

DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2023-51-01>

УДК 004.031.4, 004.67, 004.94

Дубук Василь Іванович, к.т.н., доцент

<https://orcid.org/0000-0002-6339-1032>

Ковівчак Ярослав Васильович, к.т.н., доцент

<https://orcid.org/0000-0002-3905-4108>

Павлик Юрій Любомирович, бакалавр

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

## РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИКОЮ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

**Дубук В.І, Ковівчак Я.В, Павлик Ю.Л.** Розробка автоматизованої системи управління логістикою молочної продукції. У статті приведено розробку автоматизованої системи управління логістикою молочної продукції. Обґрунтовано актуальність розробки та практичне застосування системи. Здійснено аналіз існуючих систем управління логістикою молочної продукції. Розглянуто їх особливості, переваги і недоліки. Побудовано концептуальну модель системи управління логістикою молочної продукції. Розроблено діаграми прецедентів для класів користувачів системи. Приведено функціональну модель системи. Побудовано блок-схеми алгоритмів роботи системи. Здійснено проектування бази даних системи. Розроблено діаграму класів та діаграму компонентів для автоматизованої системи управління логістикою молочної продукції. Реалізовано компоненти системи, програмні модулі, базу даних та інтерфейс користувача. Запропонована автоматизована система управління логістикою молочної продукції уможливить покращити організацію збуту молочної продукції агропідприємствами, фермерами, виробниками, постачальниками, підприємствами торгівлі. Використання системи клієнтами підвищить зручність та зменшить час на пошук, аналіз, відбір та замовлення молочної продукції, при цьому зменшить тривалість логістичних процесів від моменту виготовлення молочної продукції до її використання споживачами.

**Ключові слова:** автоматизована система, логістичні процеси, управління логістикою, молочна продукція.

**Dubuk V., Kovivchak Ya., Pavlyk Yu.** Development of automated dairy logistics management system. The article describes the development of automated dairy logistics management system. The relevance of development and practical implementation of the system are justified. The analysis of existing automated dairy logistics management systems was carried out. The features of such systems, their advantages and imperfections are considered. The new conceptual model of the dairy logistics management system was built. Use case diagrams for the user classes are developed. The functional model of the system is presented. Flowcharts of system processing algorithms was built. The design of the system database was carried out. A class diagram and a component diagram for the automated dairy logistics management system are developed. System components, software modules, database and user interface are implemented. The proposed automated dairy logistics management system will make it possible to improve the organization of sales of dairy products by agricultural enterprises, farmers, producers, suppliers, trade enterprises. The use of the system by customers will increase convenience and reduce the time for searching, analyzing, selecting and ordering dairy products, while reducing the duration of logistics processes from the moment of production of dairy products to their use by consumers.

**Keywords:** automated system, logistics processes, logistics management, dairy products.

**Постановка задачі.** Повсякденне життя сучасної людини характеризується високим рівнем зайнятості і тому характеризується обмеженнями часу на розв'язання рутинних побутових проблем. Однією із них є організація та здійснення закупівель необхідних продуктів та товарів. Також, важливого значення набуває завдання ефективної організації здійснення закупівель та логістики продуктів у періоди пандемій хвороб, карантинних обмежень, надзвичайних ситуацій, особливих станів та інших причин.

Сучасний рівень розвитку інформаційних технологій відкриває нові можливості в організації логістики та проведенні закупівель потрібної продукції. У сучасних умовах розвитку інформаційних систем та технологій відповідні процеси підлягають автоматизації та управлінню за допомогою комп'ютера, планшета і навіть мобільного телефону. При цьому крім зручних способів здійснення пошуку, аналізу та вибору товарів також віддалено можна замовити їх доставку у необхідне місце та у визначений час. Автоматизовані системи такого класу створюють для покупців нові додаткові можливості пошуку та придбання необхідних товарів, а для підприємців дають змогу розширити коло клієнтів, оперативно реагувати на запити користувачів та мінімізувати тривалість логістичних процесів - періоди часу від виготовлення продукції до її споживання.

Особливо актуальною є задача розробки системи для організації логістики та продажу

продукції з обмеженим терміном придатності. До продукції такого типу належить молочна продукція. Корисність та цінність молока та молочних продуктів для здоров'я людини перевірена і доведена науково. Регулярне споживання молочних продуктів є необхідним, оскільки вони містять цілу низку потрібних для організму людини речовин та елементів таких як кальцій, калій, цинк, магній, йод та інші, які впливають на формування клітин головного мозку та кісткового скелету людини.

Отримані у ході дослідження авторами [1, с. 57] дані на прикладі учнів м. Харкова свідчать про недостатнє споживання дітьми молока та молочних продуктів, яке має важливе значення для підтримання здоров'я. Однак лише 43,5% дітей вживають молоко та молочні продукти щодня, що може мати несприятливі наслідки, зокрема, маса кісток зменшується на 5-10%, а також підвищується ризик розвитку захворювань опорно-рухового апарату.

Автор [2] на основі проведених досліджень вказує на важливість та корисність споживання молочної продукції для здоров'я людини.

Вчені, автори [3, с.2947] на основі методів доказової медицини доводять позитивний вплив споживання молочних продуктів на функціонування системи травлення людини.

Молочні продукти також містять вітаміни, необхідні для дітей, людей похилого віку та дорослих. Тому молочна продукція на ринку різних харчових продуктів є обов'язковим рекомендованим лікарями компонентом здорового харчування. При цьому розробка автоматизованої системи логістики молочної продукції сприятиме кращій організації відповідного ринку, підвищенню зручності замовлень продукції покупцями та позитивно впливатиме на задоволення їх споживчого попиту на молочну продукцію.

Особливо важливим компонентом для формування та ефективного функціонування ринку молочної продукції є створення додаткових можливостей для агропідприємств-виробників, переробних підприємств та фермерів для організації своєчасного збуту виготовленого асортименту молочних продуктів. Тому розробка автоматизованої системи управління логістикою молочної продукції є актуальною задачею.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Загальним питанням визначення, дослідження та формування логістики, як важливої функції управління підприємством присвячено науково-освітні праці вітчизняних вчених [4, 5, 6]. Визначенням, поясненням та прикладам реалізації функції логістики при дистрибуції продукції присвячена праця зарубіжних вчених [7]. Важлива науково-практична проблема оптимізації логістичного ланцюга постачання молочної продукції розв'язана та описана провідним вітчизняним вченим у [8]. Особливостям оптимізації логістичної мережі молокопродукції підприємства в умовах воєнного часу присвячено наукову працю вітчизняних вчених [9].

При цьому результати аналізу вказаних наукових досліджень і публікацій вказують на актуальність автоматизації функції логістики з використанням сучасних інформаційних систем та технологій.

В межах досліджень даної наукової праці було проведено аналіз існуючих систем-аналогів до розроблюваної, за допомогою яких реалізована автоматизація окремих задач функції логістики, а саме – реалізовано вибір, замовлення та купівлю молочної продукції.

До найбільш відомих та популярних систем подібного призначення можна віднести: системи «Агромол», «Смак традицій», «Шувар», «Галичина».

