

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
(повне найменування інституту, факультету)

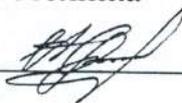
Кафедра комп'ютерних систем управління
(повна назва кафедри)

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

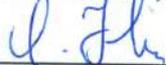
«Автоматизована система обліку, інвентаризації та реалізації саджанців
декоративних порід дерев»

Виконав: студент 2-го курсу,
групи ІАКІТР-24м
спеціальності 174 – Автоматизація,
комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка



Андрій ОРЛИК
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник: к.т.н., доцент кафедри КСУ



Олег КОВАЛЮК
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 12 » грудня 2025 р.

Опонент: к.т.н., доцент кафедри АІТ



Володимир ГАРМАШ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 12 » грудня 2025 р.

Допущено до захисту
Завідувач кафедри КСУ
д.т.н., професор



В'ячеслав КОВТУН
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

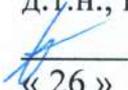
« 13 » грудня 2025 р.

Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
Кафедра комп'ютерних систем управління
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність – 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітньо-професійна програма – Інтелектуальні комп'ютерні системи

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри КСУ

д.т.н., проф.

 В'ячеслав КОВТУН
« 26 » вересня 2025 року

ЗАВДАННЯ
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
студенту Орлику Андрію Васильовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Автоматизована система обліку, інвентаризації та реалізації саджанців декоративних порід дерев»

керівник роботи: к.т.н., доцент каф. КСУ Ковалюк Олег Олександрович

затверджені наказом ВНТУ від « 24 » вересня 2025 року № 313

2. Термін подання студентом роботи: до « 10 » грудня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи:

1. Левченко С. В. Автоматизація управлінських процесів у лісовому господарстві. — Львів: ЛНУ, 2018. — 215 с.
2. Герасименко Ю. П. Цифрові технології в аграрному секторі: інтеграція і розвиток. — Харків: ХНУРЕ, 2021. — 198 с.
3. Мельник В. П. Використання вебтехнологій у побудові інформаційних систем аграрного призначення. — КПП ім. І. Сікорського, 2019. — 256 с.
4. Василенко І. М. Основи побудови автоматизованих систем управління підприємством. — К.: КНЕУ, 2015. — 310 с.

4. Зміст текстової частини: вступ, дослідження об'єкта автоматизації, аналіз існуючих автоматизованих систем, проектування структури та логіки атоматизованої системи, реалізація та тестування автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців декоративних порід дерев, економічна частина, висновки.

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): блок-схеми структури автоматизованої системи – 3 шт., ER-схема бази даних – 1шт., графічні матеріали (вікна інтерфейсу) автоматизованої системи – 8 шт.

1. Консультанти розділів роботи

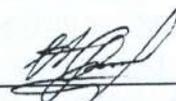
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4 Економічна частина	Ольга РАТУШНЯК, к.т.н., доцент кафедри ЕПВМ		

2. Дата видачі завдання 25.09.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Терміни виконання	Примітка
1	Дослідження актуальності поставленої задачі	25.09.25 р.	
2	Аналіз процесів обліку, інвентаризації та реалізації саджанців	10.10.25 р.	
3	Дослідження функціональних можливостей сучасних систем обліку у розсадниках та лісових господарствах	17.10.25 р.	
4	Проектування структури та логіки автоматизованої системи	23.10.25 р.	
5	Розробка архітектури системи та структури бази даних	10.11.25 р.	
6	Розробка програмного забезпечення автоматизованої системи	20.11.25 р.	

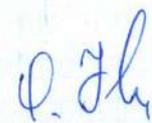
Студент


(підпис)

Андрій ОРЛИК

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи



Олег КОВАЛЮК

(підпис)

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

УДК 004.9:630

Орлик А. В. Автоматизована система обліку, інвентаризації та реалізації саджанців декоративних порід дерев. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, освітня програма – Інтелектуальні комп'ютерні системи. Вінниця: ВНТУ, 2025. 107 с.

Бібліогр.: 55 назв; рис.: 19; табл. 9.

Метою роботи є підвищення ефективності процесів обліку, інвентаризації та реалізації саджанців за рахунок автоматизації цих операцій, що сприятиме підвищенню точності даних та зменшенню часу отримання інформації.

В оглядово-аналітичній частині роботи проведено аналіз предметної області, розглянуто існуючі аналоги, виявлено їх недоліки та обґрунтовано доцільність створення власної інформаційної системи для потреб розсадників.

У теоретично-методичній частині спроектовано архітектуру системи за принципом клієнт-сервер, розроблено реляційну модель бази даних та алгоритми роботи основних модулів: обліку продукції, складської логістики та оформлення продажів.

У практичній частині реалізовано програмне забезпечення зі зручним графічним інтерфейсом, що включає інструменти для ведення реєстру саджанців, автоматизації процесів інвентаризації, управління замовленнями, а також аналітичну панель (Dashboard) для візуалізації ключових показників ефективності підприємства.

Економічній частині проаналізований технічний рівень розробки, розрахована собівартість реалізації проекту та оцінено економічну ефективність його впровадження. Ілюстративна частина складається з плакатів із результатами роботи.

Ключові слова: автоматизована система, лісове господарство, облік саджанців, інвентаризація, база даних, веб-додаток.

ABSTRACT

UDC 004.9:630

Orlyk A. V. Automated system for accounting, inventory, and sale of decorative tree seedlings. Master's qualification work in the specialty 174 – Automation, computer-integrated technologies, and robotics, educational program – Intelligent computer systems. Vinnytsia: VNTU, 2025. 107 p.

Bibliogr.: 55 sources; fig.: 19; table: 9.

The purpose of the work is to improve the efficiency of accounting, inventory, and sales processes for seedlings through the automation of these operations, which will enhance data accuracy and reduce the time required to obtain information.

In the review and analytical part of the work, an analysis of the subject area was conducted, existing analogs were reviewed, their shortcomings were identified, and the expediency of creating a proprietary information system for the needs of nurseries was substantiated.

In the theoretical and methodological part, the system architecture was designed based on the client-server principle, a relational database model was developed, and algorithms for the operation of main modules: product accounting, warehouse logistics, and sales processing were created.

In the practical part, software with a user-friendly graphical interface was implemented, which includes tools for maintaining the registry of seedlings, automating inventory processes, managing orders, as well as an analytical panel (Dashboard) for visualizing key performance indicators of the enterprise.

In the economic part, the technical level of the development was analyzed, the cost of project implementation was calculated, and the economic efficiency of its implementation was assessed. The illustrative part consists of posters with the results of the work.

Keywords: automated system, forestry, seedling accounting, inventory, database, web application.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	7
1.1 Аналіз проблеми та необхідність автоматизації процесів обліку, інвентаризації та реалізації саджанців декоративних порід дерев	7
1.2 Аналіз сучасних інформаційних систем управління для автоматизації процесів у розсадниках.....	10
1.3 Методи зберігання та обробки даних в автоматизованих системах.....	14
1.4 Аналіз процесу обліку саджанців дерев у розсадницьких та лісових господарствах	15
1.5 Дослідження та аналіз існуючих автоматизованих систем	18
1.5.1 ModulSoft — «Управління лісовим господарством»	19
1.5.2 Система обліку лісових ресурсів ВАР	23
2 ПРОЄКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ, ІНВЕРТАРИЗАЦІЇ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ САДЖАНЦІВ ДЕКОРАТИВНИХ ПОРІД ДЕРЕВ	28
2.1 Передумови створення автоматизованої системи	28
2.2 Проєктування архітектури системи та структури бази даних.....	37
3 РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ, ІНВЕРТАРИЗАЦІЇ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ САДЖАНЦІВ ДЕКОРАТИВНИХ ПОРІД ДЕРЕВ.....	42
3.1 Підсистема авторизації та розмежування прав доступу	43
3.2 Модуль обліку та керування базою саджанців	44
3.2.1 Організація робочого простору та навігація	45
3.2.2 Системи фільтрації даних	46
3.2.3 Табличне представлення та редагування даних.....	47
3.2.4 Процес додавання нових позицій	48

	3
3.3 Підсистеми управління складською логістикою та інвентаризацією ...	49
3.3.1 Довідника місць зберігання.....	49
3.3.2 Автоматизація процесу інвентаризації	51
3.4 Модуль комерційної діяльності та аналітичної звітності	52
3.4.1 Інформаційна панелі керівника (Dashboard)	53
3.4.2 Модуль звітності	55
3.5 Панель процесу оформлення продажу.....	56
Висновки до розділу	58
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	59
4.1 Проведення комерційного та технологічного аудиту науково-технічної розробки	59
4.2 Розрахунок узагальненого коефіцієнта якості розробки	61
4.3 Розрахунок витрат на проведення науково-дослідної роботи.....	63
4.3.1 Витрати на оплату праці.....	63
4.3.2 Відрахування на соціальні заходи	65
4.3.3 Матеріальні витрати.....	66
4.3.4 Витрати на комплектуючі вироби	66
4.3.5 Спеціальне устаткування для наукових робіт	67
4.3.6 Сервіси для забезпечення роботи системи	67
4.3.7 Амортизація обладнання	67
4.3.8 Витрати на електроенергію.....	68
4.3.9 Службові відрядження.....	68
4.3.10 Інші витрати.....	68
4.3.11 Накладні витрати.....	68
4.4 Розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки при її комерціалізації.....	69
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74

	4
ДОДАТКИ.....	80
Додаток А (обов'язковий) Протокол перевірки роботи на плагіат	81
Додаток Б (обов'язковий) Технічне завдання	82
Додаток В (довідковий) Лістинг програми	86
Додаток Г (обов'язковий) Ілюстративна частина	91

ВСТУП

Актуальність теми. У лісовому господарстві точний облік, інвентаризація та фіксація реалізації саджанців є важливими аспектами для забезпечення прозорості та ефективності роботи [1]. Багато підприємств використовують застарілі методи обліку, що призводить до помилок і затримок у процесах продажу та доставки. Створення автоматизованої системи обліку та реалізації саджанців дозволяє підвищити ефективність та знизити ризики помилок у роботі розсадників і лісових господарств. Автоматизовані системи управління дають можливість централізовано вести облік, здійснювати інвентаризацію та аналіз реалізації саджанців [2], а також формувати звіти у зручній для користувачів формі. У зв'язку з цим виникає необхідність створення спеціалізованого вебдодатку, адаптованого саме під потреби розсадників декоративних деревних порід, який би забезпечував високу точність, доступність і простоту в роботі персоналу [3].

Мета роботи. Метою роботи є підвищення ефективності процесів обліку, інвентаризації та реалізації саджанців за рахунок автоматизації цих операцій, що сприятиме підвищенню точності даних та зменшенню часу отримання інформації.

Завдання дослідження. Для досягнення поставленої мети в роботі передбачено виконання таких завдань:

-Провести аналіз проблеми автоматизації процесів обліку та управління саджанцями дерев.

-Здійснити дослідження та порівняльний аналіз існуючих інформаційних систем, що застосовуються у сфері лісового господарства;

-Визначити вимоги та стек технологій до власної автоматизованої системи з урахуванням специфіки діяльності розсадників.

-Розробити логіку та структуру вебдодатку, побудованого за принципом клієнт–серверної взаємодії.

-Розробити автоматизовану систему обліку та управління саджанцями.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є процес автоматизації обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев на підприємствах лісового господарства.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є методи, алгоритми та технології розроблення веборієнтованих інформаційних систем для автоматизації процесів обліку й управління саджанцями дерев.

Наукова новизна. У роботі розроблено структуру та архітектуру веборієнтованої автоматизованої системи, яка враховує специфіку роботи розсадників і дозволяє вести облік саджанців, їх інвентаризацію та реалізацію в єдиному інформаційному середовищі. Запропонована система відрізняється простотою реалізації, адаптивністю до потреб конкретного підприємства та можливістю масштабування.

Апробація. Результати дослідження були апробовані під час участі у науковій конференції ВНТУ «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2025)».

Публікації. За результатами роботи опубліковано тези доповідей [7].

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄКТА АВТОМАТИЗАЦІЇ

1.1 Аналіз проблеми та необхідність автоматизації процесів обліку, інвентаризації та реалізації саджанців декоративних порід дерев

Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій охоплюють практично всі сфери людської діяльності, зокрема й лісогосподарський сектор економіки [8]. Автоматизація процесів обліку, зберігання та обробки інформації забезпечує підвищення ефективності управління підприємствами, скорочення витрат часу на рутинні операції та підвищення точності даних [9]. У контексті підприємств, що займаються вирощуванням, інвентаризацією та реалізацією саджанців дерев, автоматизація є необхідним інструментом для підвищення конкурентоспроможності та стабільності роботи в умовах ринкової економіки [10].

Підприємства розсадництва характеризуються значною кількістю операцій, пов'язаних із веденням обліку саджанців, контролем їхнього стану, руху та продажу [11]. Традиційно ці процеси виконуються вручну або із застосуванням простих програмних засобів. Подібні підходи мають обмежену функціональність, не забезпечують належного рівня захисту даних і не дозволяють оперативно аналізувати інформацію [12]. Унаслідок цього виникають труднощі з підтриманням актуальності облікових даних, проведенням інвентаризації, формуванням звітності та управлінням запасами саджанців.

Наявність великої кількості видів, сортів та партій саджанців створює складну структуру даних, яку практично неможливо ефективно контролювати без спеціалізованої інформаційної системи [13]. Особливої уваги потребує відстеження руху саджанців на різних етапах: від вирощування до реалізації. В умовах використання ручних методів обліку часто спостерігається дублювання записів, помилки у кількісних показниках, відсутність зв'язку між фактичними залишками та обліковими даними [14]. У результаті управлінські рішення приймаються на основі неповної або застарілої інформації, що може

призводити до фінансових втрат, надлишкових закупівель або дефіциту посадкового матеріалу.

Важливим аспектом є й проведення інвентаризації саджанців [15]. Традиційні методи передбачають ручне перерахування та звірку даних із паперовими журналами чи таблицями, що є трудомістким процесом і займає значну кількість робочого часу. За відсутності автоматизації неможливо забезпечити швидке оновлення бази даних та оперативне формування звітів. Крім того, ручні інвентаризаційні процеси не дозволяють накопичувати статистичні дані для подальшого аналізу динаміки виробництва, продажів і сезонних коливань [16].

Проблема ускладнюється тим, що більшість невеликих господарств не мають змоги впроваджувати дорогі корпоративні інформаційні системи (ERP, CRM), які потребують значних фінансових вкладень, спеціалізованого обладнання та навчання персоналу [17]. Такі системи, як правило, орієнтовані на великі підприємства і не враховують специфіку розсадництва — сезонність діяльності, необхідність обліку за партіями, контроль якості саджанців та їхній біологічний стан. Отже, актуальною стає розробка доступного, простого у використанні, але водночас функціонально повного рішення, що забезпечить автоматизацію основних процесів обліку, інвентаризації та реалізації.

Ключовими проблемами, з якими стикаються підприємства, що здійснюють ручний або частково автоматизований облік саджанців, є:
Недостатня точність даних. Людський фактор призводить до появи помилок під час введення, оновлення чи обробки інформації.

-Відсутність централізованої бази даних. Інформація зберігається у різних файлах, що ускладнює обмін даними між працівниками та відділами.

-Складність інвентаризації. Відсутність електронних засобів звірки даних змушує використовувати ручний підрахунок, що потребує значних витрат часу.

-Відсутність аналітичних інструментів. Неможливо оперативно отримати зведену інформацію про обсяги продажів, залишки чи динаміку попиту.

-Низький рівень інформаційної безпеки. У випадку збоїв або втрати файлів дані можуть бути повністю втрачені.

-Високі трудові витрати [18]. Працівники витрачають значну кількість часу на дублювання інформації та виконання рутинних операцій.

Крім того, у розсадницьких господарствах відсутня інтеграція між обліком саджанців та фінансовими або логістичними підсистемами, що унеможливорює побудову єдиного інформаційного простору підприємства. У сучасних умовах саме інтегровані системи управління є основою ефективної діяльності, адже вони дозволяють в реальному часі отримувати аналітичну інформацію, що сприяє оперативному прийняттю управлінських рішень [19].

Аналіз досвіду впровадження інформаційних систем в аграрному секторі показує, що автоматизація облікових процесів забезпечує значне підвищення продуктивності праці. Такі системи зменшують ризик виникнення помилок, прискорюють процеси звітності, підвищують прозорість діяльності та покращують взаємодію між структурними підрозділами підприємства. Для галузі розсадництва це означає можливість контролювати повний життєвий цикл саджанців — від моменту надходження у вирощування до продажу кінцевому споживачу.

Розроблення спеціалізованої автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев дозволить комплексно вирішити наведені проблеми. Така система повинна забезпечити:

- створення єдиної централізованої бази даних;
- підтримку обліку саджанців із можливістю класифікації за видами, партіями, віком та станом;
- автоматизацію інвентаризаційних процесів; забезпечення аналітичних функцій для оцінки ефективності діяльності підприємства.

Використання сучасних веб-технологій дасть змогу зробити систему зручною, забезпечити простоту в експлуатації та масштабованість. Наявність єдиної бази даних зменшить ризики втрати інформації, а автоматизовані механізми звірки й аналізу дозволять підвищити точність і швидкість управлінських процесів.

Підсумовуючи викладене, можна зробити висновок, що існуючі методи ведення обліку та інвентаризації саджанців не відповідають сучасним вимогам ефективності, оперативності та надійності. Відсутність комплексної автоматизованої системи обліку призводить до зниження продуктивності праці, збільшення кількості помилок і втрати частини інформації. Розробка спеціалізованої автоматизованої системи є необхідним кроком для підвищення ефективності діяльності підприємств, оптимізації внутрішніх процесів та впровадження сучасних підходів до управління виробничими ресурсами.

1.2 Аналіз сучасних інформаційних систем управління для автоматизації процесів у розсадниках

У сучасних умовах розвитку цифрової економіки підприємства все частіше впроваджують інформаційні системи управління (ІСУ), що дозволяють комплексно вирішувати задачі обліку, планування, аналітики та контролю [20]. Такі системи є основою ефективного функціонування підприємств різних галузей, забезпечуючи швидкий доступ до актуальних даних і підтримку управлінських рішень.

Інформаційні системи управління поділяються на кілька основних класів залежно від масштабу, цілей та предметної області: ERP-системи (Enterprise Resource Planning), CRM-системи (Customer Relationship Management), SCM-системи (Supply Chain Management) та спеціалізовані галузеві програмні комплекси [21]. Кожен із цих типів має свої переваги, проте

не всі вони є доцільними для використання у сфері розсадництва, де головними процесами є облік, інвентаризація та реалізація саджанців дерев.

ERP-системи забезпечують автоматизацію широкого спектра бізнес-процесів підприємства: від управління фінансами та закупівлями до виробництва й логістики [22]. Найбільш відомими є SAP ERP, Oracle NetSuite, Microsoft Dynamics 365, Odoo ERP.

Їх основні переваги полягають у:

- комплексності — можливість інтеграції всіх підрозділів підприємства;
- масштабованості — підтримці різних напрямів діяльності;
- аналітичних інструментах — наявності розвиненої системи звітності.

Разом з тим, для малих підприємств та господарств, що займаються вирощуванням і реалізацією саджанців, такі системи мають суттєві недоліки:

- висока вартість впровадження та обслуговування;
- складність налаштування під специфічні бізнес-процеси;
- надлишковий функціонал, який не використовується у вузькій галузі;
- потреба у навчанні персоналу та залученні технічних фахівців.

Отже, ERP-рішення доцільно застосовувати у великих аграрних холдингах, проте для невеликих розсадників вони є економічно та технологічно недоцільними [23].

CRM-системи (наприклад, Zoho CRM, Salesforce, HubSpot CRM, Bitrix24) орієнтовані на управління взаємодією з клієнтами — від фіксації контактів і замовлень до аналізу лояльності та маркетингової активності [24]. Хоча ці системи мають модулі обліку товарів, їх основна функція полягає в управлінні продажами, а не у веденні інвентаризації чи контролі залишків продукції.

Для підприємств, які займаються вирощуванням саджанців, CRM може бути корисною лише як допоміжний інструмент для обліку клієнтів, проте не як повноцінна система управління запасами та інвентаризації.

Таким чином, CRM-системи не забезпечують повного контролю над рухом продукції, не мають спеціалізованих інструментів для обліку біологічних активів (саджанців) і не враховують сезонність аграрного виробництва.

Спеціалізовані аграрні інформаційні системи

В аграрній сфері останніми роками з'явилася низка програмних продуктів, що частково автоматизують виробничі процеси. Серед найвідоміших можна виділити:

- AgroOffice — система планування польових робіт, обліку земельних ділянок і врожайності [4];
- Cropio — платформа для моніторингу стану полів і техніки за допомогою супутникових даних [5];
- FieldView — рішення для аналізу агрономічних показників, ведення історії полів і прогнозування врожаю [6].

Ці системи орієнтовані на великі сільськогосподарські підприємства й фермерські господарства, діяльність яких пов'язана із землеробством. Вони не враховують специфіки розсадництва, зокрема необхідності контролю за партіями саджанців, їх віковою структурою, кількістю, станом росту та реалізацією.

До того ж, більшість із них побудовані на комерційній основі, потребують постійного підключення до інтернету й не дозволяють гнучко змінювати логіку обліку під потреби конкретного підприємства.

Порівняльний аналіз існуючих рішень

Для узагальнення проведеного дослідження доцільно навести коротку порівняльну характеристику систем за основними критеріями (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Порівняльний аналіз існуючих інформаційних систем управління

Тип системи	Переваги	Недоліки	Придатність для розсадництва
ERP (SAP, Odoo, Oracle)	Повна автоматизація бізнес-процесів, інтеграція модулів	Дуже висока вартість, складність налаштування, надлишковий функціонал	Низька
CRM (Zoho, Salesforce, Bitrix24)	Зручне управління клієнтами, історія продажів	Відсутність інвентаризації, орієнтація на маркетинг	Середня
Аграрні системи (Cropio, AgroOffice)	Моніторинг посівів, супутникові дані	Не враховують специфіку саджанців, комерційна ліцензія	Низька
Спеціалізовані вебсистеми власної розробки	Гнучкість, адаптація під конкретні потреби	Потребують розробки з нуля	Висока

Аналіз показує, що універсальні ERP та CRM системи є надмірно складними й дорогими для невеликих господарств, тоді як спеціалізовані аграрні рішення не охоплюють усіх потреб обліку саджанців [25]. Тому доцільним є створення власної веборієнтованої автоматизованої системи, розробленої з урахуванням конкретних вимог підприємства.

У результаті проведеного аналізу встановлено, що на сучасному ринку програмного забезпечення відсутні універсальні рішення, які б повністю задовольняли потреби підприємств у сфері обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев. Існуючі системи або надто складні та дорогі, або не враховують галузевих особливостей.

Отже, подальший розвиток дослідження має бути спрямований на розроблення спеціалізованої вебсистеми, що поєднує простоту використання, достатній функціонал і можливість адаптації під конкретні умови роботи підприємства.

1.3 Методи зберігання та обробки даних в автоматизованих системах

Одним із ключових аспектів розробки вебсистеми для автоматизації обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев є правильний вибір методів зберігання та обробки даних [26]. Від структури бази даних та способів організації інформації залежить швидкість роботи системи, її надійність і можливість масштабування в майбутньому.

