(повна назва кафедри)

заявляю: моя кваліфікаційна робота на тему «Дослідження методів оптимізації при розробці програмного забезпечення для інвентаризації обладнання на підприємстві», що буде представлена до ЕК для публічного захисту, виконана самостійно, в ній не містяться елементи плагіату і вона може бути опублікована в електронному архіві відкритого доступу ElArKhNURE. Всі запозичення з друкованих та електронних джерел мають відповідні посилання.

Я ознайомлений з діючим положенням «Про протидію академічному плагіату в ХНУРЕ», згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування дисциплінарних заходів.

ЗМІСТ

Вступ 9
1 Порівняльний аналіз існуючих програмних продуктів–аналогів 10
2 Дослідження процесу інвентаризації як бізнес-процесу 15
2.1 Поняття інвентаризації як самостійного бізнес-процесу підприємств 15
2.2 Проведення обліку обладнання технічних засобів підприємства 18
2.3 Інвентаризація основних бізнес-процесів підприємства у моделях формату «як є» 20
2.4 Інвентаризація основних бізнес-процесів підприємства у моделях формату «як має бути» 23
3 Проектування архітектури програмного комплексу для інвентаризації обладнання 26
3.1 Концептуальне представлення структури зберігання даних 28
3.2 Архітектурне представлення веб-сервісу комплексу програмного забезпечення 30
3.3 Структурне представлення мобільної програми комплексу програмного забезпечення 31
3.4 Проектування блоку адаптивності перетворення даних програмного комплексу під необхідний формат відображення інформації 32
4 Практична реалізація та тестування програмного комплексу для інвентаризації обладнання на підприємствах 34
4.1 Вибрані засоби та технології розробки комплексу програмного забезпечення для інвентаризації обладнання 34
4.2 Нормативно-довідкова інформація програмного комплексу: вхідні та вихідні дані інформаційної системи, довідники автозаповнення інформації 35
4.3 Функціональні реалізовані можливості складових частин програмного комплексу: мобільного та веб-додатку 40
Висновки 45
Перелік джерел посилання 46
Додаток А Перелік джерел посилання за науковими напрямами керівника та науковців кафедри програмної інженерії 48
Додаток Б Звіт результатів Перевірки на унікальність тексту в базі ХНУРЕ 49
Додаток В Презентаційні слайди для захисту кваліфікаційної роботи 50
Додаток Г Текст наукової публікації за темою кваліфікаційної роботи 60
Додаток Д Експертний висновок результатів перевірки кваліфікаційної роботи на відповідність оформлення Вимоги ДСТУ 3008:2015 63

Додаток Е Фрагмент лістингу коду з формуванням даних у необхідну модель даних для необхідної візуалізації та відображення 64

ВСТУП

Інвентаризацією називається проведення перевірки майна підприємств та організацій у кількісному та якісному еквіваленті за певний період за допомогою звірки даних бухгалтерського обліку та наявних даних [1].

При проведенні інвентаризації необхідно керуватися трьома принципами: кількісна оцінка фактичної присутності майна, звіряння даних бухгалтерського обліку з даними фактичної присутності в наявності, проведення процесу повної звітності та прозорості у відображенні даних щодо процесу проведення інвентаризаційного обліку [2].

Актуальність розгляду теми, яка обрана як тема науково-дослідної роботи магістранта, полягає у нестачі якісного програмного продукту, який не тільки дозволить автоматизувати сам процес інвентаризації, а й дозволить провести повний аналіз проведеного процесу, а також скласти звітність щодо завершення процесу інвентаризації обладнання на підприємстві, не вимагаючи використання сторонніх програмних продуктів [3].

Метою науково-дослідної роботи магістранта є проектування та розробка комплексу програмного забезпечення для інвентаризації обладнання. З мети науково-дослідної роботи магістранта можна виділити такі завдання:

− провести порівняльний аналіз існуючих програмних продуктів- аналогів з точки зору їх функціональних характеристик та вимог, які необхідні під час інвентаризації обладнання;

− спроектувати архітектуру компонентів у складі комплексу програмного забезпечення для процесу інвентаризації обладнання;

− проаналізувати актуальні засоби розробки програмного забезпечення та підібрати відповідні засоби для реалізації програмного комплексу відповідно до тематики теми НДР магістранта;

− реалізувати комплекс програмного забезпечення для інвентаризації обладнання;

− протестувати готовий програмний комплекс щодо помилок і несправностей під час процесу інвентаризації.

Дана пояснювальна записка випускної кваліфікаційної роботи магістра містить 4 профільні розділи з описом безпосередньої розробки програмного комплексу.

1 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ–АНАЛОГІВ

У ході вивчення предметної галузі бухгалтерського обліку обладнання та його бізнес-процесу інвентаризації були виявлені необхідні функції та критерії, які повинні бути враховані в ході розробки програмного забезпечення для автоматизації та прискорення всього процесу проведення інвентаризації обладнання на підприємствах.

Проведемо аналіз існуючих програмних продуктів-аналогів, що дозволяють проводити процедуру інвентаризації в організаціях. Досліджуючи ринок уже існуючих аналогів комплексу програмного забезпечення, було виділено такі програмні продукти:

− програма для обліку основних засобів та пристроїв IT-Invent;

− комплекс програм «Hardware Inspector»;

− програмний продукт «Dilovod – українська онлайн-бухгалтерія».

Розглянемо першого «конкурента» – програма для обліку основних засобів та пристроїв «IT-Invent». Даний програмний продукт дозволяє проводити інвентаризаційний облік обладнання, а також облік основних засобів та пристроїв, які перебувають у підзвіті у підприємств. У ході роботи програми створюється електронний журнал обліку обладнання. Плюсом є те, що цей спосіб проведення бізнес-процесу є точнішим; мінусом є неточне проведення мережевого сканування та інвентаризації обладнання з подальшим збиранням усіх даних [1].

Другим технічним рішенням для розгляду було обрано комплекс програм Hardware Inspector для автоматизованого обліку комп'ютерів та програмного забезпечення в організаціях. Робота співробітників підприємств автоматизована за допомогою додаткового обладнання, яке підтримує програмний продукт. З помітних достоїнств можна назвати невеликі енерговитрати співробітників, які проводять інвентаризацію (звітність по процесу відбувається в стислі терміни).

Найбільш очевидним мінусом буде не універсальність даного технічного рішення, оскільки при застосуванні даного програмного продукту можна зробити

автоматизацію процесу інвентаризації лише технічного обладнання та програмного забезпечення (також, на підприємствах необхідно проводити, наприклад, облік основних засобів) [2].

Як третій аналог було розглянуто програмний продукт «Dilovod – українська онлайн-бухгалтерія». У складі функціональних можливостей пріоритетним способом сканування під час проведення обліку обладнання обрано штрих кодування, який прискорює працездатність співробітника, який проводить процеси пошуку, сканування та редагування даних підзвітними засобами [3]. У зміни ПЗ є функціонал з обліку як основних засобів, а й інших цінностей організацій [4].

Якщо говорити про критерії, які необхідні для порівняння програм-аналогів і власного програмного комплексу, що розробляється, то необхідно вибрати тільки ті характеристики, що описують всі ПП як повно- функціональну систему саме з точки зору інвентаризації. Дамо короткий характеристичний опис кожного з них, розділивши на дві підгрупи:

· Критерії оцінки ресурсоефективності технічних особливостей рішень:

1) експлуатаційне зручність – зручність у використанні програмного продукту як потенційних користувачів, так співробітників технічної підтримки програмного рішення;

2) достатність функціональних здібностей – мінімальний набір функціональних можливостей програмного рішення, необхідний щодо обліку коштів;

3) стійкість до збоїв – критерій, що характеризує надійність системи від збоїв та втрати деякої кількості даних;

4) потреба у ресурсах пам'яті – критерій рішення, показує здатність роботи з великим обсягом даних одночасно;

5) розрахований на багато користувачів режим роботи – робота користувачів в системі здійснюється одночасно і без затримок в обміні даними;

6) підвищення продуктивності – можливість відключення незначних чи непотрібних складових компонентів програми під час роботи у системі;

7) універсальність – можливість запровадити набір даних у вигляді і скласти

звітність за будь-яким видом інвентаризації.

· Економічні критерії оцінки ефективності:

1) ціновий спектр – критерій оцінки ціни технічного рішення над ринком (може змінюватись вартість залежно від версії товару);

2) конкурентоспроможність – критерій оцінки програмного продукту порівняльному ряду аналогів щодо конкурентного переваги;

3) ліцензійна угода – критерій, обґрунтований необхідністю придбання повної версії продукту чи роботи з версією з обмеженим набором функцій чи тимчасовими обмеженнями;

4) потреба у обладнанні – особливістю технічного рішення може бути купівля додаткових сторонніх продуктів чи устаткування під час використання;

5) дата виходу ринку – технічне рішення має втрачати актуальності, тому оновлення версій і функціоналу програмної частини рішення необхідно контролювати залежно від дати виходу ринок.

Усі вищевказані критерії можна декомпозувати втричі показники, які визначають ступінь значимості присутності ПЗ. Ступінь присутності показників і критеріїв порівняння за трьома продуктами аналогів і за власним ПК, що розробляється, занесені в таблицю 1.1, позначивши значеннями «+» - «є в ПЗ» або «-»-«ні в ПЗ».

Згідно з даними з таблиці 1.1, комплекс програмного забезпечення для інвентаризації обладнання, що розробляється, має ряд властивостей і функцій, які не тільки дозволяють прискорити сам процес, але і з точки зору апаратних засобів і програмних засобів розробки, ще більше автоматизувати роботу систем, які проводять інвентаризацію обладнання на підприємствах. Якщо порахувати загальну кількість властивостей та критеріїв, які присутні за кожним ступенем значимості присутності в ПЗ з таблиці 1.1, то можна вивести наступну таблицю, що наочно показує, що програмне забезпечення, яке заплановане для розробки в рамках науково-дослідної роботи магістранта сильно випереджає решту трьох програмних продукту-аналогу. Дані внесено до таблиці 1.2.

Таблиця 1.1 – Результати порівняння існуючих програмних забезпечення відповідно до їх критеріїв та властивостей за значимістю та необхідністю присутності в програмному забезпеченні

Критерій порівняння	IT Invent	Hardware Inspector	Dilovod	Власний програмний комплекс
Висока значимість присутності в ПЗ				
Багатофункціональність	+	+	+	+
Привабливість дизайну	+	+	+	+
Зручність для користувача	+	+	+	+
Робота з великими обсягами даних	+	-	+	+
Облік ліцензій на програмне забезпечення	-	+	-	+
Синхронізація з Active Directory	-	+	-	+
Розрахований на багато користувачів режим роботи	+	+	+	+
Унікальна система зчитування QR-кодів	+	-	-	+
Унікальна система зчитування штрих- кодів	+	-	-	+
Одночасне зчитування штрих-кодів і QR-кодів	-	-	-	+
Середня значимість присутності в ПЗ				
Наявність модульності у конфігурації	-	-	+	+
Можливість швидкого формування звітності	-	+	+	+
Зручність механізму переміщення обладнання	-	+	+	+
Індивідуальні набори налаштувань	-	-	-	+
Підтримує роботу через мережу	+	-	+	+
Повноцінна БД з історією переміщення, обслуговування, ремонту	+	+	+	+
Платна версія програми	+	+	+	+
Низька значимість присутності в ПЗ				
Унікальна система створення та друку інвентарних етикеток	+	-	-	-
Імпорт із системи апаратного аудиту Everest	-	-	+	-
Діє безкоштовна лінія консультацій електронною поштою, а в разі потреби - телефоном	-	-	+	-

Таблиця 1.2 – Загальна кількість властивостей та критеріїв, присутніх у власному програмному комплексі та програмних продуктах-аналогах

Ступінь значущості присутності в ПЗ	Загальна кількість критеріїв та властивостей, присутніх у ПЗ			
	ПЗ “IT Invent”	ПЗ “Hardware Inspector”	ПЗ “Dilovod”	Власне ПЗ
Висока значимість	7	6	5	10
Середня значимість	3	4	6	7
Низька значимість	1	0	2	0
ВСЬОГО:	11	10	13	17

В таблиці 1.2 можна дійти невтішного висновку, що у кількості критеріїв високої середньої ступеня значимості, власне програмне забезпечення випереджає й інші аналоги і дає у сумі 17 критеріїв, які допомагають автоматизувати процес, як у інших ПЗ - аналогах їх лише 11,10 і 13 критеріїв та властивостей.

