

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та
інформаційних технологій
Кафедра інформаційних систем та технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр

на тему: **«Проектування інформаційної системи обліку продукції
фермерських господарств на основі реляційної бази даних»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньою програмою
Інформаційні управляючі системи
спеціальності 126 Інформаційні
системи та технології
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 126ІСТ_бд_2022
Сокурєнко Артем Вадимович
Керівник: Копішинська Олена
Петрівна
Рецензент: Муравльов Володимир
В'ячеславович

Полтава – 2026 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та
інформаційних технологій
Кафедра інформаційних систем та технологій

Освітня програма Інформаційні управляючі системи
Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Юрій УТКІН
«10» червня 2025 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Сокурєнка Артема Вадимовича

1. Тема кваліфікаційної роботи:
«Проектування інформаційної системи обліку продукції фермерських господарств на основі реляційної бази даних»,
Керівник роботи: к. ф.-м. н., доцент, професор кафедри інформаційних систем та технологій Копішинська Олена Петрівна.
Затверджено наказом закладу вищої освіти від «10» квітня 2026 року № 383-ст
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «08» червня 2026 року
3. Вихідні дані до роботи: нормативні документи Кабінету міністрів України, джерела мережі інтернет, дані офіційних сайтів компаній Microsoft <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/>, <https://newtelecom.ua/internet-v-ofis/>, середовища прикладних програм Draw.oi, MS Access, <https://figma.center/> статистичні дані аналітичної компанії Work.ua
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Розділ 1. Теоретичні основи проектування інформаційних систем обліку продукції фермерських господарств
Розділ 2. Проектування реляційної бази даних обліку продукції фермерських господарств
Розділ 3. Практичне застосування елементів бази даних органічної продукції фермерських господарств
5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, діаграми за темою та об'єктом дослідження

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання отримав
Оцінювання економічної ефективності результатів дослідження	Дивнич О. Д., к. е. н., доцент, доцент кафедри економіки та публічного управління	01.04.2026 р.	29.05.2026 р.

7. Дата видачі завдання «10» червня 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи	02.06.2025 р. – 04.06.2025	
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	05.06.2025 р. – 10.06.2025 р.	
3	Опрацювання джерел інформації	11.06.2025 р. – 15.06.2025 р.	
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	16.06.2025 р. – 20.06.2025 р.	
5	Виконання теоретико-методологічного розділу роботи	08.09.2025 р. – 01.11.2025 р.	
6	Виконання дослідницько-аналітичного розділу роботи	19.01.2026 р. – 14.02.2026 р.	
7	Виконання проєктно-рекомендаційного розділу роботи	16.02.2026 р. – 31.03.2026 р.	
8	Оцінювання економічної ефективності результатів дослідження	01.04.2026 р. – 29.05.2026 р.	
9	Оформлення тексту роботи	01.06.2026 р. – 06.06.2026р.	
10	Попередній захист роботи на кафедрі	08.06.2026 р.	
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	09.06.2026 р. – 10.06.2026 р.	
12	Нормоконтроль	11.06.2026 р. – 15.06.2026 р.	
13	Захист кваліфікаційної роботи	16.06.2026 р. - 18.06.2026 р.	

Здобувач вищої освіти

Артем СОКУРЕНКО

Керівник роботи

Олена КОПШИНСЬКА

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ОБЛІКУ ПРОДУКЦІЇ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ	9
1.1 Теоретичні основи організації інформаційних систем і баз даних у фермерських господарствах.....	9
1.2 Реляційні бази даних та моделі представлення даних у системах обліку продукції	14
1.3 Основні принципи й технології створення баз даних	20
РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ РЕЛЯЦІЙНОЇ БАЗИ ДАНИХ ОБЛІКУ ПРОДУКЦІЇ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ.....	24
2.1 Особливості інформаційної підтримки та обліку процесів виробництва й реалізації молочної продукції фермерських господарств.....	24
2.2 Розроблення функціональної схеми реляційної бази даних органічної продукції фермерських господарств.....	29
2.3 Фізичне проєктування бази даних органічної продукції фермерських господарств у середовищі СУБД MS Access.....	32
РОЗДІЛ 3 ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ БАЗИ ДАНИХ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ.....	37
3.1 Використання системи запитів MS Access при управлінні базою даних органічної продукції	37
3.2 Розроблення інтерфейсу користувача засобами екранних форм та вебтехнологій.....	41
3.3 Оцінювання економічної складової розробки бази даних органічної продукції фермерських господарств.....	46
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	57

ВСТУП

Актуальність теми кваліфікаційної роботи тісно пов'язана з важливістю налагодження процесів роботи з даними або великими даними для підприємств агропромислового комплексу, так само, як і для промислових підприємств, бізнес-компаній. Зростання обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, необхідність оперативного контролю за її обліком, зберіганням і реалізацією потребують впровадження сучасних інформаційних систем. Традиційні методи ведення обліку, що базуються на паперовій документації або неструктурованих електронних таблицях, не забезпечують достатньої швидкості обробки даних, їх цілісності та оперативного отримання аналітичної інформації.

Особливо актуальною проблема автоматизації обліку є для фермерських господарств малого та середнього масштабу, які часто мають обмежені фінансові та технічні ресурси. У таких умовах використання реляційних баз даних дозволяє організувати централізоване зберігання інформації, забезпечити контроль за рухом продукції, автоматизувати формування звітності та підвищити ефективність прийняття управлінських рішень.

Реляційні системи управління базами даних забезпечують структуроване представлення інформації, підтримку зв'язків між даними та можливість використання SQL-запитів для швидкого пошуку, аналізу й обробки інформації. Завдяки цьому створення інформаційної системи обліку продукції фермерських господарств є актуальним напрямом дослідження та має практичне значення для автоматизації діяльності аграрних підприємств.

Метою кваліфікаційної роботи є проєктування інформаційної системи обліку продукції фермерських господарств на основі реляційної бази даних для автоматизації процесів зберігання, обробки, пошуку та аналізу інформації про виробництво й рух сільськогосподарської продукції.

Завданнями кваліфікаційної роботи визначені наступні:

- проаналізувати особливості організації обліку продукції у фермерських господарствах, зокрема, на прикладі молочної продукції;
- дослідити теоретичні основи функціонування систем управління базами даних та проаналізувати можливості Microsoft Access для побудови реляційних баз даних для створення інформаційної системи обліку продукції;
- розробити концептуальну та логічну модель реляційної бази даних для обліку виробництва, зберігання та реалізації молочної продукції;
- здійснити проєктування та реалізацію бази даних із перевіркою функціональності окремих об'єктів;
- провести тестування працездатності розробленої бази даних та оцінити ефективність її використання в діяльності фермерського господарства.

Об'єктом дослідження є процеси обліку та управління інформацією про продукцію фермерських господарств.

Предметом дослідження є методи й засоби проєктування реляційних баз даних та створення інформаційних систем обліку продукції фермерських господарств.

Методами дослідження є: аналіз і узагальнення, аналітико-синтетичний, спостереження, проєктування баз даних, побудова SQL-запитів, порівняння, графічний, методи економічного оцінювання вартості проєкту тощо.

Інформаційна база кваліфікаційної роботи включає ресурси наукових статей, аналітичних звітів на основі обробки відкритих баз даних, навчальних посібників, законодавчих актів у сфері аграрного виробництва, офіційних сайтів розробників прикладного програмного забезпечення, а також даних, отриманих під час виробничих та переддипломної практик.

Практична значущість роботи полягає в здійсненні критичного аналізу та обґрунтування критеріїв вибору методів проєктування баз даних різної складності та відповідного програмного забезпечення, обґрунтування логічної та функціональної структури бази даних для обраної сфери виробничої діяльності. Фізичне моделювання процесів проєктування, розробки та використання бази даних як самостійної системи або у складі комплексної

інформаційної системи фермерського господарства має окрему практичну значущість, пов'язує теоретичні знання та практичні навички, набуті під час вивчення основних дисциплін освітньої програми.

Апробація результатів дослідження відбувалася шляхом публікації тез доповіді в матеріалах XXI щорічної студентської наукової конференції «Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики в економіці, менеджменті та бізнесі» 22 квітня 2026 р., м. Полтава.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи: пояснювальна записка викладена на 52 сторінках і складається зі змісту, вступу, трьох розділів, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 2 таблиці і 21 рисунок.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ОБЛІКУ ПРОДУКЦІЇ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

1.1 Теоретичні основи організації інформаційних систем і баз даних у фермерських господарствах

На сьогодні практично неможливо знайти таку сферу діяльності чи галузь виробництва, у якій не використовувалися б методи та засоби автоматизованої організації обліку й обробки інформації. Сучасні інформаційні технології забезпечують накопичення, систематизацію, аналіз і передачу великих обсягів даних, що є необхідною умовою ефективного функціонування підприємств в умовах цифровізації економіки. Основою більшості сучасних інформаційних систем є бази даних, які виконують функції централізованого зберігання та впорядкування інформації про об'єкти предметної області.

У загальному розумінні базою даних (БД) називають сукупність взаємопов'язаних відомостей, об'єднаних за певними ознаками та організованих відповідно до визначених правил. За одним із поширених визначень, база даних – це «...впорядкований набір логічно взаємопов'язаних даних, що використовуються спільно та призначені для задоволення інформаційних потреб користувачів у певній сфері діяльності» [1]. Таким чином, база даних є спеціалізованим інструментом для збирання, збереження, сортування, пошуку та аналізу інформації, а також виконання інших операцій обробки даних [2].

У сучасних умовах бази даних виступають ядром корпоративних інформаційних систем підприємств. Для великих та середніх компаній вони є складовою комплексних систем класу MRPII та ERP, які забезпечують автоматизацію виробничих, фінансових, логістичних та управлінських процесів. Такі системи функціонують на основі клієнт-серверної архітектури, а бази даних можуть зберігатися як на локальних серверах, так і у хмарних

середовищах. На базі єдиної централізованої бази даних функціонують окремі модулі обліку, управління персоналом, збуту продукції, бухгалтерського супроводу та аналітики. Прикладом подібного програмного рішення є комплекс «Універсал 7.0» [3], який використовується підприємствами різних галузей, зокрема агропромислового комплексу. Серед користувачів системи є підприємства молочного виробництва, м'ясопереробної промисловості, комбікормового виробництва та інші суб'єкти аграрного сектору (ПП «Білоцерківська агропромислова група»), м'ясопереробна (ГК Глобино», «Кременчукм'ясо») [4]. Використання подібних систем дозволяє створити єдиний інформаційний простір підприємства, забезпечити централізоване управління даними та підвищити ефективність прийняття управлінських рішень.

Разом із тим, рівень автоматизації невеликих фермерських господарств залишається значно нижчим порівняно з великими агропромисловими підприємствами. Більшість малих господарств використовують спрощені способи ведення обліку або взагалі не застосовують спеціалізованих ІС [5]. Основними причинами такої ситуації є обмежені фінансові можливості, недостатня обізнаність щодо переваг автоматизації, відсутність підготовленого персоналу та складність впровадження дорогих програмних комплексів.

Відповідно до міжнародних досліджень, фермерськими або малими аграрними підприємствами вважають господарства з річним доходом до 500 тис. євро [6]. Для таких підприємств особливо важливим є використання доступних та простих у впровадженні інформаційних рішень, які не потребують значних фінансових витрат та складного технічного супроводу.

На початкових етапах автоматизації діяльності фермерських господарств найчастіше використовуються текстові редактори або електронні таблиці. За допомогою таких засобів ведеться облік виробників, продукції, постачальників, закупівель і реалізації продукції. Однак, поступово стає очевидним, що подібні способи організації даних мають низку суттєвих недоліків:

- дублювання інформації у різних документах і таблицях;

- складність підтримання актуальності даних;
- обмежені можливості сортування, пошуку та фільтрації інформації;
- ускладнення створення зв'язків між окремими наборами даних;
- підвищення ймовірності помилок під час введення та редагування інформації;
- недостатні можливості аналітичної обробки даних, перевірка даних за критеріями і т. ін.

Особливо важливими ці проблеми стають у сфері обліку сільськогосподарської продукції, де необхідно контролювати значну кількість взаємопов'язаних процесів: надходження сировини, виробництво продукції, переробку, зберігання, реалізацію та облік залишків.

Для фермерських господарств, які займаються виробництвом та переробкою молочної продукції, питання організації обліку має особливе значення. Молочне виробництво характеризується постійним рухом продукції, необхідністю контролю термінів зберігання, якості сировини, обсягів виробництва та реалізації. Крім того, підприємства повинні вести облік постачальників молока, технологічних операцій переробки та руху готової продукції, фінансові операції.

У таких умовах виникає необхідність створення комп'ютеризованої бази даних, яка забезпечує централізоване зберігання та обробку інформації про діяльність господарства. База даних у цьому випадку виступає своєрідним контейнером інформаційних об'єктів, між якими встановлюються логічні зв'язки відповідно до структури предметної області. Функціонування бази даних забезпечується системою управління базами даних (СУБД). За одним із визначень СУБД розуміють комплекс програмних засобів, призначених для створення, організовування, зберігання та маніпулювання й додавання/вилучення даних. СУБД забезпечує взаємодію користувача з інформацією, підтримує цілісність даних, контроль доступу та виконання операцій обробки інформації [7].

Схема загальної архітектури СУБД представлена на рис. 1.1.