На сучасному етапі найбільш поширеним підходом до зберігання даних є використання реляційних баз даних (РБД). Реляційна модель дозволяє представити інформацію у вигляді таблиць із визначеними полями, встановлювати зв'язки між таблицями та забезпечувати цілісність даних за допомогою ключів і обмежень. Для вебдодатків реляційні бази даних залишаються стандартом завдяки стабільності, зрозумілій структурі та підтримці складних запитів за допомогою мови SQL [27].

У випадку обліку саджанців доцільно виділити основні таблиці, які зберігатимуть інформацію про:

- саджанці (назва, вид, кількість, ціна, дата надходження);
- клієнтів (контактні дані, історія замовлень);
- продажі (інформація про транзакції, суми, дати);
- інвентаризацію (фактична кількість, звірка із записами у базі, дата перевірки).

Використання реляційної моделі забезпечує можливість швидко виконувати операції додавання, редагування та видалення даних, а також проводити автоматичну звірку між фактичними та обліковими показниками [28]. Це особливо важливо для підприємств, де облік ведеться по партіях саджанців і потребує точності та оперативності.

Окрім традиційних реляційних баз даних, у сучасних вебсистемах застосовуються хмарні рішення для зберігання даних. Наприклад, Google Cloud SQL або AWS RDS дозволяють забезпечити масштабованість, резервне копіювання та доступ до інформації з будь-якого пристрою. [29]. Хмарні

рішення доцільні для підприємств, що прагнуть мати віддалений доступ до даних і забезпечити високий рівень надійності з мінімальними витратами на апаратне забезпечення.

Щодо обробки даних, у вебсистемах застосовується багаторівнева логіка. Backend-сервер відповідає за обробку запитів користувачів, валідацію даних, виконання розрахунків та оновлення бази даних. Це дозволяє ізолювати складну логіку від інтерфейсу користувача і забезпечити стабільність роботи системи [30]. Для взаємодії між frontend та backend зазвичай використовуються стандартизовані протоколи обміну даними, такі як REST API, у форматі JSON.

Вибір методів обробки даних залежить від кількості об'єктів, що обліковуються, та вимог до швидкодії системи. Для невеликих та середніх розсадників достатньо застосування простих алгоритмів для підрахунку залишків, формування звітів та контролю інвентаризації. Такий підхід дозволяє створити вебдодаток із повним функціоналом, але без надмірної складності, що важливо для реалізації проекту у рамках магістерської роботи.

Таким чином, поєднання реляційних баз даних, стандартних методів обробки даних на backend забезпечує ефективну роботу вебсистеми. Це дозволяє підтримувати точність обліку, оперативно проводити інвентаризацію, формувати звіти для керівництва та забезпечувати простоту використання для працівників підприємства. Вибрані методи зберігання та обробки даних створюють надійну основу для подальшої розробки вебдодатку з усіма необхідними рівнями архітектури, зручним інтерфейсом і адекватною логікою для практичної реалізації.

1.4 Аналіз процесу обліку саджанців дерев у розсадницьких та лісових господарствах

У процесі діяльності розсадницьких та лісових господарств особливе значення має організація системи обліку саджанців дерев, яка забезпечує

контроль за усіма етапами вирощування, інвентаризації та реалізації посадкового матеріалу [31]. Облік саджанців є невід'ємною складовою управління виробничо-господарською діяльністю підприємства, адже саме він дозволяє забезпечити точність інформації про кількість, стан, місце розташування та рух продукції [32]. На відміну від звичайного товарного обліку, де об'єктом є готова продукція з фіксованими характеристиками, у сфері розсадництва обліку підлягають біологічні активи, що постійно змінюються під впливом зовнішніх факторів, часу, кліматичних умов та агротехнологічних заходів [33].

Метою обліку саджанців дерев є створення системи, що надає достовірну, своєчасну та структуровану інформацію про всі процеси, пов'язані з вирощуванням і реалізацією продукції [34]. Такий облік дозволяє не лише фіксувати фактичні дані, а й здійснювати аналітичну обробку інформації для прийняття управлінських рішень, планування майбутніх циклів виробництва та контролю використання ресурсів [35].

Організація ефективного обліку у розсадницькому господарстві передбачає чітке визначення об'єктів, одиниць обліку та методів фіксації даних. Кожен саджанець або партія мають свій унікальний набір характеристик, що відображають їх біологічний стан і виробничу історію: вид, сорт, вік, висоту, діаметр стовбура, місце вирощування, дату посадки та прогнозований термін реалізації [36].

Важливим завданням є точне визначення одиниць обліку. У практиці розсадництв облік може вестися за окремими екземплярами або за партіями, які формуються за віковими та видовими ознаками. Для невеликих господарств з обмеженим обсягом продукції доцільним є індивідуальний облік саджанців, тоді як у великих підприємствах частіше застосовують груповий підхід, коли всі саджанці одного виду, віку та розміру вважаються однією обліковою одиницею.

Суттєвою особливістю обліку є необхідність просторової ідентифікації саджанців. Усі насадження розміщуються на конкретних ділянках або грядках,

тому важливо вести облік не лише кількісних, а й просторових параметрів. Це дозволяє в будь-який момент визначити, де саме знаходиться певна партія саджанців, у якому вона стані та які агротехнічні операції над нею проводилися.

Процес обліку у розсадницькому господарстві ускладнюється низкою факторів. По-перше, кількість саджанців постійно змінюється внаслідок природних втрат, пересадок, об'єднання або поділу партій. По-друге, саджанці мають неоднорідні характеристики навіть у межах одного виду, що ускладнює класифікацію та стандартизацію даних. По-третє, діяльність розсадника має виражену сезонність: навесні та восени обсяг робіт і кількість операцій значно зростає, що потребує оперативного оновлення облікових даних. З розвитком цифрових технологій усе більше підприємств переходять до електронного обліку, що здійснюється за допомогою електронних таблиць або локальних баз даних. Така система дозволяє зберігати великі обсяги інформації, виконувати сортування, фільтрацію та формування звітів. Проте навіть вона не забезпечує автоматичного оновлення даних у режимі реального часу та потребує постійного ручного втручання.

Оптимальним рішенням у сучасних умовах є впровадження автоматизованої системи обліку саджанців дерев, яка поєднує централізовану базу даних із вебінтерфейсом. Така система дозволяє здійснювати реєстрацію партій саджанців, присвоювати їм унікальні ідентифікаційні коди, фіксувати всі зміни у їх стані, кількості та місці розташування, а також автоматично формувати звітність. Зокрема, під час реалізації продукції система може автоматично зменшувати кількість саджанців у базі, оновлювати інформацію про залишки та формувати звіти про продажі.

Процедура інвентаризації у розсадницькому господарстві передбачає перевірку фактичної наявності саджанців та звірку з даними обліку. Вона може бути повною або вибірковою. Повна інвентаризація проводиться, як правило, один раз на рік, тоді як вибіркова — у період підготовки до реалізації або при проведенні внутрішнього аудиту. Автоматизовані системи дозволяють

проводити інвентаризацію в реальному часі, що дає змогу постійно контролювати зміни в кількості та стані саджанців без потреби у ручному підрахунку.

Автоматизація процесу обліку саджанців забезпечує низку стратегічних переваг для підприємства [37]. По-перше, вона підвищує точність і достовірність інформації, що особливо важливо для прийняття управлінських рішень. По-друге, скорочується час на проведення облікових операцій та інвентаризацій, що позитивно впливає на продуктивність праці. По-третє, зменшуються фінансові витрати, пов'язані з помилками, дублюванням даних або невідповідністю фактичних і облікових показників. По-четверте, система дозволяє створювати аналітичні звіти, які відображають динаміку росту, реалізації та залишків продукції, що сприяє стратегічному плануванню діяльності.

Отже, ефективна система обліку саджанців дерев є основою для підвищення конкурентоспроможності розсадницького господарства. Її впровадження дозволяє підприємству перейти від фрагментарного ведення записів до комплексного управління виробничими й торговими процесами на базі достовірних даних. Автоматизація обліку не лише підвищує ефективність внутрішніх операцій, а й забезпечує прозорість діяльності підприємства, що є важливою умовою його стабільного розвитку у сучасних ринкових умовах[38].

1.5 Дослідження та аналіз існуючих автоматизованих систем

Сучасні технології дозволяють значно спростити процеси обліку, інвентаризації та реалізації продукції в агропромисловому секторі, зокрема у лісовому господарстві та садівництві. Використання автоматизованих інформаційних систем забезпечує ефективне управління ресурсами, оптимізацію робочих процесів та зниження ризику помилок, пов'язаних з ручним веденням документації.

Для створення власної автоматизованої системи обліку саджанців дерев доцільно провести аналіз наявних програмних продуктів та веб-додатків, що виконують подібні функції. Такий аналіз дозволяє визначити сильні та слабкі сторони існуючих рішень, обрати оптимальні підходи до реалізації функціоналу, а також уникнути повторення помилок, що були допущені у попередніх розробках.

У подальшому розділі буде представлено огляд декількох програмних продуктів, які застосовуються для обліку та реалізації саджанців дерев або мають суміжний функціонал, з акцентом на їх можливості, інтерфейс, зручність користування та потенціал для адаптації у веб-додатках.

1.5.1 ModulSoft — «Управління лісовим господарством»

Програмний продукт «Управління лісовим господарством», розроблений українською компанією ТОВ «Модуль Софт», є комплексною системою автоматизації процесів обліку, планування та контролю діяльності лісогосподарських підприємств. Система призначена для забезпечення ефективного управління всіма етапами лісогосподарського виробництва — від лісовідведення і таксації до реалізації готової продукції [39].

Розробка охоплює широкий спектр функціональних можливостей, серед яких: ведення обліку лісосічного фонду, формування матеріально-грошової оцінки, автоматизоване створення звітних документів, розрахунок заробітної плати працівників, контроль руху продукції та інтеграція з державними системами електронного обліку деревини. Важливою особливістю продукту є відповідність вимогам чинного законодавства України у сфері лісового господарства та наявність уніфікованих форм первинної документації.

Полюва перелікова відомість: Полюва перелікова відомість 2 від 28.09.2012 12:33:54 *

Дії

Номер: 2
 Дата: 28.09.2012 12:33:54
 Квартал: 14
 Виділи: 4,6
 Лісосіка: 57382
 Лісосіка, рік: 2 013

Лісгосп: Довільне ПГ
 Лісництво: Перше лісництво
 Система рубок: Суцільна система
 Вид рубки: Суцільно-лісосічні рубки
 Категорія лісів: експлуатаційні ліси
 Госпекція: Грабове

Площа лісосіки, га: 3,30
 Підріст площа, га: 0,00
 Підріст порода:
 Підріст к-ть, тис.шт./га: 0,00
 Лісотаксовий пояс: 1
 Розряд такс: 3

Спосіб обліку: За плошадью
 Площа пробна, га: 0,00

Спосіб відновлення лісів:
 Спосіб очищення: Збирання порубкових решток у купи з подальшим їх спалюванням
 Не вирубувати:
 Перелік дерев: Перелік дерев (модельні)

Порода	Розряд висоти	Степінь товщини, см	К-ть ділових	К-ть напівділових	К-ть дров'яних
1 Граб	4	8			83
2 Дуб	3	16			107
		20			134
		24	16	4	93
		28	5	2	12
		32	12		2
			33	6	529

Виконавець: Рабцун С. В.
 Керівник:
 Дата переліку: 01.10.2012

OK | Записати | Закрити

Рисунок 1.1 – Перелікова відомість системи «Управління лісовим господарством»

До переваг системи належить наявність функціональних модулів, які забезпечують повний цикл обліку лісопродукції. Користувач може вести електронні польові перелікові відомості для лісосік, визначати висоту дерев за модельними екземплярами, розраховувати об'єми за кубатурниками відповідно до заданих діаметрів та довжин. Це дає можливість отримувати точну матеріально-грошову оцінку запасів, формувати звіти за лісосічним фондом та друкувати офіційні форми суворої звітності.

Програмний продукт також включає механізми бухгалтерського та податкового обліку, що дозволяє вести документацію підприємства у єдиному середовищі. У системі реалізовано облік заробітної плати, лікарняних, відпусток, утримань, а також врахування видачі лісової продукції працівникам

у рахунок пільг або оплати праці. Крім того, доступна інтеграція із зарплатними проектами банків, що полегшує фінансові розрахунки.

Спеціальна обробка дозволяє бухгалтеру протягом місяця та перед його закриттям контролювати правильність ведення даних таких як заповнення видів рубок та планових цін в документах, правильність списання продукції та ТМЦ, заповнення аналітики витратних рахунків.

Інструкція з використання

В даній частині можна перевірити правильність заповнення планових цін в документах вказаного періоду.

- 1) Кнопка "Виконати перевірку" виває переклад документів по руці літ з яких планові ціни не відповідають встановленим документам.
"Установити ціни номенклатури".
- 2) Кнопка "Виправити ціни" виконає виправлення планових цін та перерахунок сум в документах. Документи будуть перепроведені.

Рахунок	Номенклатура	Підрозділ	Вид операції	Запланована вартість	Вартість в документі	Регістратор
1 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
2 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
3 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
4 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
5 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
6 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
7 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
8 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
9 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
10 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
11 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
12 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
13 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
14 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
15 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
16 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
17 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
18 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
19 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
20 2322	Лісництво: сосна 3с: 20-25	Перше лісництво	Заготівля	222,00	342,92	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
21 2322	Лісництво: сосна 3с: 26-35	Перше лісництво	Заготівля	237,00	362,78	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
22 2322	Лісництво: сосна 3с: 26-35	Перше лісництво	Заготівля	237,00	362,78	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
23 2322	Лісництво: сосна 3с: 26-35	Перше лісництво	Заготівля	237,00	362,78	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
24 2322	Лісництво: сосна 3с: 26-35	Перше лісництво	Заготівля	237,00	362,78	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
25 2322	Лісництво: сосна 3с: 26-35	Перше лісництво	Заготівля	237,00	362,78	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
26 2322	Лісництво: сосна 3с: 26-35	Перше лісництво	Заготівля	237,00	362,78	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
27 2322	Лісництво: сосна 3с: 26-35	Перше лісництво	Заготівля	237,00	362,78	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
28 2322	Лісництво: сосна 3с: 26-35	Перше лісництво	Заготівля	237,00	362,78	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00
29 2322	Лісництво: сосна 3с: 26-35	Перше лісництво	Заготівля	237,00	362,78	Щоденник: 00000139505 від 01.11.2017 09:00:00

Рисунок 1.2 – Обробка та перевірка даних системи “Управління лісовим господарством”

Завдяки гнучким звітним формам користувач має можливість отримувати детальні аналітичні відомості щодо обсягів заготівлі, реалізації та переробки деревини, контролювати собівартість продукції та витрати по структурних підрозділах. Наявність спеціалізованих перевірок перед закриттям звітного періоду (контроль заповнення видів рубок, цін, аналітики) дозволяє знизити ймовірність помилок у фінансових даних і забезпечує достовірність звітності.

Показники	Одиниці виміру	3 початку року			
		за 9 місяців 2 017 р.	за 9 місяців 2 016 р.	Темп росту, %	Абсолютне відхилення +/-
Заготівля деревини, всього кбм.	кбм	49 584,7	18 001,9	275,4	31 582,8
в т.ч. рубки головного користування	кбм	29 181,3	11 780,6	247,7	17 400,7
рубки проміжного користування	кбм	20 392,7	6 221,3	327,8	14 171,4
Обсяг вивезеної лісопродукції, кбм.	кбм	10 123,4	5 562,1	182,0	4 561,3
Залишки деревини (верхній та нижній склад), кбм.	кбм	1833,9	2 650,3	69,20	-816,4
Обсяг реалізації продукції (всього) тис. грн	тис. грн	63 589,1	19 570,1	324,9	44 019,0
в т.ч. лісопродукції	тис. грн	58 827,7	17 969,1	327,4	40 858,6
в т.ч. лісопродукції	тис. кбм	46,7	17 969,1	0,3	-17 922,4
в т.ч. продукції переробки, тис. грн	тис. грн	699,8	239,2	292,6	460,6
Перероблено лісопродукції	тис. кбм		0,1		-0,1
Реалізаційна ціна 1 знеособленого кбм. лісопродукції	грн	1 259,7	1,0	125 970,0	1 258,7
Вартість 1 знеособленого кбм. переробленої деревини	грн		2 392,0		-2 392,0
Сума надходження коштів на р/р	тис. грн	5 354,1	3 017,4	177,4	2 336,7
Фонд оплати праці	тис. грн	22 630,6	5 359,4	422,3	17 271,2
Питома вага витрат на оплату праці в обсязі реалізації	%	35,6	27,4	129,9	8,2
Середньоспискова чисельність штатних працівників, чол. (9 місяців)	чол.	153,0	53,0	288,7	100,0
Середньомісячна заробітна на 1					

Рисунок 1.3 – Зведений аналіз виробничо фінансової діяльності програми “Управління лісовим господарством”

Однак, попри широкий функціонал, система має й певні недоліки у контексті її застосування для автоматизації процесів обліку саджанців дерев. По-перше, у відкритих матеріалах відсутня інформація про підтримку мобільних пристроїв або веб-інтерфейсу, що ускладнює використання продукту безпосередньо на місцях — під час інвентаризації чи перевірки стану саджанців у розсадниках. По-друге, програмний продукт орієнтований переважно на облік лісосічного фонду і готової деревини, тому не враховує специфічні ботанічні параметри саджанців (вік, сорт, сортність, стан росту, розташування на ділянці). Крім того, у системі відсутня підтримка технологій автоматичної ідентифікації — таких як штрих-коди, QR-мітки або RFID, які могли б спростити облік і реалізацію саджанців.

Серед обмежень також можна відзначити високу вартість та складність у розгортанні, що робить її менш придатною для малих підприємств або навчальних проєктів. Водночас, як приклад вітчизняного програмного забезпечення галузевого спрямування, ModulSoft демонструє високий рівень

локалізації під українські нормативні вимоги, зручність у бухгалтерській звітності та відповідність стандартам Державного агентства лісових ресурсів України.

1.5.2 Система обліку лісових ресурсів ВАФ

Система ВАФ (База Автоматизованого Фонду) є однією з ключових інформаційних платформ, що використовується підприємствами лісового господарства України, зокрема державним підприємством «Ліси України», для ведення обліку лісових ресурсів, включаючи саджанці, насадження, лісоматеріали та операції з реалізації. Її впровадження спрямоване на централізацію та уніфікацію даних у сфері лісового господарства, підвищення прозорості та контрольованості діяльності структурних підрозділів [40, 41].

Інтерфейс системи є функціональним, але переважно орієнтований на фахівців з досвідом роботи у лісовій галузі. Він має таблиці, форми введення, кнопки навігації та фільтри для пошуку необхідних даних.

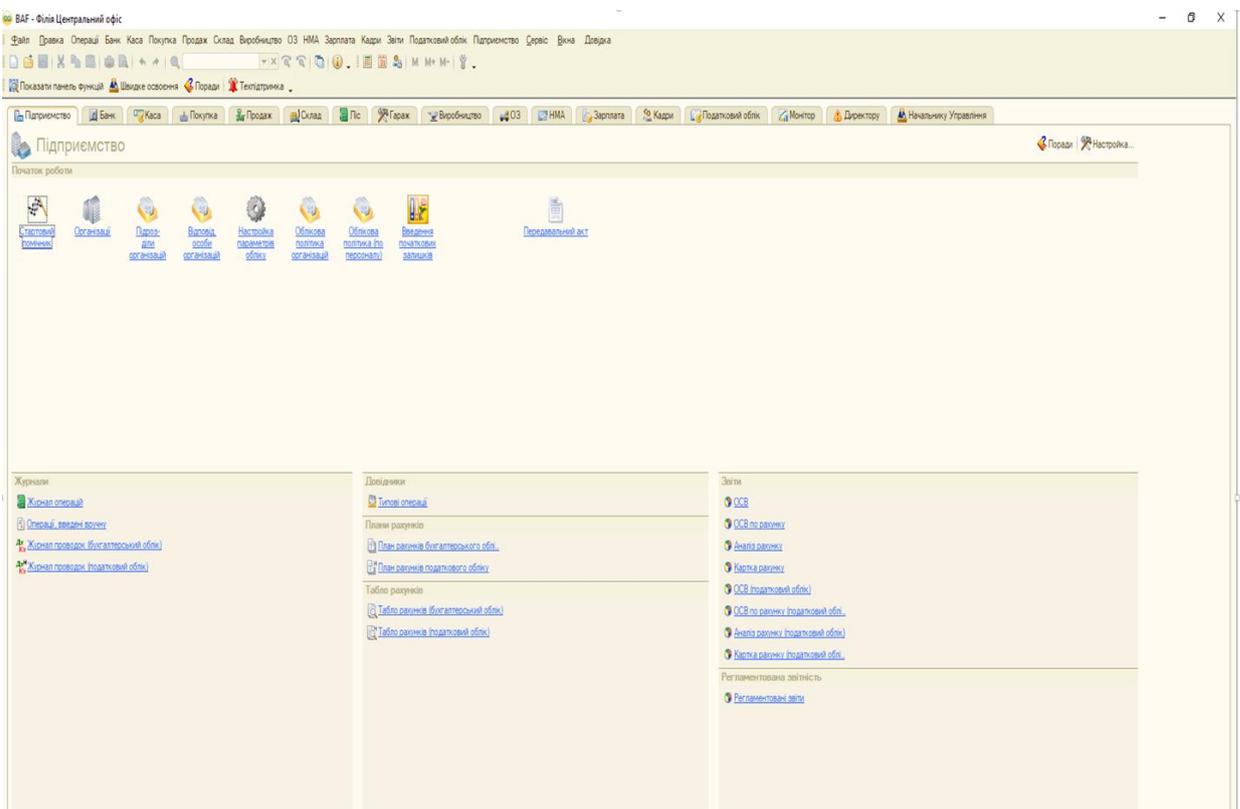


Рисунок 1.4 – Інтерфейс системи обліку лісових ресурсів ВАФ

Система ВАР функціонує у вигляді веборієнтованого середовища, що забезпечує доступ користувачів через мережу Інтернет або внутрішні корпоративні канали зв'язку. Основними користувачами є працівники лісництв, бухгалтерії, інженери лісового господарства та керівники підприємств, які мають різні рівні доступу до даних. Це дозволяє забезпечити багаторівневу систему авторизації та безпеки, що є важливою умовою для збереження точності й достовірності інформації.

ВАР реалізує модульний принцип побудови, що дозволяє розподілити функції між основними напрямками діяльності підприємства. Серед найважливіших модулів можна виділити:

1. Модуль обліку садивного матеріалу.

У цьому розділі здійснюється реєстрація всіх саджанців, які вирощуються або перебувають у процесі реалізації. Для кожного саджанця або партії зазначаються такі параметри, як вид, порода, кількість, площа вирощування, дата висадки, поточний стан росту та вік. Ця інформація фіксується у вигляді відомостей, які оновлюються після кожної інвентаризації чи переміщення саджанців.

2. Модуль інвентаризації.

Система дозволяє вести журнали обліку інвентаризаційних операцій, де фіксуються зміни у кількості, стані або місці розташування саджанців. Інвентаризаційні дані вводяться уповноваженими працівниками, а результати автоматично синхронізуються з базою даних, що забезпечує актуальність усіх показників.

3. Модуль реалізації.