2 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЯК БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ

2.1 Поняття інвентаризації як самостійного бізнес-процесу підприємств

Під час проведення інвентаризації можна розуміти, що є в організації на даний момент. Усі статті, залишки на рахунках та борги показані у документації щодо проведення інвентаризації, яку необхідно складати регулярно.

Інвентаризація обладнання регламентується Наказом від 6 жовтня 2008 N 106н «Про затвердження положень з бухгалтерського обліку» (зі змінами на 7 лютого 2020) [5]. Сам процес інвентаризації відбувається згідно з Наказом Мінфіну України від 13.06.1995 N 49 (ред. від 08.11.2010) «Про затвердження Методичних вказівок щодо інвентаризації майна та фінансових зобов'язань» [6].

Законодавці надають бізнес-процесу інвентаризації велику роль: якщо ви працюєте неправильно або неповно під час роботи з урахуванням обладнання, це призведе до неправильної річної фінансової звітності. Під час податкової перевірки також можна перевірити правильність ваших інвентарних документів. Якщо податкова інспекція виявляє невідповідності, вона може вважати бухгалтерський облік неправильним і, таким чином, також поставити під сумнів правильність річної фінансової звітності. Це може призвести до значних податкових виплат і може бути розцінено як спробу шахрайства.

Інвентаризацію необхідно проводити раз-два на рік. Необхідно підраховувати, вимірювати чи зважувати всі матеріальні активи та перераховувати матеріальні, основні, поточні та нематеріальні активи, а також усі борги. Отже, інвентаризація є основою річної фінансової звітності підприємства. У цьому каталозі не тільки перераховуються всі товари за типом та кількістю, а й за їхньою вартістю. Підсумовування всіх позицій дає поточну загальну вартість підприємства, що проводить інвентаризаційний облік коштів [6].

Крім регулярних інвентаризацій, існують також незаплановані причини створення повної інвентаризації: якщо приймається компанія в «дочірні» (купівля компанії) чи створюється нова, то повна інвентаризація є обов'язковою. Так

визначити повну вартість компанії. Також необхідно зробити цей крок, якщо склад акціонерів зміниться (вихід чи приєднання), або якщо необхідно відмовитися від компанії або виставити підприємство на продаж.

Оскільки під час інвентаризації враховуються як матеріальні, і нематеріальні активи, використовуються різні типи інвентаризації: під час проведення інвентаризації, переважно, реєструються все фізичні об'єкти для підприємства. Їх вважають, вимірюють чи зважують.

Інвентаризація являє собою повний запис активів та пасивів, які є частиною компанії на звітну дату. Список інвентарю показує, що насправді є у вашій компанії, а не лише за даними бухгалтерського обліку.

2.1.1 Створення інвентарю та його документування

Проведення інвентаризації передбачає створення так званого «інвентарю», який можна поділити на такі сфери:

− активи;

− борги;

− капітал.

Під активами розуміють основні та оборотні кошти. До основних засобів відносяться всі предмети, які є частиною вашої компанії, наприклад земля і техніка. У оборотні активи входять предмети, які у компанії лише протягом короткого часу, наприклад сировину. Також у своєму складі вони включають готову продукцію або напівфабрикати, які все ще перебувають в експлуатації на день інвентаризації та ще не були продані.

Другий пункт – це заборгованість чи борги: сюди входять усі зобов'язання, які компанія ще не виплатила. Також до цієї області включаються короткострокові рахунки, які ще не сплачені. З іншого боку, зовнішній капітал (наприклад, банківські позички), що у компанії, є частиною боргу.

Нарешті, ви розраховуєте різницю двох попередніх областей. Це ваша чиста вартість, яка є різницею між вашими активами і боргами. Це капітал, який ваша

компанія збільшує сама. Якщо власний капітал підприємства є позитивним, він відображається в балансі як пасив. Якщо борги підприємства перевищують ваші активи, то власний капітал буде негативним і ставитиметься до активів у балансі [6].

При складанні звітності (каталогу) проведення інвентаризаційного обліку необхідно звернути увагу на певні правила його структурування:

− усі позиції нумеруються послідовно;

− необхідно розділяти активи на оборотні та основні засоби у лістингу;

− необхідно відсортувати активи за зростаючою ліквідністю: це означає, що елементи, які можна конвертувати в кредит, перераховані наприкінці;

− розподіл боргів на короткострокові борги та довгострокові борги (сортування за терміном).

Під час підготовки опису також застосовується принцип ясності: список інвентарю має бути акуратним, однозначним і, передусім, піддається перевірці. Навіть не задіяні треті сторони, наприклад аудитори, повинні розуміти записи в документації. Добре структурований список інвентарю корисний й у компанії, оскільки він є основою балансу підприємства. Так можна значно полегшити роботу, якщо правильно проводити інвентаризацію. Підприємства мають зберігати свої інвентарні списки щонайменше 10 років [7].

2.1.2 Типова документація обліку обладнання підприємства

Типова документація обліку устаткування підприємства необхідна реалізації обліку руху основних засобів зокрема, і устаткування. При надходженні обладнання для зберігання та використання в організацію необхідно оформлювати їх наступним набором документів та актів:

− «Ордер приходу» – опис кількості одиниць обладнання за фактичним значенням, яке є у постачальників обладнання. Якщо обладнання було привезено автотранспортними засобами на склад підприємства, складається «Товарно-транспортна накладна».

− «Акт про приймання обладнання» – приймальний документ, який не враховує вартість одиниць обліку, що приймаються, показує зіставлення даних у замовника (організації) та постачальників цих одиниць обладнання.

− «Акт про оприбуткування облікових одиниць» – застосовується при розбиранні та демонтажі споруд підприємств.

При роботі з обліковими одиницями всі підприємства, незалежно від форми власності, повинні документувати всі дії з обліковими одиницями та над обліковими одиницями у формі стандартизованих та типізованих документів, розробленими Міністерством Фінансів України [5].

2.2 Проведення обліку обладнання технічних засобів підприємства

Управління федеральної служби з податків і зборів обласного чи міських центрів, яких ставляться підприємства, контролюють правильне проведення інвентаризаційного процесу засобів технічного характеру [6].

Проводити інвентаризацію технічних засобів необхідно автоматизувати багато підприємств, оскільки у них цей процес проводиться вручну. Зазвичай звітність ведеться співробітником відділу, що працює з технічним обладнанням, шляхом опису всього обладнання на предмет кількісної оцінки. На рисунку 2.1 представлено інформаційну модель завдання «Проведення інвентаризації» [7].

Докладніше опис процесів, представлених на рисунку 2.1, представлено як декомпозиційна інформаційна модель на рисунку 2.2.

Рисунок 2.1 – Модель завдання «Проведення інвентаризації» для обліку технічних засобів

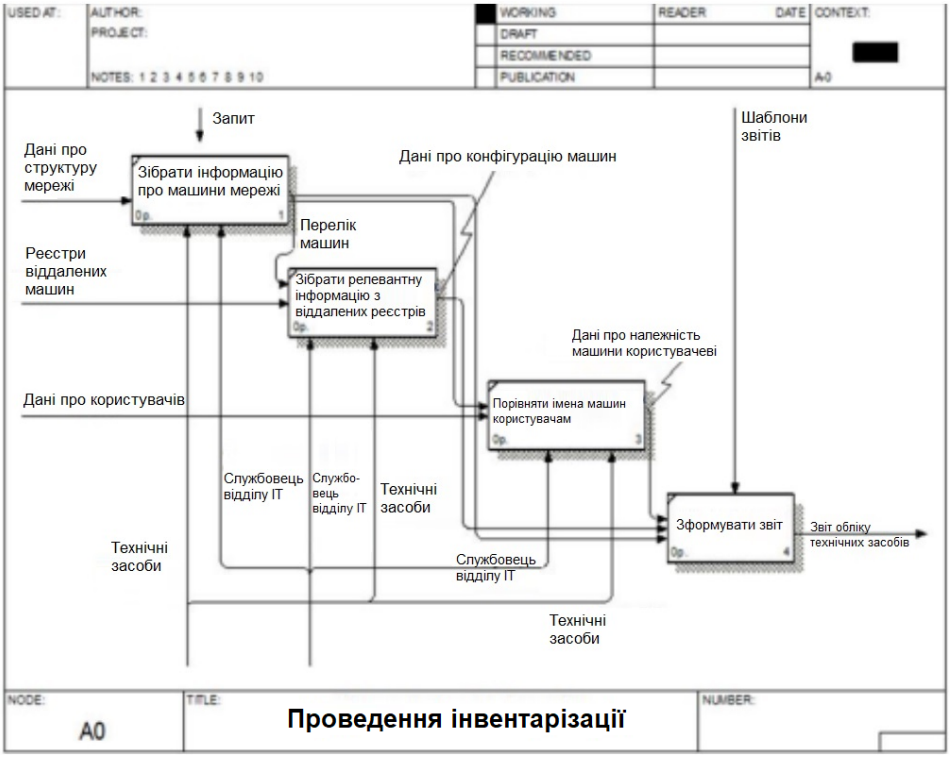

Рисунок 2.2 – Модель завдання «Проведення інвентаризації» для обліку технічних засобів із декомпозицією процесів

2.3 Інвентаризація основних бізнес-процесів підприємства у моделях формату «як є»

Для розгляду процесу обліку основних облікових одиниць обладнання побудовано модель «як є», яка показує основні блоки (див. рисунок 2.3):

– підрахунок кожного виду матеріалу (обладнання) та звіряння з даними карток обліку обладнання;

– складання інвентаризаційного опису;

– занесення даних до інвентаризаційного опису;

– формування пропозицій щодо врегулювання виявлених розбіжностей [6].