Система «Агромол» [10] використовується, як система для організації маркетингу та продажу молочної продукції, виготовленої ТОВ «Харківський молочний комбінат», м. Харків. Загальний вигляд інтерфейсу застосунку «Агромол» приведено на рис. 1.

На сьогодні, оскільки місто Харків є прифронтовим містом, в системі «Агромол» для користувачів передбачені обмежені можливості: здійснити пошук необхідного продукту; переглянути продукти по категоріям, отримати інформацію про продукти. Раніше, за допомогою даної системи також можна було здійснити й інші операції: створити персональний

кабінет; сформувати кошик замовлень; оплатити товар; організувати доставку; редагувати кошик; переглянути історію попередніх замовлень.

До переваг даної системи можна віднести: великий вибір молочної продукції, згрупованої за категоріями; простий і зрозумілий інтерфейс; наявність детальної інформації про продукти, опису їх походження, технології виробництва. До недоліків вказаної системи можна віднести ускладнену роботу з категоріями продуктів.

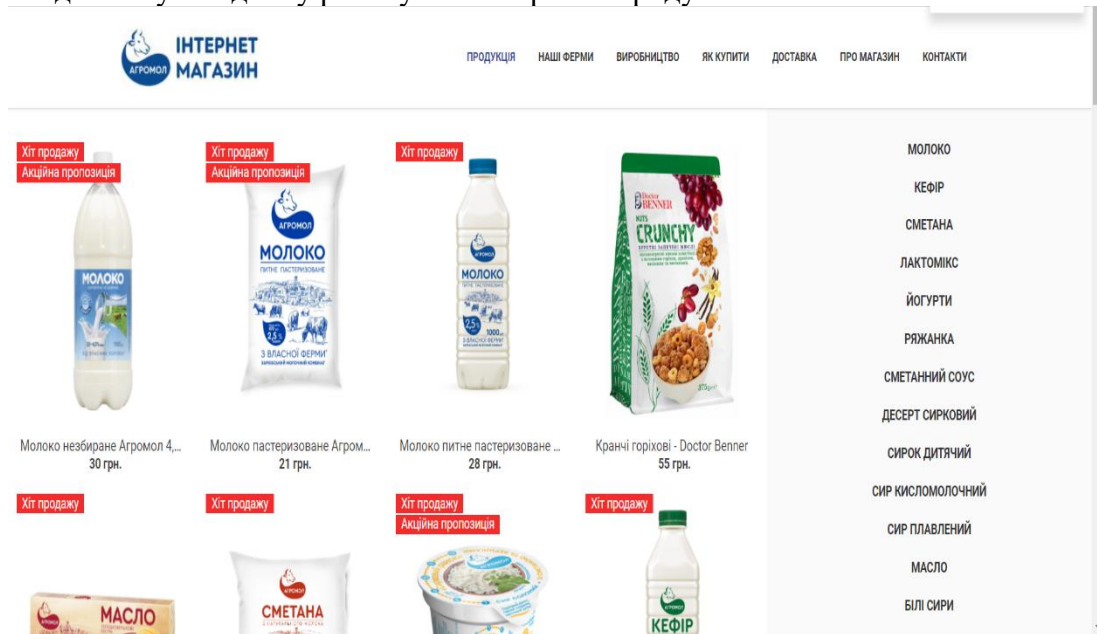


Рис. 1 – Загальний вигляд інтерфейсу системи «Агромол»

Система «Смак традицій» [11], що належить ФОП Белозор В.І. – реалізована у вигляді веб-застосунку для замовлення різних видів страв та харчових продуктів, у тому числі і молочної продукції. Інтерфейс веб-компоненти системи зображено на рис. 2.

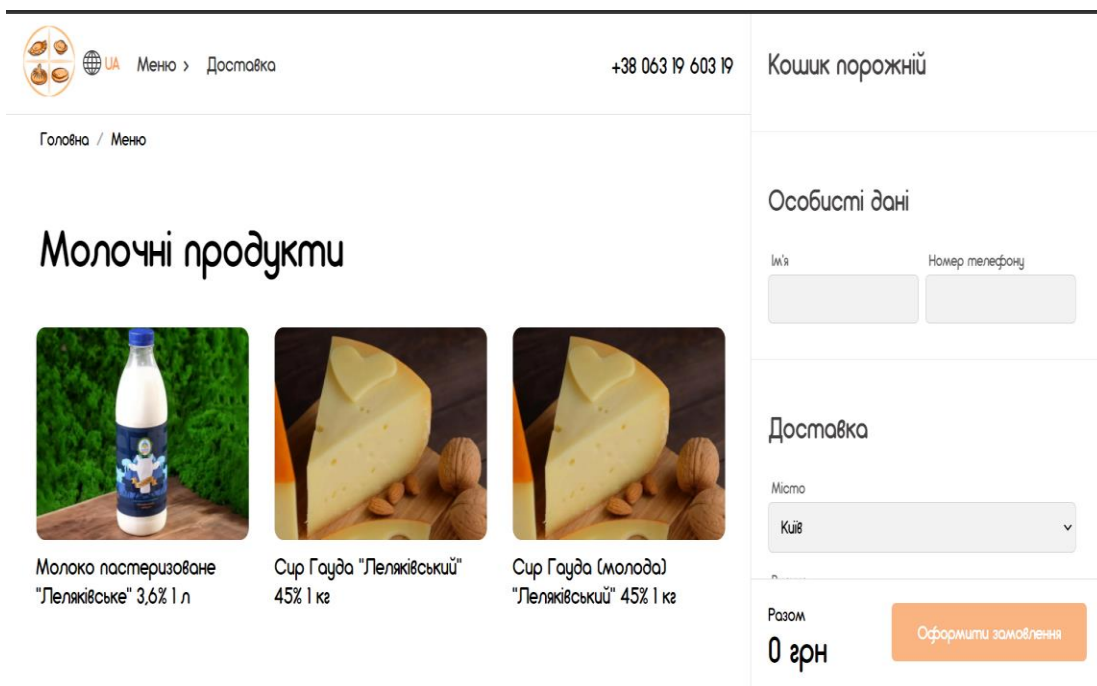


Рис. 2 – Інтерфейс системи «Смак традицій»

За допомогою аналізованої системи [11] користувач може: переглянути категорію товарів; знайти продукт; переглянути інформацію про товар; сформувати кошик замовлень; організувати доставку. Переваги системи: інтуїтивний інтерфейс; вибір зручного способу оплати; можливість додати коментар до замовлення. Недоліки: малий вибір продукції; обмежений функціонал; зручна доставка лише в межах міста Київ.

Система «Шувар» [12] призначена для здійснення замовлень різних видів продуктів, у тому числі і молочної продукції, у ТзОВ «Інтернет ринок «Шувар», м. Львів. Інтерфейс системи приведено на рис. 3.