У цьому розділі здійснюється облік продажів та відпуску саджанців. На скріншотах видно журнали реалізації, що містять інформацію про дату, номер документа, покупця, кількість проданої продукції та відповідального працівника. Завдяки автоматизованому обліку система мінімізує ризики помилок під час оформлення продажів і дозволяє формувати звітність за різними параметрами.

BAF - Філія Центральний офіс

Файл Правка Операції Банк Каса Покупка Продаж Склад Виробництво ОЗ НМА Зарплата Кадри Зпги Податковий облік Підприємство Сервіс Вікна Довідка

Показати панель функцій Швидке освоєння Поради Теклітримка

Реалізація товарів і послуг: Продаж, комісія, Проведено

Операція Ціни й валюта... Дії

Номер: 157-02-902-0000000313 від: 15.04.2025 15:53:52 Склад: Вінниця (Лісорозсадник)

Організація: Філія "Центральний лісовий офіс" ДСГП "Ліси України" Договір: 02

Відділ: Вінницьке лісництво По договору з покупцем немає боргу

Контрагент: Полонська Тетяна Олександрівна

Документ розрахунків: ... x Q

Безоплатна передача

Товари (5 поз.) Послуги (0 поз.) Рахунки розрахунків Додатково Друк Інфо. по плануванню

№	Номенклатура	Склад	Ділянки	Вид рубки	Довжина (м)	Кількість	Од.	К.	Ціна	Сума	% ПДВ	Сума ПДВ	Всього
1	Tuja zachidna 'Smaragd' Thuja occidentalis 'Smaragd' is 3.	Вінниця (Лісор...				8,0000	шт	1,00	155,00	1 240,00	20%	248,00	1 488,00
2	Tuja zachidna 'Smaragd' Thuja occidentalis 'Smaragd' is 3.	Вінниця (Лісор...				1,0000	шт	1,00	180,00	180,00	20%	36,00	216,00
3	Tuja zachidna 'Smaragd' Thuja occidentalis 'Smaragd' is 3.	Вінниця (Лісор...				12,0000	шт	1,00	220,00	2 640,00	20%	528,00	3 168,00
4	Tuja sidna 'Aurea Nana' Platycladus orientalis 'Aurea Na...	Вінниця (Лісор...				1,0000	шт	1,00	135,00	135,00	20%	27,00	162,00
5	Ялівець звичайний 'Gold Cone' Juniperus communis 'G...	Вінниця (Лісор...				2,0000	шт	1,00	110,00	220,00	20%	44,00	264,00

Рисунок 1.5 – Вікно реалізації системи обліку лісових ресурсів BAF

4. Модуль звітності.

BAF надає можливість генерувати відомості, акти та журнали у стандартизованих форматах, що відповідають вимогам Держлісагентства. Ці звіти можуть формуватися автоматично на основі даних із бази, що значно зменшує навантаження на персонал і виключає дублювання інформації.

У модулях «Відомість» та «Журнал реалізації» інформація структурована у вигляді таблиць із чітким розподілом по стовпцях, що полегшує аналіз даних. Водночас, система має дещо застарілий дизайн, обмежену гнучкість інтерфейсу й потребує постійного підключення до центрального сервера, що може створювати труднощі при роботі в польових умовах.

BAF - Філія Центральний офіс

Файл Правка Операції Банк Каса Покупка Продаж Склад Виробництво ОЗ НМА Зарплата Кадри Зетти Податковий облік Підприємство Сервіс Вікна Довідка

Показати панель функцій Швидке освоєння Горазди Темпдиріжка

Звіт Журнал реалізації ЛГ-17

Діє Сформувати

Параметри звіту

Організація: Філія "Центральний ліс" Період з: 01.04.2025 по: 30.04.2025

Почитово: Виницьке лісництво Склада: ...

Група пілопродукції: Посадковий матеріал Вид взаєморозрахунку: ...

Контрагент: Валюта: грн Звіт по пілопродукції

Ідентифікаційний код за ЄДРПОУ: Урагани від 27.03.2015 № 110 Код за УКУД

Виницьке лісництво (лісництво, цех)

Журнал реалізації (відпуску) деревини за квітень 2025 року.

Валюта: грн

(місце зберігання деревини)

Валюта, вид оплати			Туя західна 'Smaragd' Thuja occidentalis 'Smaragd' із ЗКС 0.21-0.4			Туя західна 'Smaragd' Thuja occidentalis 'Smaragd' із ЗКС 0.41-0.5			Туя західна 'Smaragd' Thuja occidentalis 'Smaragd' із ЗКС 0.51-0.6			Туя західна 'Smaragd' Thuja occidentalis 'Smaragd' із ЗКС 0.61-0.8				
№ з/п	товарно-транспортна накладна/вагон		№ обходу/майстер-дільниці (КПК)	Кому реалізовано (відлученню)	Кількість куб.м.	Сума	Сума (грн.)	Кількість куб.м.	Сума	Сума (грн.)	Кількість куб.м.	Сума	Сума (грн.)	Кількість куб.м.	Сума	Сума (грн.)
	Дата	№														
1	01.04.2025	посад матеріал		Максевичук Олег Леонідович												
2	07.04.2025	посад матеріал		Панько Сергій Валерійович	1,0000	130,00	156,00							2,0000	440,00	528,00
3	15.04.2025	декор матеріал		Полонська Тетяна Олександрівна	8,0000	1 240,00	1 488,00	1,0000	180,00	216,00				12,0000	2 640,00	3 168,00
4	18.04.2025	декор матеріал		Полонська Тетяна Олександрівна	5,0000	775,00	930,00							7,0000	1 540,00	1 848,00
5	24.04.2025	декор матеріал		Віток Олександр Валерійович				10,0000	1 800,00	2 160,00						
6	28.04.2025	декор матеріал		Барабаш Олег Віталійович							60,0000	12 300,00	14 760,00			
7	28.04.2025	посад матеріал		Григоренко												

Рисунок 1.6 – Журнал реалізації системи обліку лісових ресурсів BAF

Архітектура та принцип роботи

BAF побудована за класичною клієнт–серверною архітектурою:

- Клієнтська частина забезпечує доступ користувачів через веббраузер.
- Серверна частина виконує логіку обробки запитів, перевірку коректності даних і формування звітності.
- База даних містить інформацію про всі об'єкти лісового господарства, у тому числі саджанці, партії, операції реалізації та персонал.
- Обмін даними відбувається в режимі реального часу, що дозволяє одразу фіксувати зміни після кожної операції (наприклад, після продажу саджанців або проведення інвентаризації).

Переваги системи BAF

Централізоване ведення даних на рівні всіх підрозділів підприємства;
автоматичне формування звітності відповідно до державних стандартів;
наявність інструментів контролю та аудиту змін у базі даних;
підвищення точності обліку та зменшення людського фактору.

Недоліки та обмеження

Обмежена гнучкість налаштувань для конкретних потреб розсадників;
складний інтерфейс для користувачів без спеціальної підготовки;
відсутність сучасних вебтехнологій (адаптивного дизайну, інтерактивної аналітики);
недостатня підтримка мобільного доступу та автономного режиму роботи.

Висновки щодо застосування системи VAF

Система VAF є ефективним інструментом централізованого обліку лісових ресурсів, проте вона не повністю адаптована до потреб окремих розсадників, де основна увага приділяється детальному контролю за життєвим циклом саджанців, швидкому внесенню даних та гнучкому управлінню реалізацією.

Для невеликих підприємств доцільним є розроблення власних веборієнтованих систем, побудованих на сучасних технологіях і адаптованих до специфіки роботи з саджанцями дерев. Такі системи можуть наслідувати структуру VAF (модульність, централізовану базу даних, журналізацію), але забезпечувати вищу зручність, простоту та автономність у роботі.

2 ПРОЄКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ, ІНВЕРТАРИЗАЦІЇ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ САДЖАНЦІВ ДЕКОРАТИВНИХ ПОРІД ДЕРЕВ

2.1 Передумови створення автоматизованої системи

На основі проведеного дослідження та аналізу існуючих інформаційних систем у сфері управління лісовими та аграрними ресурсами було встановлено, що жодна з них не забезпечує повною мірою автоматизацію процесів, пов'язаних саме з обліком, інвентаризацією та реалізацією саджанців декоративних порід дерев [42, 43]. Більшість розглянутих систем або орієнтовані на великі лісогосподарські підприємства з розгалуженою структурою підрозділів, або на аграрні комплекси, діяльність яких пов'язана переважно з рослинництвом у промислових масштабах [44]. Виявлені особливості свідчать про необхідність створення спеціалізованої автоматизованої системи, орієнтованої безпосередньо на процеси, що відбуваються в розсадниках декоративних деревних порід [45]. У межах такої системи ключовою одиницею обліку виступає саджанець — біологічний об'єкт, який має власний життєвий цикл, параметри росту, статус інвентаризації та етап реалізації. Таким чином, на основі аналізу сучасних рішень була сформована концепція та структура власного вебдодатку, побудованого за принципом клієнт–серверної архітектури, у якому всі функціональні модулі взаємопов'язані між собою через єдину базу даних, а головна увага зосереджена на точності, оперативності та наочності обліку саджанців дерев.

Сфера вирощування, обліку та реалізації саджанців дерев є складною, багатокомпонентною та динамічною. Підприємства, які займаються розсадництвом, стикаються з необхідністю вести точний облік великої кількості інформації [46]: від даних про види та партії саджанців до відомостей про їх місцезнаходження, стан, вік, кількість і рух у процесі продажу. Для підвищення ефективності управління такими процесами потрібні автоматизовані системи, які дозволяють систематизувати дані, зменшити

людський фактор і забезпечити оперативний контроль за всіма етапами виробничо-збутового циклу [47, 48].

На сьогоднішній день існує значна кількість інформаційних систем управління аграрними та садівничими підприємствами, кожна з яких має свої особливості, архітектуру та ступінь орієнтації на конкретну предметну область [50]. Найпоширенішими серед них є ERP- та CRM-системи, які дозволяють вести облік продукції, управляти замовленнями, клієнтами, закупівлями, запасами та фінансами [51, 52].

Виробничі процеси у розсадниках мають специфіку, що відрізняє їх від класичного товарного обліку. Зокрема:

1. Саджанці є біологічними об'єктами, які мають життєвий цикл, фазу росту, потребують постійного моніторингу стану;
2. Партії продукції формуються динамічно, можуть об'єднувати або розділятися;
3. Облік має враховувати фактори часу, площі вирощування, умов догляду;
4. Процес реалізації пов'язаний із сезонністю та зміною кількісних показників.

Ефективна система автоматизації має не лише вести бухгалтерський чи складський облік, а й підтримувати інвентаризацію, аналітику та оперативне управління на рівні польових процесів. Усі зазначені етапи діяльності розсадника можуть бути автоматизовані за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення [53]. Проте ефективність автоматизації кожного з процесів — обліку, інвентаризації та реалізації саджанців — значною мірою залежить від специфіки підприємства, обсягів виробництва, структури даних та рівня підготовки персоналу. У цьому контексті необхідно визначити, які саме процеси обліку та управління саджанцями дерев є найбільш критичними для автоматизації, а також дослідити можливості їх оптимальної реалізації в рамках єдиної автоматизованої системи.

Важливо також провести аналіз існуючих рішень у сфері управління розсадництвами, виявити їхні переваги та недоліки, і на основі цього

сформувані вимоги до створення власного вебдодатку [54] для обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев. Програмне забезпечення, що використовується для автоматизації процесів обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев, може суттєво підвищити ефективність роботи підприємства, забезпечити точність даних, зменшити кількість помилок і сприяти раціональному використанню ресурсів [55]. Проте саме системне управління та контроль якості даних і продукції є ключовими чинниками успіху в діяльності розсадника. Покращення точності обліку, скорочення часу на проведення інвентаризації, підвищення швидкості оформлення реалізації та забезпечення прозорості внутрішніх процесів — це лише частина переваг, які надає впровадження автоматизованих систем управління.

Для наочного відображення логічної структури системи було розроблено структурну блок-схему автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев. Схема відображає основні функціональні модулі системи та взаємозв'язки між ними, що забезпечують повний цикл роботи — від введення даних про саджанці до їх інвентаризації та реалізації (рис.2.1).

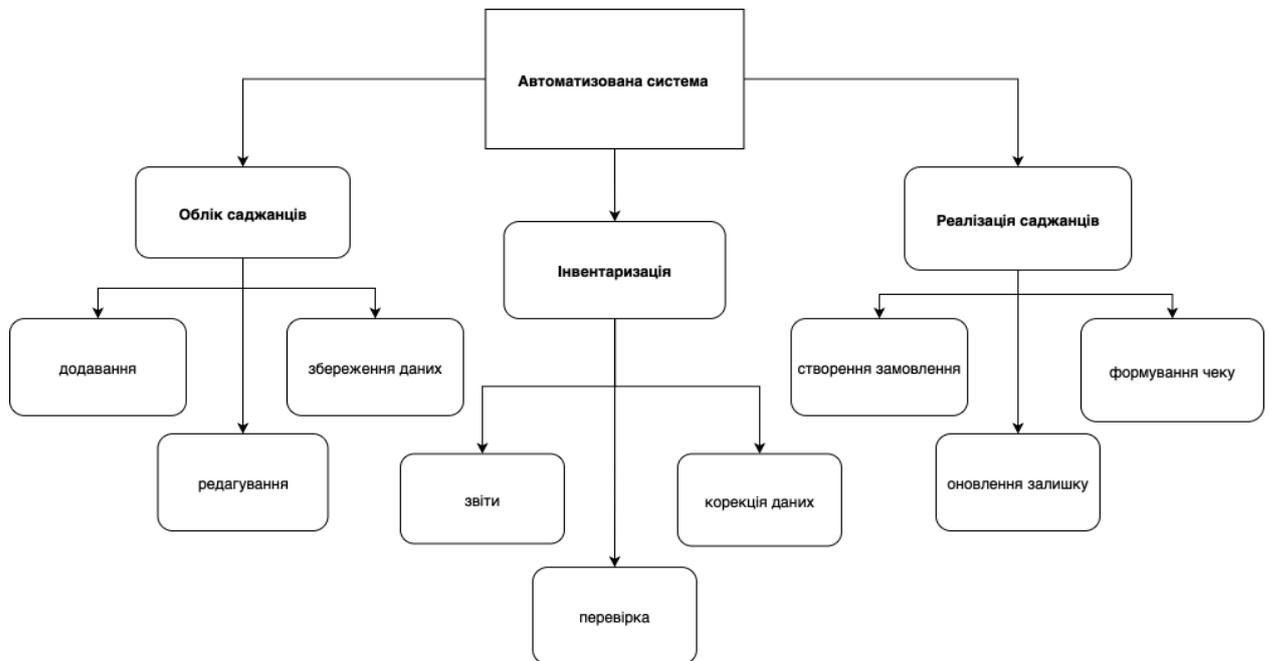


Рисунок 2.1 – Структурна блок-схема автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев

Логіка функціонування автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев ґрунтується на її внутрішній архітектурі та взаємозв'язках між основними підсистемами. На рисунку 2.1 подано узагальнену структурну блок-схему системи, яка демонструє головні функціональні модулі вебдодатку та логіку їхньої взаємодії.

У центрі схеми розташована основа — “Автоматизована система обліку саджанців”, що є ядром усього програмного комплексу. Саме вона забезпечує координацію обміну даними між підсистемами, підтримує цілісність інформації у базі даних та виконує ключові обчислювальні операції. Від центрального блоку відходять три основні напрями, що відображають головні функціональні підсистеми вебдодатку:

1. Підсистема “Облік саджанців”

Цей модуль відповідає за введення, редагування та збереження інформації про саджанці. У ньому фіксуються дані про вид, сорт, кількість, дату надходження, місце розташування, стан росту та інші параметри. Основне завдання цієї підсистеми — забезпечити створення й підтримку актуальної бази даних, яка слугує інформаційною основою для подальших етапів інвентаризації та реалізації.

2. Підсистема “Інвентаризація”

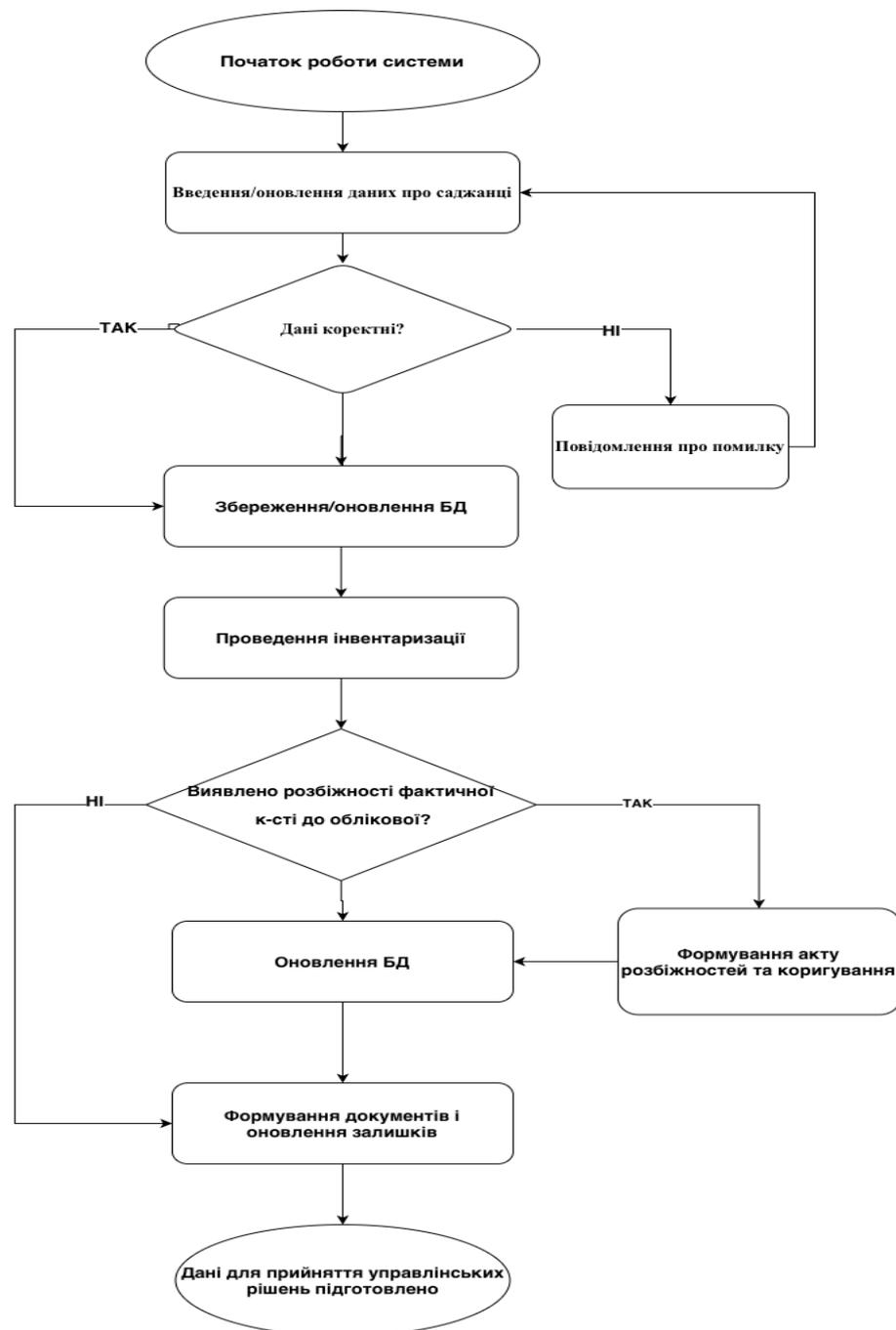
Використовується для контролю фактичної наявності саджанців на складах або виробничих ділянках. Її робота передбачає порівняння поточних даних, що зберігаються у базі, із реальною кількістю, отриманою під час обліку. У разі виявлення розбіжностей користувач має можливість оновити записи, внести уточнення та сформулювати звіт про результати інвентаризації. Цей процес дозволяє зберігати достовірність інформації та запобігає помилкам у подальшій реалізації.

3. Підсистема “Реалізація саджанців”

У цьому модулі здійснюється формування замовлень, перевірка наявності продукції на складі, зменшення залишків у базі після продажу. Вона тісно

взаємодіє з модулем обліку, використовуючи його дані для визначення актуальної кількості саджанців, доступних до відвантаження.

Таким чином, загальна логіка функціонування системи впливає з взаємодії цих трьох підсистем, які утворюють єдиний цикл роботи підприємства — від моменту введення даних до контролю фактичних залишків і реалізації саджанців. Усі процеси в системі є взаємопов'язаними, що гарантує збереження узгодженості інформації, її своєчасне оновлення та достовірність у межах єдиної бази даних.



Рисунку 2.2 - Блок-схема загальної логіки роботи автоматизованої системи

На рисунку 2.2 представлено блок-схему, що відображає узагальнену логіку функціонування розробленої автоматизованої системи. Алгоритм побудовано за модульним принципом, що забезпечує чітке розмежування функціональних обов'язків користувачів та гарантує цілісність даних на кожному етапі обробки.

2. Процес введення та актуалізації даних про продукцію

Першим базовим сценарієм роботи є наповнення бази даних інформацією про наявний посадковий матеріал. Цей процес ініціюється блоком «Введення інформації про саджанці». Користувач через веб-інтерфейс заповнює картку товару, вказуючи такі параметри, як назва, вид саджанця, вік, висота, ціна та початкова кількість.

Критично важливим елементом на цьому етапі є логічний блок (умова) «Автоматична перевірка даних». Система в режимі реального часу аналізує введену інформацію на відповідність заданим критеріям валідації. Перевірка включає:

- контроль заповнення всіх обов'язкових полів;
- перевірку типів даних (числові значення для ціни та кількості, текстові для назв);

Якщо перевірка виявляє невідповідність, спрацьовує гілка «Ні» (помилка). Система генерує відповідне повідомлення з деталізацією проблеми та повертає користувача на етап введення даних для виправлення помилок. Такий підхід утворює замкнутий цикл, що унеможливорює потрапляння некоректної інформації до бази даних. У разі успішного проходження валідації (гілка «Так») виконується перехід до блоку «Збереження у базі даних». Система формує SQL-запит на додавання нового запису або оновлення існуючого, забезпечуючи надійне зберігання інформації.

3. Алгоритм проведення інвентаризації та коригування залишків

Для забезпечення відповідності облікових даних реальному стану складу реалізовано сценарій інвентаризації. Процес починається з

блоку «Проведення інвентаризації», де відповідальна особа вносить фактичні дані про кількість саджанців після перерахунку на певній ділянці або на складі.

Центральним елементом цього сценарію є логічний блок «Порівняння фактичних і облікових даних». Система автоматично зіставляє введене користувачем значення (фактичну наявність) із поточним залишком, що зберігається в базі даних.

- Якщо виявлено розбіжності (гілка «Так»), наприклад, внаслідок всихання рослин, пошкодження або помилок у попередньому обліку, ініціюється процедура коригування - формування акту розбіжностей, де автоматично змінює обліковий залишок на фактичний, фіксуючи цю подію в історії операцій та оновлює БД.
- Якщо розбіжностей не виявлено (гілка «Ні»), система підтверджує коректність обліку і переходить до наступних етапів без внесення змін.

Такий механізм дозволяє підтримувати актуальність інформації про запаси, що є критичним для коректної роботи відділу продажів.