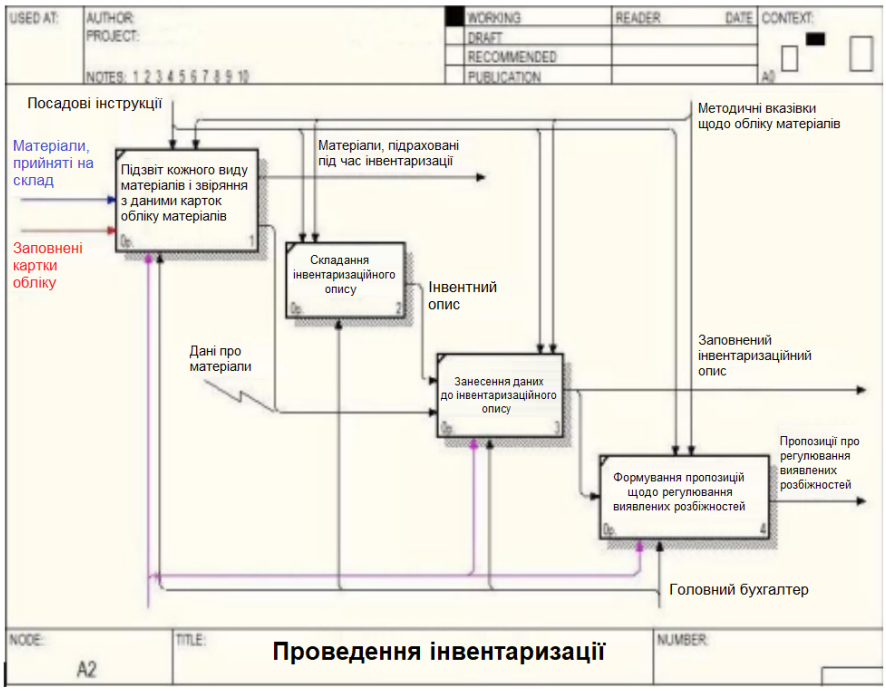

Рисунок 2.3 – Діаграма "Як є" – Проведення інвентаризації

На рисунку 2.4 представлений процес обліку виробничого обладнання у вигляді обліку запасів. На даній діаграмі описані три основні процеси: сам облік обладнання, проведення інвентаризації та здавання всієї документації до бухгалтерського відділу підприємства. Детальніше процес бухгалтерської частини інвентаризації обладнання описано у розділі з практичною реалізацією веб-додатку комплексу ПЗ для інвентаризації обладнання [8].

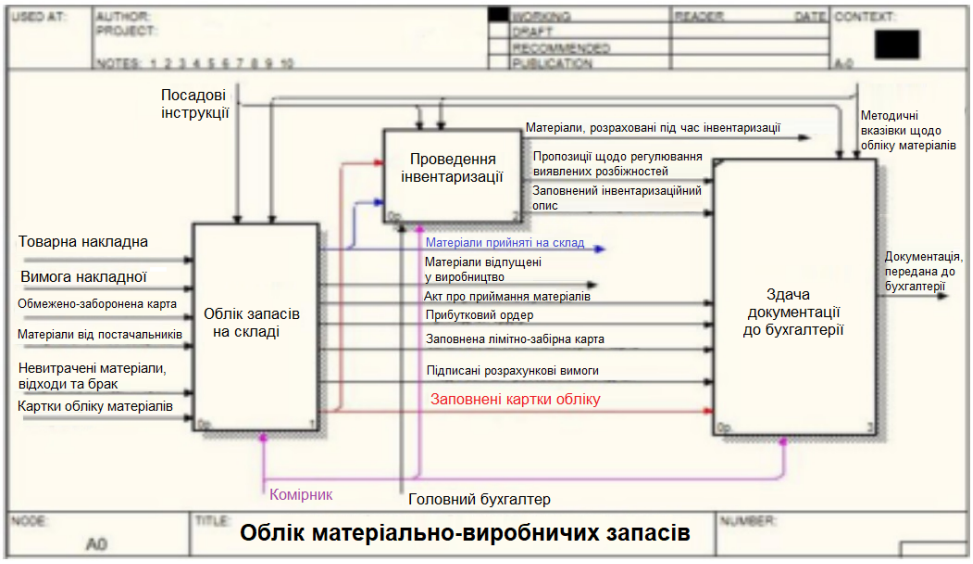

Рисунок 2.4 – Діаграма "Як є" – Облік виробничого обладнання

Діаграма обліку устаткування складі, яка показана на рисунку 2.5, показує блоки-задачі, що у складанні документації з обліку устаткування підприємства.

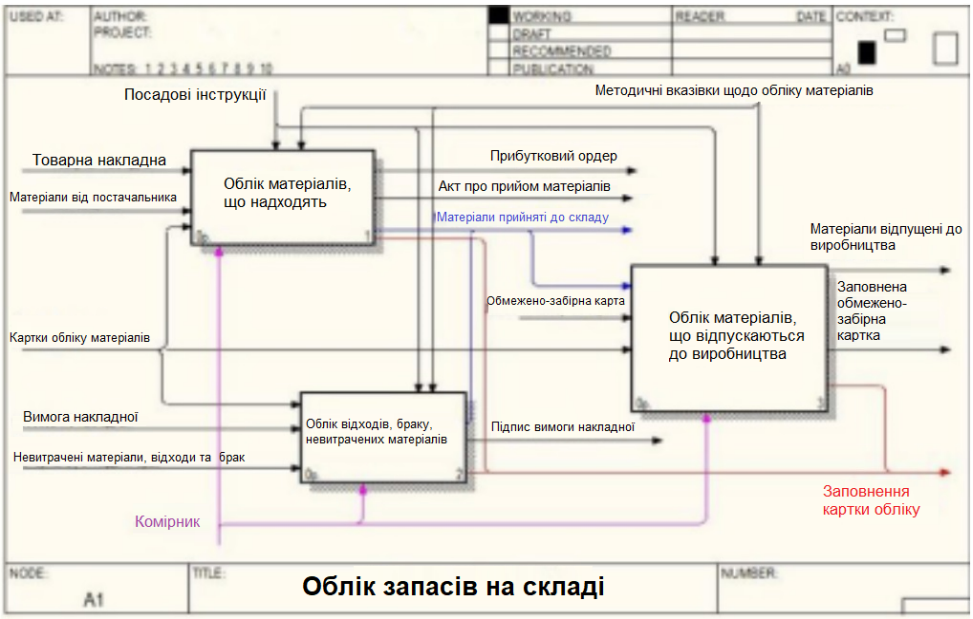

Рисунок 2.5 – Діаграма "Як є" – Облік обладнання на складі

На рисунках 2.6 та 2.7 показані роботи з обліку нового обладнання, що надходить на склад компанії, а також залишаються від обладнання витрат і невитрачених матеріалів.

Рисунок 2.6 – Діаграма «Як є» – Облік нового обладнання, що надходить

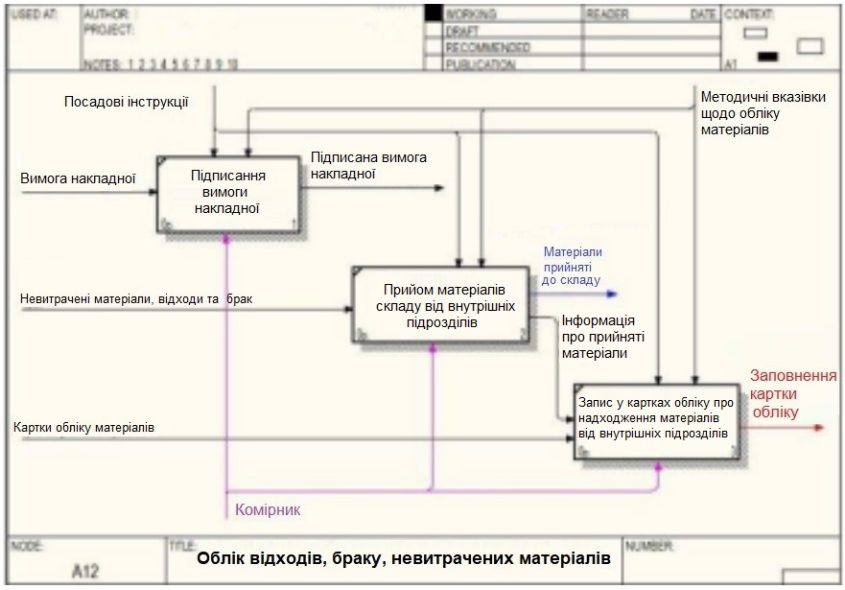

Рисунок 2.7 – Діаграма «Як є» – Облік шлюбу витрат та невитрачених матеріалів

Діаграма проведення інвентаризації, відповідно до формату діаграм «як є» у завершеному вигляді бізнес-процесу інвентаризації, показано на рисунку 2.8. З цієї підсумкової діаграми, видно, що необхідно автоматизувати процес обліку нового обладнання, що надходить, і його подальше перебування, і списання з балансу організації.

Усі ці діаграми моделі «як є» були виконані за нотацією моделювання бізнес-процесів.

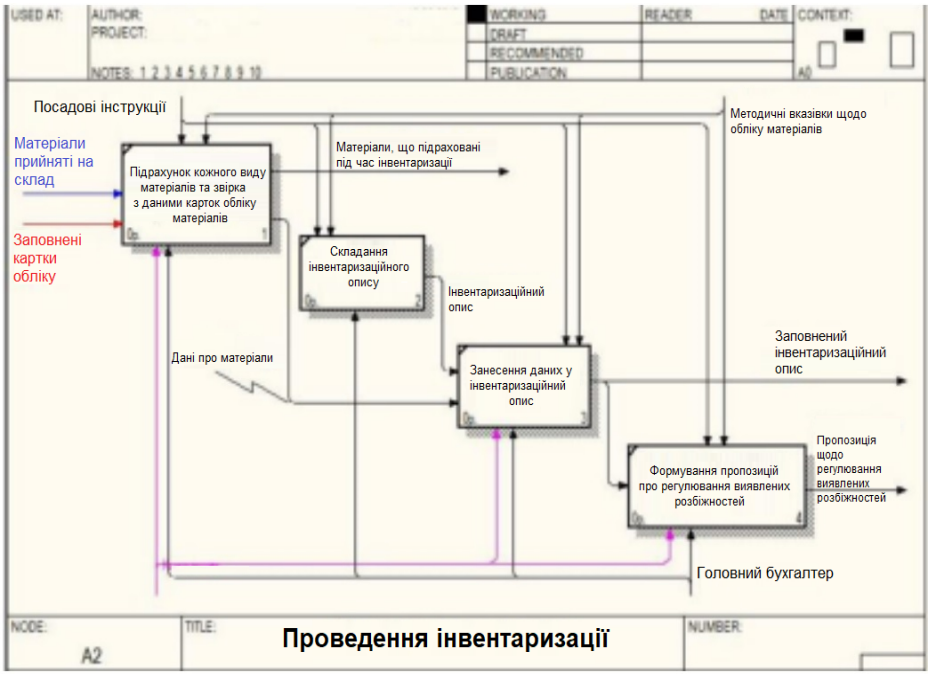

Рисунок 2.8 – Діаграма "Як є" – Проведення інвентаризації (підсумок)

2.4 Інвентаризація основних бізнес-процесів підприємства у моделях формату «як має бути»

Через ручне проведення інвентаризації у багатьох підприємствах, організаціях необхідно автоматизувати цей процес, запровадженням інформаційної системи інвентаризації обладнання, яке допоможе:

− вести повноцінну та стандартизовану звітність на підставі тих даних про обладнання, яке вже існує у базі даних;

− до паперових видів карток обліку обладнання додати електронну відомість, яка включатиме ті самі дані тільки у відсортованому (зручному) вигляді відображення та роботи.

Показати і змоделювати наочно ці критерії можливо за допомогою діаграм моделі «як має бути» [8].

На рисунку 2.9 показаний процес обліку нового обладнання, що надходить як матеріалу на склад підприємства, який супроводжується внесенням усіх даних і процесів в електронну відомість обліку матеріалів (устаткування).