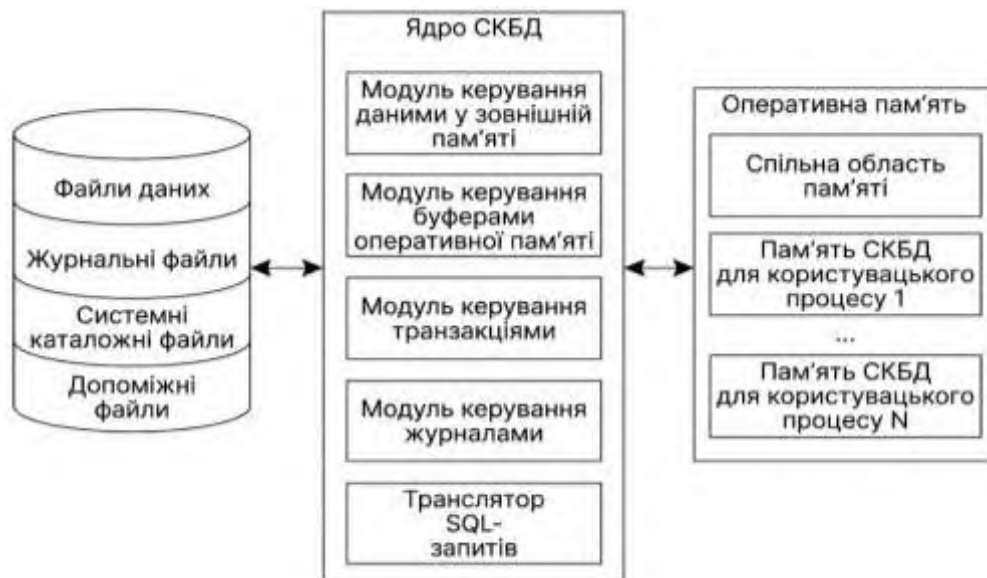


Рисунок 1.1 – Узагальнена схема архітектури СУБД

Представлена архітектура СУБД (див. рис. 1.1) демонструє процес обробки даних та керування ресурсами, який реалізується через взаємодію трьох рівнів:

1. Дискова підсистема (зовнішня пам'ять): файли даних містять безпосередньо інформацію користувача та таблиці. Журнальні файли фіксують усі зміни для забезпечення системної відмовостійкості (принцип ACID). Системні каталожні файли зберігають метадані про структуру бази даних. Допоміжні файли використовуються для збереження конфігурацій та індексів.

2. Ядро СУБД (функціональний центр): виступає головним координатором системи. Транслятор SQL-запитів аналізує, оптимізує та перетворює високорівневі запити користувача у зрозумілі для ядра команди. Відповідні модулі забезпечують ізоляцію та керування транзакціями, ведення журналів, а також оптимізують обмін даними між зовнішньою пам'яттю та буферами.

3. Оперативна пам'ять (RAM): спільна область пам'яті (буферний пул) слугує для кешування блоків даних та планів виконання запитів, що суттєво прискорює повторний доступ. Пам'ять для користувацьких процесів (1..N) виділяється індивідуально для кожного активного сеансу або підключення для збереження проміжних результатів обчислень та контексту сесії. Головне

завдання такої архітектури – мінімізувати кількість повільних операцій введення-виведення (I/O) з дисковою підсистемою за рахунок ефективного керування буферами в оперативній пам'яті, гарантуючи при цьому цілісність даних через механізм транзакцій та ведення журналів [7].

Важливим етапом створення інформаційної системи є проєктування структури бази даних. На цьому етапі визначаються основні інформаційні об'єкти, їх атрибути та зв'язки між ними. Загальну архітектуру системи управління базами даних можна представити у вигляді трирівневої архітектури, поданої на рис. 1.2. Особливу увагу важливо приділити визначенню різноманітних моделей роботи з даними: представлення, інфологічної, даталогічної.



Рисунок 1.2 – Трирівнева архітектура системи управління базами даних [8]

Для системи обліку продукції фермерського господарства такими об'єктами можуть бути постачальники молока, партії сировини, види молочної продукції, виробничі операції, склади, реалізація продукції та інші елементи

предметної області. Для малих фермерських господарств, які займаються зокрема органічною продукцією, створення бази даних та надавання всієї інформації про ланки виробничих процесів, сертифікацію готової продукції і асортимент є атрибутами конкурентоспроможності на ринках і в торгівельних мережах, підтвердженням виходу з тіньового ринку, формуванні та просуванні брендів.

1.2 Реляційні бази даних та моделі представлення даних у системах обліку продукції

Метою створення бази даних у фермерському господарстві є не лише впорядкування інформації про об'єкти реальної виробничої діяльності з урахуванням існуючих взаємозв'язків між ними, але й забезпечення можливості подальшого розширення та інтеграції бази даних у більш складні інформаційні системи. У зв'язку з цим важливим етапом проєктування є вибір моделі представлення даних, визначення суттєвих характеристик інформаційних об'єктів та способів організації зв'язків між ними.

Модель даних визначає принципи структурування, зберігання та обробки інформації в системі управління базами даних. Саме від обраної моделі залежить ефективність роботи із даними, швидкість виконання запитів, можливість масштабування системи та зручність її використання. У сучасних інформаційних системах використовуються різні типи моделей баз даних та відповідних систем управління базами даних.

Одним із найбільш поширених підходів є реляційна модель даних. У реляційних системах управління базами даних інформація організовується у вигляді взаємопов'язаних таблиць, які складаються з рядків і стовпців [9]. Кожна таблиця описує окремий інформаційний об'єкт предметної області, а зв'язки між таблицями реалізуються за допомогою ключових полів. Для роботи з такими базами даних використовується мова SQL (Structured Query

Language) [10]. Прикладом реляційної бази даних може бути система обліку клієнтів, продукції, замовлень або виробничих операцій підприємства.

Реляційна модель є найбільш придатною для створення систем обліку у фермерських господарствах, оскільки дозволяє ефективно організувати зберігання структурованої інформації про постачальників, молочну сировину, готову продукцію, складські залишки, операції реалізації та інші об'єкти. Основними перевагами реляційних баз даних є простота структури, підтримка цілісності даних, зменшення дублювання інформації, можливість створення складних запитів і зручність формування звітності.

Поряд із реляційними системами використовуються також нереляційні бази даних (NoSQL). У таких системах інформація може зберігатися у вигляді документів, колекцій, графів або пар «ключ–значення». NoSQL-бази даних призначені переважно для роботи з великими обсягами неструктурованої або слабо структурованої інформації, де відсутні чітко визначені зв'язки між даними [11]. Наприклад, подібні системи можуть використовуватися для зберігання відгуків клієнтів, мультимедійних матеріалів, повідомлень або даних із сенсорних пристроїв.

Ще одним різновидом є об'єктно-орієнтовані системи управління базами даних (Object-Oriented DBMS) [12]. У таких системах дані зберігаються у формі об'єктів, які поєднують властивості та методи їх обробки. Об'єкти створюються на основі класів і можуть відображати складні структури предметної області. Наприклад, у системі управління виробництвом об'єктами можуть бути постачальники, продукція, замовлення або виробничі операції, а методами – дії, пов'язані з їх обробкою.

Об'єктно-орієнтовані бази даних використовуються переважно у складних програмних системах та спеціалізованих інженерних застосуваннях. Порівняльна схема організації різних типів СУБД(реляційних, нереляційних, об'єктно-реляційних) показана на рис. 1.3. Основну увагу на даній схемі приділено порівнянню місць зберігання даних та організації запитів користувача, визначення первинного ключа (індексу).

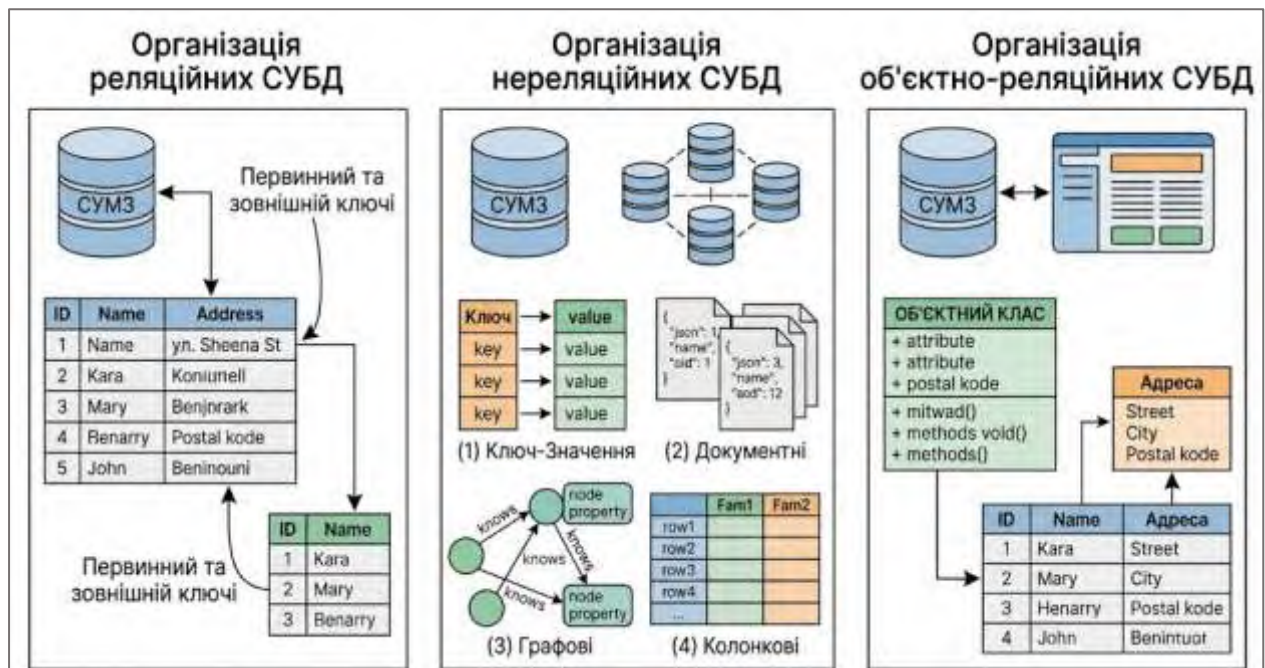


Рисунок 1.3 – Моделі організації СУБД відповідно до моделей даних

Короткий опис властивостей різних моделей СУБД наведено нижче.

1. Схема реляційних СУБД демонструє класичну табличну структуру, де дані добре структуровані й впорядковані у рядки та стовпці, а зв'язки між сутностями забезпечуються через первинні та зовнішні ключі з дотриманням вимог ACID.

2. Організація нереляційних СУБД (NoSQL) ілюструє чотири основні архітектурні підходи до збереження неструктурованих або напівструктурованих даних: сховища «ключ-значення», документні (JSON/BSON), графові (вузли та ребра) та колонкові (wide-column) моделі, що базуються на гнучких схемах (Schema-on-read).

3. Організація об'єктно-реляційних СУБД відображає гібридний підхід, який об'єднує парадигму об'єктно-орієнтованого програмування та реляційну модель. Схема показує, як складні об'єкти (атрибути + методи) відображаються на користувацькі типи даних (User-Defined Types) всередині табличної структури.

Сучасні СУБД суттєво відрізняються за принципами організації даних, функціональними можливостями, продуктивністю та сферами застосування.

Вибір конкретної СУБД залежить від структури даних, обсягів інформації, вимог до швидкодії, масштабованості та складності інформаційної системи.

Спільною рисою більшості сучасних СУБД є забезпечення централізованого зберігання даних, підтримка механізмів доступу до інформації, обробка запитів користувачів, забезпечення цілісності та захисту даних. Більшість систем також підтримують багатокористувацький режим роботи, резервне копіювання та механізми відновлення інформації у разі збоїв.

Одними з найбільш поширених є реляційні системи управління базами даних, у яких інформація організовується у вигляді взаємопов'язаних таблиць. До таких систем належать MySQL, PostgreSQL та Oracle Database. Вони підтримують використання мови SQL для створення таблиць, виконання запитів, сортування, фільтрації та аналізу інформації.

Система MySQL є однією з найпоширеніших реляційних СУБД завдяки відкритому програмному коду, простоті використання та широким можливостям інтеграції з різними програмними платформами [13]. Вона активно використовується у вебзастосунках та невеликих інформаційних системах. Основними перевагами MySQL є доступність, гнучкість і велика спільнота користувачів. Разом із тим система має певні обмеження щодо масштабування та аналітичної обробки дуже великих обсягів даних.

PostgreSQL також належить до реляційних СУБД, однак характеризується розширеними можливостями підтримки складних типів даних, функцій та механізмів обробки інформації. Система відзначається високою надійністю, стійкістю до відмов і можливістю масштабування до корпоративного рівня. У порівнянні з MySQL PostgreSQL забезпечує ширші функціональні можливості, хоча потребує більш високого рівня підготовки користувачів та адміністраторів [13].

Oracle Database є однією з найбільш потужних і функціональних корпоративних СУБД. Вона підтримує об'єктно-реляційну модель даних, забезпечує високий рівень захисту інформації, масштабованість та продуктивність. Oracle використовується переважно у великих організаціях із

високими вимогами до безпеки та надійності інформаційних систем. Основними недоліками системи є висока вартість ліцензій та складність адміністрування [14].

Поряд із реляційними системами значного поширення набули нереляційні СУБД (NoSQL), орієнтовані на роботу з великими обсягами слабо структурованих або неструктурованих даних. До таких систем належать Apache Cassandra та MongoDB.

Система Apache Cassandra є розподіленою NoSQL-базою даних, призначеною для роботи з великими масивами інформації на багатьох серверах одночасно. Вона забезпечує високу пропускну здатність, автоматичний розподіл даних між вузлами та горизонтальне масштабування. Cassandra широко застосовується у великих інтернет-сервісах і корпоративних системах, де необхідна безперервна обробка значних потоків даних. Разом із тим, така система менш придатна для невеликих інформаційних проєктів і потребує складнішого налаштування [15].