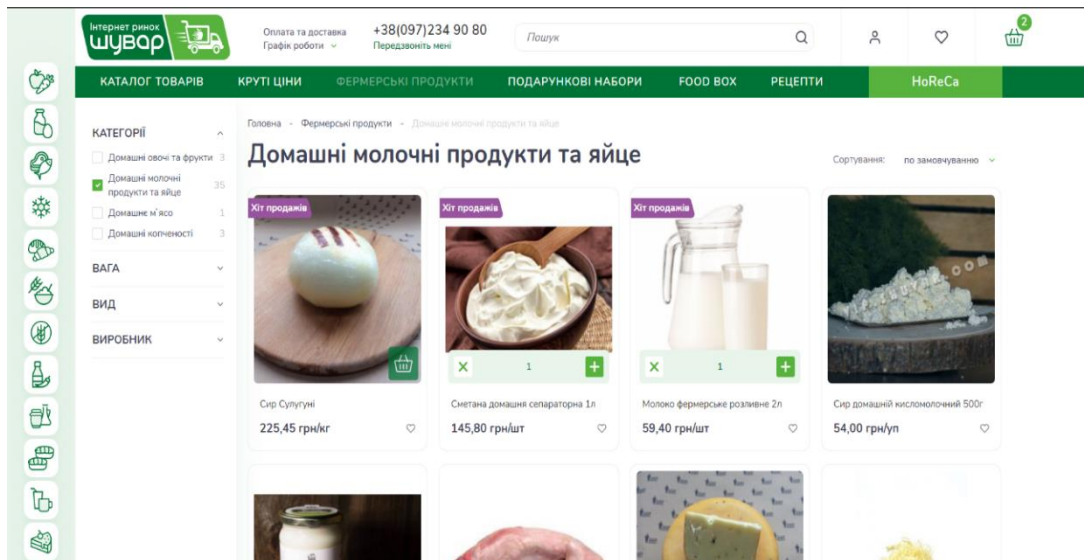


Рис. 3 – Інтерфейс системи «Шувар»

У аналізованій системі [12] користувач має можливість зареєструватися; здійснити пошук необхідного товару; сформувати кошик замовлень; редагувати кошик; придбати товар; організувати доставку; переглянути історію здійснених раніше замовлень. Перевагами системи є інтуїтивний інтерфейс і можливість організації доставки товару. До недоліків системи належать: відсутність окремої категорії молочної продукції, незручне сортування товарів та локалізація доставки придбаної продукції лише у межах Львова.

Система «Галичина» [13], що належить ТОВ «Молочна компанія «Галичина», м. Львів, призначена для здійснення замовлень різних видів молочних продуктів, організації їх вибору, замовлення покупцями. До недоліків системи належать: обмежений вибір продукції; обмежений функціонал: відсутність форми замовлення продукції, неможливість оплати на сайті; відсутність форми та журналу відгуків клієнтів, обмежена зручність доставки - лише в межах міст: Львів, Київ, Одеса, Дніпро, Івано-Франківськ; мономовний інтерфейс, що обмежує потенційну клієнтську базу та експортний потенціал продукції.

Методологічним аспектам удосконалення роботи інформаційної системи на агропідприємствах присвячено наукові дослідження словацького вченого, наведені у [14]. У напрямку удосконалення методологічної підтримки автоматизованої системи управління підприємства молочної промисловості виконані дослідження авторами [15].

Цікавим науковим дослідженням є робота авторів наукової праці [16], які розробили та описали метод використання системи «електронного носа», який успішно може використовуватися для контролю якості молока та молокопродуктів. При цьому можна припустити, що якщо розроблену авторами [16] систему інтегрувати з автоматизованою системою управління логістикою молочної продукції, то можна утворити нову комплексну автоматизовану систему з реалізованою додатковою функцією вхідного контролю якості партій продукції перед її постачанням на ринок для споживачів.

За результатами аналізу існуючих систем-аналогів було прийнято рішення розробити автоматизовану систему управління логістикою молочної продукції з наступними функціями: створення власного кабінету для користувачів; пошук необхідної продукції; сортування продукції із застосуванням фільтрів; формування кошику замовлень; надсилання листа про замовлення на електронну поштову адресу користувача; перегляду історії замовлень; для кращої організації процесів з боку підприємства - додавання та видалення продукції в системі; перегляд отриманих замовлень; формування звітів на основі статистичних даних щодо продажу продукції; побудова графіків для аналізу результатів роботи.

**Метою дослідження** було розроблення автоматизованої системи логістики молочної продукції.

**Основна частина.** У роботі розроблено концептуальну модель системи логістики молочної продукції (рис. 4).

Приведена концептуальна модель дає змогу визначити межі системи, яку необхідно розробити. Зовнішні сутності, що оточують систему, саме і визначають можливості майбутньої системи. Тому на даному етапі розробки системи важливим є визначення всіх необхідних зовнішніх сутностей, які будуть співпрацювати із системою. Таким чином можна надалі визначити функціонал майбутньої системи.

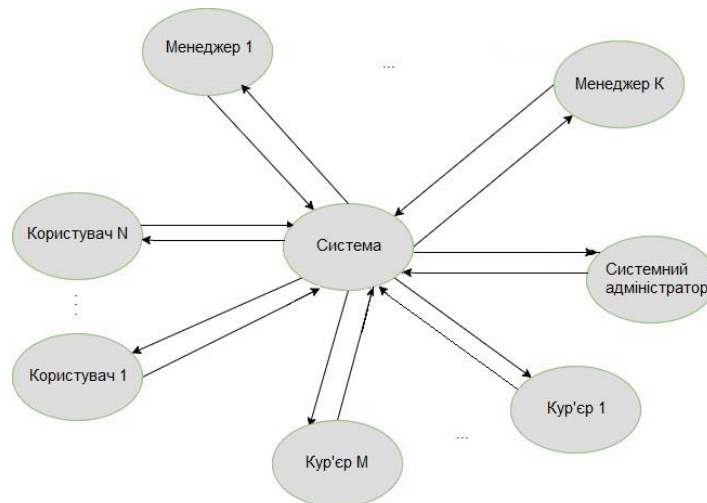


Рис. 4 – Концептуальна модель системи управління логістикою молочної продукції

У приведеній на рис. 4 концептуальній моделі визначено наступні основні зовнішні сутності: кур'єри; менеджери та системний адміністратор. Основним типом зовнішньої сутності є користувачі-покупці, які за допомогою системи здійснюють пошук, вибір та замовлення і придбання молочної продукції. Кур'єри відповідають за організацію процесу постачання придбаної продукції до місця призначення. Менеджери виконують всю рутинну внутрішню роботу, пов'язану з організацією логістики молочної продукції, а системний адміністратор - відповідає за технічну підтримку роботи системи.

Також було здійснено побудову діаграм варіантів використання для основних зовнішніх сутностей системи. Діаграма варіантів використання відображає різні можливі способи взаємодії користувача із системою. За її допомогою моделюють способи доступу користувача до функцій системи.

Діаграма варіантів використання для сутності «Користувач» приведена на рис. 5. Основні функції системи, доступ до яких отримає вказана сутність, залежать від способу використання системи. У загальному випадку, коли користувач не здійснив реєстрацію, він має обмежені можливості: зареєструватись в системі; отримати лист-підтвердження про реєстрацію в системі; здійснити пошук та перегляд товарів; отримати інформацію про товар.



Зареєстровані користувачі мають доступ до розширеного функціоналу: можуть здійснити пошук та перегляд товарів; отримати інформацію про товар; сформувати корзину замовлень; додати та видалити товар з корзини; замовити товар; організувати доставку товарів; здійснити перегляд попередніх замовлень; отримати електронний лист із замовленням.