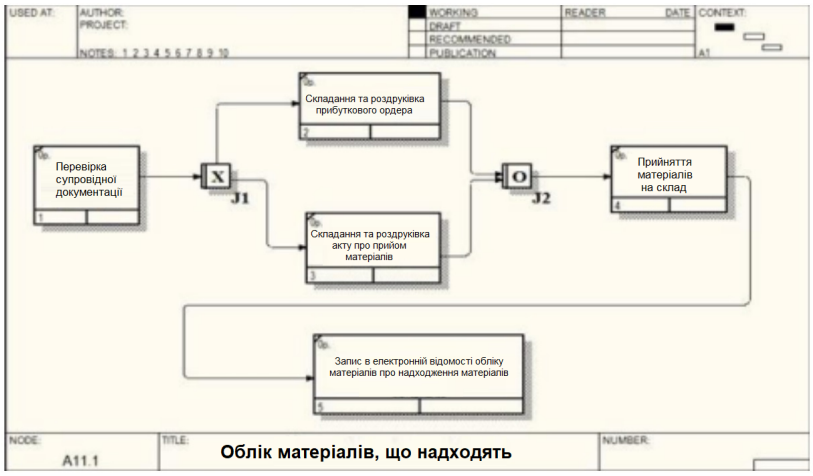

Рисунок 2.9 – Діаграма «Як має бути» – Облік нового обладнання, що надходить

На рисунку 2.10 декомпозовано процес обліку шлюбу та невитрачених матеріалів, який також супроводжується занесенням усіх необхідних даних в електронному вигляді у відомість обліку. Тобто обидва ці процеси автоматизують другий критерій, що допомагає їх автоматизувати.

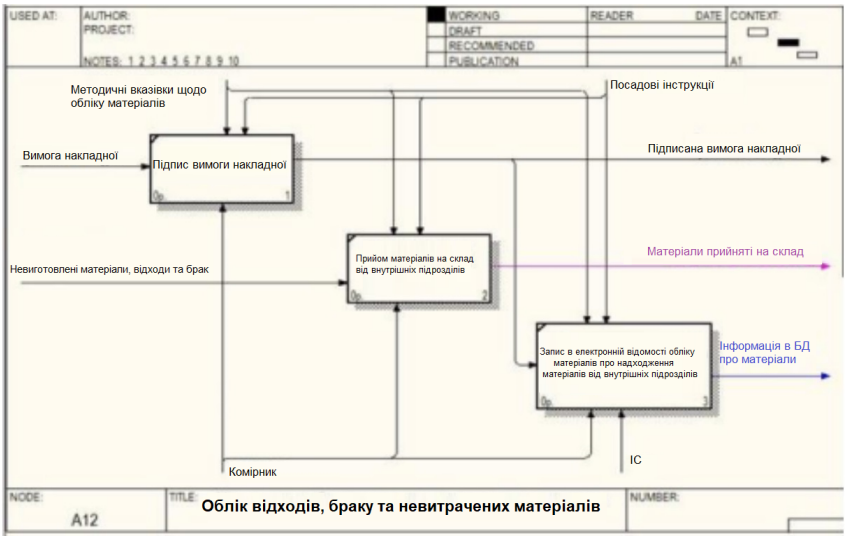

Рисунок 2.10 – Діаграма «Як має бути» – Облік витрат та невитрачених матеріалів

На рисунку 2.11 представлена декомпозиція процесу «Створення звітів», який допомагає автоматизувати перший критерій щодо звітності щодо руху обліку обладнання. Тобто необхідно вибрати критерії та показники для збору звіту, створити звіт та роздрукувати його [8].

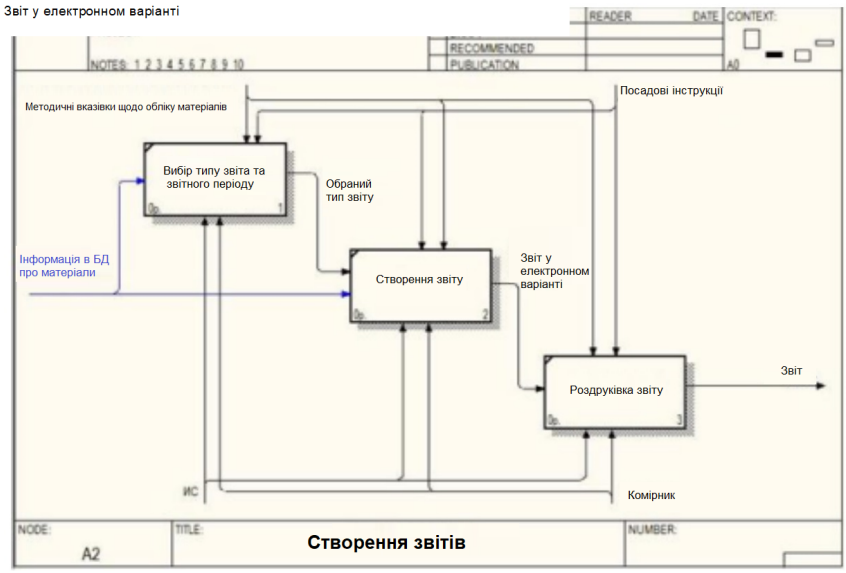

Рисунок 2.11 – Діаграма "Як має бути" – Створення звітів

Усі ці діаграми моделі «як має бути» були виконані за нотацією моделювання бізнес-процесів.

3 ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ

Для розробки комплексу програмного забезпечення для інвентаризації обладнання необхідно спроектувати програмний продукт з метою підвищення наочності виконання кожного з основних блоків інформаційної системи, що розробляється, і розуміння роботи системи в цілому.

Для проектування окремих частин програмного комплексу (бази даних, web-додатка, мобільного додатка) складемо невелику схему роботи програмного комплексу в цілому. Схема роботи програмного комплексу для інвентаризації устаткування представлена на рисунку 4.1 як архітектури комплексу загалом із зазначенням основних складових і зв'язками з-поміж них [9].

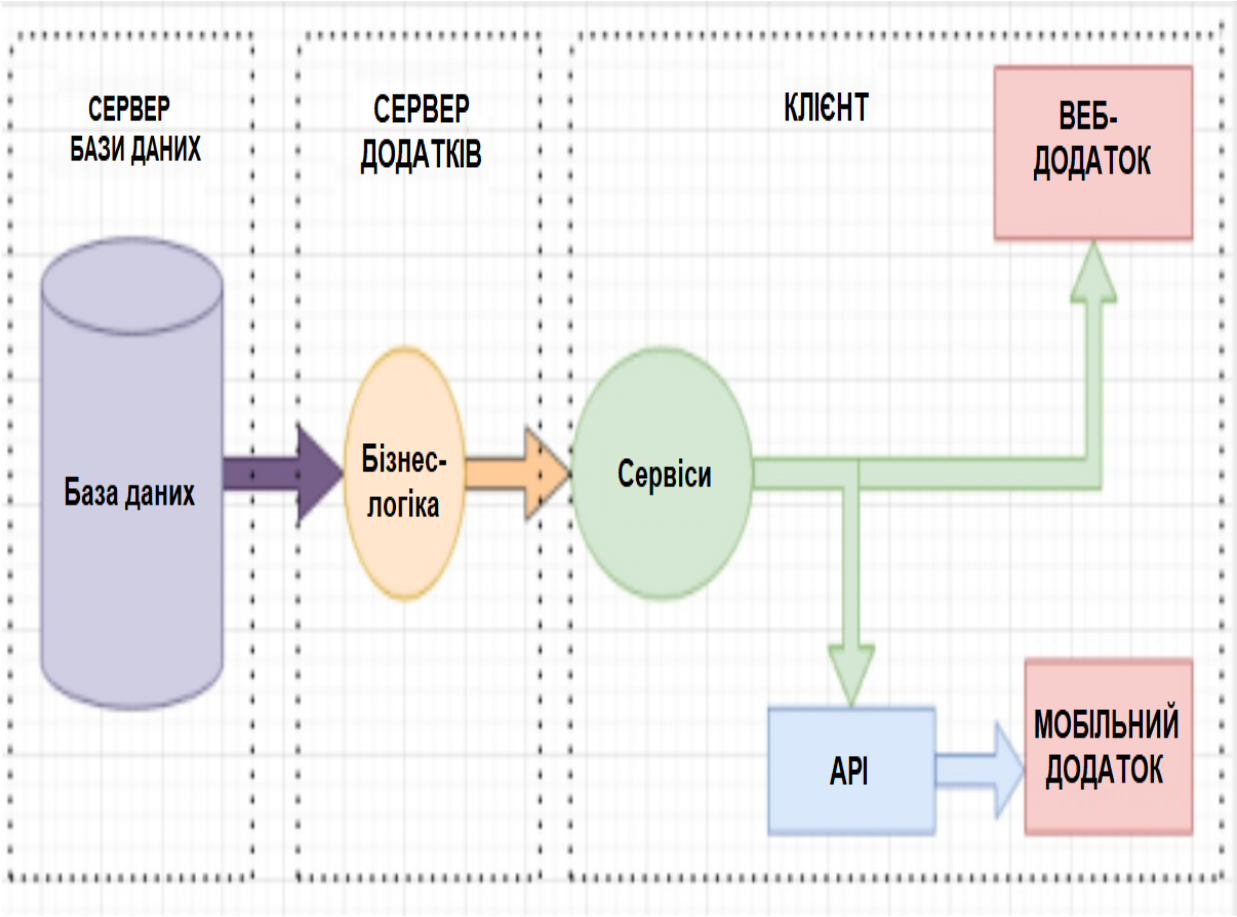

Рисунок 3.1 – Архітектура комплексу програмного забезпечення для інвентаризації обладнання

Відповідно до архітектури комплексу програмного забезпечення для інвентаризації, яка показана на рисунку 3.1, виділяються основні компоненти:

─ база даних для зберігання інформації;

─ блок «Бізнес-логіка», яка здійснює виконання всього функціоналу, який необхідний у рамках проведення бізнес-процесу «інвентаризація»;

─ блок «Сервіси», який виявляє функціональні можливості бізнес-логіки та передає їх для відображення у вигляді даних на мобільний додаток та у веб-версію програми;

─ блок «API» для централізації бізнес-логіки програми та правильного доступу та обміну інформацією між мобільним додатком та веб-додатком;

─ блок «Мобільний додаток» та блок «Веб-додаток» показують безпосередній результат виконання всіх попередніх блоків без перешкод. Тобто, на виході ми повинні отримати всю наявну інформацію з бази даних у вигляді мобільного або веб-додатка користувачів системи.

Під час розробки програмного комплексу, розроблюваного для магістерської дисертації, було обрано варіант із використанням сервісу виявлення всіх можливостей функціоналу предметної області «інвентаризація». Далі, веб-додаток MVC зможе вже зібрати всі дані, які повертаються зі служб та створити деякі уявлення, а API вже працюватиме зі службою повернення JSON/XML. Тобто, веб-додаток та API, маючи такий спосіб функціонування, зможуть передавати інформацію та мобільному додатку через цей API, що дозволить уникнути дублювання коду та підвищити продуктивність роботи системи в цілому [10].

Таким чином, як архітектура програмного комплексу, що розробляється в рамках магістерської дисертації, була обрана триланкова архітектура, що включає вид архітектури «клієнт-сервер додатків-сервер бази даних», тобто «клієнт-серверний» додаток.

3.1 Концептуальне подання структури зберігання даних

Для абстрагування від вже конкретних існуючих систем управління базами даних і моделей програмного комплексу, що розробляється, створюється процес концептуального проектування, в ході якого буде створена ER-модель роботи з даними системи. Ця модель описує предметну область «інвентаризація устаткування» з допомогою закладеної моделі «сутність-зв'язок» [8]. Створена модель характеризує і показує структуру бази даних показано як логічної моделі бази даних на рисунку 3.2 [11]. Модель на рисунку 3.2 була спроектована за допомогою програмного середовища ERwin Process Modeler – середовище для аналізування, проектування та представлення бізнес-процесів.