MongoDB є документо-орієнтованою NoSQL-СУБД, у якій інформація зберігається у вигляді документів без жорстко визначеної структури. Основними перевагами системи є гнучкість, простота масштабування та підтримка різних типів даних. MongoDB зручно використовувати у вебзастосунках, системах аналітики та проєктах із великою кількістю неструктурованої інформації. Водночас у порівнянні з реляційними СУБД система має певні обмеження щодо реалізації складних транзакцій і підтримки цілісності даних [16].

Отже, СУБД є надзвичайно затребуваними, на ринку представлено значний вибір таких систем. Сучасні СУБД відрізняються за архітектурою, типами підтримуваних даних, масштабованістю та функціональними можливостями. Реляційні системи найбільш ефективні для роботи зі структурованими даними та реалізації облікових інформаційних систем, тоді як NoSQL-рішення та розподілені файлові системи орієнтовані переважно на обробку великих масивів слабо структурованої інформації.

Для створення інформаційної системи обліку продукції фермерських господарств найбільш доцільним є використання реляційної моделі даних, оскільки вона забезпечує логічну організацію інформації, підтримку міждатабличних зв'язків, цілісність даних та зручність формування SQL-запитів. Для невеликих і середніх інформаційних систем оптимальним рішенням є застосування Microsoft Access, яка поєднує простоту використання із достатніми функціональними можливостями для автоматизації облікових процесів.

У реляційних БД важливе значення має правильне визначення основних інформаційних елементів предметної області та взаємозв'язків між ними. До базових понять реляційної моделі даних належать об'єкт, атрибут, клас об'єктів, відношення та списки значень.

Використання реляційних баз даних дозволяє забезпечити централізоване зберігання інформації, контроль якості продукції, автоматизацію облікових процесів та підтримку прийняття управлінських рішень у діяльності малих і середніх фермерських господарств.

Об'єктом називають певний елемент реального світу, інформація про який повинна зберігатися у базі даних. Об'єкт є окремою сутністю предметної області, яку можна ідентифікувати та описати за допомогою певних характеристик [17]. У системі обліку продукції фермерського господарства об'єктами можуть бути постачальники молока, партії сировини, готова продукція, працівники, склади, замовлення або покупці.

Група однотипних об'єктів формує клас об'єктів. Клас об'єднує сутності, які мають спільний набір характеристик і властивостей. Наприклад, усі види молочної продукції утворюють клас «Продукція», а всі контрагенти – клас «Покупці» або «Постачальники». У реляційних базах даних клас об'єктів зазвичай подається окремою таблицею.

Для опису властивостей об'єктів використовуються атрибути. Атрибут – це характеристика або ознака об'єкта, яка набуває певного значення для кожного конкретного екземпляра. Атрибути можуть мати числовий, текстовий,

логічний, часовий або інший тип даних. Наприклад, атрибути об'єктів класу «Молочна продукція»: назва, жирність, дата виготовлення, ціна, рейтинг за певними економічними показниками та інші [17].

У реляційній моделі даних атрибути відповідають полям таблиці, а конкретні значення атрибутів утворюють записи таблиці. Сукупність взаємопов'язаних атрибутів дозволяє повноцінно описати інформаційний об'єкт предметної області [18]. Одним із ключових понять реляційної моделі є відношення. У теорії баз даних відношенням називають логічно впорядковану множину взаємопов'язаних даних, представлену у вигляді таблиці. Кожне відношення складається з рядків і стовпців, де рядки відповідають окремим записам, а стовпці - атрибутам об'єкта. Саме тому реляційна база даних являє собою сукупність взаємопов'язаних таблиць-відношень.

1.3 Основні принципи й технології створення баз даних

Створення бази даних є складним процесом, який передбачає послідовне виконання етапів аналізу предметної області, проектування структури даних, визначення зв'язків між інформаційними об'єктами та реалізацію програмних засобів обробки інформації. Якість побудови бази даних безпосередньо впливає на ефективність функціонування інформаційної системи, швидкість обробки інформації, можливість подальшого розвитку системи та зручність роботи користувачів.

Особливо важливим процес проектування баз даних є для фермерських господарств, діяльність яких пов'язана з постійним накопиченням і обробкою значних обсягів інформації про виробництво, переробку, зберігання та реалізацію продукції. У системі обліку молочної продукції необхідно забезпечити впорядковане зберігання даних про постачальників сировини, обсяги виробництва, технологічні операції, залишки продукції на складі, покупців та результати реалізації [19].

При створенні баз даних використовуються загальні принципи проєктування інформаційних систем, серед яких особливе значення мають:

- системність;
- цілісність даних;
- мінімізація дублювання інформації;
- відкритість та можливість подальшого розвитку;
- надійність функціонування;
- зручність користування;
- сумісність із іншими програмними системами;
- ефективність обробки інформації.

Принцип системності передбачає розгляд бази даних як єдиної взаємопов'язаної структури, у якій усі елементи функціонують узгоджено. При цьому зміна одного компонента системи може впливати на інші її елементи. Для системи обліку продукції фермерського господарства це означає необхідність логічного поєднання даних про постачальників, виробництво, складський облік та реалізацію продукції.

Принцип цілісності даних забезпечує правильність та узгодженість інформації у базі даних. Реалізація цього принципу здійснюється шляхом використання ключових полів, міжтабличних зв'язків, обмежень і перевірки введених даних. Наприклад, у базі даних не може існувати запис про реалізацію продукції, якщо відповідна продукція відсутня у таблиці складського обліку.

Важливим принципом є мінімізація дублювання інформації. Надлишкове зберігання однакових даних призводить до збільшення обсягу бази даних, ускладнює її супровід та підвищує ймовірність виникнення помилок. Для уникнення дублювання інформації застосовують нормалізацію таблиць та використання міжтабличних зв'язків.

Принцип відкритості та розвитку передбачає можливість подальшого розширення інформаційної системи. У процесі діяльності фермерського господарства можуть з'являтися нові види продукції, змінюватися структура обліку або виникати потреба інтеграції бази даних із іншими інформаційними

системами. Тому структура бази даних повинна бути гнучкою та придатною до модифікації.

Під час створення баз даних важливу роль відіграє поняття життєвого циклу програмного забезпечення. Життєвий цикл охоплює весь період існування програмного продукту – від моменту виникнення потреби у його створенні до завершення використання системи [20].

До основних етапів створення бази даних належать:

1. Аналіз предметної області.
2. Формування вимог до системи.
3. Проектування структури бази даних.
4. Створення таблиць і зв'язків.
5. Розробка запитів, форм і звітів.
6. Тестування системи.
7. Впровадження та супровід.

Будь-яка БД разом із СУБД являє собою інформаційну систему (ІС), яка повинна забезпечувати цілісність, надійність та раціональну організацію даних. Основною метою створення ІС є автоматизація процесів збирання, зберігання, обробки та аналізу інформації відповідно до потреб користувачів.

Об'єднання фермерів, різноманітні спілки можуть об'єднати певні процеси роботи з даними або ж створити інформаційно-комерційну спільну платформу на основі веборієнтованих систем, порталів, промо-сайтів.

Прикладами таких систем можуть слугувати комерційні вебсайти приватних підприємств з переробки і продажу молочних продуктів. Головна сторінка сайту відомого підприємства «Білоцерківська агропромислова група» представлена на рис. 1.4 [21].

Організація БД із підключенням до вебінтерфейсу та обробка даних на сервері дозволяє організувати швидкий продаж і реалізацію продукції, проводити різноманітні акції, надавати інформацію про сертифікати відповідності продукції. Прикладом повної автоматизації виробничого циклу є ФГ «Воскобійники» Полтавської області.

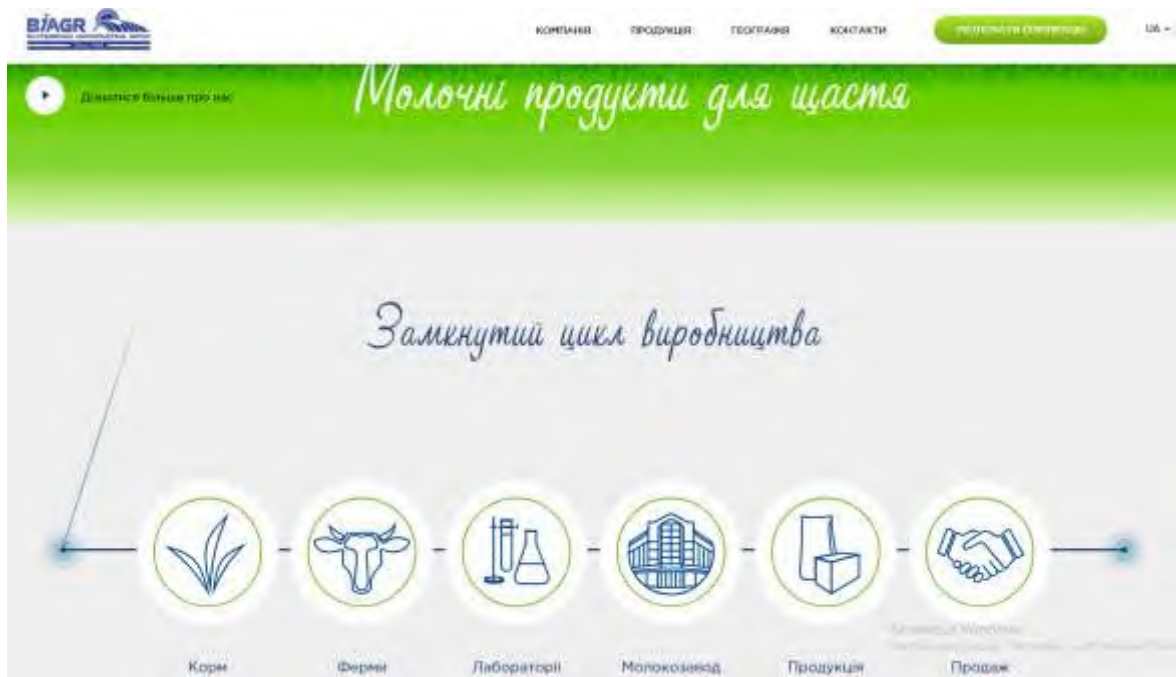


Рисунок 1.4 – Фрагмент головної сторінки вебсайту «Білоцерківська агропромислова група» [21]

Господарство відоме високотехнологічним обладнанням утримання корів та облік у всіх виробничих операцій: утримання, розведення, корми, щеплення, вікові групи і т. ін. Однак, торгівельні точки в містах потребують суттєвої модернізації обліково-комерційних операцій з реалізації продукції, оскільки представлені лише в Інстаграм (додаток А).

Отже, для забезпечення інформаційних потреб як великих підприємств, так і невеликих господарств, у т.ч. і фермерських, існують досконалі й різноманітні апробовані засоби організації даних засобами відповідного програмного забезпечення, а також СУБД. Основними аргументами на користь організації й роботи БД виступають відповідальне ставлення до інформаційної бази підприємства, до професійного рівня кожного працівника та автоматизація рутинних операцій, отримання аналітичної бази, збільшення комерційних операцій, відкритість до податкової системи, розуміння стратегій застосування комп'ютерних інтелектуальних систем у майбутньому. Початкова робота і подальше проєктування обраної моделі включає низку послідовних, взаємопов'язаних між собою етапів, які складають життєвий цикл бази даних.

РОЗДІЛ 2

ПРОЄКТУВАННЯ РЕЛЯЦІЙНОЇ БАЗИ ДАНИХ ОБЛІКУ ПРОДУКЦІЇ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

2.1 Особливості інформаційної підтримки та обліку процесів виробництва й реалізації молочної продукції фермерських господарств

Слідуючи завданням кваліфікаційної роботи в якості прикладу розробки інформаційної системи управління обліком та реалізацією продукції фермерських господарств виконано проєктування БД для обліку і реалізації традиційних видів молочної продукції, яка може вироблятися фермерськими господарствами будь-якого регіону. В якості прототипу розглянуто точки продажу власної продукції СТОВ «Воскобійники» Миргородського району Полтавської обл. Для апробації та перевірки функціональних характеристик було згенеровано певний набір усереднених даних на прикладі молочної продукції ФГ, створено основні об'єкти бази даних в СУБД MS Access, а також використано міркування актуальності та вимог до баз даних такого призначення.

У такій важливій галузі народного господарства, як агарне виробництво, окрім великих підприємств та агрохолдингів, значну роль відіграють малі фермерські господарства (ФГ), чий внесок до економіки складає до 20 %. До категорії малих сільгоспвиробників або фермерів, належать за різними класифікаціями такі групи, як сімейні фермерські господарства, ФГ – юридичні особи та фізичні особи-підприємці, інші невеликі сільгоспвиробники. У середньому в користуванні таких ФГ перебуває 15-200 га землі. Фермерські господарства є важливою складовою агропромислового комплексу України. Вони забезпечують виробництво значної частини сільськогосподарської продукції, сприяють розвитку сільських територій та формуванню продовольчої безпеки держави. До малих фермерських господарств зазвичай відносять підприємства з незначними обсягами виробництва та обмеженою

кількістю працівників, тоді як середні господарства характеризуються більшою площею земельних угідь, вищим рівнем механізації та ширшими можливостями переробки й реалізації продукції.

