

# СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ВЕТЕРИНАРНОЇ КЛІНІКИ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Вінницький національний технічний університет

## **Анотація:**

*У роботі виконано системний аналіз предметної галузі ветеринарної клініки та здійснено структурну декомпозицію її бізнес-процесів. На основі отриманих результатів побудовано об'єктно-орієнтовану модель інформаційних потоків та запроєктовано чотирирівневу модульну архітектуру системи управління даними. Проведено системне дослідження ринкових аналогів, що дозволило обґрунтувати вимоги до архітектурних обмежень локального програмного комплексу. Впроваджений механізм динамічної валідації сумісності ресурсів дозволив мінімізувати ризики виникнення логічних помилок при координації бізнес-процесів установи.*

**Ключові слова:** системний аналіз, декомпозиція бізнес-процесів, об'єктно-орієнтоване моделювання, структурний аналіз, архітектурне проектування, інформаційні системи, валідація ресурсів.

## **Abstract:**

*The paper presents a systems analysis of the veterinary clinic domain and conducts a structural decomposition of its business processes. Based on the results, an object-oriented data flow model was constructed, and a four-tier modular architecture of the data management system was designed. A systems analysis of existing market analogues was performed, which justified the requirements for the architectural constraints of the local software complex. The implemented mechanism for dynamic resource compatibility validation minimizes the risks of logical errors in coordinating the institution's business processes.*

**Keywords:** systems analysis, business process decomposition, object-oriented modeling, structural analysis, architectural design, information systems, resource validation.

## **Вступ**

Необхідність підвищення операційної ефективності медичних та ветеринарних установ обумовлює актуальність впровадження сучасних інформаційних систем. Проектування таких систем потребує проведення детального системного аналізу предметної галузі для формалізації бізнес-процесів та усунення невизначеності на етапі розробки архітектури. Більшість наявних комерційних рішень є високовимогливими до обчислювальних ресурсів або орієнтовані виключно на хмарну інфраструктуру, що створює ризики залежності від мережевих каналів зв'язку для локального малого бізнесу.

У сучасній ветеринарії цифрові інструменти для управління прийомами, історіями хвороб і запасами залишаються радше винятком, ніж правилом: глобальний ринок програм-менеджерів для ветклінік на 2026 рік усе ще демонструє низькі показники, ледве перетинаючи позначку у 0,4 млрд дол [1]. Більшість незалежних клінік досі обходиться комбінацією електронних таблиць або навіть паперових карток, що ускладнює пошук даних та ведення історій хвороб. Наявні комерційні лідери ринку, такі як AVImark чи Hippo Manager, часто є високовимогливими, коштовними або прив'язаними до хмарної інфраструктури, що не завжди підходить для малого локального бізнесу [1].

Метою роботи є проведення системного аналізу діяльності ветеринарного центру, структурно-функціональна декомпозиція його процесів та розробка на цій основі об'єктно-орієнтованої моделі архітектури інформаційної системи обліку [2].

## **Результати дослідження**

У процесі виконання роботи проведено системний аналіз предметної галузі ветеринарної клініки: виділено ключові сутності, визначено функціональні вимоги до системи та здійснено порівняльну оцінку чинних ринкових аналогів (AVImark, Hippo Manager, OpenVPMS). Виявлено їхні ключові

недоліки: висока вартість, надмірна системна вимогливість та жорстка прив'язка до хмарної інфраструктури, що обмежує їх застосування у локальному малому бізнесі.

На основі результатів системного аналізу та виявлених вимог спроектовано чотирирівневу модульну архітектуру десктопного додатка з чітким розподілом відповідальності компонентів:

- UI-модуль — відповідає за відображення графічних форм Visual Studio й обробку дій користувача.
- Manager-модуль (керування бізнес-логікою) — координує колекції даних та операції над ними.
- Domain-модуль (доменний) — містить класи-моделі реальних об'єктів клініки.
- CRUD-модуль — виконує роль контролера для створення, читання, оновлення та видалення даних.