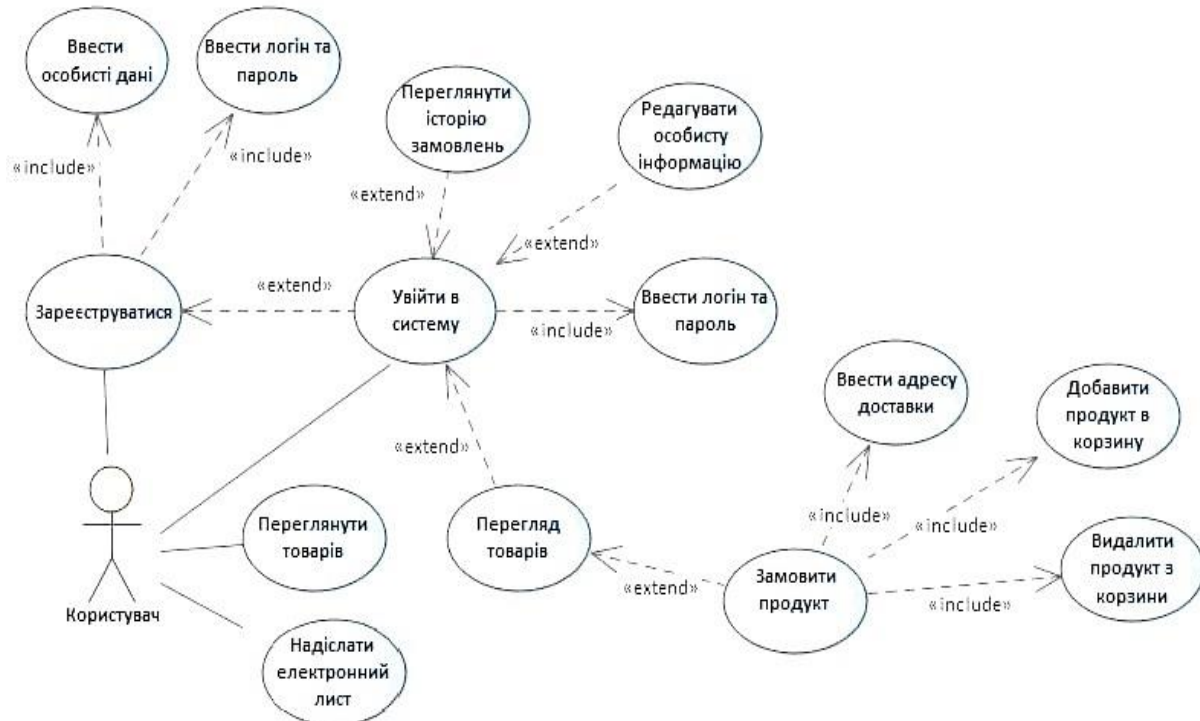


Рис. 5 – Діаграма варіантів використання системи для сутності «Користувач»

На рис. 6 зображено діаграму варіантів використання для сутності «Кур'єр». Для користувачів сутності «Кур'єр» в системі передбачено наступні можливості: отримати замовлення; відмітити виконання замовлення; переглянути список виконаних замовлень.

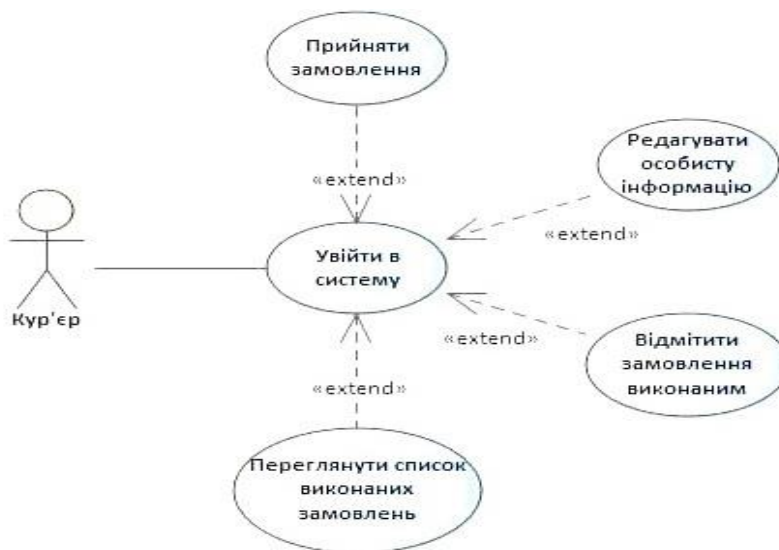


Рис. 6 – Діаграма варіантів використання системи для сутності «Кур'єр»

Під час проектування системи розроблено необхідний набір функціональних моделей системи з різними рівнями їх деталізації. При цьому для побудови діаграм, що представляють розроблювану систему на рівні моделей за стандартом IDEF0, було використано інструментальне середовище Ramus Educational [17].

Діаграму декомпозиції першого рівня, як відповідне графічне представлення моделі системи приведено на рис. 7.