В останні роки в Україні спостерігається підвищення уваги держави до розвитку фермерства та підтримки виробництва молочної продукції. Державна підтримка реалізується через програми компенсації вартості сільськогосподарської техніки, підтримку тваринництва, часткове відшкодування витрат на утримання великої рогатої худоби, грантові програми для розвитку переробних підприємств та створення сімейних фермерських господарств. Особливе значення мають програми стимулювання розвитку малих і середніх виробників, які спрямовані на модернізацію виробництва, підвищення якості продукції та розвиток локальних каналів реалізації [22].

Разом із тим, ефективне використання державної підтримки потребує належного інформаційного забезпечення діяльності фермерських господарств. Для участі у програмах підтримки підприємствам необхідно вести точний облік виробництва, поголів'я худоби, обсягів реалізації продукції та фінансових показників діяльності. Саме тому впровадження інформаційних систем та баз даних стає важливим елементом сучасного управління фермерським господарством.

Виробництво та переробка молочної продукції характеризуються складністю технологічних процесів і необхідністю постійного контролю за якістю сировини та готової продукції. Молочна продукція належить до категорії товарів із обмеженим терміном зберігання, тому потребує оперативного обліку виробничих операцій, умов зберігання та реалізації.

Питання якості молочної продукції є одним із ключових факторів конкурентоспроможності фермерських господарств. Сучасні споживачі приділяють значну увагу натуральності продукції, відсутності штучних добавок, умовам утримання тварин та дотриманню санітарно-гігієнічних норм виробництва. У зв'язку з цим фермерські господарства повинні забезпечувати

постійний контроль якості молока та готової продукції на всіх етапах виробничого процесу.

Для контролю якості необхідно накопичувати та аналізувати значний обсяг інформації: дані про постачальників сировини, результати лабораторних досліджень, терміни зберігання продукції, параметри технологічної обробки та умови транспортування. Ефективне ведення такого обліку практично неможливе без використання сучасних інформаційних систем і реляційних БД.

Однією з важливих тенденцій розвитку фермерських господарств в Україні є створення власних каналів реалізації продукції. Багато виробників прагнуть мінімізувати залежність від посередників та торговельних мереж шляхом організації фермерських магазинів, локальних торгових точок або прямого продажу продукції споживачам.

Створення власної мережі реалізації продукції має низку переваг для фермерських господарств. Насамперед це дозволяє скоротити витрати на посередницькі послуги та підвищити рівень прибутковості виробництва. Крім того, виробник отримує можливість безпосередньо контролювати умови зберігання та реалізації продукції, підтримувати стабільний зв'язок зі споживачами та формувати позитивний імідж власного бренду.

Фермерські магазини мають ряд переваг порівняно з великими супермаркетами. Насамперед вони пропонують споживачам більш свіжу продукцію, оскільки між виробництвом і реалізацією проходить мінімальний проміжок часу. Крім того, фермерська продукція часто характеризується вищою натуральністю та меншим рівнем промислової обробки.

Важливою перевагою фермерських магазинів є також можливість забезпечення прозорості походження продукції. Споживачі мають можливість отримати інформацію про виробника, умови виробництва та якість продукції, що підвищує рівень довіри до товару. На відміну від великих торговельних мереж, фермерські магазини часто формують більш гнучку цінову політику та орієнтуються на локальний ринок. Схема ланцюгів постачання молочної продукції від виробника до споживача показана на рис. 2.1.

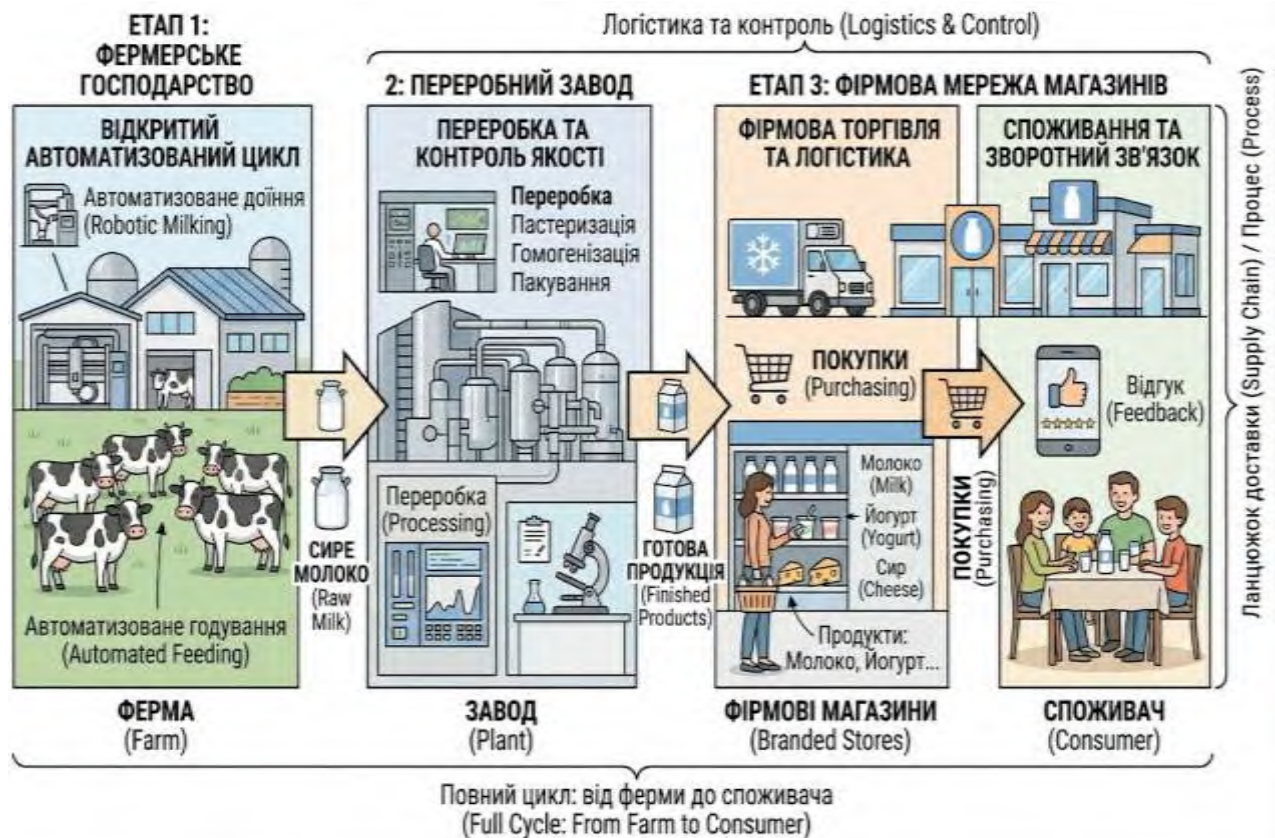


Рисунок 2.1 – Ланцюг постачання молочної продукції від фермерського господарства до кінцевого споживача [23]

Представлена схема відображає вертикально інтегровану структуру виробництва та дистриб'юції продукції, що охоплює повний життєвий цикл (модель «від ферми до столу») [23]. Ланцюжок постачання складається з таких послідовних етапів:

Етап 1. Фермерське господарство (виробництво сировини): на базі великої молочної ферми реалізовано закритий автоматизований цикл. Процеси автоматизованого годування та доїння (роботизовані комплекси) мінімізують людський фактор, забезпечуючи високу якість і стабільні обсяги отримання сирого молока.

Етап 2. Переробка. Сировина надходить на переробне підприємство, де піддається комплексному контролю якості, пастеризації, гомогенізації та фасуванню. Автоматизація ліній переробки гарантує дотримання санітарно-гігієнічних норм та технологічних стандартів при виготовленні готової продукції.

Етап 3. Логістика та збут. Завдяки наявності власної логістичної інфраструктури (рефрижераторний транспорт) готова продукція оперативно доставляється до фірмових точок продажу. Це дозволяє підприємству повністю контролювати умови зберігання, уникнути посередницьких націнок та гнучко керувати асортиментом.

Етап 4. Кінцевий споживач: пряма взаємодія зі споживачем через фірмову мережу дозволяє збирати оперативний зворотний зв'язок (відгуки, динаміка купівельної спроможності) для миттєвого коригування обсягів виробництва та асортиментної політики заводу.

Повна автоматизація та вертикальна інтеграція (власна ферма + завод + роздрібні магазини) дозволяють підприємству оптимізувати операційні витрати, гарантувати свіжість продукту та забезпечити високу конкурентоспроможність на ринку молочної продукції. Разом із тим, організація власної системи реалізації потребує належного інформаційного забезпечення. Необхідно вести облік залишків продукції, контролювати поставки до торгових точок, аналізувати обсяги продажів та формувати звітність про результати діяльності. Для цього доцільним є використання інформаційних систем на основі реляційних баз даних.

Інформаційна підтримка діяльності фермерських господарств передбачає організацію процесів збору, зберігання, обробки та аналізу даних про виробництво, переробку та реалізацію продукції.

Основними інформаційними об'єктами у системі обліку молочної продукції є постачальники сировини, партії молока, технологічні операції, види продукції, складські залишки, торгові точки та покупці.

2.2 Розроблення функціональної схеми реляційної бази даних органічної продукції фермерських господарств

Розроблення будь-якої бази даних разом із системою управління утворює інформаційну систему, яка відповідно до поставлених завдань забезпечує інформаційну підтримку обраної предметної області та створює умови для автоматизації процесів накопичення, обробки, пошуку й аналізу даних. У випадку діяльності фермерських господарств така система повинна забезпечувати впорядкований облік виробництва, зберігання та реалізації органічної продукції, а також підтримувати формування аналітичної інформації для прийняття управлінських рішень.

Процес створення бази даних здійснюється поетапно, а зміст і послідовність основних етапів подані у додатку Б. За своєю структурою проектування бази даних значною мірою співпадає з етапами створення інформаційних систем, програмного забезпечення та інших ІТ-проектів. Проектування БД являє собою послідовний перехід від неформального опису предметної області до формалізованого представлення інформаційних об'єктів у термінах реляційної моделі даних і подальшої фізичної реалізації бази даних у середовищі системи управління базами даних [24].

Для предметної області фермерських господарств такими інформаційними об'єктами є виробники продукції, види органічної продукції, партії товарів, постачальники, покупці, торгові точки, операції реалізації, складські залишки та супровідна документація. У процесі проектування визначаються атрибути кожного об'єкта, логічні зв'язки між ними, ключові поля та обмеження цілісності даних. На завершальному етапі виконується фізична реалізація таблиць, створення міжтабличних зв'язків, запитів, форм і звітів.

Для виконання завдань кваліфікаційної роботи використано програмний комплекс Microsoft Access із використанням функцій загальносистемного середовища, мови програмування VBA, майстрів і конструкторів таблиць,

форм, звітів та запитів. Вибір даного програмного засобу обумовлений тим, що MS Access є доступною та функціональною системою для накопичення, зберігання та обробки значних обсягів інформації, яка стосується предметної області фермерського господарства. Крім того, система входить до складу пакета Microsoft Office та не потребує додаткових витрат на придбання спеціалізованого ПЗ.

Таким чином, використання MS Access дозволяє створити повноцінну інформаційну систему обліку органічної продукції фермерських господарств, забезпечити централізоване зберігання інформації та автоматизувати значну частину процесів обробки даних.

Наступним етапом є безпосереднє проєктування БД, яке включає концептуальне, логічне та фізичне проєктування. Концептуальне проєктування передбачає створення загальної моделі предметної області та визначення основних сутностей і зв'язків між ними. Логічне проєктування полягає у побудові структури таблиць реляційної бази даних та визначенні типів зв'язків між таблицями. На етапі фізичного проєктування виконується створення реальних об'єктів БД у середовищі СУБД та налаштування параметрів їх функціонування. Таблиці – основні об'єкти бази даних, призначені для зберігання структури БД та самих даних. Саме у таблицях накопичуються відомості про виробників, види продукції, постачання, операції реалізації, контрагентів та інші елементи предметної області. Сучасні версії MS Access дозволяють здійснювати розмежування доступу до таблиць та інших об'єктів системи, що підвищує рівень безпеки даних.

На рис. 2.2 представлена функціональна структура комплексу бази даних, яка розроблена в даній роботі у відповідності до аналізу потреб виробників молочної продукції та інформаційних потоків, що супроводжують таку діяльність.

Функціональна схема відображає взаємозв'язки між основними таблицями бази даних, напрямки руху інформації та основні компоненти системи обліку.

забезпечують зручний доступ до інформації та дозволяють створювати обчислювані поля на основі даних із різних таблиць.

Звіти – об'єкти, призначені для формування підсумкових документів та підготовки інформації до друку, можуть містити групування даних, підсумкові показники, нумерацію сторінок, дату формування документа та інші елементи.

Отже, обрана програма дозволяє створити і управляти базою даних, зокрема, управляти даними про виробництво та реалізацію органічної продукції від фермерських господарств, а також інтегрувати її в ІС.

2.3 Фізичне проєктування бази даних органічної продукції фермерських господарств у середовищі СУБД MS Access

У відповідності до розробленої та узгодженої концепції, функціональної схеми БД (див. рис. 2.2) здійснюється фізичне проєктування бази даних із наповненням первинними даними основних таблиць. роботі використано дані, які були отримані з аналізу видів, категорій органічної продукції (на прикладі молочної продукції) різних виробників (ФГ), характеристик цієї продукції на інформаційних та комерційних вебсайтах, аналіз асортименту та цінової політики органічної молочної продукції в торгівельній мережі м. Полтава, сільськогосподарських ярмарках і т. ін.