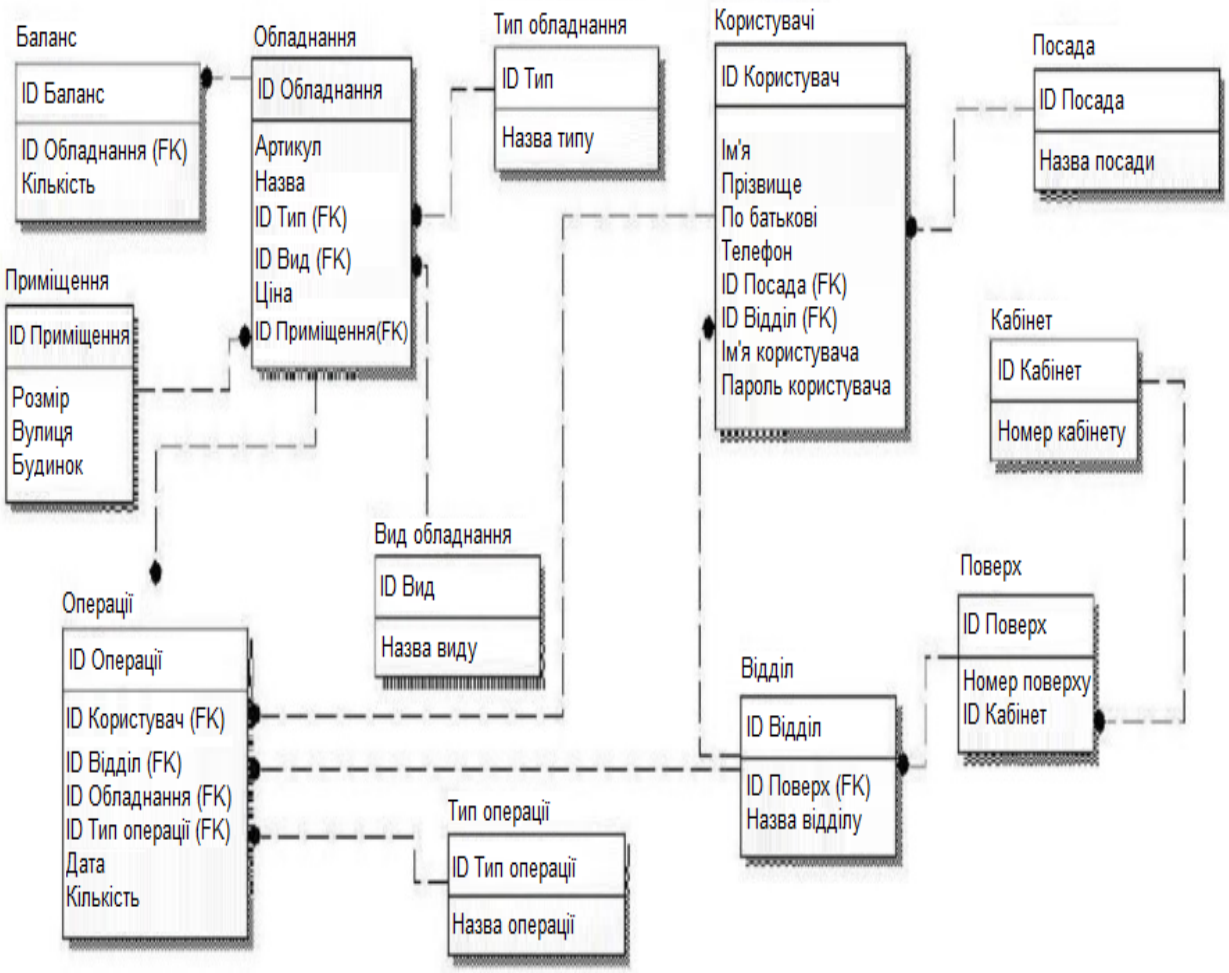

Рисунок 3.2 – Логічна модель структури бази даних програмного комплексу для інвентаризації обладнання

У спроектованій логічній моделі бази даних на рисунку 3.2 показано сутності бази даних, взаємозалежні згідно з логікою докладання для інвентаризації устаткування. Опис сутностей наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Опис таблиць у логічній моделі бази даних програмного комплексу для інвентаризації обладнання

№ п/п	**Найменування сутності (таблиці)**	**Опис призначення**
1	Баланс	Служить для обліку кількості обладнання та меблів
2	Приміщення	Служить для зберігання даних про адресу приміщення, де зберігається обладнання
3	Обладнання	Зберігає в собі назву, ціну, розташування, вид та тип обладнання для зручної звітності
4	Операції	Відповідає за виконання операцій, де тип операції можна задати, вибравши відповідне значення з таблиці "Типи операцій" і зберігає в собі дані про користувача та комірника, відділ за який відповідає користувач, обладнання над яким відбуваються операції та дату операції
5	Відділ	Зберігає в собі інформацію про відділ, його назву та поверх, на якому знаходиться відділ
6	Користувачі	Зберігає в собі інформацію про користувачів, їх ПІБ, контактні дані, посаду, відділ, ім'я облікового запису, пароль
7	Поверх	Зберігає дані про кабінети на поверсі
8	Кабінет	Зберігає дані про нумерацію кабінетів
9	Посада	Зберігає дані про посаду користувачів
10	Тип обладнання	Зберігає дані про можливий тип обладнання
11	Вид обладнання	Зберігає дані про можливий вид обладнання
12	Тип операції	Зберігає дані про тип операції

3.2 Архітектурне представлення веб-сервісу комплексу програмного забезпечення

Для наочності представлення процесу роботи та розробки програмного комплексу було спроектовано архітектуру веб-складової комплексу. Спроектована архітектура представлена на рисунку 3.3.

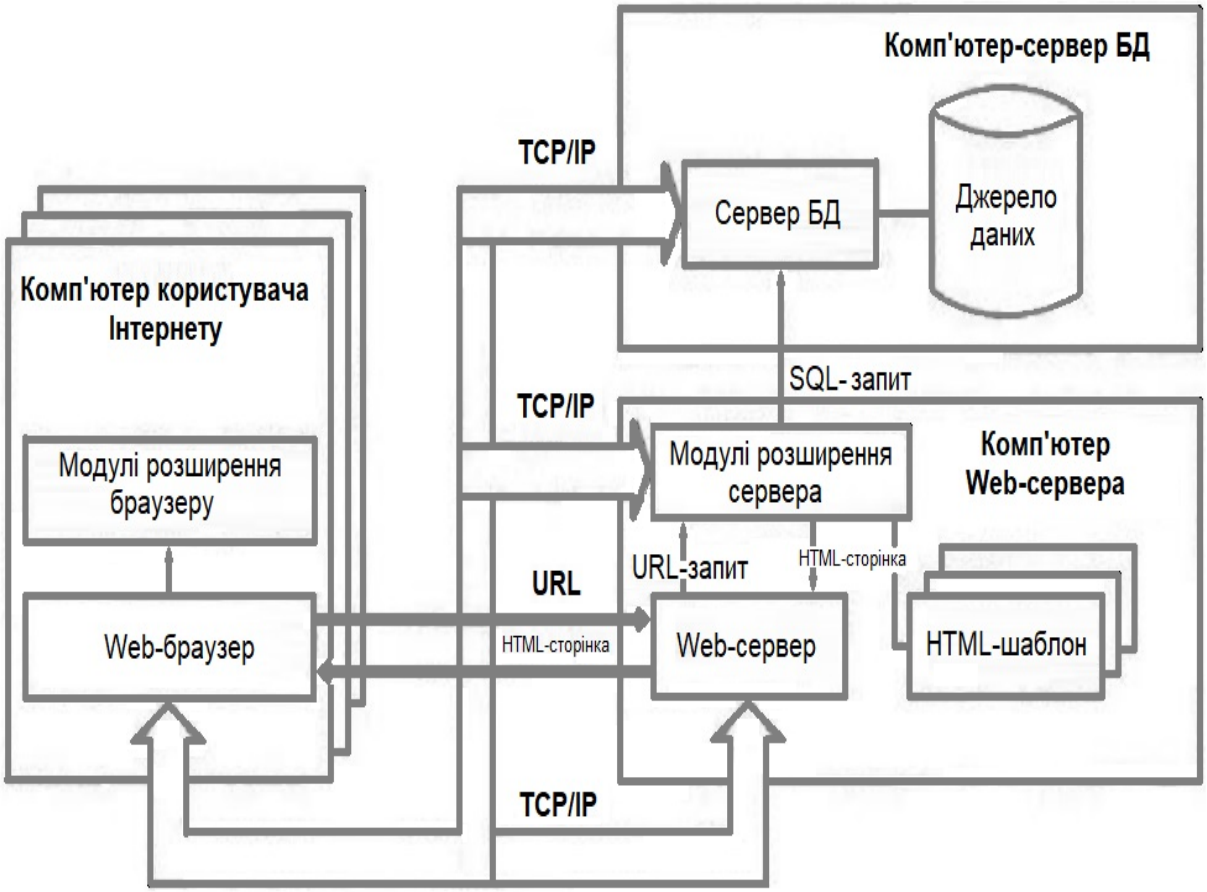

Рисунок 3.3 – Архітектура веб-сервісу комплексу програмного забезпечення для інвентаризації обладнання

У спроектованій архітектурі показано взаємозв'язок сервера веб-додатка з сервером бази даних і самої бази даних. Всі компоненти обмінюються даними в цифровому вигляді через мережеву модель передачі даних TCP/IP у глобальній мережі Інтернет. У свою чергу веб-браузери і здійснюють передачу даних через веб-вузли за допомогою високорівневого протоколу HTTP [12].

3.3 Структурне представлення мобільної програми комплексу програмного забезпечення

Мобільна версія програми програмного комплексу для інвентаризації обладнання має власне тимчасове сховище даних під назвою «БД мобільного додатка», яке через модуль взаємодії з сервером мобільного додатка (СМД) з'єднується з модулем мобільного додатка (МД) та з базою даних мобільного пристрою. Далі здійснюється обмін даними вже з центральною базою даних під управлінням системою управління базами даних. Ця взаємодія відображена на рисунку 3.4 у вигляді структури роботи мобільного додатка комплексу програмного забезпечення у загальному вигляді [13].