4. Процес реалізації продукції та завершення циклу

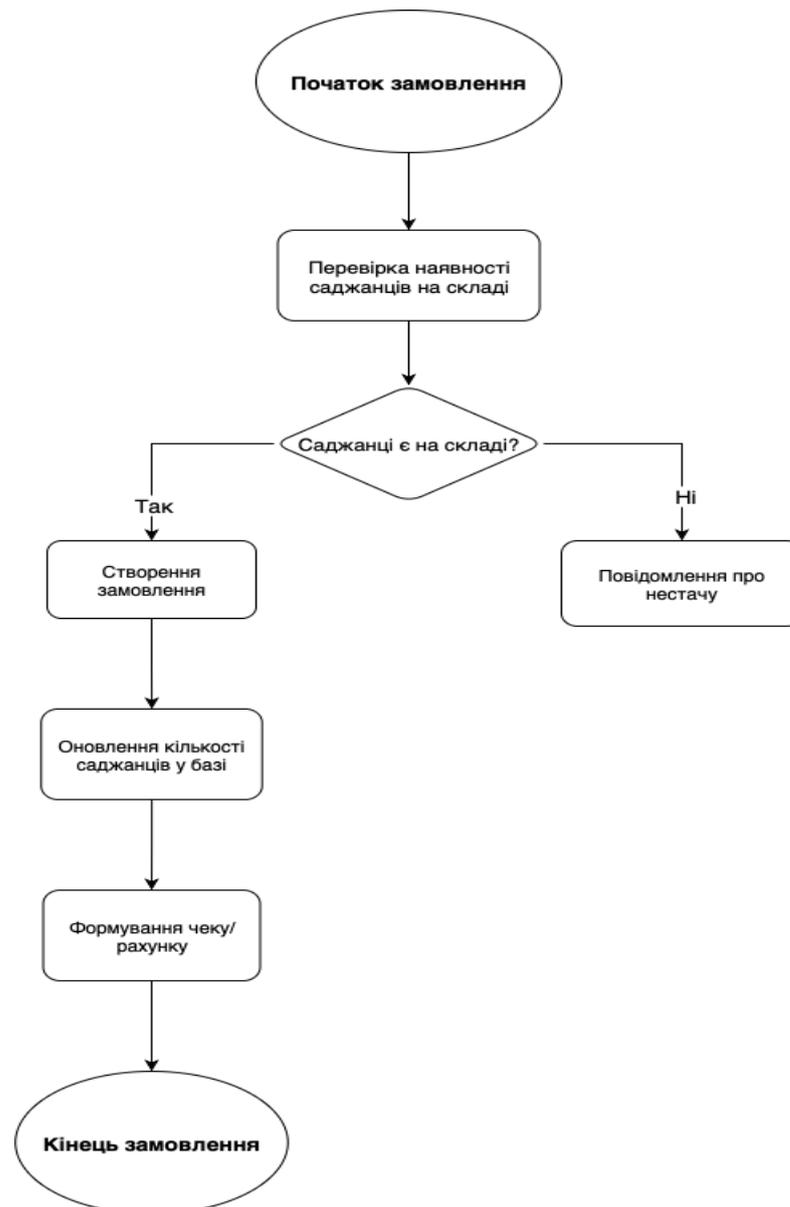
Комерційний блок алгоритму представлено етапом «Оформлення продажу саджанців». Менеджер обирає необхідні позиції з каталогу та формує замовлення. На цьому етапі система виконує приховану перевірку наявності товару на складі (хоча на узагальненій схемі це може бути частиною блоку оформлення, логічно це передбачає перевірку доступного залишку).

Після підтвердження замовлення відбувається перехід до блоку «Формування документів і оновлення залишків». Цей етап є комплексною транзакцією, яка включає:

1. Списання реалізованої кількості товару з бази даних (зменшення поля кількості).
2. Зміну статусу товару на «Немає в наявності», якщо його залишок досяг нуля.
3. Генерацію вихідних документів (електронний чек, накладна) для клієнта.

4. Фіксацію факту продажу в історії транзакцій для подальшої фінансової звітності.

Завершальним етапом алгоритму є блок «Прийняття управлінських рішень». Керівництво отримує доступ до актуальної аналітики щодо динаміки продажів, залишків продукції та фінансових результатів, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо управління розсадником.



Рисунку 2.3 - Блок-схема процесу оформлення замовлення

На рисунку 2.3 представлено блок-схему алгоритму процесу оформлення замовлення в автоматизованій системі обліку, інвентаризації та

реалізації саджанців дерев. Цей алгоритм демонструє послідовність дій, які виконує система під час створення нового замовлення, а також логіку прийняття рішень при перевірці наявності саджанців на складі.

Процес починається з етапу “Початок замовлення”, який ініціюється користувачем системи після надходження запиту на продаж або відпуск саджанців. Далі система переходить до етапу перевірки наявності саджанців на складі. Цей етап передбачає виконання SQL-запиту до бази даних MySQL для перевірки кількості доступних екземплярів відповідного виду або партії.

Після цього система переходить до умовного блоку “Саджанці є на складі?”, де здійснюється перевірка результату запиту. Якщо у базі даних фіксується достатня кількість саджанців для виконання замовлення, система переходить до гілки “Так”. У цьому випадку формується нове замовлення, яке записується до таблиці sales, де зберігаються дані про дату, кількість, ціну та відповідального працівника.

Далі виконується оновлення кількості саджанців у базі даних, що реалізується шляхом автоматичного зменшення кількості екземплярів у таблиці seedlings. Це забезпечує актуальний стан залишків на складі та дозволяє уникнути дублювання чи перепродажу саджанців.

Наступним етапом є формування чеку або рахунку, який містить усі реквізити операції — найменування саджанців, кількість, суму, дату та відповідальну особу.

У випадку, якщо під час перевірки виявлено відсутність потрібних саджанців, система переходить до гілки “Ні”, де формується повідомлення про нестачу.

Після завершення будь-якої з гілок система переходить до фінального блоку “Кінець замовлення”, що позначає завершення циклу оформлення. Таким чином, наведена блок-схема демонструє логіку автоматизованої обробки замовлення у системі, починаючи з перевірки наявності саджанців і закінчуючи формуванням вихідного документа або повідомлення про помилку.

2.2 Проєктування архітектури системи та структури бази даних

Автоматизована система обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев розроблена як багаторівневий веб-додаток, побудований за принципом клієнт–серверної архітектури. Такий підхід забезпечує чітке розділення функцій між користувацьким інтерфейсом, логікою обробки даних і рівнем зберігання інформації, що сприяє масштабованості, надійності та зручності супроводу системи.

Основними завданнями системи є: створення єдиної бази даних про саджанці, автоматичне оновлення інформації після кожної операції інвентаризації чи продажу, формування звітів, а також надання можливості оперативного доступу до актуальних даних. Програмне забезпечення побудоване на сучасних технологіях — HTML, CSS, JavaScript, Node.js та MySQL.

Рівень представлення (Frontend) — реалізований засобами HTML, CSS та JavaScript. Цей компонент відповідає за відображення інформації, інтерактивну взаємодію користувача із системою, формування форм введення, таблиць, пошуку та фільтрації даних. Інтерфейс орієнтований на персонал розсадника — користувач має змогу здійснювати перегляд, додавання, редагування та видалення інформації про саджанці, партії, їх характеристики, статуси інвентаризації та реалізації.

Рівень прикладної логіки (Backend) — реалізований із використанням середовища Node.js. Серверна частина виконує обробку запитів від клієнтської частини, валідацію даних, формування SQL-запитів до бази даних, а також реалізує бізнес-логіку системи — зокрема, контроль коректності даних при інвентаризації, реєстрацію продажів, формування звітів та журналів змін.

Рівень зберігання даних (Database) — база даних MySQL, у якій зберігаються всі відомості про саджанці, їх партії, види, ботанічні характеристики, результати інвентаризації, а також інформація про користувачів системи (працівників). База даних побудована за реляційним принципом і містить такі основні таблиці:

seedlings — інформація про окремі саджанці (вид, , вік, висота, дата посадки);
 batches — партії саджанців (номер партії, дата формування, кількість, статус);
 inventory — журнал інвентаризаційних операцій (дата, виконавець, оновлені параметри);

users — дані про користувачів системи (логін, пароль, роль, ПІБ);

sales — інформація про реалізовані саджанці (дата продажу, партія, кількість, ціна, відповідальний).

reports – зберігання інформації про звіти, створені користувачами системи.

Архітектура системи побудована за принципом клієнт–серверної взаємодії. Клієнтська частина (Frontend) відповідає за візуалізацію даних і взаємодію користувача із системою, серверна частина (Backend) — за обробку запитів і логіку роботи, а база даних (Database) — за зберігання, пошук та оновлення інформації.

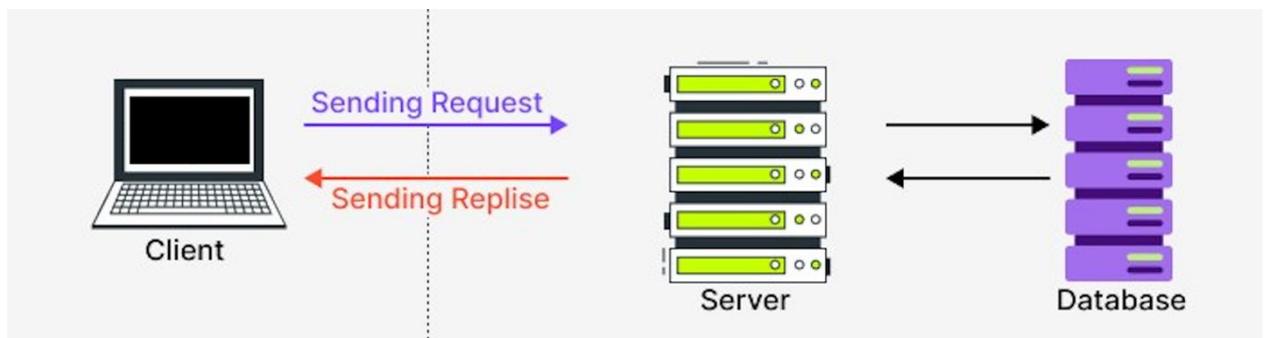


Рисунок 2.4 – Тривірнева архітектура клієнт-серверної системи

У структурі системи виділено три ключові модулі: «Облік саджанців», «Інвентаризація» та «Реалізація саджанців». Кожен із модулів має власні функції, але всі вони взаємопов'язані між собою через спільну базу даних. Після виконання кожної операції дані синхронізуються, що забезпечує їх актуальність і достовірність.

У результаті було створено ER-діаграму бази даних, яка відображає основні сутності, їх атрибути та логічні зв'язки між таблицями, які забезпечують узгоджене функціонування всієї системи (рис. 2.4).

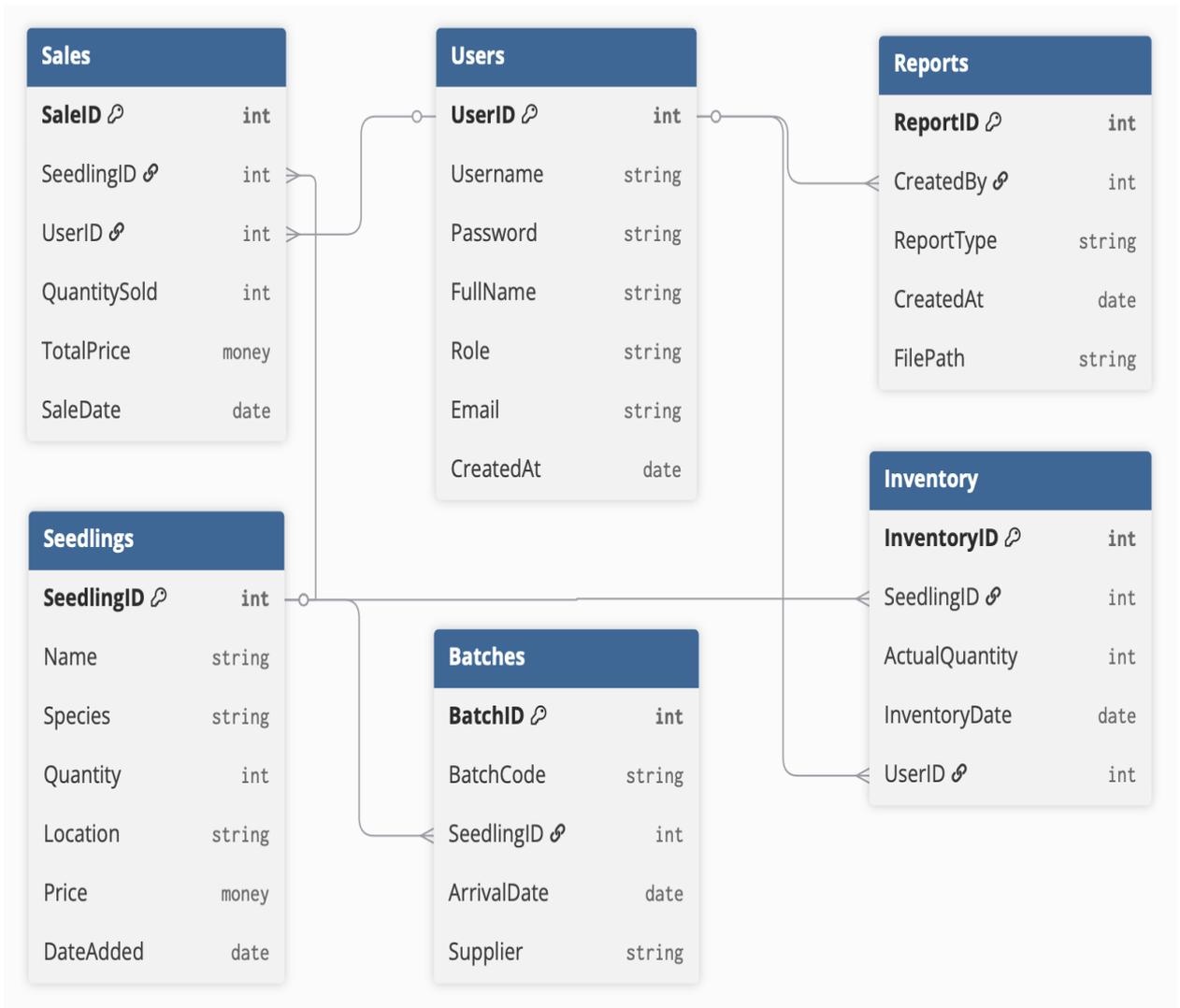


Рисунок 2.5 – ER-діаграма бази даних автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев

Опис ER-діаграми бази даних

На рисунку 2.5 представлено ER-діаграму бази даних автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев. Вона відображає основні сутності, їх атрибути та логічні зв'язки між таблицями, які забезпечують узгоджене функціонування всієї системи. База даних побудована за реляційним принципом і складається з шести основних таблиць: Users, Seedlings, Batches, Inventory, Sales та Reports.

Між таблицями встановлено відношення типу «один-до-багатьох» (1:N), що дозволяє організувати цілісну модель зберігання та обробки даних.

Таблиця Users є базовою для зберігання відомостей про користувачів системи. Вона містить поля для ідентифікації працівників (UserID, Username, FullName, Role), їхніх контактних даних (Email) та облікової інформації (Password, CreatedAt). Кожен користувач може виконувати різні операції у системі — додавання саджанців, проведення інвентаризації, оформлення продажів, формування звітів тощо. Таким чином, таблиця Users пов'язана відношенням 1:N із таблицями Sales, Inventory та Reports.

Таблиця Seedlings містить основну інформацію про саджанці, які зберігаються або реалізуються. До основних полів належать SeedlingID, Name, Species, Quantity, Location, Price та DateAdded. Кожен запис у цій таблиці відповідає певному виду або сорту саджанців, що дозволяє вести облік їх кількості, вартості та місця розташування. Таблиця є центральною у структурі бази даних, оскільки з нею пов'язані інші сутності — Batches, Inventory та Sales.

Таблиця Batches призначена для обліку партій саджанців, які надходять на підприємство. Вона зберігає інформацію про код партії (BatchCode), дату прибуття (ArrivalDate), постачальника (Supplier) та ідентифікатор саджанця (SeedlingID), що пов'язує цю таблицю з Seedlings. Зв'язок між цими таблицями має тип один-до-багатьох, тобто один саджанець може належати до кількох партій.

Таблиця Inventory використовується для зберігання результатів проведення інвентаризацій. Вона фіксує дані про фактичну кількість саджанців (ActualQuantity), дату інвентаризації (InventoryDate) та відповідального користувача (UserID). Ця таблиця одночасно пов'язана з Seedlings (через поле SeedlingID) та Users (через поле UserID). Таким чином, кожен запис у таблиці Inventory описує конкретний факт перевірки певного виду саджанців, проведений конкретним працівником.

Таблиця Sales відповідає за зберігання даних щодо реалізації саджанців. Основні поля: SaleID, SeedlingID, UserID, QuantitySold, TotalPrice, SaleDate.

Вона пов'язана з таблицею Seedlings, оскільки кожен запис відображає продаж певного виду саджанця, і з таблицею Users, що дозволяє фіксувати, який працівник здійснив операцію. Завдяки цьому забезпечується контроль процесів реалізації та автоматичне оновлення залишків у базі.

Таблиця Reports зберігає інформацію про звіти, створені користувачами системи. Основні поля: ReportID, CreatedBy, ReportType, CreatedAt, FilePath. Ця таблиця має зв'язок із таблицею Users, оскільки кожен звіт формується конкретним користувачем. Записи можуть відображати результати інвентаризацій, продажів або інші управлінські дані.

Таким чином, представлена ER-діаграма описує структурну модель бази даних системи, у якій чітко визначено сутності, їхні атрибути та взаємозв'язки. Використання такої структури забезпечує логічну цілісність інформації, запобігає дублюванню даних та гарантує узгодженість між модулями обліку, інвентаризації та реалізації. База даних є основою функціонування всієї автоматизованої системи та забезпечує ефективну роботу вебдодатку в реальному часі.

3 РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ, ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ САДЖАНЦІВ ДЕКОРАТИВНИХ ПОРІД ДЕРЕВ

На основі проведеного аналізу предметної області та спроектованої архітектури системи, описаних у попередніх розділах, було виконано практичну реалізацію програмного забезпечення. Метою даного розділу є опис процесу розробки «Автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців декоративних порід дерев», а також демонстрація функціональних можливостей створеного вебдодатку.

Система реалізована як клієнт-серверний додаток, що забезпечує централізоване зберігання даних та віддалений доступ користувачів через веббраузер. Для програмної реалізації використано обраний стек технологій: середовище Node.js для серверної частини, реляційну базу даних MySQL для збереження інформації та сучасні вебтехнології (HTML, CSS, JavaScript) для побудови інтерфейсу користувача

У процесі розробки основну увагу було приділено створенню зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, який дозволяє персоналу розсадника ефективно виконувати свої обов'язки без тривалого навчання. Функціонал системи розділено на логічні модулі, що відповідають основним бізнес-процесам підприємства:

- Авторизація та адміністрування: забезпечення безпечного доступу до системи.
- Облік саджанців: ведення реєстру продукції, редагування характеристик та управління цінами.
- Склад та інвентаризація: контроль місць зберігання та автоматизація звірки залишків.
- Реалізація та звітність: оформлення продажів та формування аналітичних звітів.

Нижче наведено детальний опис реалізації кожного з цих модулів із наведенням екранних форм розробленої системи.

3.1 Підсистема авторизації та розмежування прав доступу

Першим етапом взаємодії користувача з розробленою системою є процедура автентифікації. Реалізація надійного механізму входу є обов'язковою умовою для забезпечення захисту корпоративних даних розсадника та розмежування доступу до функціоналу залежно від ролі співробітника.

Інтерфейс сторінки авторизації (рис. 3.1) спроектовано з дотриманням принципів лаконічності та зручності користування (usability). Візуальне оформлення виконано з використанням тематичного фонового зображення та корпоративної зеленої кольорової гами, що відповідає предметній області.

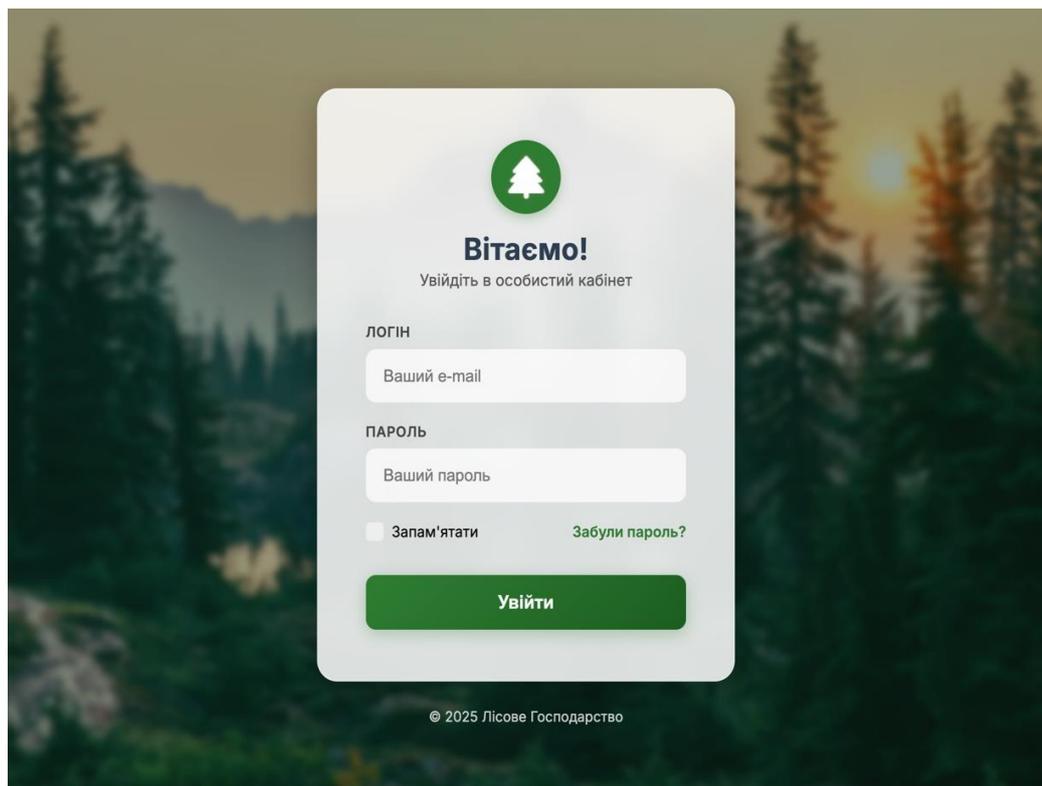


Рисунок 3.1 – Екранна форма авторизації користувача в системі

Функціональна логіка роботи підсистеми авторизації передбачає наступні кроки:

1. Ідентифікація користувача: У якості логіна використовується адреса електронної пошти (поле «Ваш e-mail»). Це забезпечує унікальність кожного облікового запису в базі даних (таблиця users) та дозволяє здійснювати комунікацію з користувачем.
2. Введення облікових даних: Поле для введення пароля приховує символи, що забезпечує захист від візуального перехоплення даних. На рівні клієнтської частини реалізовано валідацію полів: кнопка входу стає активною лише після заповнення обох полів.
3. Керування сесією: Реалізовано функцію «Запам'ятати», яка дозволяє зберігати токен авторизації у локальному сховищі браузера. Це позбавляє користувача необхідності вводити логін і пароль при кожному оновленні сторінки, підвищуючи ергономічність системи.
4. Відновлення доступу: Передбачено механізм відновлення пароля через посилання «Забули пароль?», що є стандартною вимогою до сучасних вебсистем.