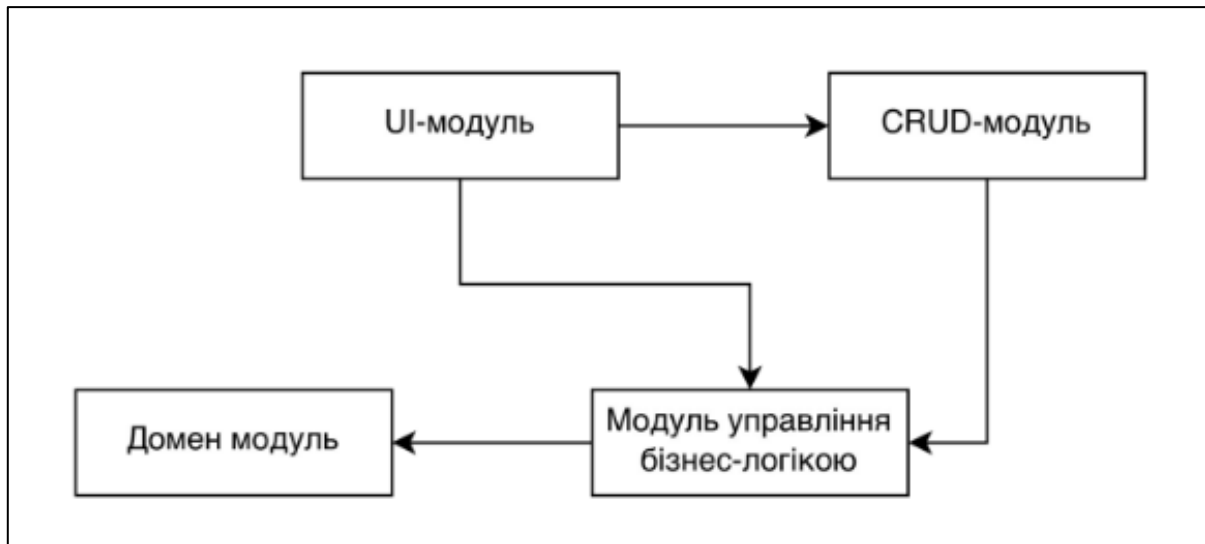


Рисунок 1. Схема функціонування

Логічну структуру даних реалізовано на базі мови C# у середовищі Visual Studio із суворим дотриманням принципів ООП [3]. Ієрархію пацієнтів побудовано навколо абстрактного класу Pet, від якого успадковано класи конкретних тварин (Dog, Cat, Goldfish, Hamster) зі специфічними атрибутами. Сутності персоналу та клієнтів похідні від базового абстрактного класу Person і розділені на Owner та Vet.

Поліморфну поведінку системи реалізовано через ієрархію типів лікування, базою для яких виступає абстрактний клас Treatment. Для захисту цілісності бізнес-логіки впроваджено метод ValidateVetCapability(), який динамічно перевіряє наявність у ветеринара сертифікації для роботи з конкретним біологічним видом пацієнта та обраною медичною маніпуляцією. Усі менеджери даних імплементують уніфікований інтерфейс IManager<T>, що дозволило стандартизувати CRUD-операції та інтегрувати технологію запитів LINQ для фільтрації інформації [4].

Графічний інтерфейс застосунку орієнтований на максимальну інформативність за мінімального семантичного розриву. Головне вікно програми містить інтерактивні таблиці даних, панель навігації та автоматизовані випадні списки (Рисунок 2). Реалізовано функціонал вибірки та аналізу записів у визначених часових діапазонах (Рисунок 3), а також механізм фільтрації пацієнтів за параметрами власника (Рисунок 4). Для внесення змін та масштабування бази даних розроблено спеціалізовані діалогові форми обліку сутностей (Рисунок 5).