На початку в новому файлі бази даних «Постачання_мол_продукції. accdb» створюються довідкові таблиці «Молочна продукція», «Постачання молочної продукції», «Споживачі молочної продукції», «Виробники молочної продукції» в режимі конструктора із визначенням переліку полів, властивостей полів, а також довідкових переліків за необхідності. Одразу зазначимо, що в майбутньому існує можливість як додавати структурні елементи БД, так і оновлювати/вилучати дані за потреби. Наприклад, на рис. 2.3 наведено структуру таблиці «Молочна продукція» зі списком підстановки для вибору категорій продукції, типи даних.

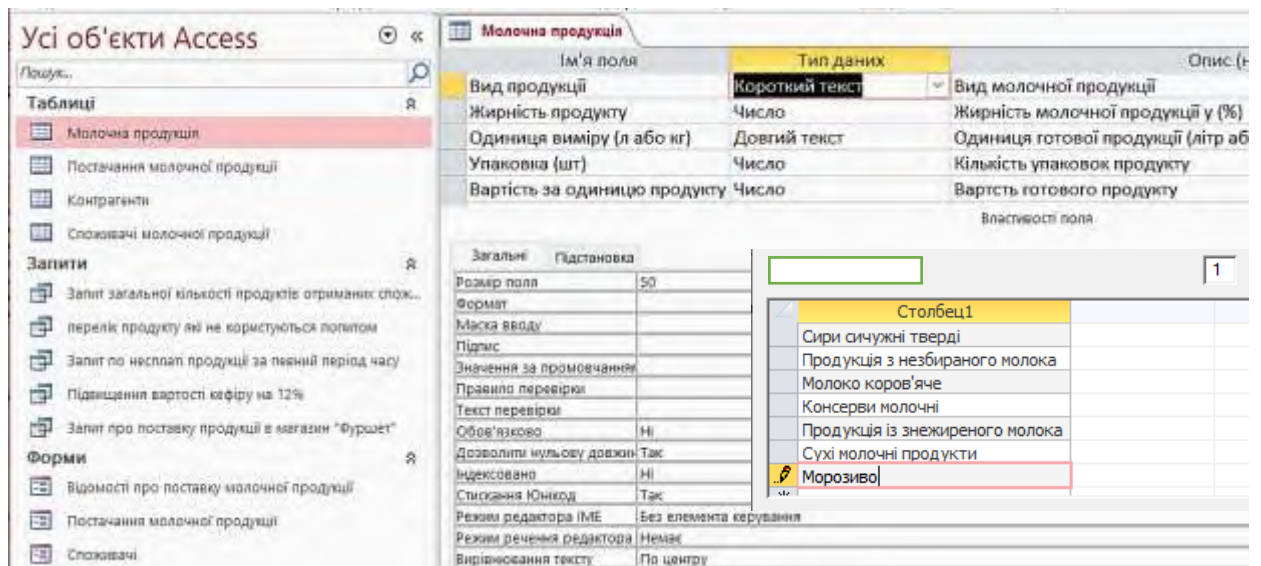


Рисунок 2.3 – Структура таблиці даних молочної продукції та створення довідника категорій у вигляді списку підстановки

Приклад використання списку підстановки наведено на рис. 2.4 під час введення даних.

Код продукту	Вид продукції	Категорія	Жирність	Одиниця виміру	Упаковка (шт)	Вартість за одиницю
1001	Кисломолочний сир	Сири сичужні тверді	10,0%	0,5 кг	1291	62,30€
1002	Сирки глазуровані	Сири сичужні тверді	20,0%	0,2 кг	1132	11,55€
1003	Згущене молоко	Консерви молочні	45,0%	0,3 кг	652	35,10€
1004	Сиркова маса	Продукція з незбираного молока	5,0%	0,125 кг	983	25,00€
1005	Твердий сир	Сири сичужні тверді	55,0%	0,25 кг	731	187,34€
1006	Кефір	Продукція з незбираного молока	0,0%	0,5 л	343	16,12€
1007	Ряжанка	Продукція з незбираного молока	1,5%	0,5 л	214	27,10€
1008	Вершки	Продукція з незбираного молока	25,0%	0,2 л	524	18,00€
1009	Вершки згущені	Консерви молочні	35,0%	0,2 л	672	21,50€
1010	Масло солодковершкове	Масло коров'яче	1%	0,18 кг	900	58,10€
1011	Закваска	Сири сичужні тверді	1%	0,5 л	125	16,54€
1012	Молоко пряжене	Продукція з незбираного молока	1%	1 л	432	27,10€
1013	Масло селянське	Молоко коров'яче	1%	0,2 кг	1232	55,25€
1014	Сметана	Консерви молочні	1%	0,4 кг	3234	31,29€
1015	Закваска	Продукція із знежиреного молока	1%	1 л	1254	19,54€
1016	Сир бринза	Суші молочні продукти	1%	0,15 кг	2344	25,43€
1017	Йогурт натуральний	Морозиво	1%	1 л	101	28,10€
1018	Кефір	Продукція з незбираного молока	1,0%	1 л	251	18,10€
1019	Кефір	Продукція з незбираного молока	2,5%	1 л	34	19,45€

Рисунок 2.4 – Приклад використання списку підстановки при заповненні таблиці бази даних «Молочна продукція»

Списки підстановки формуються під час створення проєкту кожної таблиці за допомогою Майстра підстановки, що викликається зі списку «Тип даних». Такі списки виконують роль довідників, за потреби можуть оновлюватися. Довідкові дані про категорії молочної продукції (див. рис. 2.4)

взято із офіційного листа Міністерства агропролітики України [25]. Створення списків підстановки може здійснюватися на основі існуючих полів інших таблиць (рис. 2.5).

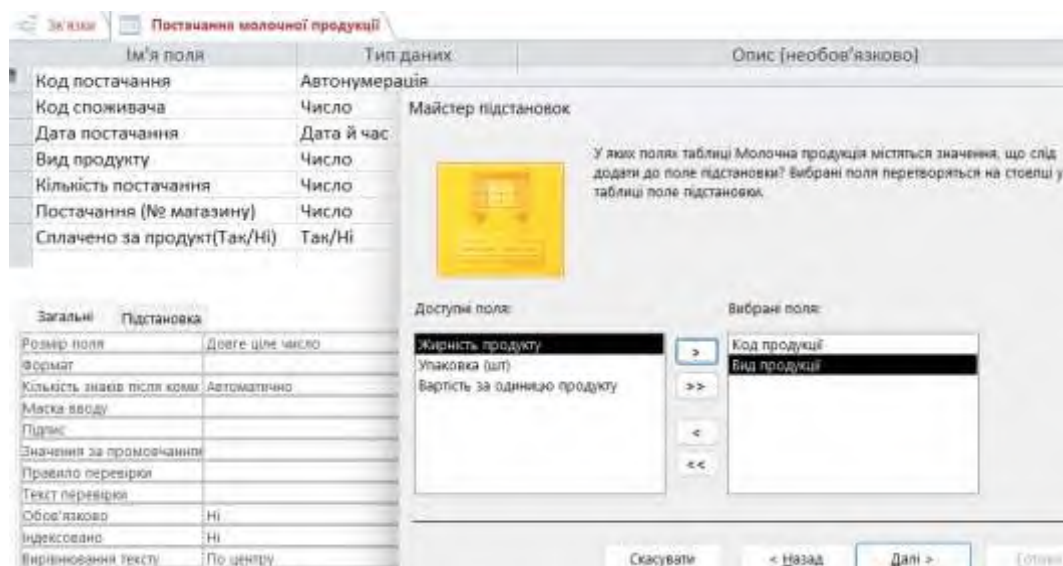


Рисунок 2.5 – Створення поля підстановки на основі полів іншої таблиці

Поля підстановки забезпечують точність уведення даних, зменшують затрати праці, дозволяють працювати із обсягами даних в режимах таблиці (рис. 2.6).

Код постач.	Код споживача	Дата постачан.	Вид продукту	Кількість постачан.	Сплачено за продукт(Так/Ні)
1	2001	10.10.2021	Кисломолочний сир	32	☒
2	2003	02.11.2021	Твердий сир	39	☐
3	2004	10.11.2021	Закваска	41	☒
4	2007	10.11.2021	Кефір	34	☐
5	2007	11.11.2021	Ряжанка	111	☐
6	2008	11.11.2021	Вершки	22	☐
7	2008	11.11.2021	Вершки згущені	21	☐
8	2009	10.10.2021	Солодковери	32	☐
9	2009	10.11.2021	Закваска	48	☒
10	2006	01.11.2021	Йогурт пряжений	110	☒
11	2006	10.10.2021	Масло селянське	32	☐
12	2006	10.10.2021	Сметана	42	☐
13	2014	10.10.2021	Закваска	32	☒
14	2005	12.11.2021	Сир бринза	32	☒
15	2005	10.10.2021	Гурт натуральний	32	☐
16	2005	13.11.2021	Кефір	24	☐
(№)			Кефір	0	☐

Рисунок 2.6 – Приклад автоматичного уведення даних із полів підстановки

У режимі таблиці дозволено додавати поля після створення і заповнення основної структури таблиці. Наприклад, відомості про виробника продукції

включені додатково у таблицю «Молочна продукція», а також створено поле підстановки засобом «Підстановка и відношення» (рис. 2.7).

Код продукції	Вид продукції	Жирність продукту	Одиниця виміру (л або кг)	Упаковка (шт)	Вартість за одиницю	Кнопка, щоб додати
15267033	Кисломолочний сир	20,0%	1 кг	1291	112,30	Ал
18548005	Сирки глазуровані	20,0%	0,2 кг	1132	31,55	12
175601655	Згущене молоко	55,0%	0,4 кг	652	85,10	
11239166	Сиркова маса	45,0%	0,125 кг	983	45,00	
1977249	Твердий сир	55,0%	1 кг	731	387,34	
4422604	Кефір	0,0%	0,5 л	343	26,12	
8437341	Ряжанка	1,5%	0,5 л	214	37,10	
0711274	Вершки	25,0%	0,2 л	524	34,00	
5310693	Вершки згущені	35,0%	0,2 л	672	81,50	
5459624	Масло	85,0%	0,2 кг	900	105,10	
7350061	Завваска	4,5%	0,5 л	125	26,54	
1963804	Молоко пріснене	4,5%	1 л	432	47,10	
2560128	Вершкове масло	72,0%	0,2 кг	1232	95,25	
2712938	Сметана	35,0%	0,4 кг	3234	52,29	

Кнопка, щоб додати:

- Ал
- 12
- Числовий
- Грошовий
- Дата й час
- Текст/Ні
- Підстановка та зв'язок
- Ал
- Форматований текст
- Довгий текст
- Вкладення
- Гіперпосилання
- Обчислюване поле

Рисунок 2.7 – Додавання поля із вибором типу даних в режимі таблиці

Налаштування властивостей реляційних зв'язків між відношеннями є однією з ключових операцій для забезпечення оновлення та додавання/вилучення даних у зв'язаних полях. Налаштування зв'язків проводять у вікні «Зв'язки» (рис. 2.8).



Рисунок 2.8 – Реляційні зв'язки із визначенням типу між таблицями БД

У вікні «Зв'язки» тип зв'язків (відношень) визначається автоматично, властивості зв'язку задаються поетапно в діалогових вікнах «Редагування

зв'язків» та «Параметри об'єднання» (див. рис. 2.8). Різні типи зв'язків є відображенням взаємодії даних із різних таблиць [26]:

- «Один-до-одного» (1:1) – одному значенню поля в одній таблиці відповідає тільки одне значення поля в іншій;

- «Один-до-багатьох» (1:∞) – одному значенню поля в одній таблиці відповідає одне або декілька значень в іншій.

Редагування зв'язків у вікні «Редагування зв'язків» (див. рис. 2.8) дозволяє оновлювати /вилучати дані в одній із зв'язаних таблиць і отримувати зміни в іншій за рахунок відповідних налаштувань (прапорців):

- «Забезпечення цілісності даних» – видаляти дані з ключового поля таблиці не можна;

- «Каскадне оновлення пов'язаних полів та «Каскадне видалення зв'язаних полів» – операції редагування і вилучення даних дозволені, але супроводжуються автоматичними змінами у зв'язаних таблицях.

У сформованій базі даних використано тип зв'язку «один-до-багатьох». Параметри об'єднання по типу 2 або 3 дозволяють усім записам зв'язаних таблиць бути в роботі.

Таким чином, на етапі проєктування таблиць, внесення даних, створення міжтабличних зв'язків завершується процес налаштування та підготовка до подальшого використання даних БД. Сформована база даних із встановленими зв'язками, відповідає функціональній схемі (див. рис. 2.2). Надзвичайно важливим кроками в середовищі СУБД MS Access є формування системи різноманітних запитів до бази даних, а також створення елементів інтерфейсу користувача, розробка форм звітних документів, що разом і складає практичну цінність БД.

РОЗДІЛ 3

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ БАЗИ ДАНИХ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

3.1 Використання системи запитів MS Access при управлінні базою даних органічної продукції

Створення структури бази даних та введення початкових даних не є завершальним етапом розробки ІС, оскільки основна практична цінність БД реалізується завдяки використанню механізмів обробки й аналізу інформації. Одним із найважливіших інструментів роботи з даними є запити, які забезпечують отримання необхідної інформації у визначеному користувачем вигляді, У середовищі Microsoft Access передбачено декілька основних типів запитів [2]:

- запит на вибірку;
- параметричний запит;
- підсумковий запит;
- перехресний запит;
- запит на оновлення даних (оновлює перераховує дані в таблиці);

Запити дозволяють здійснювати сортування, фільтрацію, групування, об'єднання та зміну даних відповідно до потреб користувача. На відміну від стандартного фільтра, який застосовується лише до окремої таблиці, запит забезпечує одночасне використання даних із декількох таблиць, між якими встановлено реляційні зв'язки. Це значно розширює можливості аналізу інформації та підвищує ефективність роботи з базою даних.