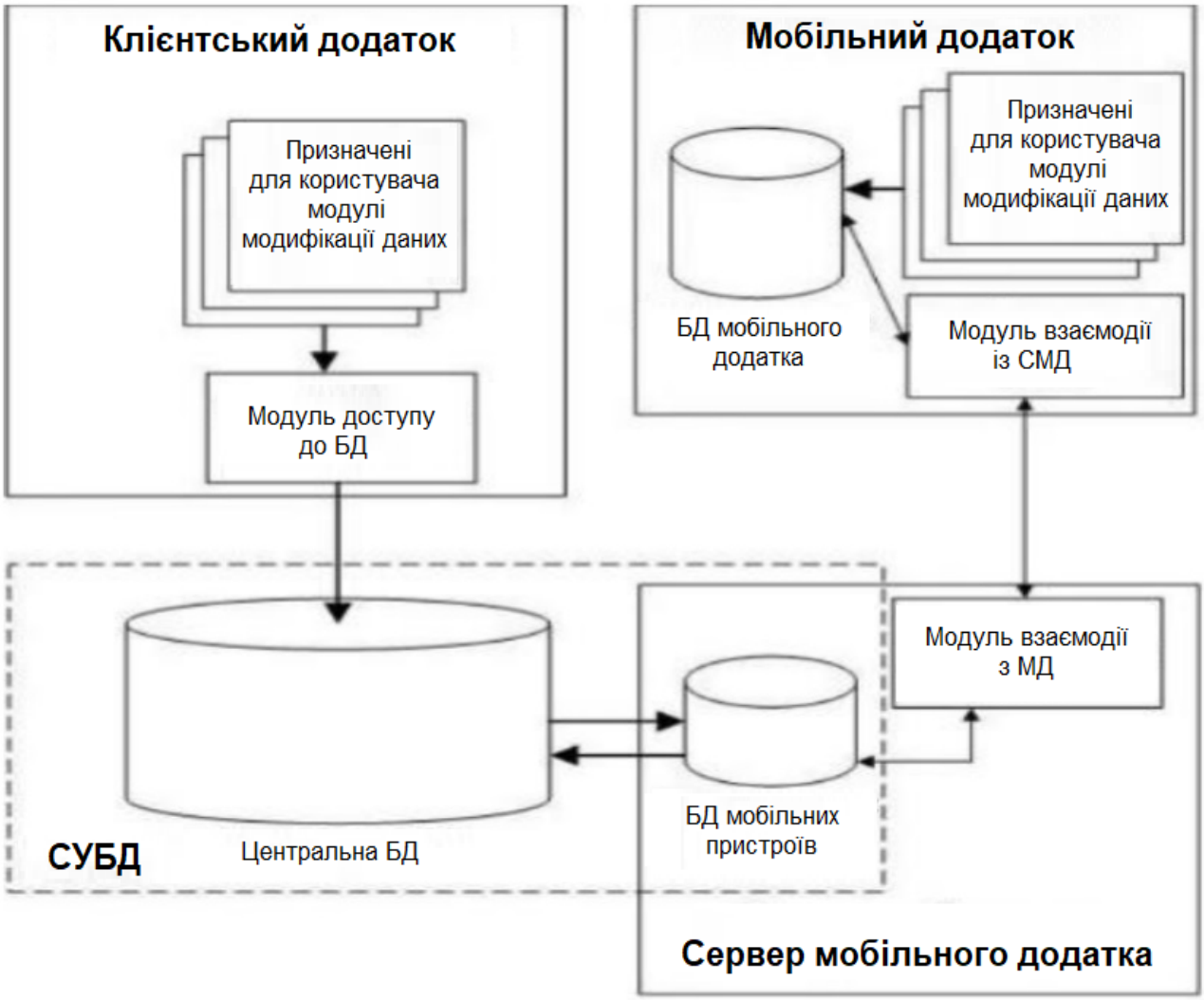

Рисунок 3.4 – Структура роботи мобільного застосування комплексу програмного забезпечення

3.4 Проектування блоку адаптивності перетворення даних програмного комплексу під необхідний формат відображення інформації

Блок «Сервіси», який виявляє функціональні можливості бізнес-логіки та передає їх для відображення у вигляді даних на мобільний додаток та до веб-версії програми повинен також забезпечувати і інтеграцію даних до складових частин програмного комплексу, і правильне відображення цих даних. Під «правильним» відображенням даних розуміється відображення даних та всієї наявної інформації в базі даних додатків у коректному для користувачів вигляді [11]. Тобто, в блоці «Сервіс» має бути функціонал адаптивності даних під будь-який вид їх відображення. На рисунку 3.5 показано структурну схему збору даних, їх обробки та створення звітів на підставі цих даних [12].

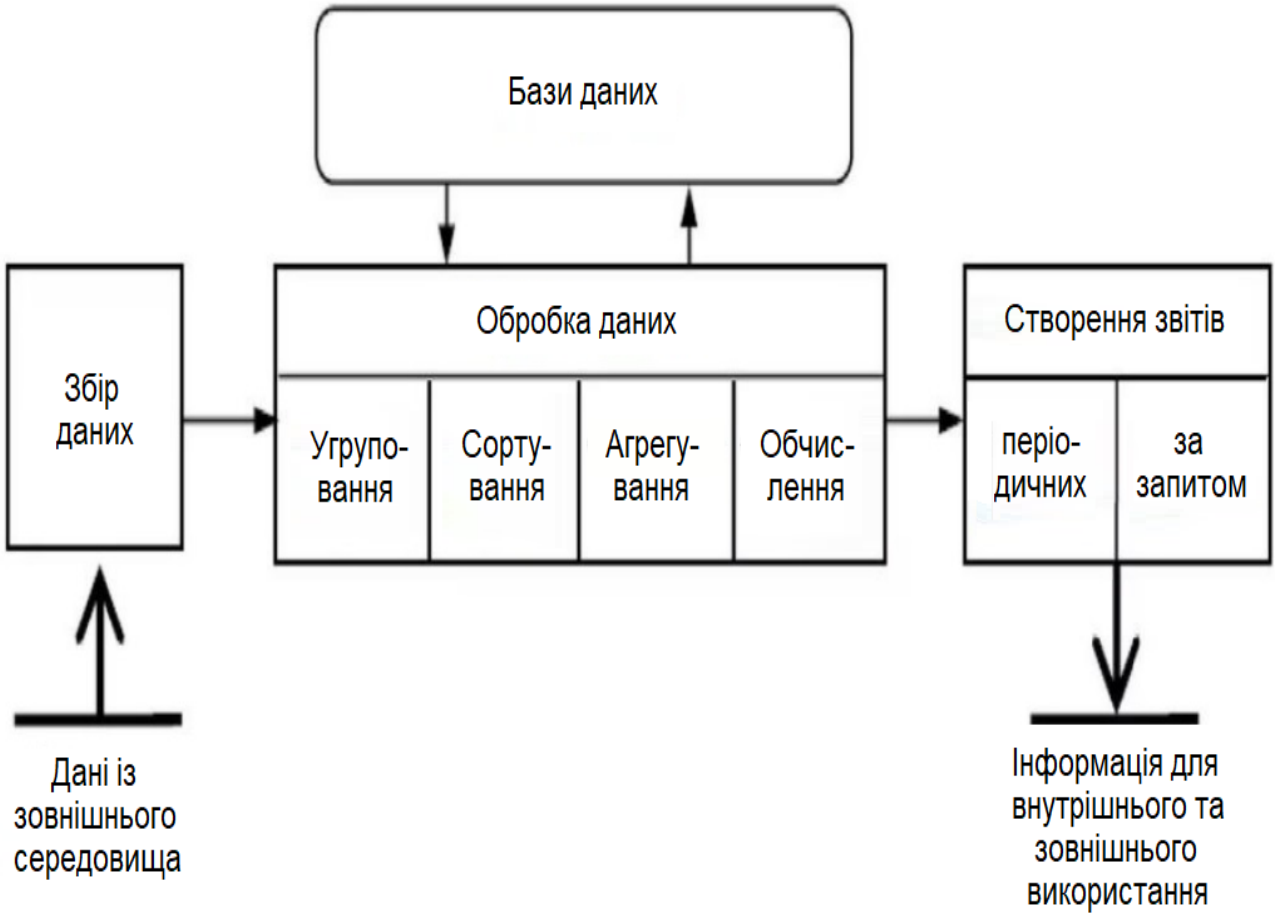

Рисунок 3.5 – Структура обміну інформацією з базою даних у блоці «Сервіси» архітектури програмного комплексу

Проблематика знаходиться у блоці «Обробка даних». Проблема полягає в тому, що інформація буде заповнена у вигляді, в якому спочатку була побудована модель даних бази зберігання інформації. Тобто, при обробці зібраних даних між сортуванням і агрегуванням не вистачає деяких адаптерів даних, які структурують будь-яку інформацію, що надходить у необхідному вигляді кінцевому користувачеві розробленого програмного комплексу.

Таким чином, при реалізації програмного комплексу необхідно реалізувати програмний компонент у складі блоку «Сервіси», показаного на рисунку 3.5, який виконував функціонал адаптації даних під будь-який вид формату відображення даних користувача та системи в цілому. Тобто необхідно розробити власні алгоритми редагування та форматування даних, об'єднані в адаптери перетворення необхідного формату даних, впроваджені до складової частини програмного комплексу «Сервіси».

4 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

4.1 Вибрані засоби та технології розробки комплексу програмного забезпечення для інвентаризації обладнання

Для досягнення цілей та завдань автоматизації процесу інвентаризації програмним способом були обрані деякі засоби та технології для якісної розробки, підтримки та управління як комплексу програмного забезпечення в цілому, так і окремі його частини. Функціонал мобільної розробки здійснювався за допомогою програмного середовища розробки для розробки мобільних додатків мовами Kotlin та Java для мобільних операційних систем Android – Android Studio 2020 випуску. Мовою розробки мобільної версії програми було обрано об'єктно-орієнтовану мову розробки Java через переваги в плані адаптації до кінцевої операційної системи інтеграції та розширення функціональних бібліотек [13].

Для розробки веб-версії програми була обрана об'єктно орієнтована мова C#, яка задовольняє всім категоріям функціональних можливостей, необхідних для розробки веб-додатків з можливістю створення бази даних на базі SQL без встановлення та використання сторонніх програмних продуктів, таких як система управління базами даних Microsoft SQL Server. Вся розробка веб-додатку у вигляді сторінкового сайту проводилася за допомогою багатофункціонального середовища розробки від компанії Microsoft - Visual Studio 2019 [14].

4.2 Нормативно-довідкова інформація програмного комплексу: вхідні та вихідні дані інформаційної системи, довідники автозаповнення інформації

При впровадженні інформаційної системи у будь-яку організацію та предметну область необхідно знати основні дані для автозаповнення та працездатності системи загалом. Це необхідно також для тестування основних модулів системи в період тестової експлуатації майбутніми користувачами системи, щоб наблизити функціональні можливості системи до реальних, вирішуваних проблем з виконанням бізнес-сфери діяльності співробітників подібних організацій [15]. Під час розробки бази даних комплексу програмного забезпечення для інвентаризації обладнання було створено довідники та таблиці, заповнення яких допоможе зробити процес впровадження системи у більш короткі терміни та протестувати працездатність системи в умовах, близьких до реальних. Таким чином, вхідною інформацією інформаційної системи будуть довідники із заповненими даними за кількістю та описом матеріально-відповідальних осіб компанії, про підзвітне обладнання підприємства, про матеріали-витратники, кабінети організації та всі дані про закріплення того чи іншого обладнання як за матеріально-відповідальними особами компанії, так і за приміщеннями, зокрема. Список довідників вхідної інформації програмного комплексу з описом полів та даних занесено до таблиці 4.1.

На рисунках 4.1–4.6 наведено приклади заповнення вхідної інформації для правильної працездатності програмних компонентів комплексу для інвентаризації обладнання у формі довідників.