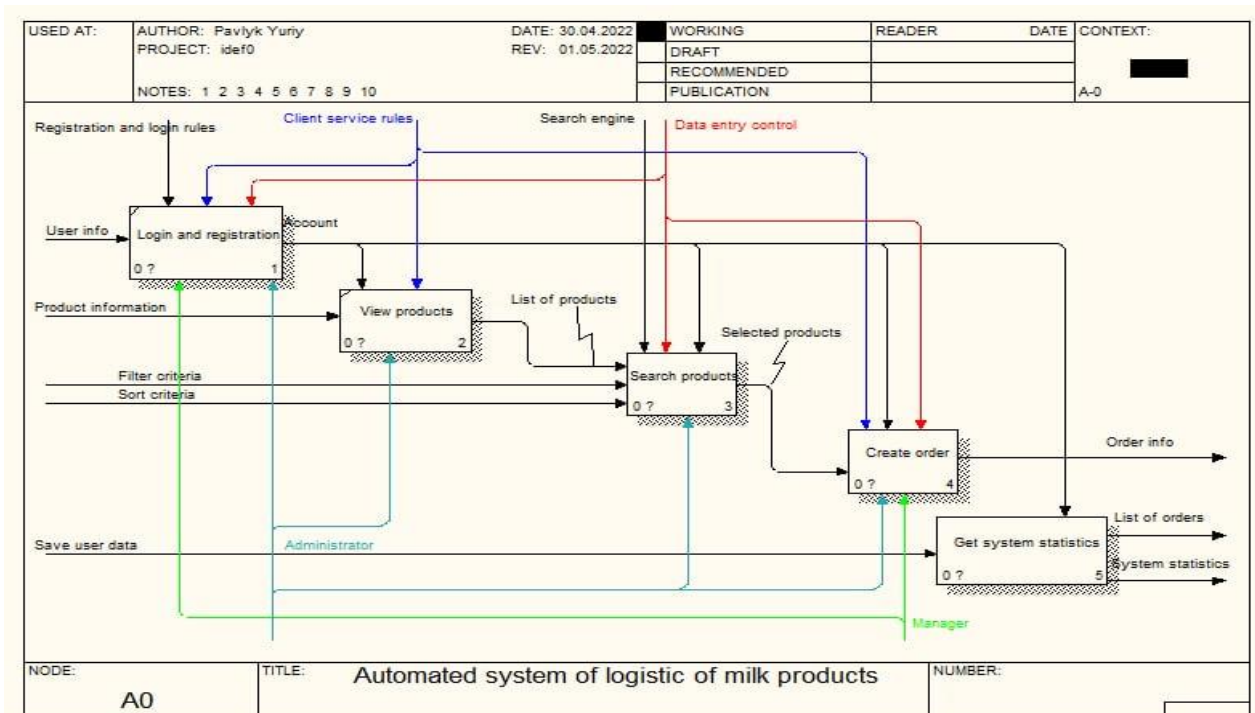
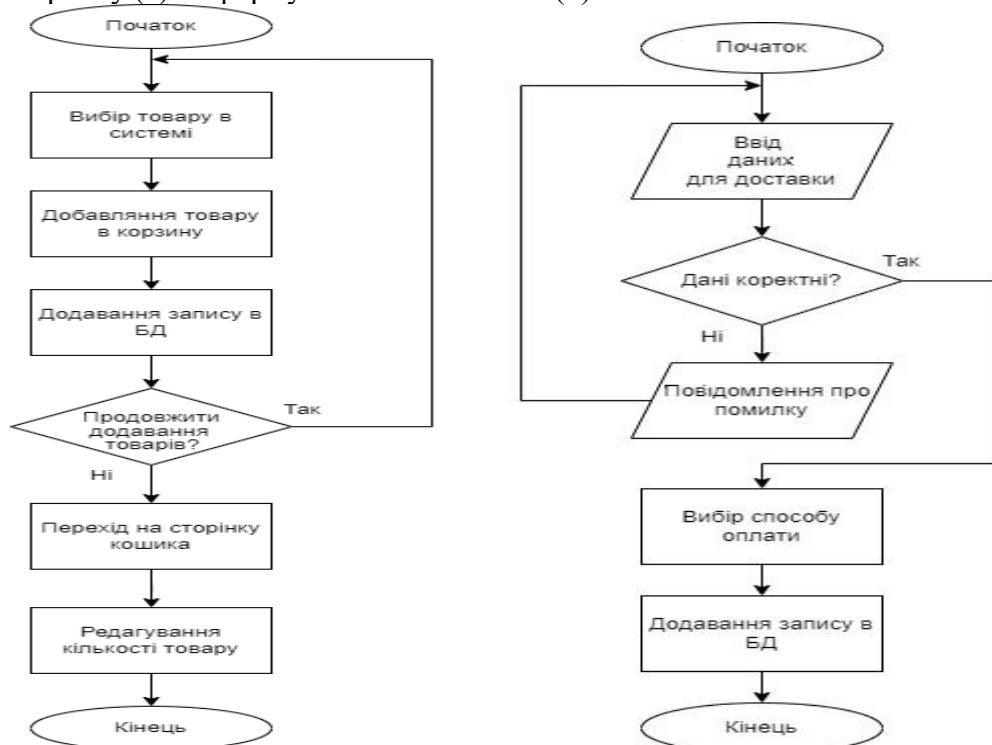


Рис. 7 – Діаграма декомпозиції першого рівня системи

За допомогою відповідної діаграми відображено модель виконання наступних функцій системи: авторизація та реєстрація в системі; перегляд продукції; пошук необхідного продукту; створення та формування замовлення; одержання статистичних даних про роботу системи.

Також було розроблено алгоритми виконання системою основних функцій.

На рис. 8 приведено блок-схеми алгоритмів процесів роботи системи: додавання товару в корзину (а) та формування замовлення (б).



а

б

Рис. 8 – Блок-схеми алгоритмів процесів роботи системи:

а - додавання товару в корзину; б - формування замовлення

У відповідності до розробленого алгоритму процесу додавання товару в корзину (рис. 8а), після перегляду товару користувач має можливість додати товар до кошика. Після виконання цього процесу у базі даних системи формується новий запис.

Наступними діями користувача можуть бути або продовження перегляду товарів та додавання їх у кошик або перехід до огляду кошика. При перегляді кошика користувач може видалити вибраний товар чи очистити весь кошик.

Для реалізації процесу формування замовлення користувач повинен ввести свої персональні дані та адресу місця доставки, а також вибрати спосіб оплати (рис. 8б). Після виконання цих дій відповідна опрацьована інформація буде введена в базу даних.

Під час розробки системи було розроблено структуру бази даних, управління якою здійснюється з використанням системи управління базами даних (СУБД).

Структуру бази даних системи приведено на рис. 9.

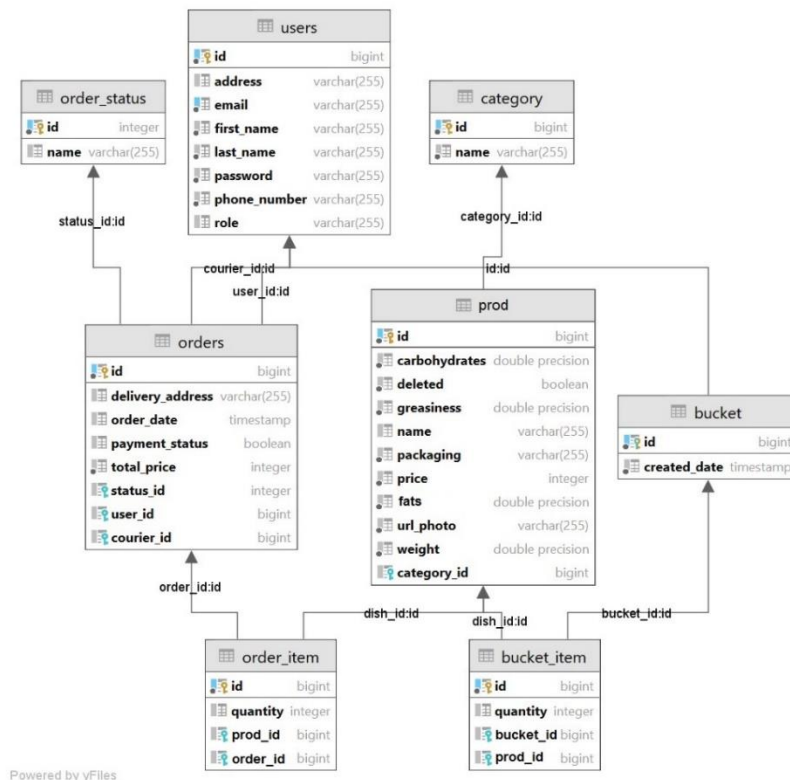


Рис. 9 – Структура бази даних системи

При проектуванні бази даних використано такі таблиці:

- users – таблиця користувачів системи;
- orders – таблиця сформованих замовлень;
- order\_status – таблиця статусу замовлень;
- prod – таблиця товарів;
- category – таблиця категорій товарів;
- bucket – таблиця кошика користувача;
- bucket\_item – таблиця опису кошика замовлень;
- order\_item – таблиця опису замовлень.