Після натискання кнопки «Увійти» дані передаються на сервер, де відбувається їх звірка із записами в базі даних. У разі успішної автентифікації система визначає роль користувача (наприклад, адміністратор, менеджер або агроном) і перенаправляє його до відповідного робочого інтерфейсу.

3.2 Модуль обліку та керування базою саджанців

Центральним елементом розробленої інформаційної системи є модуль обліку саджанців, який забезпечує автоматизацію основних виробничих процесів розсадника. Цей модуль виступає єдиною точкою входу для керування реєстром продукції, надаючи користувачеві інструменти для виконання повного циклу операцій з даними (CRUD — Create, Read, Update, Delete). Реалізація цього модуля базується на взаємодії клієнтської частини,

яка формує запити, та серверного API, що забезпечує цілісність даних у реляційній базі MySQL.

Графічний інтерфейс модуля спроектовано за принципом «Dashboard» (інформаційна панель), що дозволяє відобразити великі масиви даних у структурованому вигляді, забезпечуючи при цьому швидкий доступ до інструментів маніпулювання записами (рис. 3.2).

ID	Назва	Вид	Вік (років)	Висота (см)	Кількість	Ціна (грн)	Дата посадки	Статус	Дії
1	Ялина європейська	Хвойні	3	45	850	450	09.10.2022	В наявності	Зберегти Осучувати
2	Туя західна "Smaragd"	Хвойні	2	30	946	500	17.02.2023	В наявності	Редагувати Видалити
3	Самшит вічнозелений	Листяні	4	25	1042	500	10.02.2021	В наявності	Редагувати Видалити
4	Дуб звичайний	Листяні	1	15	867	200	26.02.2024	В наявності	Редагувати Видалити
5	Сосна звичайна	Хвойні	3	45	945	600	13.12.2022	В наявності	Редагувати Видалити
6	Клен гостролистий	Листяні	1	15	734	300	26.11.2024	В наявності	Редагувати Видалити

Рисунок 3.2 – Головний інтерфейс модуля обліку саджанців

3.2.1 Організація робочого простору та навігація

Структура головного вікна модуля розділена на кілька функціональних зон, що дозволяє раціонально використовувати екранний простір:

1. Глобальна навігаційна панель (Header): Розміщена у верхній частині сторінки та забезпечує наскрізну навігацію між основними підсистемами («Склад», «Продажі», «Звіти»). Вона містить логотип системи та меню користувача, що дозволяє ідентифікувати поточний сеанс роботи.

2. Панель інструментів (Toolbar): Розташована над таблицею даних і містить елементи керування для виконання масових або адміністративних операцій:
- Кнопка «Додати новий саджанець» — ініціює процес створення нового запису в базі даних.
 - Меню «Імпорт/Експорт» — забезпечує інтеграцію із зовнішніми системами (наприклад, завантаження даних із Excel-файлів постачальників або вивантаження поточного стану складу для бухгалтерії).
 - Кнопка «Друк» — генерує друковану форму поточного переліку саджанців, що зручно для використання працівниками безпосередньо на полі.
3. Пошук та сортування: Реалізовано механізм «живого» пошуку (Live Search), який фільтрує записи в реальному часі за назвою рослини, а також функцію сортування, що дозволяє впорядковувати дані за ключовими параметрами (наприклад, за зростанням ціни або зменшенням залишків на складі).

3.2.2 Системи фільтрації даних

Враховуючи значний обсяг номенклатури, що може налічувати безліч позицій, у лівій частині інтерфейсу реалізовано бічну панель фасетної фільтрації. Вона дозволяє користувачеві звузити вибірку даних за специфічними критеріями:

- Фільтр за видом: Дозволяє відобразити лише певну біологічну групу (наприклад, «Хвойні», «Листяні»). Технічно це реалізовано через передачу параметрів у GET-запиті до сервера, який формує відповідний SQL-запит до таблиці seedlings.
- Фільтр за віком: Дозволяє відібрати саджанці певної вікової категорії, що є критичним для формування комерційних пропозицій клієнтам.

- Статус: Забезпечує фільтрацію за станом товару («В наявності», «Заброньовано»), що дозволяє менеджерам з продажу бачити лише доступні для реалізації позиції.
- Місцезнаходження та Категорії: Додаткові фільтри для логістичного контролю, що дозволяють переглядати вміст конкретної теплиці або сектору.

3.2.3 Табличне представлення та редагування даних

Основна робоча область містить інтерактивну таблицю (Data Grid), яка відображає детальні характеристики кожного саджанця. Для кожного запису виводяться:

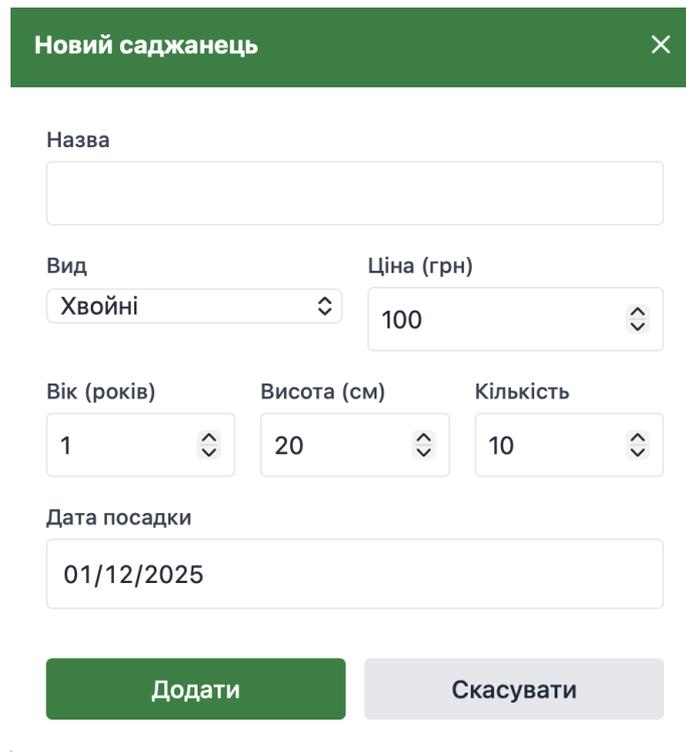
- Ідентифікаційні дані: Унікальний ID та ботанічна назва.
- Характеристики: Вид, вік (років) та висота (см).
- Кількісні та вартісні показники: Доступна кількість (шт.) та ціна за одиницю (грн).
- Дата посадки: Слугує базою для автоматичного розрахунку віку рослини системою.
- Статус: Візуалізується текстовим індикатором, що дозволяє швидко оцінити доступність товару.

У системі реалізовано два режими редагування даних:

1. Inline-редагування: Дозволяє змінювати окремі поля (наприклад, ціну або кількість) безпосередньо в рядку таблиці. На рис. 3.2 показано активний режим редагування для першого запису («Ялина європейська»), де з'являються кнопки «Зберегти» та «Скасувати». Це значно пришвидшує процес актуалізації цін або залишків.
2. Повне редагування: Доступне через кнопку «Редагувати» у стовпці дій, що відкриває розширену форму.

3.2.4 Процес додавання нових позицій

Для реєстрації нових надходжень продукції розроблено спеціалізовану модальну форму «Новий саджанець» (рис. 3.3). Використання модального вікна замість окремої сторінки дозволяє зберегти контекст роботи користувача та зменшити навантаження на інтерфейс.



Новий саджанець

Назва

Вид: Хвойні

Ціна (грн): 100

Вік (років): 1

Висота (см): 20

Кількість: 10

Дата посадки: 01/12/2025

Додати Скасувати

Рисунок 3.3 – Модальне вікно додавання нового саджанця до бази даних

Форма містить набір полів, що відповідають структурі таблиці seedlings у базі даних:

- Назва: Текстове поле для введення назви рослини.
- Вид: Випадаючий список (Select), що містить попередньо визначені категорії (наприклад, «Хвойні»), що запобігає помилкам ручного введення.
- Біометричні параметри: Числові поля «Вік» та «Висота» з валідацією на введення лише додатних значень.
- Комерційні параметри: Поля «Ціна» та «Кількість», які є обов'язковими для заповнення.

- Дата посадки: Поле з інтегрованим календарем для зручного вибору дати.

При натисканні кнопки «Додати» дані валідуються на стороні клієнта (Frontend), після чого формується об'єкт у форматі JSON, який передається на сервер через API. Серверна частина виконує запис у базу даних, і список на екрані автоматично оновлюється, відображаючи новий саджанець.

3.3 Підсистеми управління складською логістикою та інвентаризацією

Специфіка діяльності розсадницького господарства вимагає не лише кількісного обліку продукції, але й точного контролю її фізичного розміщення. Це зумовлено тим, що різні види рослин потребують специфічних умов вирощування (освітлення, температурний режим, вологість), які забезпечуються у різних зонах господарства (теплицях, парниках, відкритих майданчиках). Для вирішення цих завдань у системі реалізовано модуль «Склад», який тісно інтегрований з модулем інвентаризації.

3.3.1 Довідника місць зберігання

Інтерфейс управління структурою складу (рис. 3.4) дозволяє адміністратору або агроному конфігурувати топологію розсадника. Система підтримує ієрархічну організацію зберігання, де кожен об'єкт (саджанець) прив'язаний до конкретної локації.

Система обліку саджанців Головна Саджанці Склад Продажі Звіти Налаштування Вихід

Управління складом
[Місцезнаходження \(Зони\)](#)
[Інвентаризація](#)
[Переміщення](#)

Швидкі фільтри (саджанці)
 (Тут можуть бути стандартні фільтри)

Довідник місцезнаходжень (Зон зберігання)

+ Додати нове місце Друк списку Пошук місця... Q

ID	Назва / Код місця	Тип зони	Опис / Примітка	Поточна заповненість	Дії
LOC-001	Теплиця №1 (Сектор А)	Закритий ґрунт (Опалювана)	Для молодих хвойних саджанців до 2 років.	450 шт. (Висока)	Редагувати Видалити
LOC-002	Теплиця №2 (Сектор Б)	Закритий ґрунт (Неопалювана)	Для листяних порід, живцювання.	120 шт. (Середня)	Редагувати Видалити
LOC-005	Відкритий майданчик "Північ"	Відкритий ґрунт	Дорощування великих дерев (Туй, Дуби). Зона інтенсивного поливу.	850 шт. (Висока)	Редагувати Видалити
LOC-008	Склад ЗЗР (Ангар)	Допоміжне приміщення	Зберігання добрив та інвентарю. Не для рослин.	0 шт.	Редагувати Видалити

Рисунок 3.4 – Інтерфейс довідника місць зберігання (зон)

Функціональні можливості підсистеми включають:

1. Реєстрація зон зберігання: За допомогою кнопки «+ Додати нове місце» користувач створює нову локацію в базі даних (таблиця locations). При цьому вказуються унікальні параметри, які відображаються в таблиці:
 - Код місця (ID): Унікальний буквено-цифровий ідентифікатор (наприклад, «LOC-001»), що використовується для маркування рядів або секторів.
 - Назва: Зрозуміле для персоналу найменування зони (наприклад, «Теплиця №1 (Сектор А)»).
 - Тип зони: Категоризація локацій («Закритий ґрунт/Опалювана», «Відкритий майданчик», «Склад ЗЗР»). Цей атрибут дозволяє системі автоматично пропонувати відповідні місця при додаванні нових теплолюбних або морозостійких рослин.
2. Моніторинг заповненості: Однією з ключових функцій модуля є візуалізація завантаженості зон. Система автоматично підраховує кількість одиниць продукції, що знаходяться в кожній локації, і виводить цю інформацію у стовпці «Поточна заповненість». Додатково відображається

якісна оцінка завантаження («Висока», «Середня», «Низька»), що дозволяє логістам оперативно приймати рішення про переміщення партій товару.

3. Керування записами: Передбачено функції редагування описів зон (наприклад, зміна примітки про призначення теплиці) та видалення локацій, які більше не використовуються.

3.3.2 Автоматизація процесу інвентаризації

Інвентаризація біологічних активів є трудомістким процесом, який традиційно супроводжується значною кількістю помилок при ручному введенні даних. Розроблений модуль «Журнал інвентаризації» (рис. 3.5) автоматизує процедуру звірки облікових залишків із фактичною наявністю рослин.

ID	Дата перевірки	Саджанець	Фактична кількість	Відповідальний	Дії
501	21.07.2025	Ялина європейська	145	Кравчук А.М.	[Деталі]
502	11.08.2025	Туя західна "Smaragd"	198	Мельник В.Г.	[Деталі]
503	28.05.2025	Самшит вічнозелений	100	Коваль К.С.	[Деталі]
504	31.03.2025	Туя західна "Smaragd"	198	Мельник В.Г.	[Деталі]
505	28.06.2025	Самшит вічнозелений	100	Коваль К.С.	[Деталі]

Рисунок 3.5 – Інтерфейс журналу проведення інвентаризації

Логіка роботи модуля базується на наступних принципах:

1. Журналізація операцій: Усі акти інвентаризації зберігаються в базі даних (таблиця inventory) у хронологічному порядку. Інтерфейс надає доступ до історії перевірок, де кожен запис містить:
 - ID операції: Унікальний номер акту.
 - Дата перевірки: Час фіксації залишків.

- Об'єкт перевірки: Назва саджанця або партії (наприклад, «Ялина європейська», «Туя західна Smaragd»).
 - Результат: Стовець «Фактична кількість» відображає реальну наявність товару, встановлену під час перевірки.
 - Відповідальна особа: Прізвище співробітника, який проводив перерахунок (наприклад, «Кравчук А.М.»). Це забезпечує персональну відповідальність персоналу за достовірність даних.
2. Процес звірки: При натисканні кнопки «Провести інвентаризацію» запускається алгоритм, який порівнює введену користувачем фактичну кількість із обліковою кількістю в базі даних. У разі виявлення розбіжностей (нестача або надлишок) система автоматично створює коригувальний запис та оновлює залишки в основній таблиці seedlings.
 3. Аналіз та експорт: Для аналізу динаміки втрат або приросту продукції реалізовано фільтрацію за часовим періодом (випадаючий список «Останній рік», «Останній місяць»). Кнопка «Експорт» дозволяє вивантажити дані у зовнішні формати (.csv, .xls) для передачі в бухгалтерські програми або формування звітності для керівництва.
 4. Деталізація: Посилання «[Деталі]» у кожному рядку відкриває розширену інформацію про хід інвентаризації, включаючи коментарі агронома щодо стану рослин (наприклад, причини списання: хвороба, механічне пошкодження).

Впровадження даного модуля дозволяє значно скоротити час на проведення переобліку та забезпечити актуальність даних про складські запаси в режимі реального часу.

3.4 Модуль комерційної діяльності та аналітичної звітності

Стратегічно важливим компонентом розробленої системи є модуль підтримки комерційної діяльності. Він не лише автоматизує рутинні операції з продажу продукції, але й виконує функцію системи підтримки прийняття

рішень (DSS — Decision Support System). Реалізація цього модуля базується на складних алгоритмах обробки даних, що дозволяють трансформувати накопичену інформацію про господарську діяльність у наочні аналітичні звіти.

Модуль структурно розділено на два функціональні блоки: операційний, що відповідає за безпосереднє оформлення транзакцій, та аналітичний, який забезпечує візуалізацію ключових показників ефективності діяльності розсадника.

3.4.1 Інформаційна панель керівника (Dashboard)

Для надання керівництву розсадника оперативної та консолідованої інформації про фінансовий стан підприємства розроблено інтерактивну аналітичну панель — Dashboard (рис. 3.6). Цей інтерфейс слугує єдиною точкою входу для моніторингу ефективності бізнесу, акумулюючи дані з усіх підсистем (складський облік, продажі, клієнтська база) в режимі реального часу.

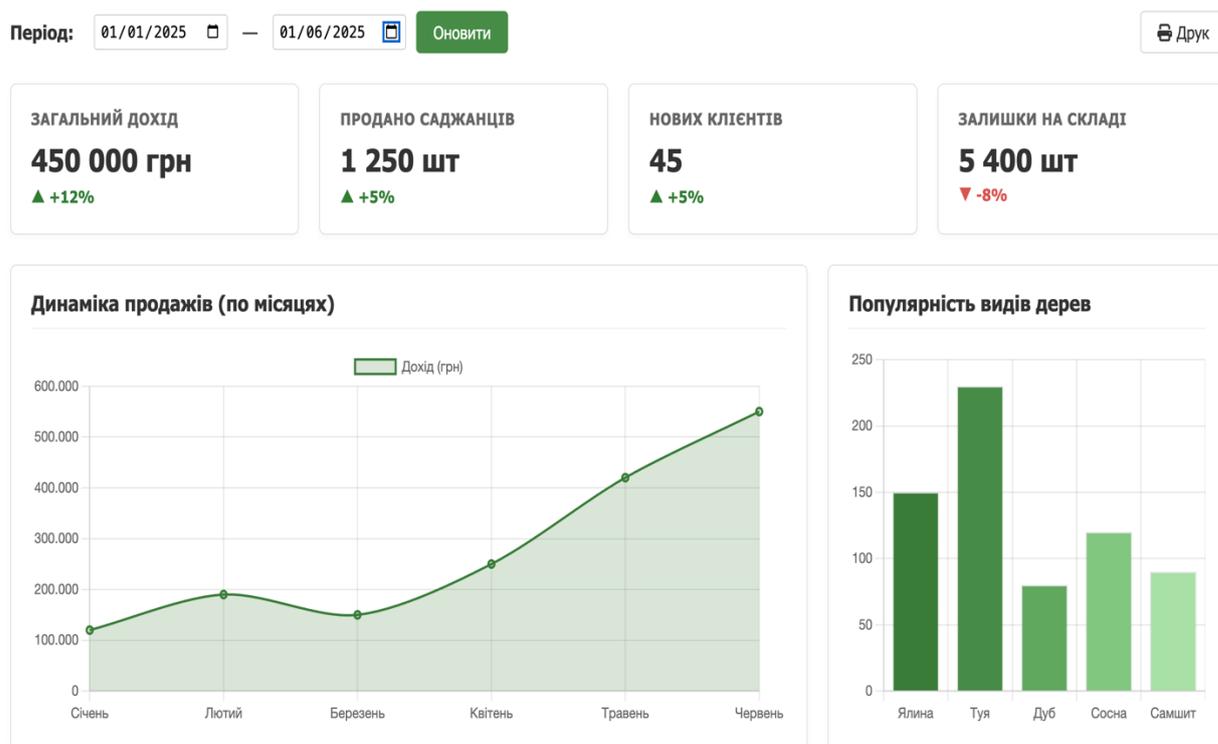


Рисунок 3.6 – Головна аналітична панель системи (Dashboard)

Функціональні компоненти панелі керування:

1. Інструменти часової параметризації: У верхній частині робочої області реалізовано механізм вибору звітного періоду. Користувач має можливість задати довільний часовий інтервал (наприклад, поточний місяць, квартал або рік). Логіка роботи системи передбачає динамічний перерахунок усіх відображуваних метрик одразу після зміни дат, без необхідності перезавантаження сторінки, що забезпечує високу швидкість роботи з аналітикою. Також передбачено функцію генерації друкованої версії звіту для використання на нарадах.
2. Блок ключових показників ефективності (КРІ): Для миттєвої оцінки стану справ реалізовано ряд інформаційних карток, що відображають агреговані бізнес-показники:
 - «Загальний дохід»: Відображає сумарну виручку підприємства за обраний період. Розрахунок виконується шляхом підсумовування вартості всіх успішно закритих угод.
 - «Продано саджанців»: Кількісний показник, що демонструє обсяг реалізованої продукції в одиницях товару.
 - «Нових клієнтів»: Показник, що характеризує ефективність маркетингових заходів та розширення клієнтської бази.
 - «Залишки на складі»: Індикатор загальної кількості доступних до продажу рослин, що дозволяє оцінити наповненість складу.
 - Індикатори трендів: Особливістю реалізації є автоматичний розрахунок динаміки змін. Кожен показник супроводжується візуальним індикатором (стрілка вгору або вниз) та відсотковим значенням, що показує приріст або падіння порівняно з попереднім аналогічним періодом. Це дозволяє керівнику миттєво ідентифікувати позитивні або негативні тенденції в роботі.

3. Засоби візуалізації даних:

- Графік «Динаміка продажів»: Лінійна діаграма відображає хронологію надходження коштів з розбивкою по місяцях. Цей інструмент дозволяє виявити сезонні коливання попиту, що є характерним для агробізнесу (піки продажів навесні та восени), та завчасно спланувати ресурси для обробки замовлень у майбутньому.
- Гістограма «Популярність видів дерев»: Стовпчикова діаграма ранжує види рослин (наприклад, Туя, Ялина, Дуб) за обсягом продажів. Аналіз цієї діаграми дозволяє агроному та власнику коригувати виробничий план: збільшувати площі під найбільш затребувані культури та зменшувати вирощування менш популярних видів, оптимізуючи таким чином структуру посівних площ.

3.4.2 Модуль звітності

Окрім засобів візуальної аналітики, система забезпечує формування деталізованих табличних звітів, які є основою для первинного бухгалтерського обліку та контролю роботи персоналу (рис. 3.7).

Система обліку саджанців | Головна | Саджанці | Склад | Продажі | Звіти | Налаштування | Вихід

ТИПИ ЗВІТІВ

- Продажі за період
- Рух по складу
- Популярність видів

Параметри звіту "Продажі за період"

Період з: по: [Сформувати звіт](#)

Всього продажів: **370 шт.** Загальна сума: **151 000 грн**

Деталізація транзакцій [Експорт в Excel](#) [Друк](#)

Дата	№ Замовлення	Саджанець	Кількість	Ціна (шт)	Сума (грн)	Менеджер
28.02.2024	#ORD-105	Туя західна "Smaragd"	100	500	50 000	Коваль К.С.
26.02.2024	#ORD-104	Дуб звичайний	100	200	20 000	Мельник В.Г.
15.02.2024	#ORD-103	Ялина європейська	80	450	36 000	Кравчук А.М.
10.02.2024	#ORD-102	Самшит вічнозелений	90	500	45 000	Коваль К.С.
ВСЬОГО ЗА ПЕРІОД:			370	-	151 000	-

Рисунок 3.7 – Інтерфейс формування детального звіту про продажі

Функціональні можливості модуля звітності:

1. Навігація та класифікація звітів: Інтерфейс надає можливість перемикання між різними аналітичними зрізами, такими як «Продажі за період», «Рух товарів по складу» та «Рейтинг популярності». Така структура дозволяє отримати комплексну картину діяльності підприємства з різних ракурсів.
2. Деталізація транзакцій: Основна робоча область містить таблицю, яка розкриває склад кожного замовлення до рівня окремої товарної позиції. У звіті фіксуються:
 - Хронологічні дані: Дата та час здійснення продажу.
 - Ідентифікатори: Номер замовлення, що дозволяє пов'язати електронний запис з паперовими накладними.
 - Товарні характеристики: Назва реалізованого саджанця.
 - Фінансові параметри: Кількість проданих одиниць, ціна реалізації та загальна вартість партії.
 - Персоналізація відповідальності: Прізвище менеджера, який оформив продаж. Це поле є важливим для розрахунку заробітної плати та преміювання співробітників на основі їх особистих показників ефективності.
3. Інтеграція та експорт: Для забезпечення сумісності з зовнішніми системами бухгалтерського обліку реалізовано функцію експорту даних. Система генерує файли стандартних офісних форматів (наприклад, електронні таблиці), що дозволяє бухгалтерії автоматично імпортувати дані про продажі, уникаючи ручного введення та помилок.