Таблиця 4.1 – Опис довідників вхідної інформації програмного комплексу

№	Найменування довідника	Наявні поля довідника	Призначення
1	Тип облікової одиниці	Код типу (Id) Назва типу (Name)	У цьому довіднику зберігається інформація про тип облікових одиниць для автоматичного встановлення (див. рисунок 4.1).
2	Вид облікової одиниці	Код виду (Id) Назва виду (Name)	Найменування виду вказується для кожної облікової одиниці. Основна функція - перелік "видових" найменувань для формування звітів (див. рисунок 4.2)
3	Причини переміщення	Код причини (Id) Назва причини (Name)	При переміщенні необхідно вказувати його причину, з метою подальшого сортування і формування звітів (див. рисунок 4.3)
4	Матеріально-відповідальні особи (МВО)	Код МВО (Id) Призвіще (Surname) Ім’я (Name) По батькові (Lastname) Номер телефону (Number) ПІБ (FullName) Номер приміщення (Room_Id)	Надає можливість зберегти і використати дані про співробітників підприємства, з метою фіксації приміщень і телефонів, закріплених за співробітником, а також формування звітів (див. рисунок 4.4)
5	Приміщення	Код приміщення (Id) Номер приміщення (Number) Призначення-ім'я (Name) Опис (Description)	Формується напівавтомат. Номер приміщення "підтягується" з Active Directory, усі інші дані необхідно заповнювати вручну. Дані про приміщення, в якому зберігаються основні одиниці (устаткування) підприємства (див. рисунок 4.5)
6	Накладні	Код накладної (Id) Шлях до файлу в локальному сховищі (Path) Назва (Name) Дата завантаження (Date)	Перед реєстрацією приходу устаткування або витратних матеріалів необхідно завантажити накладну, по якій прийшли ці облікові одиниці (див. рисунок 4.6)

Id	Name
1	Монітор
2	Моноблок
3	ПК
4	Планшет
5	Ноутбук
6	БФП
7	Плоттер
8	Відеокамера
9	Фотоапарат
10	Телефон
11	Картридж
12	Жорсткий диск

Рисунок 4.1 – Приклад заповнення довідника із зазначенням типу облікових одиниць

Id	Name
1	Устаткування
2	Витратники

Рисунок 4.2 – Приклад заповнення довідника із зазначенням типу облікових одиниць

Id	Name
1	Нове робоче місце
2	Інвентаризація
3	Ремонт
4	Внутрішнє переміщення
5	Списання

Рисунок 4.3 – Приклад заповнення довідника із зазначенням причин переміщення облікових одиниць

Id	Surname	Name	Lastname	Number	FullName	Room_id
1	Мельник	Антон	Михайлович	+38(067)777-77-77	Мельник Антон ...	2
2	Коваленко	Андрій	Антонович	+38(067)777-77-76	Коваленко Андр...	3
3	Бойко	Світлана	Вадимівна	+38(067)777-77-56	Бойко Світлан...	4
4	Кравченко	Микола	Олегович	+38(067)777-77-39	Кравченко Мико...	5
5	Ковальчук	Олена	Миколаївна	+38(067)777-77-59	Ковальчук Олен...	6
6	Шевчук	Катерина	Іванівна	+38(067)777-77-19	Шевчук Катери...	7
7	Ткачук	Анастасія	Геннадіївна	+38(067)777-77-47	Ткачук Анастас...	8
8	Бондар	Ірина	Володимирівна	+38(067)777-77-23	Бондар Ірина ...	9

Рисунок 4.4 – Приклад заповнення довідника з матеріально-відповідальних осіб

Id	Number	Name	Description
1	001	Технічні та ...	ТУ. Книгоохорон...
2	003	Навчальні помі...	ТУ. Лаб. Геодез...
3	407	Адміністратив...	Сховище. ІТ ТУ (...
4	408	Навчальний помі...	12 місць. Калсс ...
5	005	Технічні та ...	Припливна ка...
6	006	Технічні та ...	Приміщення ті...
7	007	Технічні та ...	Приміщення д...
8	008	Технічні та ..	Водомірний у...
9	010	Адміністратив...	Майстерня та ...
10	011	Адміністратив...	УЕМ. Складсько...

Рисунок 4.5 – Приклад заповнення довідника з описом приміщень прикріплення облікових одиниць

Id	Path	Name	Date
1	D:\tuummc\src...	123456	20.04.2023 13:3...
2	D:\tuummc\src...	357489	20.04.2023 19:0...
3	D:\tuummc\src...	235622	20.04.2023 19:3...
4	D:\tuummc\src...	967775	20.04.2023 19:3...

Рисунок 4.6 – Приклад заповнення довідника з описом накладних з обліку обладнання

В результаті роботи системи необхідно отримати програмний продукт, який надавав як вихідну інформацію звітні документи та історію переміщень обладнання під час процесу інвентаризації.

На рисунку 4.7 показано зведену таблицю про зареєстроване обладнання, яка в контексті бізнес-процесу «інвентаризація» буде інформативною таблицею записів про прихід обладнання.

Прихід Закріплено за - Переміщення Звіти Додатково -

Записи про прихід

+Додати Excel CSV JSON Пошук

ID	Дата	Вид	Тип	Найменування	Прихід	Витрата	Залишок	Накладна	Дата зміни	Закріплення
1049	05.04.2023 12:31:07	Устаткування	Монітор	FFQ Samsung	20	3	17	235622	13.04.2023 16.41.55	
1050	19.04.2023 01:21.50	Устаткування	Монітор	Samsung 123	12	3	9	235622	19.04.2023 01:21:50	
1051	19.04.2023 01:29:24	Устаткування	ПК	HP qwef123	12	2	10	235622	19.04.2023 01:29:24	

Записи з 1 по 3 із 3

Рисунок 4.7 – Інформативна веб-сторінка про зареєстроване обладнання

Для реєстрації та занесення даних нормативних документів у системі було створено функціонал завантаження та співвідношення документів із кожним записом устаткування. На рисунку 4.8 показано функціонал табличної реєстрації нормативної документації у вигляді накладних: сканування паперової версії документа з наступним внесенням даних до веб-додатку.

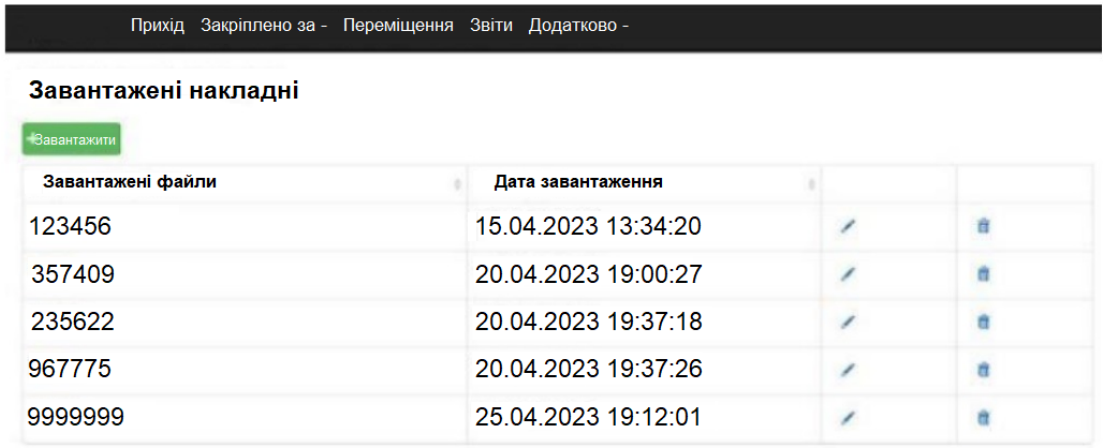

Рисунок 4.8 – Реєстрація в системі нормативної документації щодо інвентаризації обладнання

Після реєстрації обладнання в системі їх необхідно співвіднести з приміщенням або співробітниками компанії. Цей функціонал показаний як приклад співвідношення матеріальних одиниць із співробітниками (подібна сторінка з табличною формою є з приміщеннями, за якими закріплене обладнання). Також, показано функціонал веб-програми з історії переміщення обладнання за певний часовий період із зазначенням причини переміщення, початкової та кінцевої точки переміщень. А звіт за цим форматом переміщення можна отримати за допомогою конструктора звітів, в якому можна вибрати кілька видів звітів та сформувати звіт за конкретними характеристиками як обладнання, так і співробітника. Також, за допомогою функціонального модуля «Конструктор звітів» можна сформувати звіти щодо конкретного співробітника та звіт з конкретного обладнання.

4.3 Функціональні реалізовані можливості складових частин програмного комплексу: мобільного та веб-додатку

При розробці комплексу програмного забезпечення для інвентаризації обладнання було створено 2 версії програми для інвентаризації: мобільна та веб-версія програми. Тобто, користувач спочатку працює з мобільною версією програми, проводячи зчитування штрих-кодів обладнання та подальші маніпуляції редагування, збереження та додавання з обладнанням. Далі, для зручності формування звітів та іншої зведеної нормативної інформації у вигляді документації щодо проведення бізнес-процесу, користувачеві пропонується перейти до веб-версії програми. Обидві версії програми є розрахованими на багато користувачів з функціоналом, що включає як просту аутентифікацію і авторизацію користувачів в системі, так і реєстрацію.

4.3.1 Реалізована функціональна мобільна програма для інвентаризації обладнання

Мобільний додаток для інвентаризації обладнання має свій унікальний функціонал: зчитування штрих-кодів та QR-кодів обладнання. Але, перш ніж перейти до форми зчитування даних видів кодів облікових одиниць, необхідно зробити авторизацію користувача до роботи з тим функціоналом користувачами у системі, куди він має права. Тобто мобільний додаток, також як і веб-версія, має багатокористувацький багатопотоковий режим роботи.

Для використання мобільної версії програми необхідно мати смартфон на базі Android з версіями не раніше 2010 випуску. Встановлений додаток з початковим екраном продемонстрован на рисунку 4.9, де користувачеві надається право авторизації в системі під власним логіном та паролем. Логін виступатиме поштова адреса (зазвичай, вибирається робоча поштова адреса співробітника). Якщо користувача немає в системі, то співробітник з повними

правами може зареєструвати користувача в системі (див. рисунок 4.9).

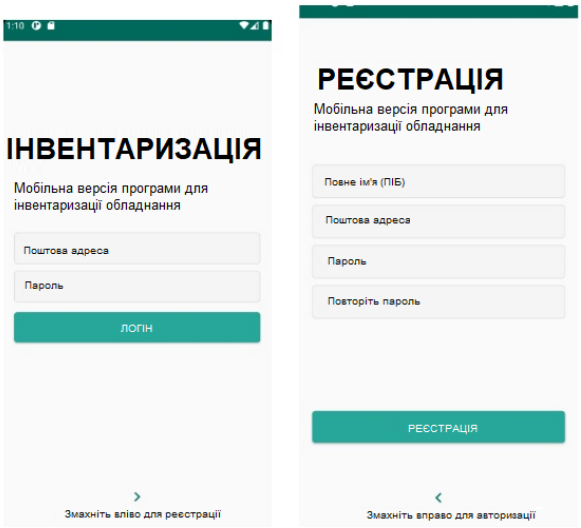

Рисунок 4.9 - Зовнішній вигляд екрана мобільного пристрою під час використання програми «Інвентаризація обладнання» для авторизації користувача

Як тільки пройшла авторизація користувача в системі йому пропонується відсканувати штрих-код або QR-код для успішного початку інвентаризації обладнання. При скануванні QR-кодів дії аналогічні тільки все проходить швидше, так як мітки зчитуються відразу з усіх об'єктів.

Після зчитування пристроїв для зручності роботи відбувається збереження даних, які надалі, після виходу з екрана зчитування штрих-коду або QR-коду, можна відредагувати або видалити зовсім.

Після зчитування штрих-кодів або QR-кодів на формі вибору можна вибрати матеріально-відповідальних осіб та приміщення, облікові одиниці якого необхідно просканувати (див. рисунок 4.10).

Далі на екрані смартфона можна спостерігати повний опис облікової одиниці з функціоналом списання облікової одиниці з певної причини (див. рисунок 4.11).