Результатом виконання запиту є формування спеціальної динамічної таблиці (Dynaset), яка містить відібрану відповідно до умов запиту інформацію. Така таблиця створюється тимчасово та не змінює структуру або вміст базових таблиць, за винятком спеціальних запитів на оновлення. Запити на оновлення дозволяють автоматизувати внесення змін до існуючих записів, виконувати

коригування даних або створювати нові таблиці на основі результатів обробки інформації. Однією з важливих переваг використання запитів є можливість виконання підсумкових та аналітичних обчислень, які не підтримуються безпосередньо у таблицях бази даних. За допомогою запитів можна визначати мінімальні, максимальні, середні та сумарні значення показників, здійснювати групування даних, формувати статистичні підсумки та використовувати функції мови SQL для виконання складніших операцій обробки інформації. На рис. 3.1 показані етапи формування запиту із умовою відбору про надходження оплати за поставлений товар за певний період часу. Для запиту обрані дві таблиці, з кожної вибрані певні поля.

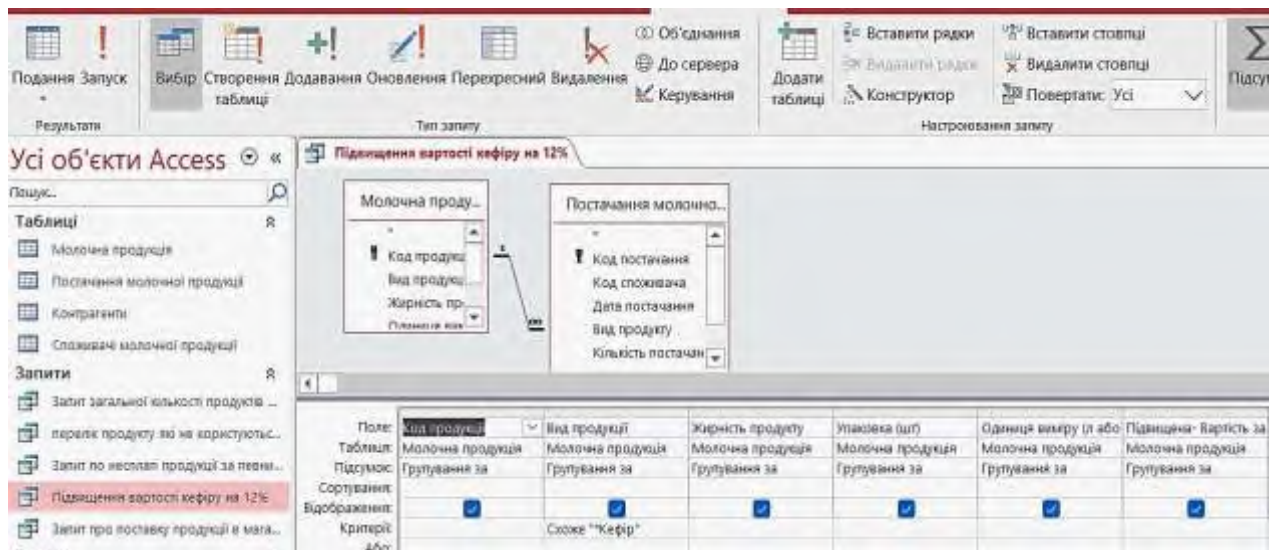


Рисунок 3.1 – Бланк формування структури запиту на вибірку з умовами відбору

Результатом роботи запиту буде тимчасова таблиця, яка показує результат поточного стану даних (рис. 3.2).

Назва магазину	Номер телефону	Прізвище директора	Дата постачання	Сплачено за продукт(Так/Ні)
Брусничка	066 714 78 79	Кононенко	11.11.2025	☐
Сільпо	066 789 42 45	Макаренко	11.11.2025	☐
Фуршет	066 714 70 78	Верман	11.11.2025	☐
*				☒

Рисунок 3.2 – Результуюча таблиця за запитом на вибірку

Під час реалізації продуктів харчування важливо проводити моніторинг продукції, яка користується найбільшим або найменшим попитом, проводити акційне зменшення вартості продуктів, інші дії. За допомогою інструментів СУБД може проводитися первинна аналітика для маркетингових і управлінських рішень. Для цього корисними є запити на оновлення даних в таблицях, яке відбувається в момент виконання запиту. На рис. 3.3 представлено елементи побудови запиту на оновлення ціни наявних товарів із використанням «Побудовник виразів».

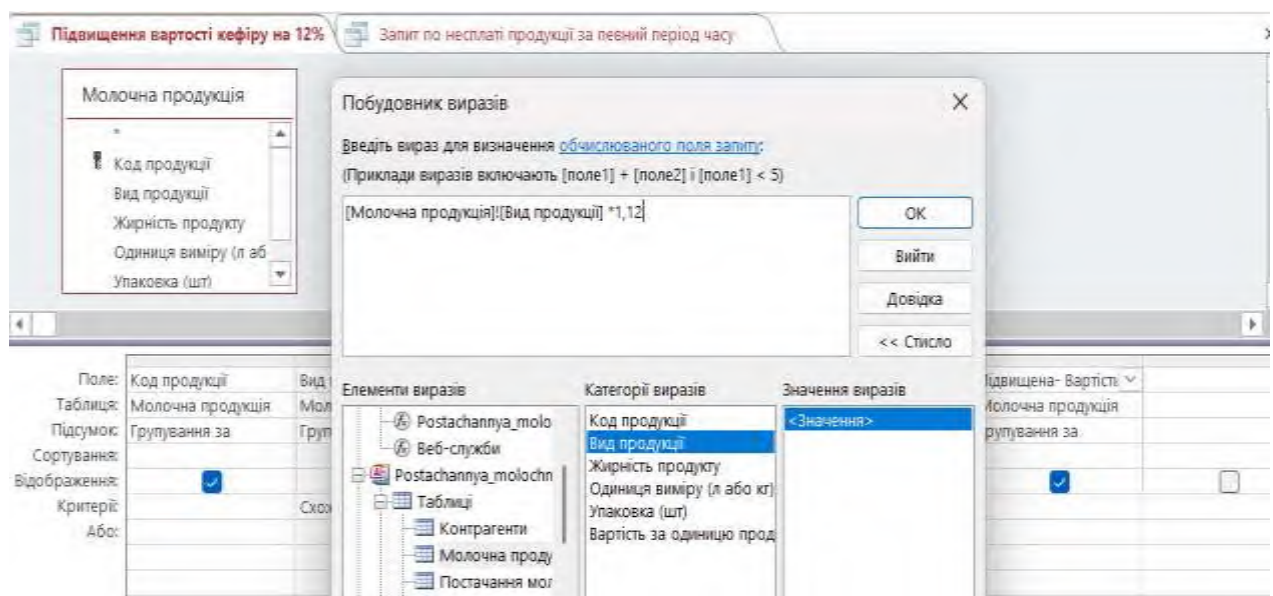


Рисунок 3.3 – Конструктор запиту на оновлення із побудовою виразу

Редагування раніше побудованого звіту в разі змін базових таблиць, складної формули проводиться в режимі SQL у полі формули (рис. 3.4).

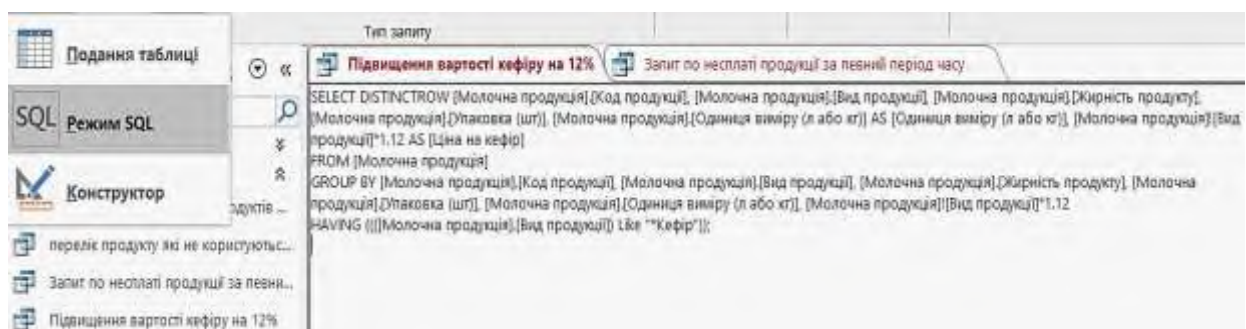


Рисунок 3.4 – Редагування запиту на оновлення мовою SQL

У верхній частині бланку запиту обрано таблицю «Наявні матеріали» (див. рис. 3.3), в нижній частині бланку в рядку «Оновлення» записана функція, згідно якої відбувається перерахунок даних поля «Вартість за одиницю продукції», а також вибір типу продукції:

WHERE ((([Молочна продукція].[Вид продукції]) Like "*Кефір"));

Вираз побудований у вікні «Побудовник виразів», обрано оновлення. Наприклад, змінюється ціна кефіру на 12 % . При запуску кнопкою «Виконати» з'являється вікно попередження про зміну даних в таблиці.

Таким чином, за допомогою запитів СУБД Access здійснює достатньо великий спектр операцій із даними, надає можливість ефективного управління ними за рахунок точного відбору, групування за різними атрибутами, внесення змін у поля та видачі актуальних результатів. Кількість запитів у створеній базі даних не обмежена.

Зберегти та надрукувати результати окремих запитів, а також створити нові документовані об'єкти БД можна за допомогою спеціальних об'єктів – звітів. СУБД MS Access передбачає створення звітів на основі існуючих таблиць, запитів, форм засобами «Автозвіт», «Майстер звітів» або ж конструктора звітів (рис. 3.5).

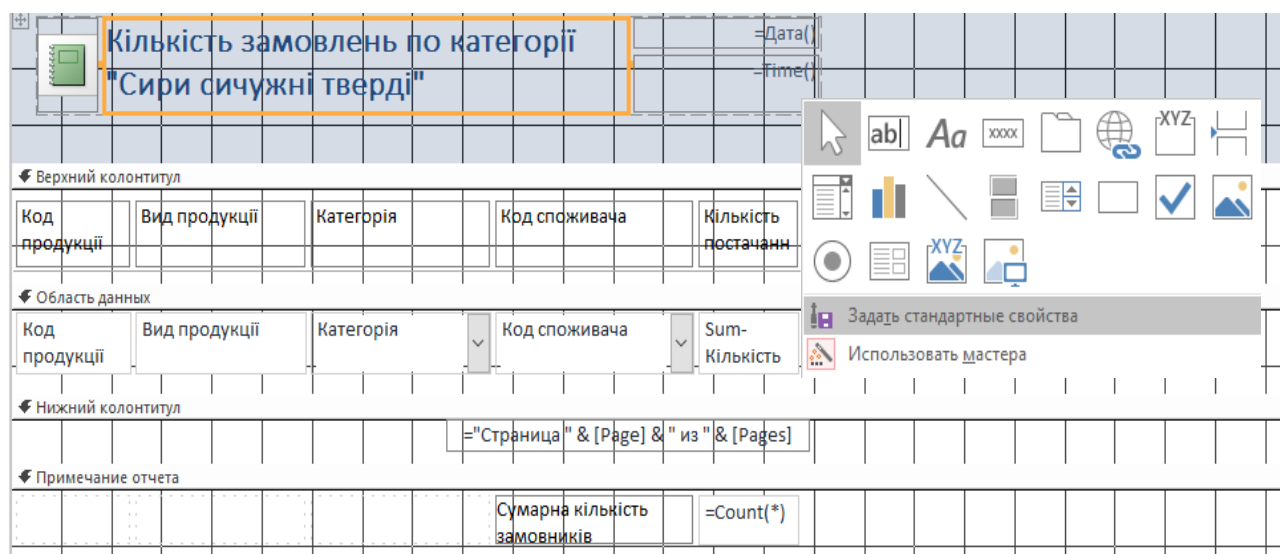


Рисунок 3.5 – Конструювання звіту в режимі конструктора з елементами управління

Звіт (див. рис.3.5) побудовано на основі запиту з підсумками по реалізації продукції певної категорії шляхом майстра звітів. За потреби звіт можна надрукувати або зберегти в формі електронного документу. Зразок версії для друку наведено в додатку Б. Кількість звітів за даними БД необмежена. На їхній основі можна створювати документальну звітну базу господарства за вимогою.

3.2 Розроблення інтерфейсу користувача засобами екранних форм та вебтехнологій

Одним із напрямків проєктування сучасної бази даних, як і будь-якого іншого застосування є продуманий інтерфейс. Якщо доступ до структури бази даних має адміністратор та програміст, то для кожного користувача робота з БД виконується більш зрозуміло за допомогою екранних форм. Форми в Access використовуються для введення та перегляду даних на моніторі комп'ютера. Форма представляє собою електронний бланк, який відображає вміст таблиць, запитів, або одразу декількох елементів. Також створюють управляючу форму для управління всіма об'єктами БД. Зв'язок між формою та її джерелом записів створюється за допомогою об'єктів, які називають елементами управління [27]. Найбільш часто використовується для виведення та введення даних тип елементів управління є поле.