Для виконання основних функцій в системі передбачено 8 класів: користувачі (users), замовлення (orders), продукти (prod), категорії продуктів (category), статус замовлення



(order\_status), детальний опис замовлення (order\_item), кошик замовлень (bucket), детальний опис кошика замовлень (bucket\_item).

У результаті розробки системи для роботи з базою даних було вибрано реляційну СУБД PostgreSQL [18], яка відзначається високою продуктивністю, багатозадачністю і користується значною популярністю.

Розроблену діаграму класів системи приведено на рис. 10. За допомогою відповідної діаграми визначено склад і структуру класів, взаємозв'язки між ними та методи, які реалізують класи системи. Результати, представлені на діаграмі класів, були використані для наступного етапу проекту системи – її програмної реалізації.

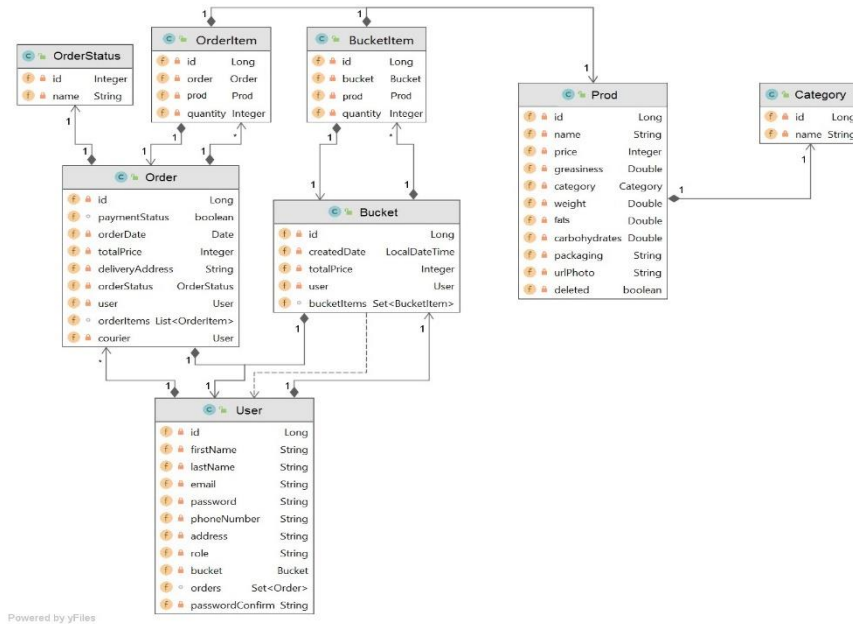


Рис. 10 – Діаграма класів системи

Здійснено реалізацію визначених компонентів системи, бази даних та інтерфейсу користувача. Діаграма компонентів системи приведена на рис. 11.

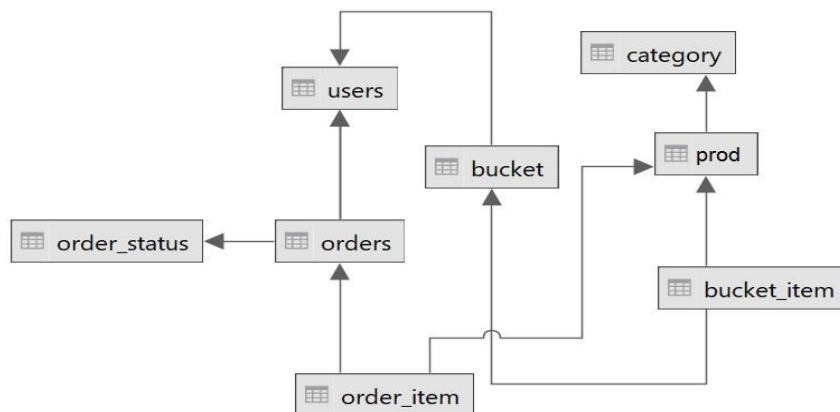


Рис. 11 – Діаграма компонентів системи

В основу роботи системи було покладено клієнт-серверну архітектуру. При цьому веб-підсистема реалізована за допомогою архітектурного шаблону «Модель-Вигляд-Контролер» (Model-View-Controller, MVC) [19]. Відповідний шаблон проектування MVC передбачає поділ програмних складових, інтерфейсу користувача та логіки керування на три компоненти: модель (M), вигляд (V) та контролер (C) – це дає змогу здійснювати модифікацію кожної з компонент незалежно.

При розробці системи було використано фреймворк Spring [20], що забезпечує реалізацію

лізацію архітектури шаблону MVC за допомогою шаблонних готових компонентів.

Як інструментальне середовище для розробки програмного забезпечення системи було вибрано та використано IntelliJ IDEA Ultimate Edition [21].

Для реалізації клієнтської частини системи було вибрано технологію JavaServer Pages (JSP) [22], стандартну бібліотеку тегів JavaServer Pages Standard Tag Library (JSTL) [23], та використано Hyper Text Markup Language (HTML) [24], Cascading Style Sheets (CSS) [25], мову програмування JavaScript [26]. JSP дозволяє динамічно генерувати HTML, XML та різні формати веб-сторінки. Інструментальним середовищем розробки вибрано IntelliJ Idea від компанії JetBrains [21].

Для реалізації серверної частини частини інформаційної системи було вибрано мову програмування Java та технологію Server-Side JavaScript [27]. Також було вибрано та використано фреймворк Spring [20], який легко інтегрується з мовою програмування Java і є популярним серед розробників веб-застосунків.

Головна сторінка інтерфейсу користувача системи приведена на рис. 12.

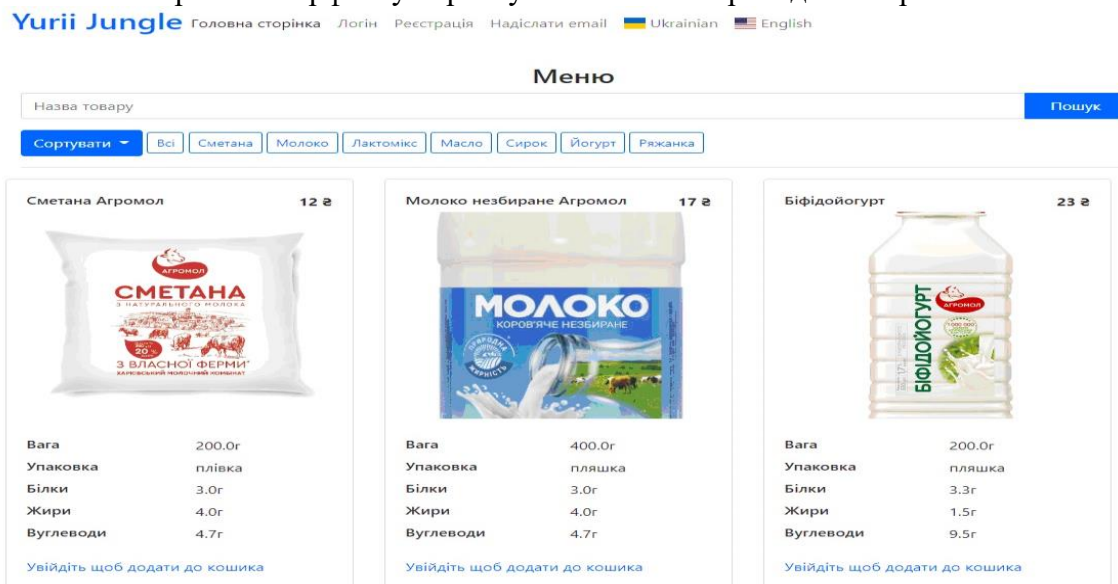


Рис. 12 – Загальний вигляд головної сторінки інтерфейсу системи

При вході на головну сторінку системи (рис. 12) користувач має можливість здійснити перегляд товарів, які доступні для замовлення. Для того, щоб сформувати замовлення товарів, необхідно бути зареєстрованим та увійти в систему. У системі передбачено можливість пошуку та вибору продуктів шляхом введення їх назви. Також наявна фільтрація даних за категоріями доступних товарів або ж сортування товарів за назвою, за ціною, наприклад, за збільшенням чи зменшенням її значення.