3.5 Панель процесу оформлення продажу

Для забезпечення швидкого та точного обслуговування клієнтів розроблено інтерфейс «Оформлення продажу» (рис. 3.8). Цей модуль дозволяє менеджеру виконати всі необхідні операції для реєстрації замовлення в одному вікні, що мінімізує час на обробку запитів.

Система обліку саджанців Саджанці Склад Продажі Звіти Вихід

МЕНЮ ПРОДАЖІВ
 Нове замовлення
 Історія замовлень
 База клієнтів
 Повернення товару

Оформлення продажу Очистити форму

1. Інформація про клієнта

ПІБ Клієнта / Організація: Пошук клієнта...
 Телефон: +380...
 Дата продажу: 01/06/2024

2. Вибір товарів

Назва саджанця	Кількість	Ціна	
Оберіть товар...	0	0	+ Додати

Назва товару	К-сть	Ціна	Сума	
Туя західна "Smagard"	10	500	5000	×

Підсумок

Сума товарів: 5000 грн
 Знижка: 0 грн
ДО СПЛАТИ: 5000 грн

Коментар до замовлення

✓ Підтвердити продаж

Рисунок 3.8 – Екранна форма оформлення замовлення

Функціонал сторінки розділено на три логічні блоки:

1. Інформація про клієнта: Верхній блок дозволяє ідентифікувати покупця. Реалізовано поля для введення ПІБ або назви організації та контактного номера телефону. Система автоматично підставляє поточну дату продажу, залишаючи можливість її редагування за потреби.
2. Вибір товарів: Основна робоча зона, де менеджер формує «кошик» замовлення. Користувач обирає назву саджанця з випадуючого списку, вказує необхідну кількість та ціну. Після натискання кнопки «Додати», товар з'являється у зведеній таблиці нижче, де відображається проміжна сума по кожній позиції.
3. Підсумок та підтвердження: Права панель автоматично розраховує загальну вартість замовлення («До сплати»), враховуючи всі додані товари. Поле «Коментар» дозволяє внести додаткові примітки до замовлення.

Завершення операції відбувається натисканням кнопки «Підтвердити продаж». У цей момент система зберігає дані про транзакцію в базі даних

та автоматично списує відповідну кількість саджанців із залишків складу, забезпечуючи актуальність обліку.

Висновки до розділу

У третьому розділі магістерської кваліфікаційної роботи наведено детальний опис процесу розробки та програмної реалізації «Автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців декоративних порід дерев».

В результаті виконаних робіт створено комплексний програмний продукт, що включає:

1. Захищений контур доступу: реалізовано надійну систему ідентифікації користувачів, що гарантує безпеку комерційних даних.
2. Модуль операційного обліку: розроблено ергономічні інтерфейси для ведення реєстру продукції, що дозволяють ефективно керувати великими масивами даних.
3. Складський модуль: автоматизовано процеси керування місцями зберігання та проведення інвентаризації, що мінімізує вплив людського фактору на точність обліку.
4. Аналітичний комплекс: впроваджено потужну підсистему бізнес-аналітики з візуалізацією даних (Dashboard), яка надає керівництву інструменти для стратегічного планування та оперативного контролю фінансових результатів.

Розроблена система характеризується високим рівнем автоматизації бізнес-процесів, зручністю використання та готовністю до впровадження у реальні умови експлуатації на підприємствах лісового господарства.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В умовах ринкової економіки будь-яка науково-технічна розробка має право на впровадження у виробництво лише за умови, що вона відповідає актуальним вимогам часу як у технологічному, так і в економічному аспектах. Саме тому невід’ємною та критично важливою складовою магістерської кваліфікаційної роботи є оцінка економічної ефективності отриманих результатів дослідження. Економічний аналіз дозволяє виявити доцільність інвестицій, оцінити ризики та спрогнозувати фінансові результати від використання нового продукту.

4.1 Проведення комерційного та технологічного аудиту науково-технічної розробки

Метою проведення комерційного і технологічного аудиту дослідження є комплексне оцінювання науково-технічного рівня та рівня комерційного потенціалу розробки, створеної в результаті наукової діяльності. Цей етап дозволяє визначити конкурентні переваги системи та слабкі сторони, які потребують доопрацювання.

Оцінювання здійснюється із застосуванням методу експертних оцінок. Для проведення аудиту було сформовано експертну групу у складі трьох фахівців, компетентних у сферах інформаційних технологій та лісового господарства:

Якименко Олексій Ігорович - Senior Backend Developer, ІТ-компанія «Ерап».

Ковалюк Олег Олександрович - к.т.н., доцент кафедри КСУ ВНТУ.

Кравченко Сергій Михайлович – бухгалтер ДП «Ліси України».

Група експертів оцінює проєкт за 12-ма ключовими критеріями, використовуючи 5-бальну шкалу. Такий підхід дозволяє об’єктивно визначити конкурентоспроможність системи порівняно з існуючими аналогами на ринку програмного забезпечення для агросектору.

Результати експертного аудиту науково-технічного рівня та комерційного потенціалу розробки зведено до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Результати оцінювання науково-технічного рівня і комерційного потенціалу розробки експертами

Критерії оцінювання	Якименко О.І.	Ковалюк О.О.	Кравченко С.М.
1. Технічна здійсненність концепції (реалізація на сучасному стеку Node.js)	5	5	5
2. Ринкові переваги (вузька спеціалізація під потреби розсадників)	4	4	3
3. Ринкові переваги (цінова політика продукту, доступність)	5	5	4
4. Ринкові переваги (технічні властивості: мобільність, швидкість)	4	5	5
5. Ринкові переваги (низькі експлуатаційні витрати)	4	4	5
6. Ринкові перспективи (місткість ринку агросектору)	4	4	4
7. Ринкові перспективи (рівень конкуренції з ERP-системами)	3	3	3
8. Практична здійсненність (кадрове забезпечення проекту)	5	5	5
9. Практична здійсненність (наявність фінансових ресурсів)	4	3	3
10. Практична здійсненність (потреба у нових матеріалах)	5	5	5
11. Практична здійсненність (реальні терміни впровадження)	4	4	4
12. Практична здійсненність (стан технічної документації)	4	4	4
Сума балів	51	51	50
Середньоарифметична сума балів (C_B)		50,6	

За результатами розрахунків, наведених у таблиці 4.1, можна зробити висновок щодо загального потенціалу проекту. Середньоарифметична сума балів становить 50,6. Згідно з прийнятою методикою оцінювання, показник у діапазоні 41...60 балів вказує на високий науково-технічний рівень та значний комерційний потенціал. Це свідчить про те, що розробка є актуальною, конкурентоспроможною та має високі шанси на успішну комерціалізацію та впровадження.

4.2 Розрахунок узагальненого коефіцієнта якості розробки

Окрім комерційного аудиту, доцільно провести детальний аналіз технічного рівня якості розробки шляхом порівняння її основних параметрів із базовим аналогом. В якості аналога обрано типовий процес ведення обліку в електронних таблицях (Excel) або застарілих облікових системах, що не мають веб-інтерфейсу та спеціалізованих функцій для розсадників.

Узагальнений коефіцієнт якості (B_μ) для нового технічного рішення розраховується за формулою (4.1):

$$B_\mu = \sum_{i=1}^k \alpha_i \cdot \beta_i, \quad (4.1)$$

де k – кількість найбільш важливих технічних показників, що впливають на якість рішення;

α_i – ваговий коефіцієнт, що визначає важливість i -го показника в загальній якості розробки ($\sum \alpha_i = 1$);

β_i – відносне значення i -го показника якості нової розробки порівняно з аналогом.

Для розрахунку β_i використовуються наступні співвідношення:

Для показників, збільшення яких є позитивним фактором (наприклад, продуктивність, кількість функцій): $\beta_i = P_{\text{нова}}/P_{\text{аналог}}$.

Для показників, збільшення яких є негативним фактором (наприклад, вартість, час виконання операції, кількість помилок): $\beta_i = P_{\text{аналог}}/P_{\text{нова}}$.

Порівняльний аналіз основних параметрів розробки та аналога наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Порівняння основних техніко-економічних параметрів розробки та аналога

Показники (параметри)	Одиниця виміру	Аналог	Проектована система	Відношення параметрів (β_i)	Питома вага показника (α_i)
Середній час оформлення продажу	хв	15	3	5,00	0,20
Точність даних при інвентаризації (відсутність помилок)	%	90	99	1,10	0,15
Кількість підтримуваних платформ (доступність)	шт.	1	3	3,00	0,15
Рівень автоматизації звітності	бал	3	9	3,00	0,20
Вартість впровадження та річної підтримки	тис. грн	50	15	3,33	0,20
Зручність інтерфейсу (UX)	бал	4	9	2,25	0,10

Розрахунок узагальненого коефіцієнта якості на основі даних таблиці:

$$B_{\mu} = 5,0 \cdot 0,2 + 1,1 \cdot 0,15 + 3,0 \cdot 0,15 + 3,0 \cdot 0,2 + 3,33 \cdot 0,2 + 2,25 \cdot 0,1$$

$$B_{\mu} = 1,0 + 0,165 + 0,45 + 0,6 + 0,666 + 0,225 = 3,106$$

Отримане значення $B_{\mu} \approx 3,1$. Оскільки $B_{\mu} > 1$, це підтверджує, що проєктована система за сукупністю техніко-економічних характеристик перевершує існуючі аналоги у понад 3 рази.

4.3 Розрахунок витрат на проведення науково-дослідної роботи

Витрати, пов'язані з виконанням магістерської роботи, групуються за статтями калькуляції для визначення повної собівартості розробки. Точний розрахунок витрат дозволяє визначити ціну майбутнього продукту та точку беззбитковості.

4.3.1 Витрати на оплату праці

До цієї статті відносяться витрати на виплату основної заробітної плати науковому керівнику та виконавцям (розробникам), безпосередньо зайнятим у проєкті.

Основна заробітна плата дослідників (Z_o) розраховується відповідно до посадових окладів за формулою (4.2):

$$Z_o = \sum_{i=1}^k \frac{M_{mi} \cdot t_i}{T_p}, \quad (4.2)$$

де: M_{mi} – місячний посадовий оклад працівника; t_i – кількість відпрацьованих днів; T_p – середня кількість робочих днів у місяці (приймаємо 22 дні).

Таблиця 4.3 – Розрахунок витрат на основну заробітну плату дослідників

Найменування посади	Місячний оклад, грн	Денна ставка, грн	Кількість днів роботи	Фонд зарплати, грн
Науковий керівник проєкту	25 000,00	1 136,36	8	9 090,88
Розробник ПЗ	18 000,00	818,18	25	20 454,50
Консультант з предметної області (Агроном)	20 000,00	909,09	4	3 636,36
Всього (З _о)				33 181,74

Основна заробітна плата робітників (З_р) при виконанні етапів технічної реалізації розраховується погодинно. Годинна тарифна ставка визначається на основі мінімальної заробітної плати (8000 грн у 2025 році) з урахуванням коефіцієнтів складності виконуваних робіт.

Розрахункова ставка: $C_{\text{год}} \approx 98,00$ грн/год.

250 робочих днів * 8год. = 2000 (к-сть робочих годин).

2000 р.г. / 12 міс. = 166,67 коефіцієнт.

8000грн(мін. з/п) / 167,67коф. * 2,06(тарифний коф. спеціаліста 8-го розряду)=
= 98 грн/год.

Витрати на заробітну плату при виконанні етапів робіт наведено у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Витрати на заробітну плату при виконанні етапів робіт

Вид робіт	Трудомісткість, год	Годинна ставка, грн	Сума, грн
Проектування архітектури бази даних та системи	24	98,00	2 352,00
Написання програмного коду (Backend + Frontend)	120	98,00	11 760,00
Тестування, налагодження системи та виправлення помилок	40	98,00	3 920,00
Оформлення технічної документації та інструкцій	16	98,00	1 568,00
Всього (Z_p)	200		19 600,00

Додаткова заробітна плата ($Z_{\text{дод}}$) включає виплати за відпустки, премії та інші надбавки. Розраховується як 10-15% від суми основної заробітної плати. Прийємо норму 12%.

$$Z_{\text{дод}} = (Z_o + Z_p) \cdot 0,12 = (33181,74 + 19600,00) \cdot 0,12 = 6333,81 \text{ грн.}$$

4.3.2 Відрахування на соціальні заходи

Відрахування на єдиний соціальний внесок (ЄСВ) є обов'язковим платежем і становлять 22% від загального фонду оплати праці (суми основної та додаткової зарплати):

$$Z_{\text{соц}} = (Z_o + Z_p + Z_{\text{дод}}) \cdot 0,22$$

$$Z_{\text{соц}} = (33181,74 + 19600,00 + 6333,81) \cdot 0,22 = 13005,42 \text{ грн.}$$

4.3.3 Матеріальні витрати

До цієї статті включаються витрати на придбання матеріалів, необхідних для виконання роботи, таких як канцелярські товари, папір для друку звітів, змінні носії інформації тощо.

Таблиця 4.5 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування матеріалу	Ціна за од., грн	Кількість	Сума, грн
Папір офісний А4 (пачка)	280,00	1	280,00
Канцелярське приладдя (набір: ручки, маркери, папки)	450,00	1	450,00
USB-накопичувач 128GB (для резервних копій)	500,00	1	500,00
Витратні матеріали для принтера (картридж)	1 200,00	1	1 200,00
Всього (М)			2 430,00

4.3.4 Витрати на комплектуючі вироби

Для налаштування середовища розробки та локального сервера потрібні певні комплектуючі, які використовуються в процесі створення прототипу системи.

Таблиця 4.6 – Витрати на комплектуючі

Найменування комплектуючих	Кількість	Ціна, грн	Сума, грн
Зовнішній SSD диск (для баз даних та віртуалізації)	1	3 500,00	3 500,00
Комутаційні кабелі та мережеві перехідники	1 компл.	800,00	800,00
Всього (К _В)			4 300,00

4.3.5 Спеціальне устаткування для наукових робіт

Ця стаття включає витрати на оренду або амортизацію серверних потужностей, необхідних для розгортання та тестування вебдодатку в умовах, наближених до реальних.

Таблиця 4.7 – Витрати на спецустаткування

Найменування устаткування	Кількість	Ціна, грн	Вартість, грн
Оренда тестового сервера (VPS) на період розробки	1	4 000,00	4 000,00
Мережеве обладнання (маршрутизатор для локальної мережі)	1	3 000,00	3 000,00
Всього ($V_{\text{спец}}$)			7 000,00

4.3.6 Сервіси для забезпечення роботи системи

Витрати на придбання ліцензійного програмного забезпечення, інструментів розробки (IDE) та оплати хмарних сервісів.

Таблиця 4.8 – Витрати на сервіси для забезпечення роботи системи

Найменування ПЗ	Вартість, грн
Підписка на IDE (JetBrains WebStorm) – 3 міс.	1 500,00
Оплата доменного імені та SSL-сертифікату (рік)	1 200,00
Хмарні сервіси AWS (S3, RDS) для хостингу	2 500,00
Всього ($V_{\text{пз}}$)	5 200,00

4.3.7 Амортизація обладнання

Розрахуємо амортизаційні відрахування за використання комп'ютерної техніки (ноутбука або ПК), що використовувалась для розробки. Балансова

вартість обладнання: 40 000 грн. Термін корисного використання: 2 роки. Час використання в рамках проєкту: 3 місяці.

$$A = \frac{40000}{2 \cdot 12} \cdot 3 = 5000,00 \text{ грн.}$$

4.3.8 Витрати на електроенергію

Розрахунок вартості електроенергії, спожитої обчислювальною технікою під час розробки (200 годин). Потужність обладнання: 0,45 кВт. Тариф на електроенергію: 11,62 грн/кВт·год. Коефіцієнт втрат у мережі: 1,1.

$$V_e = 0,45 \cdot 200 \cdot 11,62 \cdot 1,1 = 1150,38 \text{ грн.}$$

4.3.9 Службові відрядження

До цієї статті включено витрати на поїздки до об'єкта дослідження (розсадника) для збору вимог, аналізу бізнес-процесів та фінального тестування системи. Приймаємо як 15% від фонду основної оплати праці.

$$V_{\text{відр}} = (33181,74 + 19600,00) \cdot 0,15 = 7917,26 \text{ грн.}$$

4.3.10 Інші витрати

Ця стаття включає витрати на зв'язок, інтернет, друк супровідної документації та інші дрібні операційні витрати. Приймаємо у розмірі 30% від основної зарплати.

$$I_b = (33181,74 + 19600,00) \cdot 0,30 = 15834,52 \text{ грн.}$$

4.3.11 Накладні витрати

Накладні витрати покривають загальногосподарські потреби (утримання приміщення, опалення, освітлення, управлінські витрати). Згідно

з нормативами для НДР, вони можуть складати 100% від основної заробітної плати розробників.

$$B_{\text{накл}} = (33181,74 + 19600,00) \cdot 1,0 = 52781,74 \text{ грн.}$$

Підсумкова калькуляція собівартості науково-дослідної роботи ($B_{\text{заг}}$):
Підсумувавши всі статті витрат, отримуємо загальну собівартість виконання роботи:

$$B_{\text{заг}} = Z_o + Z_p + Z_{\text{дод}} + Z_{\text{соц}} + M + K_B + B_{\text{спец}} + B_{\text{пз}} + A + B_e + B_{\text{відр}} + I_B + B_{\text{накл}}, \quad (4.3)$$

$$\begin{aligned} B_{\text{заг}} &= 33181,74 + 19600,00 + 6333,81 + 13005,42 + 2430,00 + 4300,00 \\ &+ 7000,00 + 5200,00 + 5000,00 + 1150,38 + 7917,26 \\ &+ 15834,52 + 52781,74 = 173734,87 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Загальні витрати на завершення науково-дослідної роботи та оформлення її результатів (приймаємо коефіцієнт стадії $\eta = 0,9$):

$$ЗВ = \frac{B_{\text{заг}}}{\eta} = \frac{173734,87}{0,9} = 193038,74 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунок економічної ефективності науково-технічної розробки при її комерціалізації

Результати дослідження, проведені в рамках даної роботи, передбачають подальшу комерціалізацію продукту протягом 4-х років реалізації на ринку. Величина початкових інвестицій (PV), які потенційний інвестор має вкласти для впровадження і комерціалізації науково-технічної розробки, становить:

$$PV = k_{\text{інв}} \cdot ЗВ \quad (4.4)$$

де $k_{\text{інв}}$ – коефіцієнт, що враховує витрати інвестора на маркетинг та впровадження (приймаємо $k_{\text{інв}} = 2$).

$$PV = 2 \cdot 193038,74 = 386077,48 \text{ грн.}$$

Прогнозоване збільшення чистого прибутку ($\Delta\Pi$) від впровадження системи у користувачів (за рахунок автоматизації процесів, зменшення втрат саджанців та скорочення часу на обробку замовлень) по роках складає:

1-й рік: 420 000 грн.

2-й рік: 650 000 грн.

3-й рік: 800 000 грн.

4-й рік: 950 000 грн.

Приведена вартість всіх чистих прибутків (NPV) при ставці дисконтування $\tau = 0,25$ (враховуючи інфляційні ризики) розраховується за формулою:

$$NPV = \sum_{i=1}^T \frac{\Delta\Pi_i}{(1 + \tau)^i}, \quad (4.5)$$

$$\begin{aligned} NPV &= \frac{420000}{1,25} + \frac{650000}{1,56} + \frac{800000}{1,95} + \frac{950000}{2,44} \\ &= 336000 + 416666 + 410256 + 389344 = 1552266 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Абсолютний економічний ефект (E) для потенційного інвестора становитиме:

$$E = NPV - PV = 1552266 - 386077 = 1166189 \text{ грн.}$$

Внутрішня економічна дохідність інвестицій (E_p):

$$E_p = \sqrt[4]{\frac{NPV}{PV}} - 1 = \sqrt[4]{\frac{1552266}{386077}} - 1 = \sqrt[4]{4,02} - 1 \approx 0,42 \text{ (або 42\%)}$$

Оскільки $E_p = 42\%$, що значно перевищує середню ставку за депозитами в Україні (близько 12-15%), проєкт є безумовно економічно привабливим для інвестування.

Термін окупності інвестицій ($T_{ок}$):

$$T_{ок} = \frac{1}{E_p} = \frac{1}{0,42} \approx 2,4 \text{ роки.}$$

Висновки до розділу

Згідно з проведеним комерційним аудитом, рівень комерційного потенціалу розробки оцінено у 50,6 бала, що, відповідно до методики, свідчить про високу перспективність проєкту.

За техніко-економічними показниками спроектована система перевершує існуючі аналоги у 3,1 рази завдяки використанню сучасних технологій, кросплатформенності та спеціалізації під галузь.

Повна собівартість розробки становить 173734,87 грн. Загальні інвестиційні витрати оцінюються у 386 тис. грн.

Термін окупності проєкту становить 2,4 роки, що є прийнятним показником для ІТ-продуктів в агросекторі та підтверджує доцільність залучення інвестицій для його реалізації.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання магістерської кваліфікаційної роботи було проведено комплексне дослідження, проектування та розроблення автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців декоративних порід дерев, яка покликана підвищити ефективність управління виробничими процесами у розсадницьких господарствах.

У результаті проведеного аналізу предметної області встановлено, що традиційні методи ведення обліку саджанців є трудомісткими, схильними до помилок і не забезпечують оперативного доступу до актуальних даних. Це зумовлює потребу в автоматизації процесів обліку, інвентаризації та реалізації, що, у свою чергу, сприятиме підвищенню точності, швидкодії та прозорості роботи підприємства.

На основі вивчення та аналізу існуючих інформаційних систем, таких як ERP-, CRM-рішення та спеціалізовані аграрні програмні комплекси, встановлено, що вони не повною мірою враховують специфіку діяльності розсадників, зокрема особливості обліку біологічних активів, сезонність робіт, необхідність відстеження стану саджанців і контролю за партіями продукції. Отримані результати дослідження підтвердили доцільність створення власної веборієнтованої системи, адаптованої до умов конкретного підприємства.

У межах роботи було спроектовано архітектуру вебдодатку клієнт–серверного типу, що передбачає розподіл функціональних рівнів на презентаційний, логічний та рівень зберігання даних. Рівень представлення реалізовано засобами HTML, CSS та JavaScript, що забезпечує зручну взаємодію користувача з системою, а рівень прикладної логіки побудовано на основі середовища Node.js, яке виконує обробку запитів, перевірку даних та реалізацію бізнес-процесів. Збереження інформації здійснюється у реляційній базі даних MySQL, яка містить структуровані таблиці для обліку саджанців, партій, результатів інвентаризації, операцій реалізації та користувачів системи.

Розроблена автоматизована система дозволяє формувати єдину базу даних саджанців декоративних порід дерев, забезпечує автоматичне оновлення інформації після проведення інвентаризації або продажу, створення звітів та швидкий доступ до актуальних відомостей. Такий підхід сприяє підвищенню точності облікових процесів, скороченню часу на виконання інвентаризаційних операцій і зменшенню кількості помилок, спричинених людським фактором.