Для однієї таблиці можна створити декілька незалежних форм, кожна з яких, наприклад, буде доступна тільки визначеній категорії користувачів. Можна, навпаки, створити одну форму, яка надає одночасний доступ до даних з різних таблиць. Часто використовується підпорядкована або складена форма, котра відкриває за допомогою кнопок інші форми або звіти бази даних, а також діалогове вікно користувача для введення даних та виконання дій із ними. Форми, як і інші об'єкти Access, створюються кількома способами в режимі «Создание»: автоформи, майстер створення форм, конструктор форм. Останній

обираємо, якщо потрібно редагувати підписи полів, назву форми, а також додати обчислювані поля.

На рис. 3.6 наведено приклад редагування в режимі конструктора форми, яка відображає зміст таблиці «Споживачі молочної продукції».

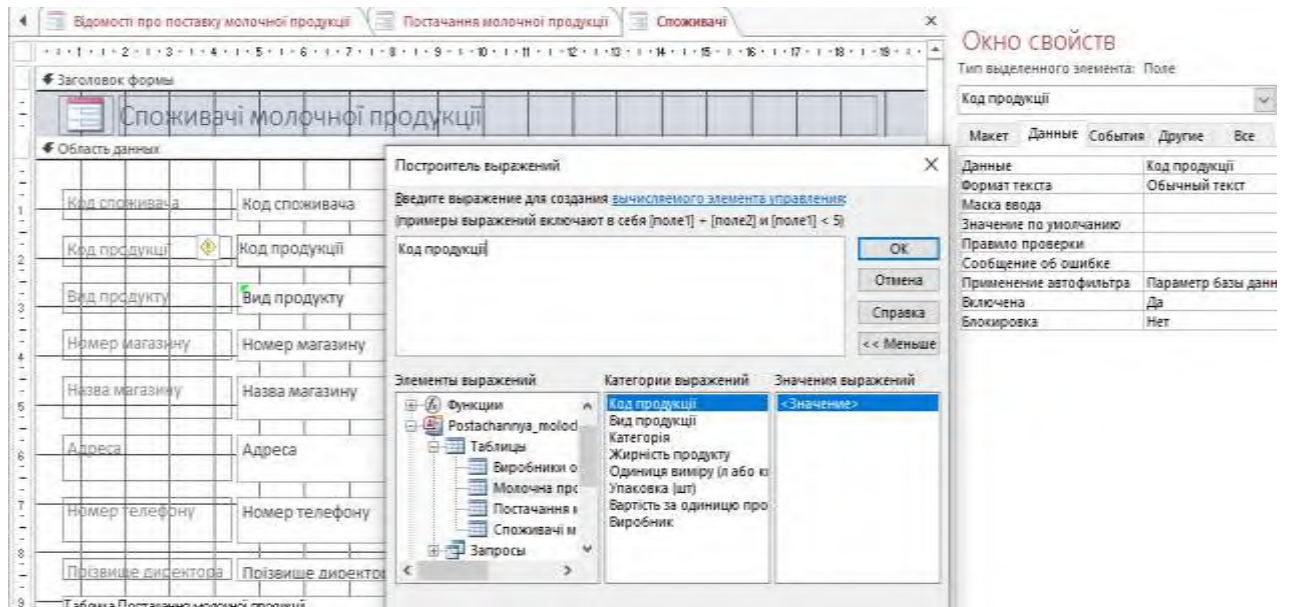


Рисунок 3.6 – Робота з налаштування властивостей полів у конструкторі форм

При побудові форми використовується «Побудовник виразів», через який обирають поля, а також вбудовані функції. Вікно властивостей дозволяє зробити більш точні налаштування окремих елементів і значень форми. Для створення використовують майстер форм. У вікні по крокам обирають всі необхідні поля декількох таблиць для складеної форми (рис. 3.7).

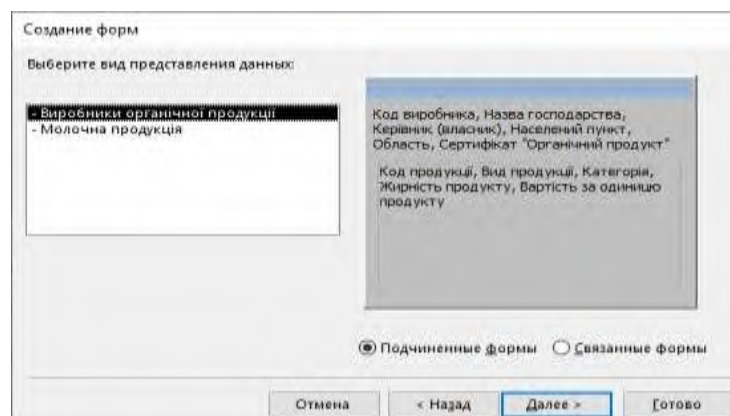


Рисунок 3.7 – Розподіл полів таблиць для створення підпорядкованої форми

Складені форми є особливо зручними в користуванні, оскільки одна є підформою іншої та розкриває зміст окремого запису головної форми. В режимі форми (рис. 3.8) показана форма для перегляду даних виробників органічної продукції, підпорядкована виводить перелік всіх продуктів одного виробника.

Код продукц	Вид продукції	Категорія	Жирність
1001	Кисломолочний сир	Сири сичужні тверді	10,0%
1008	Вершки	Продукція з незбираного молс	25,0%
1009	Вершки згущені	Консерви молочні	35,0%
1012	Молоко пряжене	Молоко коров'яче	2,5%
1016	Сир бринза	Сири сичужні тверді	9,0%
1018	Кефір	Продукція з незбираного молс	1,0%
1019	Кефір	Продукція з незбираного молс	2,5%
1020	Кефір	Продукція із знежиреного мол	0,0%
			100,0%

Рисунок 3.8 – Складена форма для повного перегляду даних виробника і продукції

Додатковим зручним інструментом електронної взаємодії користувача та інформаційним додатком є вебсайт, який відіграє інтегруючу роль інтрнет-майданчика для агрегування інформації та пропозицій одразу декількох, наприклад, регіональних компаній з виробництва молочної продукції. У перспективі кожний успішний виробник може взяти участь у роботі інтернет-магазину, платформи і реалізувати свою продукцію широкому колу споживачів. У будь-якому разі можна почати зі створення інформаційної частини сайту та розмістити основну інформацію про органічну продукцію в цілому, а також Створити такий сайт можна на основі відомих безкоштовних конструкторів (наприклад, WIX [25]) або ж замовити розроблення індивідуального проєкту професіоналам. Перевагами конструкторів є доволі специфічний набір готових шаблонів [28] (представлено в додатку В) та можливість безкоштовної

публікації готового сайту в інтренеті на домені WIX. Надається безкоштовне хмарне сховище, гарантується безпека збереження даних. Недоліком такого підходу є залежність від певної рекламної продукції компанії Wix, поступове платне розширення послуг для окремого домену та всіх додаткових комерційних налаштувань. Вміст сайту, графічний матеріал та інформаційне наповнення залишається за виконавцем.

У ході виконання роботи розроблено макет промо-сайту фермерської молочної продукції, яким може скористатися будь-яке окреме господарство, або ж група господарств для створення спільної платформи або інтернет магазину в майбутньому. Фрагмент інтерфейсу першої сторінки сайту показано на рис. 3.9, етап створення макету головної сторінки в програмі Figma наведено у додатку Г.



Рисунок 3.9 – Фрагмент інтерфейсу головної вебсторінки про органічну продукцію фермерських господарств власної розробки

Сайт розроблено із застосуванням сучасних технологій HTML5 & CSS3.2, а також програмування на мові JavaScript, підключення бібліотек JQuery, макетування на Figma [29]. Удосконалення версії такого вебзастосування дозволить використати також елементи введення інформації через екранні форми, прийняття заявок або отримання вибірки про наявні продукти та ознайомлення із їхніми характеристиками. Передбачено на початку розміщення загальної інформації про органічну продукцію, види сертифікації, окремих виробників.

Важливою перевагою є можливість інтеграції вебінтерфейсу із реляційною базою даних, створеною у середовищі Microsoft Access. У такому випадку база даних виступає центральним сховищем інформації, а вебсайт – засобом її представлення та використання кінцевими користувачами.

Зв'язок між базою даних і вебінтерфейсом може реалізовуватись за такими напрямками:

- автоматичне відображення актуального асортименту продукції на вебсайті на основі даних із таблиць БД;
- оновлення інформації про залишки продукції та ціни без необхідності ручного редагування сторінок сайту;
- передача даних про замовлення клієнтів до бази даних для подальшої обробки;
- формування електронного реєстру покупців та історії продажів;
- автоматизація створення звітів щодо реалізації продукції через вебзамовлення;
- забезпечення пошуку та фільтрації продукції за категоріями, виробниками або характеристиками.

З технічної точки зору база даних може бути інтегрована із вебзастосунком через проміжні програмні компоненти, використання SQL-запитів або експорт даних до серверних СУБД [30].

При подальшому розвитку інформаційної системи можливим є перенесення структури даних із MS Access до більш масштабованих систем,

таких як MySQL або PostgreSQL, із збереженням логічної структури реляційної моделі.

Таким чином, поєднання реляційної бази даних і вебінтерфейсу створює основу для формування повноцінної інформаційної системи фермерського господарства, яка забезпечує автоматизацію обліку, підтримку процесів реалізації продукції та підвищення ефективності взаємодії зі споживачами..

3.3 Оцінювання економічної складової розробки бази даних органічної продукції фермерських господарств

В умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій та застосування інноваційних підходів на їхній основі у більшості сфер людської діяльності, агропідприємства все частіше звертаються до впровадження сучасних систем з метою як автоматизації виробничих процесів, так і в управлінській діяльності. Розуміння невідворотності процесів переходу до технологій Агроіндустрії 4.0 є основою до перших кроків зі створення технологічної та інформаційної бази на рівні 3.0, що включає використання облікових операцій на платформах ERP систем, використання сучасних СУБД. Стимулюючим фактором є те, що, наприклад, при впровадженні бази даних та системи управління нею виникають нові схеми взаємодії потоків інформації, нові завдання перед персоналом, реінжиніринг виробничих і бізнес-процесів в цілому [31]. Обов'язковим елементом обґрунтованого вибору є економічне оцінювання вартості впровадження нових технологій та моделювання, оцінювання можливого економічного ефекту.

При впровадженні бази даних органічної продукції господарства економічний ефект $E_{БД}$ може бути визначений як різниця між отриманим чистим прибутком від реалізації основної продукції Π_P після уведення інновації та вартості впровадження самої системи $B_{БД}$:

$$E_{БД} = \Pi_P - B_{БД} . \quad (3.1)$$

Витрати на впровадження і експлуатацію нової технології V_T складаються з вартості ліцензії на неї L , вартості клієнтських ліцензій L_K та загального обсягу витрат на впровадження і експлуатацію базового комплексу системи $C_{БД}$:

$$V_{БД} = L + L_K + C_{БД} \quad (3.2)$$

Розрахунок сумарних витрат на впровадження нової системи бази даних «Молочна продукція» проведено із урахуванням наступних припущень та середніх розцінок на роботу і послуги, що є у відкритому доступі.

1. Будемо вважати, що доступ до нової БД буде здійснюватися з 2 виділених ПК. При цьому господарство не має потреби закуповувати нові машини, оскільки в наявності є, наприклад 2 персональних комп'ютери (або ноутбуки). Буде необхідно встановити ліцензії програмних пакетів Microsoft Office 365 для підприємств [32].

2. Кожен пакет «Підприємець» включає Корпоративні програми Office, права корпоративної пошти, а також хмарне сховище для зберігання та спільного доступу до файлів БД. Тобто, наявність серверу для збереження БД також не розглядається. Доцільно врахувати придбання в пакеті й ліцензії на ОС Windows.

3. Розробку всіх складових інноваційної технології (включно із внесенням первинних даних та інтерфейсом користувача) можуть здійснити 2 запрошених інженери-програмісти за 7 робочих днів. Середня зарплата такого фахівця в місяць становить 28000 грн (підприємець може обирати із рівної кількості вакансій від 23000 грн/міс до 30000 грн/міс) [33].

4. Пакет користування послугами інтернет-провайдера буде поділено на кількість робочих станцій (наприклад, 4), що мають підключення, та врахуємо 2 з них таких, що використовують доступ до хмарових сервісів. Пакет для малого бізнесу від компанії Newtelecom, яка обслуговує абонентів у всіх регіонах України, пропонується на ринку в середньому 300 грн/місяць [34].

5. Вважаємо, що для використання такої розробки не потрібне спеціальне навчання, оскільки використовується загальновідоме програмне забезпечення, і працівники підприємства володіють базовими навичками користувача.

Загальна вартість впровадження інноваційної розробки бази даних для фермерського господарства представлена в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок вартості впровадження БД продукції фермерського господарства в цінах на початок 2026 р.

№ з/п	Статті витрат на проєкт і впровадження технології	Вартість роботи/обладнання за одиницю часу, грн	Обсяг робіт / період часу	Сума витрат, грн
1	Ліцензія Microsoft Office 365 E1 для підприємств на рік	5620	1	5620
2	Ліцензія Microsoft Office Professional 2024 Plus, Microsoft Windows 11 Pro ліцензійний ключ (пакет)	1598	1	1598
3	Розробка формальної та фізичної структури БД, робота 3 програміста в день	1270	36	53340
4	Оплата інтернет-послуг від провайдера, місяць	350	12	1575
5	Разом вартість впровадження ВБД, грн	×	×	62133

Аналіз сучасних досліджень і практичних кейсів показує, що для малих та середніх підприємств системи автоматизації обліку й управління запасами, зазвичай, мають термін окупності від 6 до 18 місяців. При цьому середнє зниження витрат на управління запасами становить 10–30 %, а продуктивність праці персоналу зростає на 15–50 % [35].