На рис. 13 зображено форму для реєстрації користувача.

Рис. 13 – Форма реєстрації користувача в системі

Після переходу на сторінку «Статистика» менеджер може побачити різні діаграми, а також файлове меню з набором команд (рис.14).

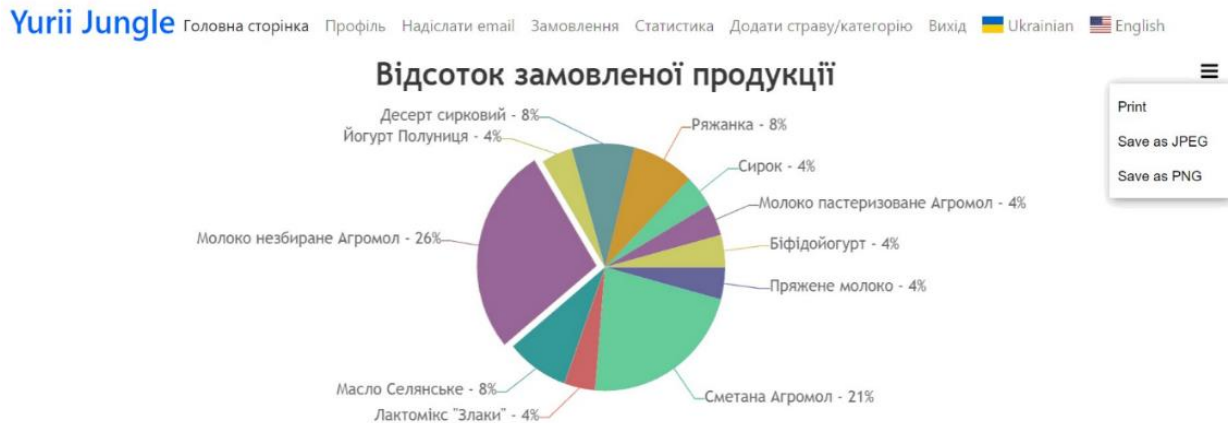


Рис. 14 – Вигляд сторінки «Статистика»

**Висновки.** У результаті виконання роботи було розроблено автоматизовану систему управління логістикою молочної продукції. Здійснено аналіз існуючих систем-аналогів, розглянуто їх переваги і недоліки. Побудовано необхідний набір діаграм різного рівня декомпозиції. Розроблено та проведено тестування компонентів системи, бази даних та інтерфейсу.

У системі реалізовано різні види сортування та пошуку продукції, формування замовлення, надсилання електронних листів. Менеджер може переглядати дані щодо замовлень клієнтів у вигляді графіків та діаграм, редагувати інформацію про замовлення та його статус.

Застосування на практиці запропонованої системи дасть змогу покращити управління логістикою організації збуту молочної продукції для агропідприємств-виробників, переробних підприємств та фермерів для організації своєчасного збуту заготованого чи виготовленого асортименту молочних продуктів. Розроблена система також може знайти своє ефективне застосування для автоматизації логістики інших видів продуктів і товарів.

У перспективах подальших досліджень існує можливість розширення функціоналу системи, як приклад – під'єднання до неї виробничої підсистеми контролю якості молока та молокопродуктів з метою завантаження та опрацювання даних щодо результатів контролю якості продукції, покращення реалізованого у системі функціоналу для більш зручної роботи на різних апаратних платформах.

#### Список бібліографічного опису

1. Меркулова Т., Пересипкіна Т., Авдієвська О., Чернякова Г. До питання організації харчування дітей в закладах загальної середньої освіти. Клінічна та профілактична медицина. 2020. Том 2, №12. С. 54-61. URL: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.2\(12\).2020.02](https://doi.org/10.31612/2616-4868.2(12).2020.02) (дата звернення: 22.04.2023).
2. Solan M. Dairy: Health food or health risk? Harvard Health Publishing. URL: <https://www.health.harvard.edu/blog/dairy-health-food-or-health-risk-2019012515849> (date of access: 22.04.2023).
3. Liao W., Su M., Zhang D. A study on the effect of symbiotic fermented milk products on human gastrointestinal health: Double-blind randomized controlled clinical trial. Food Science & Nutrition. 2022. Vol. 10, №9. PP. 2947–2955. URL: <https://doi.org/10.1002/fsn3.2890> (date of access: 22.04.2023).
4. Брехун Н.С., Бонь, М.М. Поняття логістики як інструмента управління підприємством. Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу. 2014. №3(27). С.19–35. URL: <http://pbo.ztu.edu.ua/article/view/30981> (дата звернення: 22.04.2023).
5. Крикавський С.В., Чернописька Н.В. Логістичні системи. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 288 с.
6. Чухрай Н.І., Гірна О.Б. Формування ланцюга поставок: питання теорії та практики: монографія. Львів: Інтеллект-Захід, 2007. 232 с.
7. Brandimarte P., Zotteri G. Introduction to Distribution Logistics. NY: J.Wiley&Sons, Inc., 2007. 579 p.