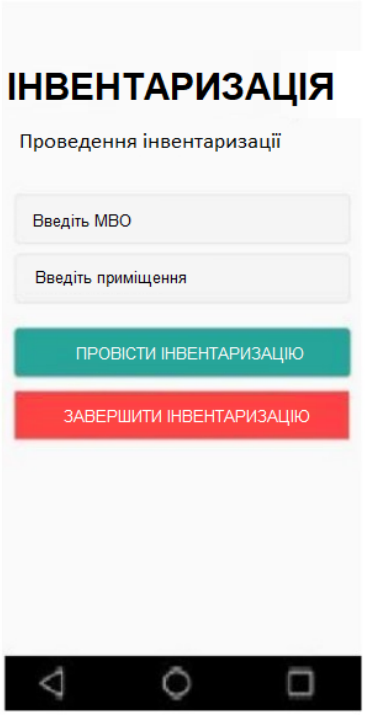

Рисунок 4.10 – Функціонал мобільного додатка для вибору матеріально відповідальних осіб із зазначенням приміщення для інвентаризації обладнання

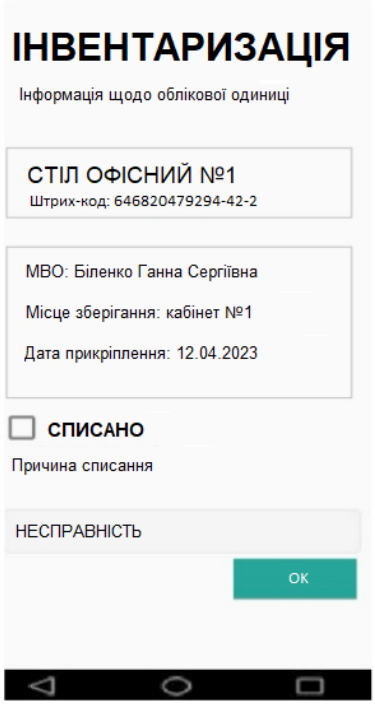

Рисунок 4.11 – Функціонал мобільного додатка для перегляду даних з відсканованої облікової одиниці та її подальшого списання з тієї чи іншої причини

Мобільна версія програми з комплексу програмного забезпечення для інвентаризації обладнання також дозволяє:

− авторизувати та зареєструвати користувачів у системі та надавати на розгляд та редагування лише ті дані, які передбачені даному користувачеві відповідно до наданих йому прав у системі;

− проводити за допомогою зчитувача штрих-кодів та QR-кодів інвентаризаційний облік облікових одиниць (устаткування);

− вносити до системи файли, що стосуються проведення обліку, вказівки причин списання чи постачання обладнання на облік;

− проводити списання обладнання;

− працювати з даними матеріально-відповідальних осіб, включаючи їх додавання чи видалення із системи та призначення для них підзвітних одиниць обладнання (адміністраторські права);

− формування етикеток з необхідним форматом, які згодом будуть закріплені на обладнанні фізично.

4.3.2 Функціональні можливості веб-версії програми

Так як у системі існує розмежування прав доступу до тих чи інших об'єктів для різних категорій користувачів, то і формування на сторінках буде в залежності від того, який авторизувався в системі.

Повний склад прав і ролей має адміністратори системи, а саме: повний доступ, що включає редагування, додавання та видалення даних у системі. У зв'язку з цим, подальше демонстрування функціональних можливостей системи буде наочно показано з погляду адміністратора в цій системі. Адміністратор може виступати як рядовий користувач системи, який відповідальний за проведення та результативність проведення інвентаризаційного обліку, так і системний інженер підприємств, який відповідальний за працездатність системи в цілому.

Адміністратор системи може призначати матеріально відповідальних осіб. Форма веб-додатка для додавання співробітника представлена на рисунку 4.12.

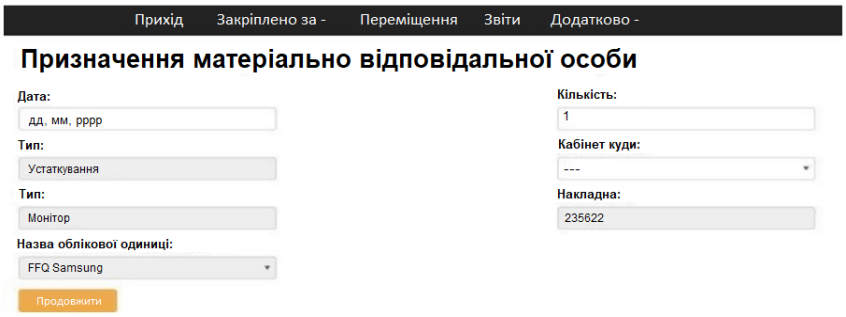

Рисунок 4.12 – Призначення матеріально-відповідальної особи з вибором полів, що автоматично заповнюються по закріплюваному обладнанню

Також, однією з головних функцій веб-версії програми для інвентаризації обладнання є додавання записів про надходження облікових одиниць (обладнання). Цей функціонал реалізований також за допомогою форми додавання та заповнення даних за новою обліковою одиницею, яка показана на рисунку 4.13.

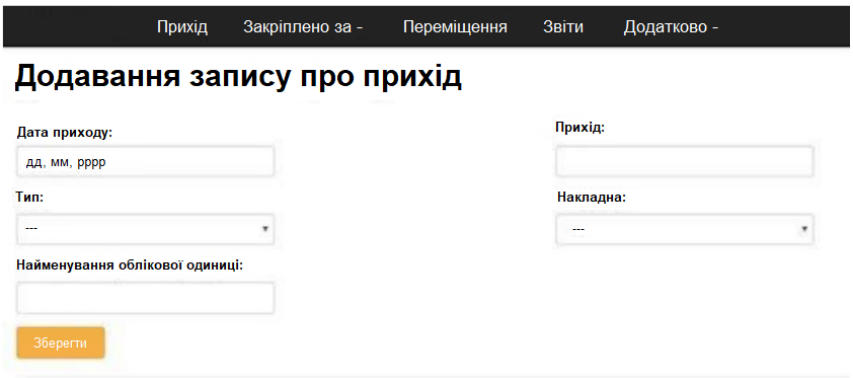

Рисунок 4.13 – Додавання нового обладнання на облік до організації

Отже, вся інформація про облікові одиниці та матеріально відповідальні особи організацій взаємопов'язані та заповнюються або в автоматичному порядку за допомогою рядків вибору на формах веб-сторінок, або в напівавтоматичному режимі за допомогою заповнення нового формату даних.

ВИСНОВКИ

Під час написання кваліфікаційної роботи магістра було розроблено комплекс програмного забезпечення для проведення процесу інвентаризації на підприємствах.

Було досягнуто наступних цілей і завдань: проведено порівняльний аналіз аналогічних програмних продуктів у предметній галузі та виявлено характеристики, переваги присутності яких у програмному забезпеченні для інвентаризації обладнання характеризує розроблений програмний комплекс як найбільш вигідний для використання варіант на підприємствах; досліджено бізнес-процес «інвентаризація» з метою прискорення виконання його підпроцесів за допомогою автоматичного формування звітності згідно з наказами та стандартами Міністерства Фінансів України; виявлено найбільш підходящі архітектурні рішення для складових програмного комплексу; досягнуто науково-дослідної мети дисертації – вирішення проблеми зі створення необхідного функціоналу з адаптації даних під будь-який формат відображення даних користувача та системи в цілому, яка була вирішена програмним способом; розроблено програмний комплекс, що має 2 версії роботи з даними: у вигляді мобільного додатка на базі операційних систем Android та веб-версія додатка для повної функціональності роботи з системою.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Облік IT-обладнання // URL: https://dtkt.com.ua/show/4cid0343.html (дата звернення: 15.03.2023).

2. HardwareInspector.com. Офиційний сайт. // URL: http://www.hardwareinspector. com (дата звернення: 15.03.2023).

3. Автоматизація складу за допомогою штрих-коду - Cleverence. // URL: https://cleverence.in.ua/avtomatizaciya-sklada (дата звернення: 15.03.2023).

4. Програма «Універсальна Система Обліку» для автоматизації обліку виробництва // URL: https://shop.as-service.com.ua/specialized_software/production (дата звернення: 15.03.2023).

5. Наказ Міністерства фінансів України від 24 травня 1995 року N 88 «Про затвердження Положення про документальне забезпечення записів у бухгалтерському обліку» (зі змінами від 9 липня 2021 року N 385) // URL: https://ips.ligazakon.net/document/REG704 (дата звернення: 15.03.2023).

6. Порядок інвентаризації та передачі майна: підказки для ОМС ОТГ / Ю.Крот, С.Замазій, Л.Федченко, Я.Брусенцова. - Х. : Фактор, 2017. - 96 с. // URL: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/56/2016-12_IInventariizacii ya_ii_ peredacha_iimuschestva_OTG.pdf (дата звернення: 15.03.2023).

7. Інвентаризація основних засобів: найважливіші аспекти // URL: https:// interbuh.com.ua/ua/documents/oneanalytics/223 (дата звернення: 15.03.2023).

8. Бенько М.М. Інформаційні системи і технології в бухгалтерському обліку: монографія. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2010. – 336 с. // URL: https://knute.edu.ua/file/MTc=/00fe89dcf255176477f44d6060ac7347.pdf (дата звернення: 15.03.2023).

9. Інформаційні системи і технології у фінансових установах А.В.Олійник, В.М.Шацька - Навчальний посібник - Львів: "Новий Світ-2000", 2006 - 436 с.

10. Adam Freeman. Pro ASP.NET MVC 5 // URL: http://orfis.gob.mx/portal-modelo/uploads/transparencia/352f422f186b6a60c91e3480e4551dfb.pdf (дата звернення: 15.03.2023).

11. Angelo, Bobak Data Modeling and Design for Today's Architectures (Artech House Computer Science Library) / Angelo Bobak. - Artech House Computer Science Library, 1997. - 504 p.

12. Shklar, Leon, Rosen, Richard. Web application architecture : principles, protocols, and practices. Hoboken, NJ: John Wiley, 2003. - 640 p.

13. Peter Norton's Guide to Java Programming [Norton Peter, Stanek William]. - BPB Publications, 2000. - 1000 p.

14. Як вибрати «правильну» платформу IIoT // URL: https://industry4-0-ukraine.com.ua/2019/05/04/yak-vibrati-pravilnu-platformu-%D1%96%D1%96o/ (дата звернення: 15.03.2023).

15. Інформаційні системи управління (MIS): визначення та все, що вам потрібно знати // URL: https://businessyield.com/uk/management/management-information-systems/ (дата звернення: 15.03.2023).

16. O. Mazurova, O. Samantsov, O. Topchii and M. Shirokopetleva, A Study of Optimization Models for Creation of Artificial Intelligence for the Computer Game in the Tower Defense Genre, 2020 IEEE International Conference on Problems of Infocommunications. Science and Technology (PIC S&T), 2020, pp. 491-496, doi: 10.1109/PICST51311.2020.9468057.

17. Kyriy, V., Sheiko, I., Petrova, R. Optimization of Management Information Support as a Basis for Organizational Transformations at an Enterprise // Periodicals of Engineering and Natural Sciences. 2019. V.7. N. 2. pp. 679-689.

18. Kachko, O., Makutonina, L., Akolzina, O.NTRU similar algorithm optimization for asymmetric encryption with the «overstretched parameters» // 4th International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications Science and Technology, PIC S and T 2017 - Proceedings, 2017, 2018-January, pp. 330-333, doi: 10.1109/INFOCOMMST.2017.8246409