За даними сучасних досліджень у сфері автоматизації управління запасами та виробничих процесів, підприємства після впровадження подібних систем отримують скорочення операційних витрат у середньому на 15–20 %, а також значне зменшення втрат від помилок обліку та неефективного використання ресурсів [36].

Таким чином, розроблена ІС обліку органічної продукції фермерських господарств є не лише технічно доцільною, але й економічно ефективною,

оскільки забезпечує швидку окупність витрат, підвищення продуктивності роботи персоналу та створює основу для подальшої цифровізації діяльності підприємства.

Аналогічно до попереднього проводиться розрахунок вартості створення комерційного вебсайту для фермерського господарства за допомогою конструктора сайтів або за індивідуальним замовленням. Розрахунок проведено з урахуванням наступних міркувань, припущень.

1. Господарство замовляє інформаційний сайт з елементами обробки даних.

2. При використанні конструктора WIX оптимальним є вибір тарифного плану «Персональний», який включає ваучер на рекламу на суму \$75, а також безкоштовний хостинг. Інші плани більші за вартістю.

3. Вартість індивідуального замовлення розраховане на прикладі послуг веб студії XL Marketing за мінімальними тарифами [37]. Деталі розрахунку для обох варіантів наведені в табл. 3.2 (за курсом НБУ 1\$ = 43,8 грн).

Таблиця 3.2 – Порівняльний розрахунок вартості розроблення вебсайту

№ з/п	Види витрат на розробку і впровадження технології	Розрахунок витрат за рік, рівняння	Грошовий еквівалент робіт, грн
1	Використання шаблонів конструктора WIX для створення вебсайту за тарифом «Персональний»	$=12 \times \$8,5 \times 43,8$	4467,6
2	Розроблення сайту для користування і безкоштовний хостинг	$=\$50 \times 43,8$	2190
3	Розроблення вебсайту за індивідуальним замовленням (мінімально)	$=\$125 \times 43,8$	5475
4	Оплата домену (хостинг)	$=\$20 \times 43,8$	876
5	Вартість робіт на конструкторі	$=(п.1+п.2)$	6657,6
6	Вартість індивідуального замовлення вебсайту сторонній організації	$=(п.3+п.4)$	6351

За результатами проведеного розрахунку (див. табл. 3.2) можна зробити висновок, що ціни на розробку вебсайту в обох випадках практично однакові. Отже, вибір здійснюється з урахуванням додаткових умов. Однак, варто

зазначити, що при використанні конструктора користувач зобов'язаний буде платити щорічну абонплату, яка складає 2/3 від вартості виконаних робіт.

При замовленні на вебстудії щорічно буде оплачуватися використання домену в еквіваленті =\$20 (585 грн), а також адміністрування (орієнтовно 1500 грн за рік). Таким чином, схиляємося до власної розробки для інформаційного сайту або розробка на конструкторі для магазину, на якому буде можливість розмістити рекламу. Тарифи розробки магазину в цьому розділі не розглядалися.

Узагальнюючи проведені оціночні розрахунки, можна засвідчити, що розроблення і застосування бази даних для фермерського господарства, яке займається виробництвом, переробкою та реалізацією органічної продукції, є вигідним проєктом, який швидко окупається за рахунок зростання доходу, підвищує прибуток. Розробка додаткових застосувань у сфері інформаційних технологій, як наприклад, вебсайт, або електронна крамниця здатні підняти рівень інформаційного забезпечення підприємницької діяльності на значно вищий рівень, забезпечити інформування споживачів про переваги органічної продукції, організувати збут, навіть в умовах обмежень на зразок надзвичайних ситуацій, карантинних обмежень, які становлять справжні виклики суспільства.

Для створення подібних систем існують численні програмні засоби і середовища, які дозволяють працювати на високому професійному рівні.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було досліджено теоретичні та практичні аспекти проєктування інформаційних систем на основі реляційних баз даних для потреб фермерських господарств. Проведений аналіз показав, що в умовах цифровізації аграрного сектору ефективна організація обліку, зберігання та обробки інформації є важливою складовою підвищення конкурентоспроможності виробників органічної продукції. На основі ознайомлення з результатами досліджень науковців, вивчення міжнародних звітів, популярних публікацій в мережі інтернет, можна зробити висновки, що на сьогоднішній день є низка недоліків, стримуючих факторів, але й перспектив розвитку та розширення застосування інформаційних технологій, зокрема й систем управління базами даних для підвищення ефективності цієї важливої галузі аграрного виробництва.

1. У теоретичній частині роботи розглянуто основні принципи організації баз даних, моделі представлення даних та особливості використання реляційного підходу в сучасних системах управління базами даних. Встановлено, що саме реляційна модель забезпечує найбільш зручний механізм структурування інформації, підтримання цілісності даних і реалізації складних зв'язків між інформаційними об'єктами предметної області.

2. При розробленні баз даних та виборі систем управління ідеться, як правило, про перехід від елементарних засобів обліку і впорядкування даних, як правило, за допомогою таблиць Excel, до створення повноцінних баз або банків даних щонайменше на основі MS Access.

3. Вибір моделі представлення даних і виділення суттєвих ознак даних є передумовою ефективної роботи бази даних та можливості її інтеграції до ІС вищого рівня організації. Для поставленої задачі було обрано реляційну модель бази даних в СУБД MS Access, яка спроможна забезпечити усі вимоги щодо забезпечення бази даних інформаційної системи: побудови логічних зв'язків

системи, збереження інформації, побудови всіх необхідних форм звітності, створення зручного інтерфейсу.

4. Проєктування бази даних за змістом етапів життєвого циклу здебільшого співпадає з етапами розробки інформаційних систем, програмного забезпечення, інших ІТ-проєктів. Перед початком роботи здійснювалося вивчення особливостей та завдань предметної області, розроблялася функціональна структура комплексу бази даних, після чого здійснено практичну реалізацію оптимальної моделі та об'єктів бази даних на прикладі довідкових даних реальних підприємств.

5. У роботі продемонстровано приклади використання SQL-запитів для моделювання виробничих ситуацій, аналізу надходження оплати, контролю реалізації продукції та формування аналітичної інформації. Використання запитів дозволило автоматизувати значну частину операцій обробки даних і забезпечити оперативне отримання необхідної інформації для прийняття управлінських рішень.

6. Обґрунтовано можливість та доцільність подальшого розвитку системи шляхом інтеграції бази даних із вебінтерфейсом для популяризації органічної продукції фермерських господарств, організації електронного каталогу продукції та підтримки онлайн-взаємодії зі споживачами.

7. Проведені оціночні розрахунки показують швидку окупність інвестицій у розробку та використання БД, яка складає орієнтовно 10 % чистого прибутку за пів року.

Розроблена модель бази даних в СУБД MS Access може бути використана для збереження і проведення всіх ключових операцій з даними в будь-якому фермерському господарстві, у тому числі й таких, що спеціалізуються на виробництві органічної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конспекти for u. URL: <https://sites.google.com/site/konspektiforu/ms-access/> (дата звернення: 12.10.2025).
2. Загальні відомості про бази даних. *Microsoft. Підтримка*. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office> (дата звернення: 20.11.2025)
3. Програмний комплекс УНІВЕРСАЛ 7: ERP. *WgSoftpro*. URL: https://www.wgsoftpro.com/2016/u7_common.html (дата звернення: 20.11.2025).
4. Універсал 7 ERP, 16 Найбільших проєктів. *WgSoftpro*. URL: <https://www.wgsoftpro.com/2017/main.php#content3-5n> (дата звернення: 20.11.2025).
5. Горіховський М. В. Стареттгічне управління конкурентоспроможністю фермерських господарств: дис. на здобуття наук. ступеню канд. екон. наук: 08.00.04: Кам'янець–Подільський, 2018. 233 с.
6. Олег Нів'євський, Павло Яворський, Олександр Донченко. Малі фермери та домогосподарства в сільському господарстві та сільській економіці: оцінка їх ролі та заходи з підтримки їх сталого розвитку. *Київська школа економіки*. URL: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2021/07/Smallholders-KSE.pdf> (дата звернення: 10.12.2025).
7. Зарицька О. Л. Бази даних та інформаційні системи: методичний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 132 с.
8. Бардус І. О., Лазарєв М. І., Ніценко А. О. Бази даних у схемах (на основі фундаменталізованог підходу): навчальний посібник. Харків: Вид-во «Дісі плюс», 2017. 133 с.
9. Реляційні бази даних. *It-osvita*. URL: <https://it-osvita.diia.gov.ua/task/item/c1d56d2b-718f-4490-8498-ee209eac30d8>
10. Що таке об'єкт бази даних? - визначення з техопедії - Бази даних. *Техопедія*. 2022. URL: <https://uk.theastrologypage.com/database-object> (дата звернення: 10.03.2026).

11. SQL в Access: основні поняття, глосарій і синтаксис. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/access/access-sql-basic-concepts-vocabulary-and-syntax> (дата звернення: 18.04.2026).

12. NoSQL - переваги та недоліки нереляційних баз даних. *Quality Assurance Group*. URL: <https://qagroup.com.ua/publications/nosql-perevagy-ta-nedoliky-nereliatcijnykh-baz-danykh/> (дата звернення: 18.04.2026).

13. Об'єктно-орієнтована модель. URL: https://stud.com.ua/53305/informatika/obyektno_oryentovana_model#google_vignette

14. Що таке MySQL. URL: <https://freehost.com.ua/ukr/faq/wiki/mysql/> (дата звернення: 18.04.2026).

15. Чому Oracle Database? URL: <https://www.oracle.com/ua/database/> (дата звернення: 18.04.2026).

16. Open Source NoSQL. *Apache Cassandra*. URL: https://cassandra.apache.org/_/index.html (дата звернення: 18.04.2026).

17. One data platform. *MongoDB*. URL: <https://www.mongodb.com/> (дата звернення: 18.04.2026).

18. На Урок: освітній проєкт. URL: <https://naurok.com.ua/proektuvannya-baz-danih-ponyattya-sutnosti-atributa-klyucha-zv-yazku-model-sutnist-zv-yazok-predmetno-oblasti-klasifikaciya-zv-yazkiv-za-mnozhhinnisty-ta-obov-yazkovisty-121176.html> (дата звернення: 18.04.2026).

19. Співак І. Я. Проектування баз даних: опорний конспект лекцій. URL: http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/41356/1/FCIT_kKN_bIPZ_dPBD_LEC.pdf (дата звернення: 18.04.2026).

20. Моделі життєвого циклу, принципи і методології розробки програмного забезпечення (ПЗ). *Evergreen*. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/software-development-metodologies.html> (дата звернення: 18.04.2026).

21. Молочні продукти. URL: <https://exportbiagr.com/ua> (дата звернення: 18.04.2026).

22. Уряд розширив державну підтримку аграріїв на 2021 рік, - Мінекономіки. Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/uryad-rozshiriv-derzhavnu-pidtrimku-agrariyiv-na-2021-rik-minekonomiki> (дата звернення: 18.04.2026).

23. The World of Organic Agriculture: Statistic and Emerging Trends 2020. FiBL, IFOAM. Bonn, 2020. URL: <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/5011-organic-world-2020.pdf> (дата звернення: 18.04.2026).

24. Марченко А.В. Проектування інформаційних систем: курс лекцій. URL: http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/PIS_Marchenko.pdf (дата звернення: 18.04.2026).

25. Про класифікаційні групи м'ясних і молочних продуктів : Лист N 37-21-1-12/2310 від 10.03.98. м. Київ. Міністерство економіки України. Міністерство агропромислового комплексу України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2310200-98#Text> (дата звернення: 18.04.2026).

26. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Організація баз даних» для студентів спец. 123 «Комп'ютерна інженерія» заочної форми навчання /Укл: Т.О. Паромова. Запоріжжя: НУЗП, 2020. 22 с.

27. Бази даних. ER-модель. Поняття зв'язку. Потужність зв'язку. Типи зв'язків. Приклади. URL: <https://www.bestprog.net/uk/2019/01/27/er-model-the-concept-of-relationship-the-relationship-capacity-types-of-relationships-examples-ua/>

28. WIX. *Створіть свій професійний сайт*. URL: <https://uk.wix.com/> (дата звернення: 18.04.2026).

29. Figma.center . URL: <https://figma.center/> (дата звернення: 14.04.2022).

30. Булатецька Л. В. Мова запитів SQL: текст лекцій нормативної навчальної дисципліни «Бази даних та розподілені інформаційно-аналітичні системи». Луцьк : СЛУ імені Лесі Українки, 2018. 92 с.

31. Цапук О. Ю. Система критеріїв та показників оцінювання ефективності впровадження інноваційних розробок. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2013. №3. С.137-145.

32. Microsoft 365: Потужні засоби для вашого підприємства. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/enterprise/compare-office-365-plans> (дата звернення: 18.04.2026).

33. Інженер-програміст: середня зарплата в Україні. URL: <https://www.work.ua/salary-%D1%96%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82/> (дата звернення: 18.04.2026).

34. Newtelecom: Інтернет для вашого бізнеса. URL: <https://newtelecom.ua/internet-v-ofis/> (дата звернення: 18.04.2026).

35. What's the Real ROI of an ERP for Manufacturers? URL: <https://www.geniuserp.com/real-roi-of-erp-for-manufacturers/> (дата звернення: 18.04.2026).

36. Inventory Database. URL: <https://www.scnsoft.com/scm/inventory-database> (дата звернення: 18.04.2026).

37. XL Marketing: Ціни веб-студії. URL: <https://xl.ua/prajs-list-na-reklamu-prosuvannya-sajtiv-tsini-veb-studiyi/> (дата звернення: 18.04.2026).