8. Алькема В.Г. Оптимізація логістичного ланцюга постачання молочної продукції. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». 2008. № 633: Логістика. С.13-22. URL: <https://oldena.lpnu.ua/handle/ntb/7499> (дата звернення: 21.04.2023).
9. Леонова С., Демчук І. Оптимізація логістичної мережі ТОВ 'Радивилівмолоко' на основі дослідження ринку молока та молокопродукції в умовах воєнного часу. Економіка та суспільство. 2022. №44. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-24> (дата звернення: 21.04.2023).
10. Свіже молоко і нічого зайвого. Агромол. URL: <http://agromol.com.ua/> (дата звернення: 22.04.2023).
11. Повністю натуральний склад продукції! Смак традицій. URL: <https://smaktradysii.com/> (дата звернення: 22.04.2023).
12. Молочне та яйця. Шувар. URL: <https://vip.shuvar.com/katalog-tovariv/molochne-ta-jajcja> (дата звернення: 22.04.2023).
13. Приєднуйся до клубу друзів Галичини. Галичина. URL: <https://dostavka.galychyna.com.ua/> (дата звернення: 22.04.2023).
14. Pataky J. Methodological aspects of an improvement of calculation information system in agricultural companies. Agricultural Economics. 2002. Vol. 48, №3. PP. 130-133. URL: <https://doi.org/10.17221/5461-AGRICECON> (date of access: 22.04.2023).
15. Akhmetova A.Ye., Abdykerova G.Zh. Improving the methodological support of management accounting systems and control costs in dairy cattle. Journal of Economic Research & Business Administration. 2018. Vol. 126, №4. PP. 227-241. URL: <https://be.kaznu.kz/index.php/math/article/view/2044>
16. Balivo A., Cipolletta S., Tudisco R., Iommelli P., Sacchi R., Genovese A. Electronic nose analysis to detect milk obtained from pasture-raised goats. Applied Sciences. 2023. Vol. 13, № 2, P. 861. URL: <https://doi.org/10.3390/app13020861> (date of access: 23.04.2023).
17. RAMUS Java-based IDEF0 & DFD Modeler. Ramus. URL: <http://ramussoftware.com/> (date of access: 23.04.2023).
18. PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source Relational Database. The PostgreSQL Global Development Group. URL: <https://www.postgresql.org/> (date of access: 23.04.2023).
19. Hernandez R.D. The Model View Controller Pattern – MVC Architecture and Frameworks Explained. Freecodecamp. URL: <https://www.freecodecamp.org/news/the-model-view-controller-pattern-mvc-architecture-and-frameworks-explained/>(date of access: 23.04.2023).
20. Why Spring? Spring by VMware Tanzu. URL: <https://spring.io/why-spring> (date of access: 23.04.2023).
21. IntelliJ IDEA – the Leading Java and Kotlin IDE. JetBrains. URL: <https://www.jetbrains.com/idea/> (date of access: 22.04.2023).
22. JavaServer Pages Technology. Oracle. URL: <https://www.oracle.com/java/technologies/jspt.html> (date of access: 21.04.2023).
23. JavaServer Pages Standard Tag Library. Oracle. URL: <https://www.oracle.com/java/technologies/jstl.html> (date of access: 21.04.2023).
24. HTML: HyperText Markup Language. Mozilla. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML> (date of access: 21.04.2023).
25. Lie H.W., Bos B. Cascading Style Sheets: Designing for the Web. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2005. 392 p.
26. JavaScript. Mozilla. URL: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/javascript> (date of access: 21.04.2023).
27. Server-Side JavaScript Guide. Oracle. URL: <https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/816-6411-10/contents.htm> (date of access: 22.04.2023).

#### References

1. Merkulova, T., Peresypkina, T., Avdiievska, O., & Cherniakova, H. (2020). To the question of organisation school feeding. Clinical and Preventive Medicine, 2(12), 54-61. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.2\(12\).2020.02](https://doi.org/10.31612/2616-4868.2(12).2020.02)
2. Solan, M. (2019, January 25). Dairy: Health food or health risk? Harvard Health Publishing. <https://www.health.harvard.edu/blog/dairy-health-food-or-health-risk-2019012515849>
3. Liao, W., Su, M., Zhang, D. (2022). A study on the effect of symbiotic fermented milk products on human gastrointestinal health: Double-blind randomized controlled clinical trial. Food Science & Nutrition, 10 (9), 2947-2955. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2890>
4. Brohun, N.S. & Bon', M.M. (2014). Concept of logistic as instrument of management an enterprise. Problems of theory and methodology of accounting, control and analysis, 3(27), 19-35. <http://pbo.ztu.edu.ua/article/view/30981>
5. Krykavskiy, Ye. V. & Chornopyska, N.V. (2019). Logistics Systems. Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House, 288.
6. Chukhrai, N. I. & Hirna, O. B. (2007). Supply Chain Forming: Questions of Theory and Practice: Monograph. Lviv: Intelect-Zahid, 232.
7. Brandimarte, P., & Zotteri, G. (2007). Introduction to Distribution Logistics. J. Wiley & Sons, Inc., 579.
8. Alkema, V.H. (2008). Optimisation of logistics chain of dairy products supply. Herald of National University «Lviv Polytechnic», 633: Logistics, 13-22. <https://oldena.lpnu.ua/handle/ntb/7499>
9. Leonova, S., & Demchuk, I. (2022). Optimization of the logistics network of 'Radyvylivmoloko' LLC on the basis of a research of the milk and dairy products market in wartime conditions. Economy and Society, (44). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-24>
10. Agromol. (2023). Fresh milk and nothing else. <http://agromol.com.ua/>
11. Smak tradytsii. (2023). Fully natural contents of production! <https://smaktradysii.com/>
12. Shuvar. (2023). Dairy Products and Eggs. <https://vip.shuvar.com/katalog-tovariv/molochne-ta-jajcja>
13. Galychyna. (2023). Join the club of Galychyna friends. <https://dostavka.galychyna.com.ua/>
14. Pataky, J. (2002). Methodological aspects of an improvement of calculation information system in agricultural companies. Agricultural Economics, 48(3), 130-133. <https://doi.org/10.17221/5461-AGRICECON>

15. Akhmetova, A.Ye., & Abdykerova, G.Zh. (2018). Improving the methodological support of management accounting systems and control costs in dairy cattle. *Journal of Economic Research & Business Administration*, 126(4), 227-241. <https://be.kaznu.kz/index.php/math/article/view/2044>
16. Balivo, A., Cipolletta, S., Tudisco, R., Iommelli, P., Sacchi, R., Genovese, A. (2023). Electronic nose analysis to detect milk obtained from pasture-raised goats. *Applied Sciences*, 13(2), 861. <https://doi.org/10.3390/app13020861>
17. Ramus. (2023). RAMUS Java-based IDEF0 & DFD Modeler. <http://ramussoftware.com/>
18. The PostgreSQL Global Development Group. (2023). PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source Relational Database. <https://www.postgresql.org/>
19. Hernandez R.D. (2021, April 19). The Model View Controller Pattern – MVC Architecture and Frameworks Explained. *Freecodecamp*. <https://www.freecodecamp.org/news/the-model-view-controller-pattern-mvc-architecture-and-frameworks-explained/>
20. Spring by VMware Tanzu. (2023). Why Spring? <https://spring.io/why-spring>
21. JetBrains. (2023). IntelliJ IDEA – the Leading Java and Kotlin IDE. <https://www.jetbrains.com/idea/>
22. Oracle. (2023). JavaServer Pages Technology. <https://www.oracle.com/java/technologies/jspt.html>
23. Oracle. (2023). JavaServer Pages Standard Tag Library. <https://www.oracle.com/java/technologies/jstl.html>
24. Mozilla. (2023). HTML: HyperText Markup Language. <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>
25. Lie, H. W., & Bos, B. (2005). *Cascading style sheets: Designing for the Web*. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley Professional, 392. [https://books.google.com/books?id=fIMhmQEACAAJ&source=gbs\\_book\\_other\\_versions](https://books.google.com/books?id=fIMhmQEACAAJ&source=gbs_book_other_versions)
26. Mozilla. (2023). JavaScript. <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/javascript>
27. Oracle. (2023). Server-Side JavaScript Guide. <https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/816-6411-10/contents.htm>