Практична значущість отриманих результатів полягає у створенні сучасного, зручного та функціонального інструменту для автоматизації діяльності підприємств, що займаються вирощуванням і реалізацією саджанців декоративних порід дерев. Реалізовані рішення можуть бути адаптовані для різних масштабів виробництва, а також інтегровані у внутрішні інформаційні системи підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Левченко С. В. Автоматизація управлінських процесів у лісовому господарстві. — Львів: ЛНУ, 2018. — 215 с.
2. Герасименко Ю. П. Цифрові технології в аграрному секторі: інтеграція і розвиток. — Харків: ХНУРЕ, 2021. — 198 с.
3. Мельник В. П. Використання вебтехнологій у побудові інформаційних систем аграрного призначення. — К.: КПІ ім. І. Сікорського, 2019. — 256 с.
4. AgroOffice. Система управління агробізнесом. — URL: <https://agrooffice.pp.ua>.
5. Cropio. Система дистанційного контролю сільськогосподарських угідь. — URL: <https://ua.cropwise.com>.
6. Climate FieldView. Цифрова платформа для аналізу даних у сільському господарстві. — URL: <https://www.cropscience.bayer.us/tools/fieldview>.
7. Орлик А. В., Ковалюк О. О. Розробка web-додатку для автоматизації обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев [Електронний ресурс] // Матеріали конференції ВНТУ «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2025). URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2025/paper/view/25575>
8. Костюк В. П. Інформаційні системи в аграрному секторі: сучасний стан і перспективи розвитку / В. П. Костюк // Економіка АПК. — Київ: НААН, 2020. — № 5. — С. 45–52.
9. Мельник О. В. Автоматизація процесів управління виробництвом у лісовому господарстві / О. В. Мельник // Лісове і садово-паркове господарство. — 2018. — Т. 13, № 2. — С. 31–38.
10. Петренко І. С., Романюк Т. П. Інформаційні технології у сфері агропромислового комплексу / І. С. Петренко, Т. П. Романюк. — Львів: ЛНАУ, 2019. — 224 с.

11. Ковальчук Г. М. Автоматизація облікових процесів у розсадництві / Г. М. Ковальчук // Інформаційні технології в економіці та управлінні. – 2021. – № 3. – С. 58–63.
12. Шевчук В. М. Застосування комп'ютерних технологій для ведення обліку у лісових господарствах / В. М. Шевчук // Наукові праці ЛНАУ. – 2022. – № 25. – С. 101–107.
13. Тимошенко Ю. Л. Інформаційне забезпечення управління розсадницьким виробництвом / Ю. Л. Тимошенко // Агросвіт. – 2020. – № 19. – С. 17–22.
14. Білоус О. І. Проблеми ведення обліку біологічних активів у сільському господарстві / О. І. Білоус // Бухгалтерський облік і аудит. – 2021. – № 8. – С. 24–29.
15. Ніколаєнко С. П. Використання цифрових технологій у моніторингу та обліку саджанців / С. П. Ніколаєнко // Сучасні проблеми автоматизації. – 2021. – № 9. – С. 47–53.
16. Ніколаєнко С. П. Використання цифрових технологій у моніторингу та обліку саджанців / С. П. Ніколаєнко // Сучасні проблеми автоматизації. – 2021. – № 9. – С. 47–53.
17. O'Reilly M., & Clark D. Digital Transformation in Forestry and Agriculture Information Systems [Electronic resource] // Journal of Rural Informatics. – 2021. – Vol. 7, No. 2. – P. 122–135. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.ruralinf.2021.07.002>
18. Lee K., & Park S. Implementation of ERP and CRM systems for agricultural enterprises [Electronic resource] // Computers and Electronics in Agriculture. – 2019. – Vol. 162. – P. 759–770. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.05.012>
19. Zhang H., & Xu L. Information Systems for Greenhouse and Nursery Management [Electronic resource] // International Journal of Agricultural Informatics. – 2020. – Vol. 11, No. 1. – P. 33–45. – URL: <https://doi.org/10.1504/IJAI.2020.110067>

- 20.Литвиненко С. О. Сучасні інформаційні системи управління підприємствами: класифікація та тенденції розвитку / С. О. Литвиненко // Вісник економічної науки України. – 2021. – № 1. – С. 55–61.
- 21.Гайдук І. В. Інформаційні технології в аграрному секторі: аналітичний огляд сучасних рішень / І. В. Гайдук // Агросвіт. – 2020. – № 19. – С. 30–35.
- 22.Li X., & Brown T. ERP Systems for Agricultural Business: Comparative Study [Electronic resource] // Computers and Electronics in Agriculture. – 2021. – Vol. 190. – P. 106–115. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106415>
- 23.Черняк О. М. Ефективність впровадження інформаційних систем управління у малому бізнесі / О. М. Черняк // Економічний простір. – 2022. – № 176. – С. 42–50.
- 24.Nguyen Q., & Harris L. CRM Platforms for Agricultural Market Optimization [Electronic resource] // Journal of Information Systems and Technology. – 2020. – Vol. 12, No. 4. – P. 88–97. – URL: <https://doi.org/10.1109/JIST.2020.4578123>
- 25.Мельничук І. С. Розвиток спеціалізованих веборієнтованих систем управління у лісовому господарстві / І. С. Мельничук // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. – 2023. – № 1. – С. 12–18.
- 26.Романовський О. В. Інформаційні системи і бази даних. — Київ : Каравела, 2018. — 312 с.
- 27.Хом'як І. М. Проектування баз даних у середовищі MySQL. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. — 280 с.
- 28.Connolly T., Begg C. Database Systems: A Practical Approach to Design,Implementation and Management. — 7th ed. — Pearson Education, 2019. — 1440 p.
- 29.Tilkov S., Vinoski S. Node.js: Using JavaScript to Build High-Performance Network Programs [Електронний ресурс] // IEEE Internet Computing. – 2010. – Vol. 14, No.6. – P. 80–83. – URL: <https://doi.org/10.1109/MIC.2010.145>
- 30.Heidari A., Abolhassani H. Client–Server Architecture in Modern Web Applications [Електронний ресурс] // Journal of Web Engineering. – 2022. –

Vol. 21, No. 4. – P. 875–891. – URL:
https://www.riverpublishers.com/journal_read_html_article.php?j=JWE/21/4/10

31. Тимошенко Ю. Л. Інформаційне забезпечення управління розсадницьким виробництвом / Ю. Л. Тимошенко // *Агросвіт*. – 2020. – № 19. – С. 17–22.
32. Білоус О. І. Проблеми ведення обліку біологічних активів у сільському господарстві / О. І. Білоус // *Бухгалтерський облік і аудит*. – 2021. – № 8. – С. 24–29.
33. Коваленко І. П. Організація системи обліку біологічних активів у лісових господарствах / І. П. Коваленко // *Економіка АПК*. – 2019. – № 12. – С. 56–62.
34. Лисенко В. В. Особливості обліку та інвентаризації садивного матеріалу у розсадниках / В. В. Лисенко // *Облік і фінанси АПК*. – 2020. – № 10. – С. 33–39.
35. Мельник Р. С. Інформаційно-аналітичні системи в аграрному секторі / Р. С. Мельник // *Сучасні проблеми автоматизації*. – 2022. – № 7. – С. 41–47.
36. Ніколаєнко С. П. Використання цифрових технологій у моніторингу та обліку саджанців / С. П. Ніколаєнко // *Сучасні проблеми автоматизації*. – 2021. – № 9. – С. 47–53.
37. O'Reilly M., & Clark D. Digital Transformation in Forestry and Agriculture Information Systems // *Journal of Rural Informatics*. – 2021. – Vol. 7, No. 2. – P. 122–135. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.ruralinf.2021.07.002>
38. Lee K., & Park S. Implementation of ERP and CRM Systems for Agricultural Enterprises // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2019. – Vol. 162. – P. 759–770. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.05.012>
39. «Програмний продукт «Управління лісовим господарством» / ПП «Фірма «Модуль Софт» — URL: <https://modulsoft.ua/product/otraslevyeresheniya/lesnoe-khozyaystvo/programnyy-produkt-upravlinnya-lisovym-gospodarstvom/>

- 40.Єдина державна система електронного обліку деревини (ЕОД) [Електронний ресурс]. — URL: <https://www.ukrforest.com/eod>
- 41.ДП «Ліси України». Цифровий ліс — система обліку лісових ресурсів. — URL: <https://forest.gov.ua/news/vidbulasia-prezentatsiia-innovatsiinoho-proiektu-tsyfrovyi-lis>
- 42.Шевченко І. В. Автоматизація обліку у сільському та лісовому господарстві / І. В. Шевченко // Економіка та держава. — 2022. — № 3. — С. 45–49.
- 43.Гончарук О. Л. Використання інформаційних технологій для управління розсадницьким виробництвом / О. Л. Гончарук // Агроінформ. — 2021. — № 12. — С. 28–34.
- 44.Smith J., & Anderson P. Automation of Inventory and Resource Management in Forestry [Electronic resource] // International Journal of Agricultural Informatics. — 2020. — Vol. 9, No. 4. — P. 233–247. — URL: <https://doi.org/10.1016/j.agriinf.2020.09.004>
- 45.Мельничук І. С. Розвиток спеціалізованих веборієнтованих систем управління у лісовому господарстві / І. С. Мельничук // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість. — 2023. — № 1. — С. 12–18.
- 46.Тимошенко Ю. Л. Інформаційне забезпечення управління розсадницьким виробництвом / Ю. Л. Тимошенко // Агросвіт. — 2020. — № 19. — С. 17–22.
- 47.Мельник Р. С. Інформаційно-аналітичні системи в аграрному секторі / Р. С. Мельник // Сучасні проблеми автоматизації. — 2022. — № 7. — С. 41–47.
- 48.Білоус О. І. Проблеми ведення обліку біологічних активів у сільському господарстві / О. І. Білоус // Бухгалтерський облік і аудит. — 2021. — № 8. — С. 24–29.
- 49.Ніколаєнко С. П. Використання цифрових технологій у моніторингу та обліку саджанців / С. П. Ніколаєнко // Сучасні проблеми автоматизації. — 2021. — № 9. — С. 47–53.
- 50.BAS ERP. Офіційний сайт компанії BAS Software [Електронний ресурс]. — URL: <https://www.bas-soft.eu/soft/bas-corp/bas-erp/>

51. Lee K., & Park S. Implementation of ERP and CRM Systems for Agricultural Enterprises // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2019. – Vol. 162. – P. 759–770.
52. O'Reilly M., & Clark D. Digital Transformation in Forestry and Agriculture Information Systems // *Journal of Rural Informatics*. – 2021. – Vol. 7, No. 2. – P. 122–135.
53. Андрійчук В. Г. Інформаційні технології управління в агропромисловому комплексі / В. Г. Андрійчук // *Аграрна економіка*. – 2020. – № 3. – С. 28–35.
54. Коваленко І. П. Організація системи обліку біологічних активів у лісових господарствах / І. П. Коваленко // *Економіка АПК*. – 2019. – № 12. – С. 56–62.
55. Державне агентство лісових ресурсів України. Електронний облік деревини — офіційна інформація — URL: <https://forest.gov.ua/e-wood>

ДОДАТКИ

Додаток А (обов'язковий)

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Автоматизована система обліку, інвентаризації та реалізації саджанців декоративних порід дерев

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота
(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)

Підрозділ кафедра КСУ
(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism (КПІ) 0,70 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту.

У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.

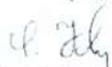
У роботі виявлено ознаки академічного плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень. Робота до захисту не приймається.

Експертна комісія:

Ковтун В.В., завідувач кафедри КСУ
(прізвище, ініціали, посада)


(підпис)

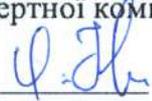
Ковалюк О.О., доцент кафедри КСУ
(прізвище, ініціали, посада)


(підпис)

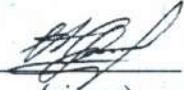
Особа, відповідальна за перевірку 
(підпис)

Дубовой В.М.
(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник 
(підпис)

Ковалюк О.О., доцент кафедри КСУ
(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач 
(підпис)

Орлик А.В.
(прізвище, ініціали)

Додаток Б (обов'язковий)

Технічне завдання

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри КСУ ВНТУ,

д.т.н., професор

 В'ячеслав КОВТУН

« 17 » жовтня 2025 р.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

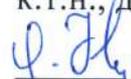
на виконання магістерської кваліфікаційної роботи

«АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОБЛІКУ, ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ТА
РЕАЛІЗАЦІЇ САДЖАНЦІВ ДЕКОРАТИВНИХ ПОРІД ДЕРЕВ»

08-33.МКР.006.02.000 ТЗ

Керівник роботи:

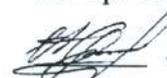
к.т.н., доц. каф. КСУ

 Олег КОВАЛЮК

« 16 » жовтня 2025 р.

Виконавець:

ст. гр. 1АКІТР-24м

 Андрій ОРЛИК

« 16 » жовтня 2025 р.

1. Назва та галузь застосування

1.1. Назва – Розробка автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців декоративних порід дерев.

1.2. Галузь застосування – Лісове господарство, садівництво.

2. Підстава для проведення розробки.

Тема магістерської кваліфікаційної роботи затверджена наказом по ВНТУ від №313 від «24» вересня 2025р.

3. Мета та призначення розробки.

Метою роботи є підвищення ефективності процесів обліку, інвентаризації та реалізації саджанців декоративних порід дерев за рахунок автоматизації цих операцій, що сприятиме підвищенню точності даних та зменшенню часу отримання інформації.

4. Джерела розробки.

Магістерська кваліфікаційна робота виконується вперше. В ході проведення розробки повинні використовуватись такі документи:

1. Левченко С. В. Автоматизація управлінських процесів у лісовому господарстві. — Львів: ЛНУ, 2018. — 215 с.
2. Герасименко Ю. П. Цифрові технології в аграрному секторі: інтеграція і розвиток. — Харків: ХНУРЕ, 2021. — 198 с.
3. Мельник В. П. Використання вебтехнологій у побудові інформаційних систем аграрного призначення. — К.: КПІ ім. І. Сікорського, 2019. — 256 с.
4. Василенко І. М. Основи побудови автоматизованих систем управління підприємством. — К.: КНЕУ, 2015. — 310 с.

5. Вимоги до розробки.

5.1. Перелік головних функцій:

- введення та редагування даних про саджанці;
- облік партій саджанців і контроль залишків;
- проведення інвентаризації;
- оформлення замовлень на реалізацію;
- формування звітів про рух і реалізацію саджанців;

5.2. Основні технічні вимоги до розробки.

5.2.1. Вимоги до програмної платформи:

- Операційна система Windows / MacOS / Linux;
- Адаптивний дизайн;
- -Кросбраузерність.

5.2.2. Умови експлуатації системи:

- можливість цілодобового функціонування системи;
- дані оновлюються і є актуальними.

6. Стадії та етапи розробки.

6.1 Пояснювальна записка:

1. Аналіз процесів обліку, інвентаризації та реалізації саджанців у розсадницьких та лісових господарствах
« 20 » жовтня 2025 р.
2. Дослідження функціональних можливостей сучасних систем обліку у розсадницьких та лісових господарствах
« 17 » жовтня 2025 р.
3. Проектування структури та логіки автоматизованої системи
« 23 » жовтня 2025 р.
4. Розробка архітектури системи та структури бази даних
« 10 » листопада 2025 р.
5. Розробка програмного забезпечення системи
«20» листопада 2025 р.

6.2 Графічні матеріали:

1. Розробка структурних схем логіки системи « 25 » жовтня 2025 р.
2. Побудова ER-діаграми бази даних MySQL « 12 » листопада 2025р.
3. Тестування автоматизованої системи. « 27 » листопада 2025 р.

7. Порядок контролю і приймання.

7.1. Хід виконання роботи контролюється керівником роботи. Рубіжний контроль провести до « 14 » листопада 2025 р.

7.2. Атестація МКР здійснюється на попередньому захисті. Попередній захист магістерської кваліфікаційної роботи провести до « 02 » грудня 2025 р.

7.3. Підсумкове рішення щодо оцінки якості виконання роботи приймається на засіданні ЕК. Захист магістерської кваліфікаційної роботи провести до « 19 » грудня 2025 р.

Додаток В (довідковий)

Лістинг програми

```
//config/db

const mysql = require('mysql2');

const pool = mysql.createPool({
  host: process.env.DB_HOST || 'localhost',
  user: process.env.DB_USER || 'root',
  password: process.env.DB_PASSWORD || "",
  database: 'nursery_db',
  waitForConnections: true,
  connectionLimit: 10,
  queueLimit: 0,
});

module.exports = pool.promise();

//authController

const db = require('../config/db');
const bcrypt = require('bcryptjs');
const jwt = require('jsonwebtoken');

exports.login = async (req, res) => {
```

```
try {
  const { email, password } = req.body;
  const [rows] = await db.execute('SELECT * FROM Users WHERE Email = ?', [
    email,
  ]);

  if (rows.length === 0) {
    return res.status(404).json({ message: 'User not found' });
  }

  const user = rows[0];
  const isMatch = await bcrypt.compare(password, user.PasswordHash);

  if (!isMatch) {
    return res.status(401).json({ message: 'Invalid credentials' });
  }

  const token = jwt.sign(
    { id: user.UserID, role: user.Role },
    process.env.JWT_SECRET,
    { expiresIn: '12h' }
  );

  res.json({
    token,
    user: {
      id: user.UserID,
```

```

    name: user.FullName,
    role: user.Role,
  },
});
} catch (error) {
  res.status(500).json({ error: error.message });
}
};

//seedlingController

const db = require('./config/db');

exports.getAllSeedlings = async (req, res) => {
  try {
    let sql = `
      SELECT s.SeedlingID, s.Name, s.Species, s.Age, s.Height, s.Price,
s.Quantity, s.Status, l.Name as LocationName
      FROM Seedlings s
      LEFT JOIN Locations l ON s.LocationID = l.LocationID
      WHERE 1=1
    `;
    const params = [];

    if (req.query.species) {
      sql += ' AND s.Species = ?';
      params.push(req.query.species);
    }
  }

```

```

if (req.query.status) {
  sql += ' AND s.Status = ?';
  params.push(req.query.status);
}

const [rows] = await db.execute(sql, params);
res.json(rows);
} catch (error) {
  res.status(500).json({ error: error.message });
}
};

exports.createSeedling = async (req, res) => {
  try {
    const {
      name,
      species,
      age,
      height,
      price,
      quantity,
      locationId,
      plantingDate,
    } = req.body;
    const sql = `
      INSERT INTO Seedlings (Name, Species, Age, Height, Price, Quantity,
        LocationID, PlantingDate)
      VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)
    `
  }
}

```

```
`;  
await db.execute(sql, [  
  name,  
  species,  
  age,  
  height,  
  price,  
  quantity,  
  locationId,  
  plantingDate,  
]);  
res.status(201).json({ message: 'Seedling created successfully' });  
} catch (error) {  
  res.status(400).json({ error: error.message });  
}  
};
```

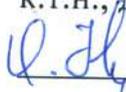
Додаток Г (обов'язковий)

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

«АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОБЛІКУ, ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ТА
РЕАЛІЗАЦІЇ САДЖАНЦІВ ДЕКОРАТИВНИХ ПОРІД ДЕРЕВ»

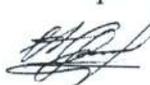
Керівник роботи:

к.т.н., доц. каф. КСУ

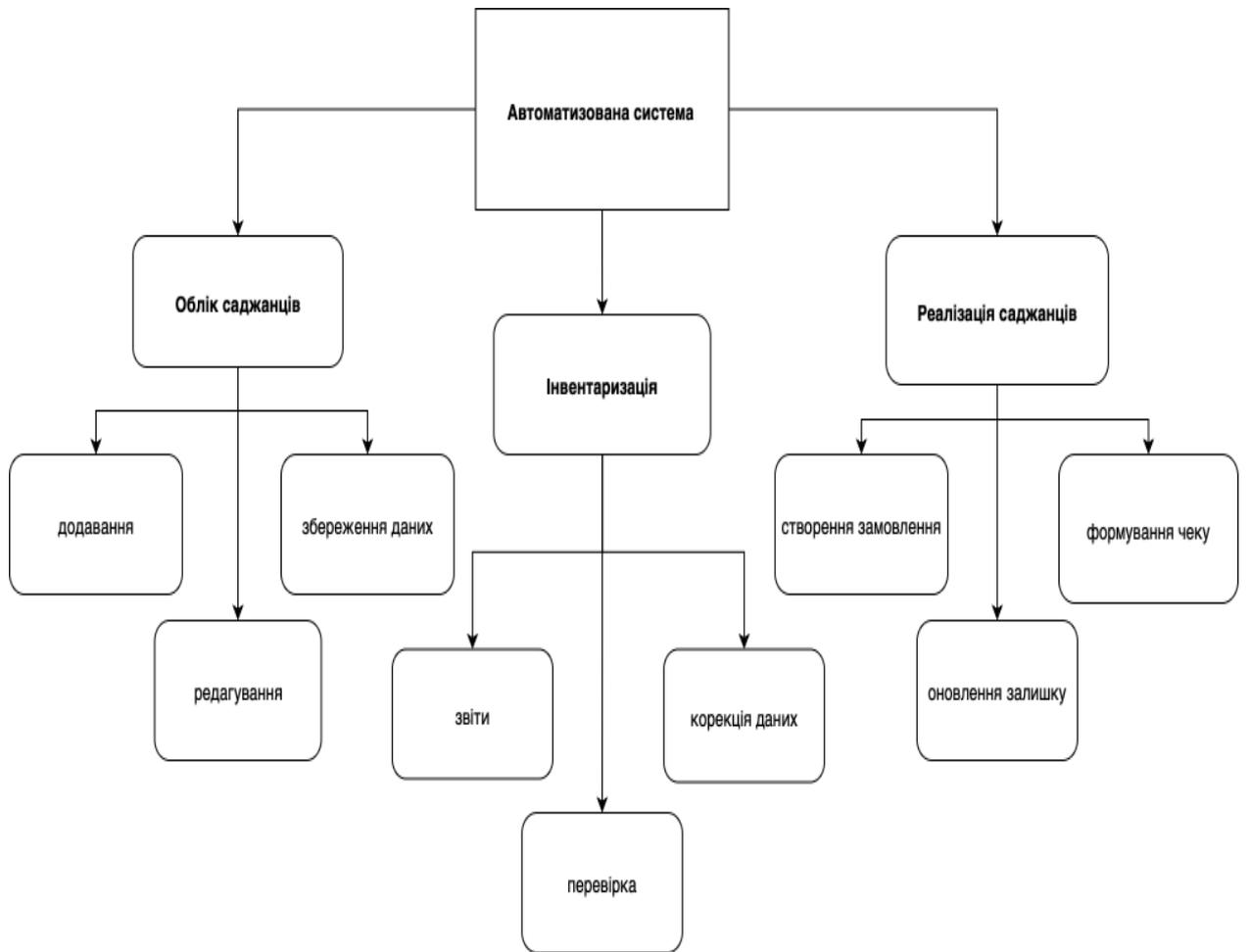
 Олег КОВАЛЮК

Виконавець:

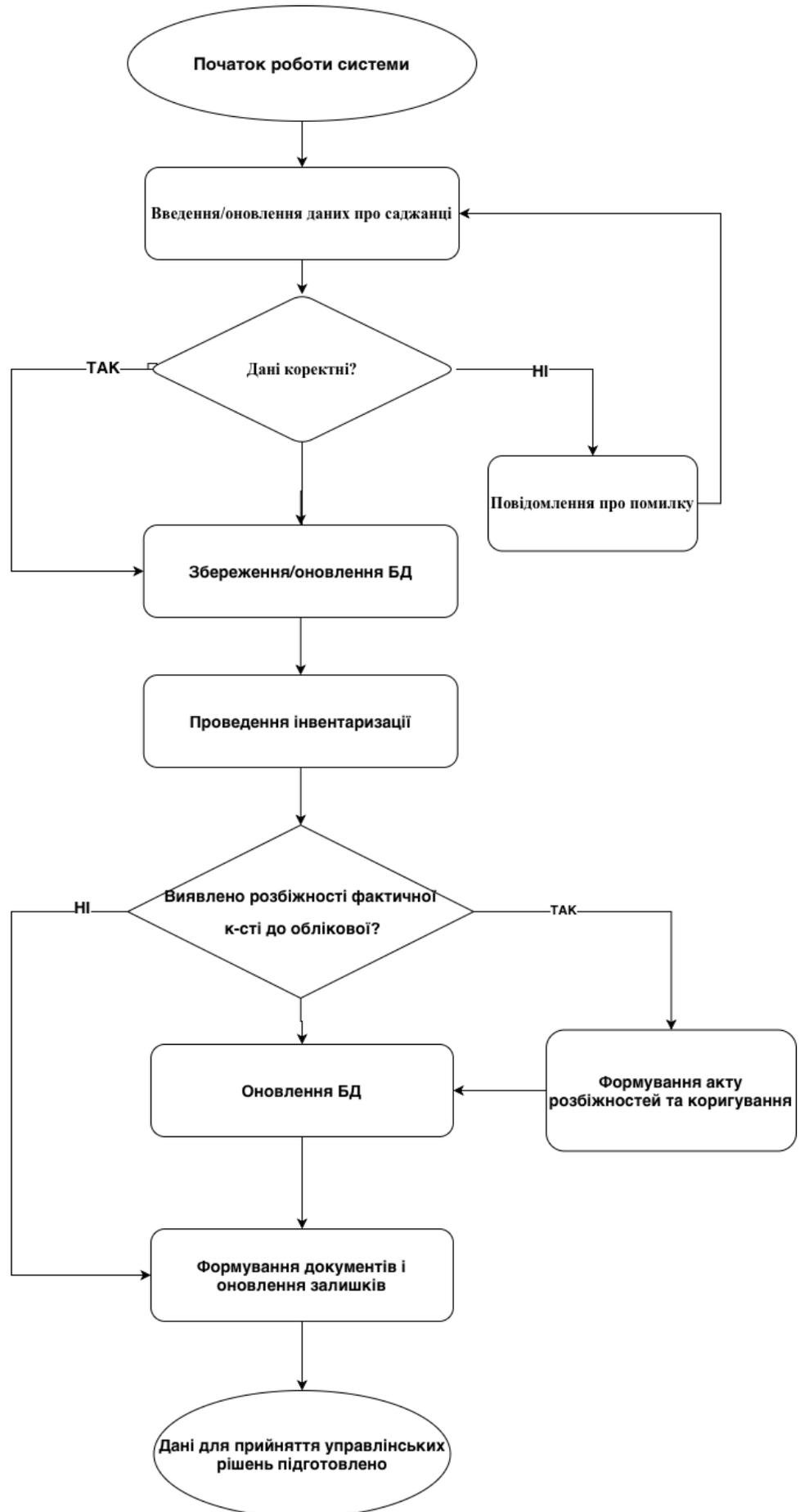
ст. гр. 1АКІТР-24м

 Андрій ОРЛИК

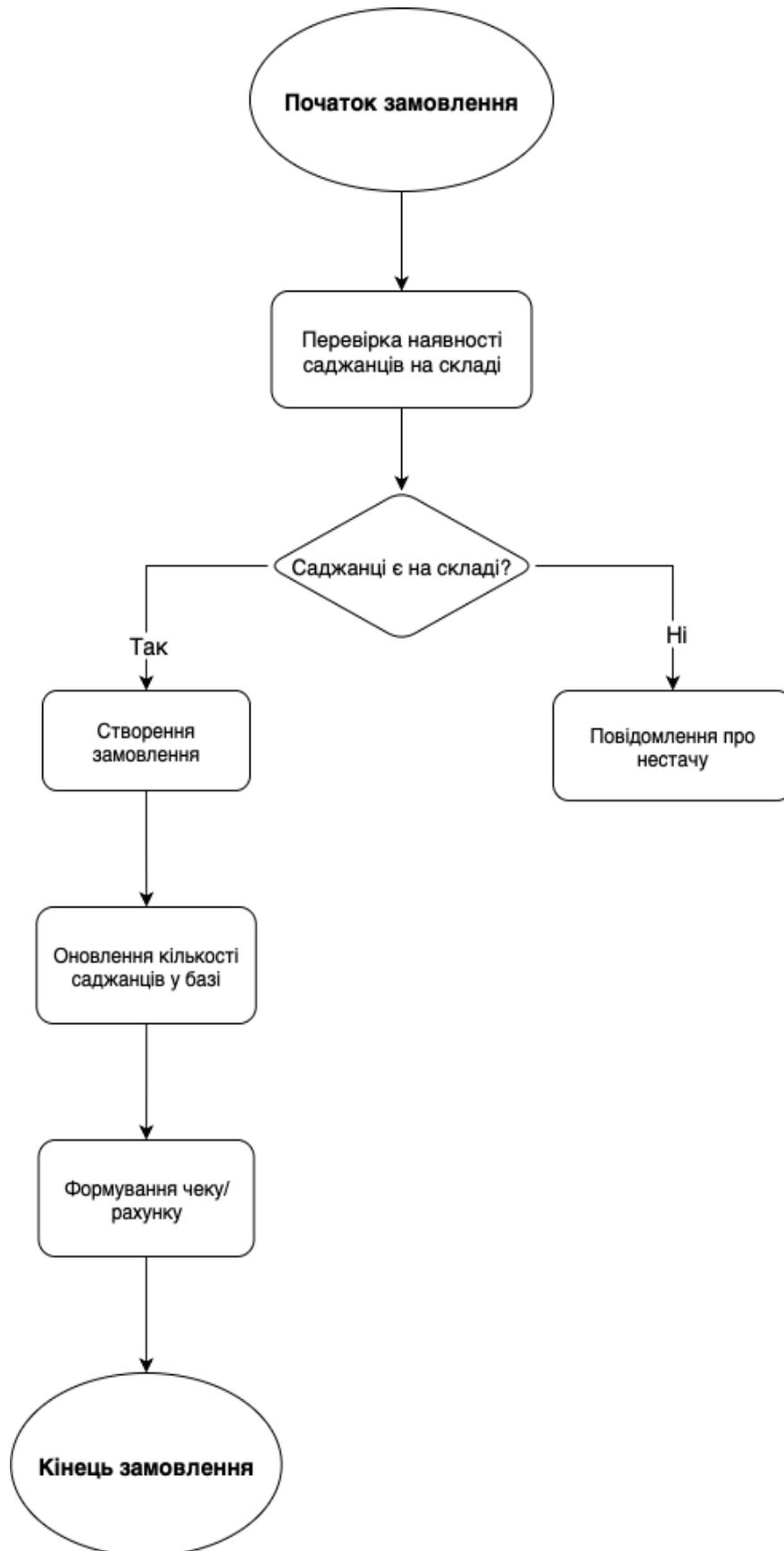
Структурна блок-схема автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев



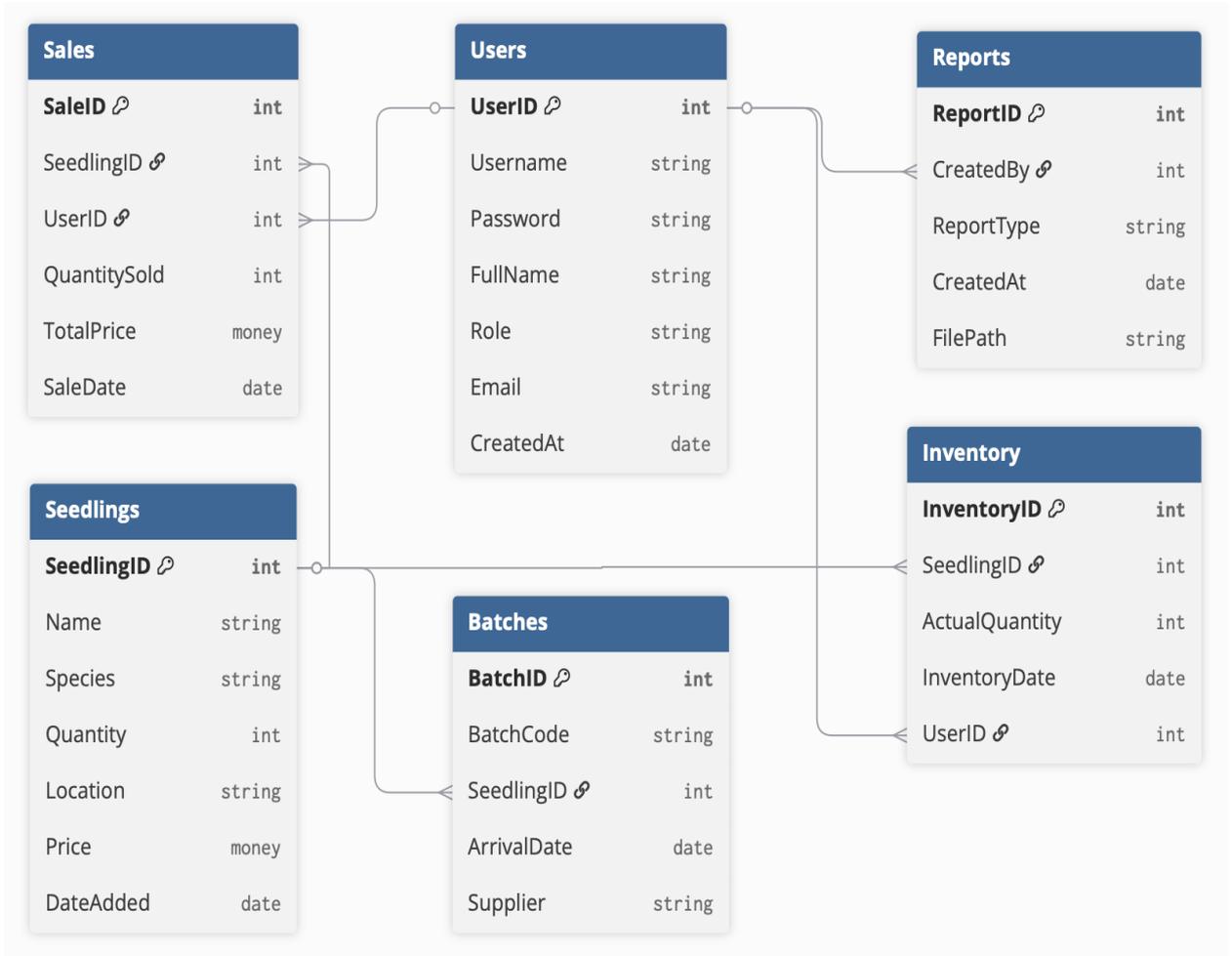
Блок-схема загальної логіки роботи автоматизованої системи



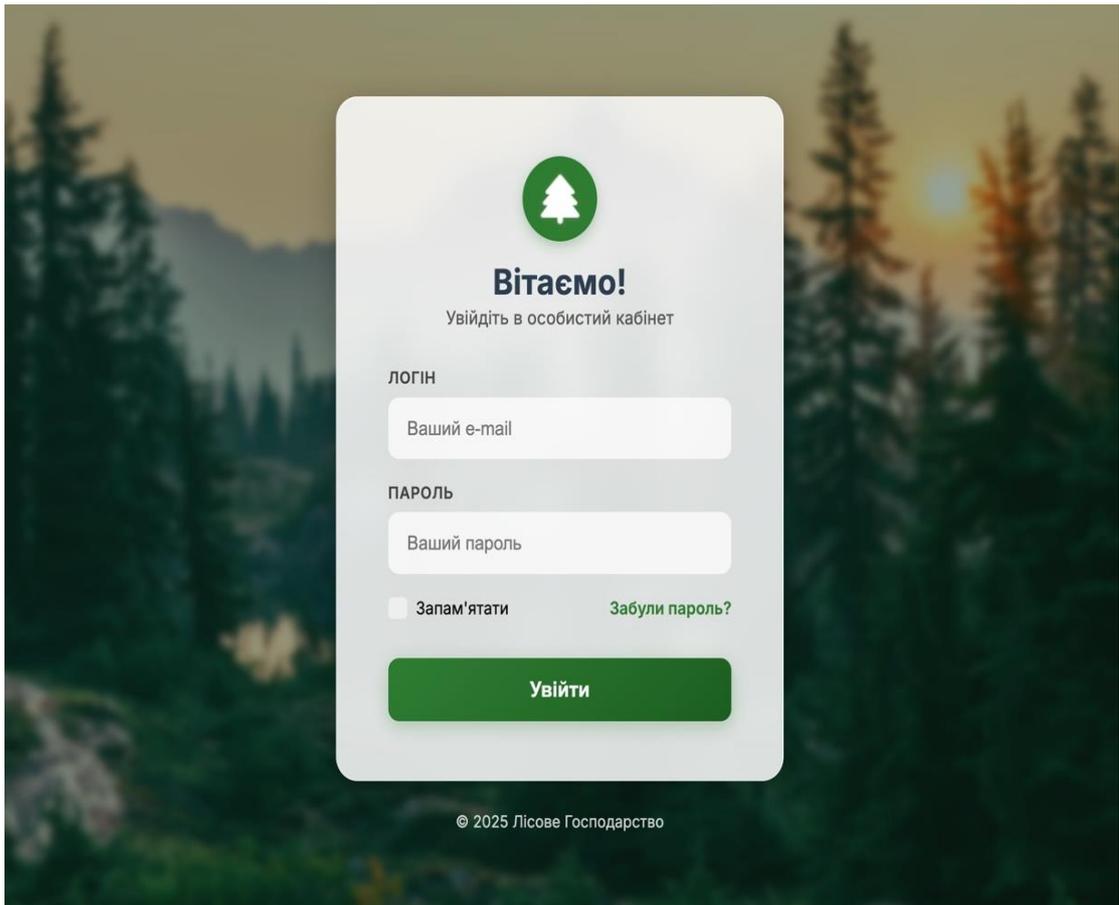
Блок-схема процесу оформлення замовлення



ER-діаграма бази даних автоматизованої системи обліку, інвентаризації та реалізації саджанців дерев



Екранна форма авторизації користувача в системі





Вітаємо!
Увійдіть в особистий кабінет

ЛОГІН

ПАРОЛЬ

Запам'ятати [Забули пароль?](#)

© 2025 Лісове Господарство

Головний інтерфейс модуля обліку саджанців

Система обліку саджанців

[Головна](#)
[Саджанці](#)
[Склад](#)
[Продажі](#)
[Звіти](#)
[Налаштування](#)
[Вихід](#)

Додати новий саджанець
Імпорт/Експорт ▾
Друк

ID	Назва	Вид	Вік (років)	Висота (см)	Кількість	Ціна (грн)	Дата посадки	Статус	Дії
1	<input type="text" value="Ялина європейська"/>	<input type="text" value="Хвойні"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="45"/>	<input type="text" value="850"/>	<input type="text" value="450"/>	<input type="text" value="09.10.2022"/>	В наявності	<input type="button" value="Зберегти"/> <input type="button" value="Скасувати"/>
2	Туя західна "Smaragd"	Хвойні	2	30	946	500	17.02.2023	В наявності	<input type="button" value="Редагувати"/> <input type="button" value="Видалити"/>
3	Самшит вічнозелений	Листяні	4	25	1042	500	10.02.2021	В наявності	<input type="button" value="Редагувати"/> <input type="button" value="Видалити"/>
4	Дуб звичайний	Листяні	1	15	867	200	26.02.2024	В наявності	<input type="button" value="Редагувати"/> <input type="button" value="Видалити"/>
5	Сосна звичайна	Хвойні	3	45	945	600	13.12.2022	В наявності	<input type="button" value="Редагувати"/> <input type="button" value="Видалити"/>
6	Клен гостролистий	Листяні	1	15	734	300	26.11.2024	В наявності	<input type="button" value="Редагувати"/> <input type="button" value="Видалити"/>

Фільтр за видом

Фільтр за віком

Статус (В наявності/
Заброньовано)

Місцезнаходження

Категорії

Модальне вікно додавання нового саджанця до бази даних

Новий саджанець ×

Назва

Вид Ціна (грн)

Хвойні 100

Вік (років) Висота (см) Кількість

1 20 10

Дата посадки

01/12/2025

Додати Скасувати

Інтерфейс довідника місць зберігання (зон)

🌲 Система обліку саджанців

[Головна](#)
[Саджанці](#)
[Склад](#)
[Продажі](#)
[Звіти](#)
[Налаштування](#)
[Вихід](#)

Управління складом

[Місцезнаходження \(Зони\)](#)

[Інвентаризація](#)

[Переміщення](#)

Швидкі фільтри (саджанці)

(Тут можуть бути стандартні фільтри)

Довідник місцезнаходжень (Зон зберігання)

+ Додати нове місце
🖨️ Друк списку

Пошук місця... 🔍

ID	Назва / Код місця	Тип зони	Опис / Примітка	Поточна заповненість	Дії
LOC-001	Теплиця №1 (Сектор А)	Закритий ґрунт (Опалювана)	Для молодих хвойних саджанців до 2 років.	450 шт. (Висока)	Редагувати Видалити
LOC-002	Теплиця №2 (Сектор Б)	Закритий ґрунт (Неопалювана)	Для листяних порід, живцювання.	120 шт. (Середня)	Редагувати Видалити
LOC-005	Відкритий майданчик "Північ"	Відкритий ґрунт	Дороцзування великих дерев (Туй, Дуби). Зона інтенсивного поливу.	850 шт. (Висока)	Редагувати Видалити
LOC-008	Склад ЗЗР (Ангар)	Допоміжне приміщення	Зберігання добрив та інвентарю. Не для рослин.	0 шт.	Редагувати Видалити

Інтерфейс журналу проведення інвентаризації

Фільтр за видом

Фільтр за віком

Статус (В наявності/
Заброньовано)

Місцезнаходження

Категорії

Журнал інвентаризації

Провести інвентаризацію

Експорт

Останній рік

ID	Дата перевірки	Саджанець	Фактична кількість	Відповідальний	Дії
501	21.07.2025	Ялина європейська	145	Кравчук А.М.	[Деталі]
502	11.08.2025	Туя західна "Smaragd"	198	Мельник В.Г.	[Деталі]
503	28.05.2025	Самшит вічнозелений	100	Коваль К.С.	[Деталі]
504	31.03.2025	Туя західна "Smaragd"	198	Мельник В.Г.	[Деталі]
505	28.06.2025	Самшит вічнозелений	100	Коваль К.С.	[Деталі]

Головна аналітична панель системи (Dashboard)

Період: 01/01/2025 — 01/06/2025 ОновитиДрук

ЗАГАЛЬНИЙ ДОХІД

450 000 грн

▲ +12%

ПРОДАНО САДЖАНЦІВ

1 250 шт

▲ +5%

НОВИХ КЛІЄНТІВ

45

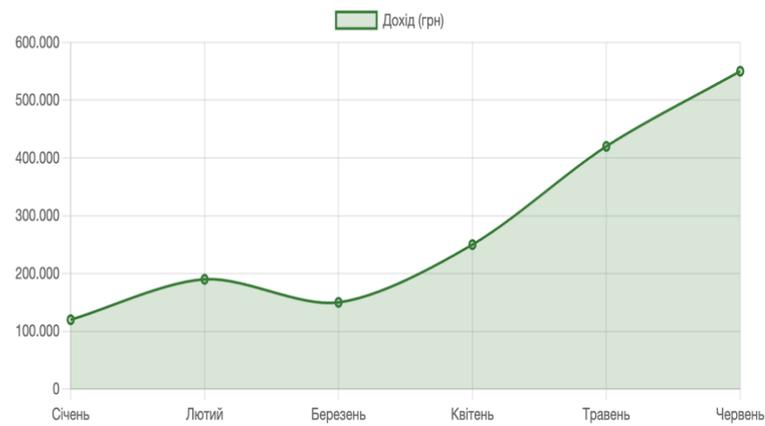
▲ +5%

ЗАЛИШКИ НА СКЛАДІ

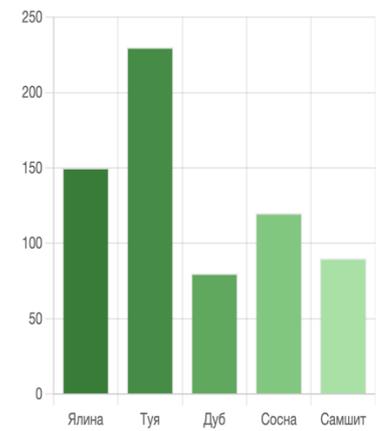
5 400 шт

▼ -8%

Динаміка продажів (по місяцях)



Популярність видів дерев



Інтерфейс формування детального звіту про продажі

🌳 Система обліку саджанців

[Головна](#)
[Саджанці](#)
[Склад](#)
[Продажі](#)
[Звіти](#)
[Налаштування](#)
[Вихід](#)

ТИПИ ЗВІТІВ

Продажі за період

Рух по складу

Популярність видів

Параметри звіту "Продажі за період"

Період з: по: Сформувати звіт

Всього продажів: **370 шт.** Загальна сума: **151 000 грн**

Деталізація транзакцій

📄 Експорт в Excel

🖨️ Друк

Дата	№ Замовлення	Саджанець	Кількість	Ціна (шт)	Сума (грн)	Менеджер
28.02.2024	#ORD-105	Туя західна "Smaragd"	100	500	50 000	Коваль К.С.
26.02.2024	#ORD-104	Дуб звичайний	100	200	20 000	Мельник В.Г.
15.02.2024	#ORD-103	Ялина європейська	80	450	36 000	Кравчук А.М.
10.02.2024	#ORD-102	Самшит вічнозелений	90	500	45 000	Коваль К.С.
ВСЬОГО ЗА ПЕРІОД:			370	-	151 000	-

Екранна форма оформлення замовлення

🏠 Система обліку саджанців
Саджанці Склад **Продажі** Звіти Вихід

МЕНЮ ПРОДАЖІВ

Нове замовлення

Історія замовлень

База клієнтів

Повернення товару

🛒 Оформлення продажу

1. Інформація про клієнта

ПІБ Клієнта / Організація	Телефон	Дата продажу
<input type="text" value="Пошук клієнта..."/>	<input type="text" value="+380..."/>	<input type="text" value="01/06/2024"/> <input type="button" value="📅"/>

2. Вибір товарів

Назва саджанця	Кількість	Ціна	
<input type="text" value="Оберіть товар..."/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="+ Додати"/>

Назва товару	К-сть	Ціна	Сума
Туя західна "Smaragd"	10	500	5000 <input type="button" value="✕"/>

Підсумок

Сума товарів: 5000 грн

Знижка: 0 грн

ДО СПЛАТИ: 5000 грн

Коментар до замовлення