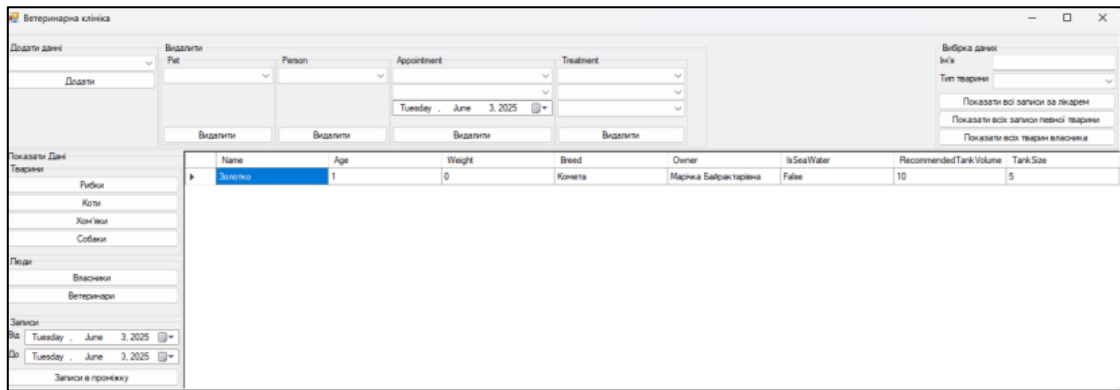


Рисунок 2. Головне вікно програми «Ветеринарна клініка»

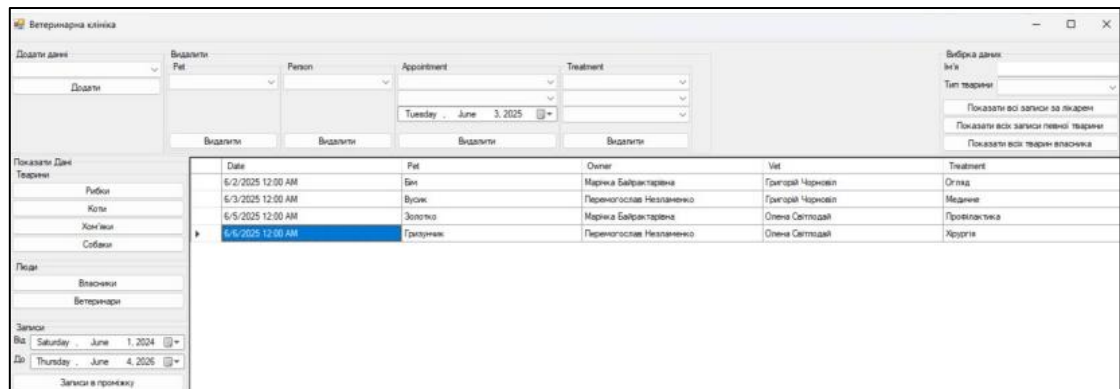


Рисунок 3. Формування вибірки записів прийомів у часовому проміжку

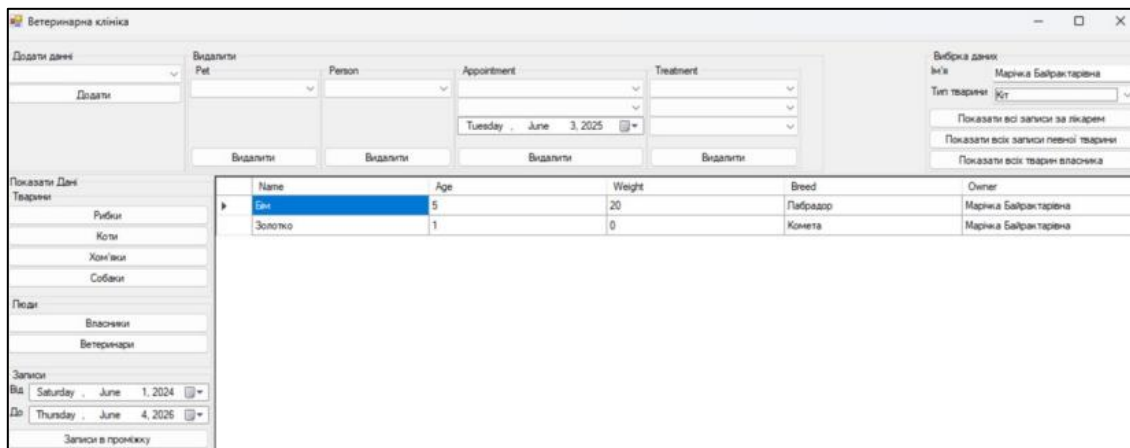


Рисунок 4. Результат фільтрації тварин за іменем власника

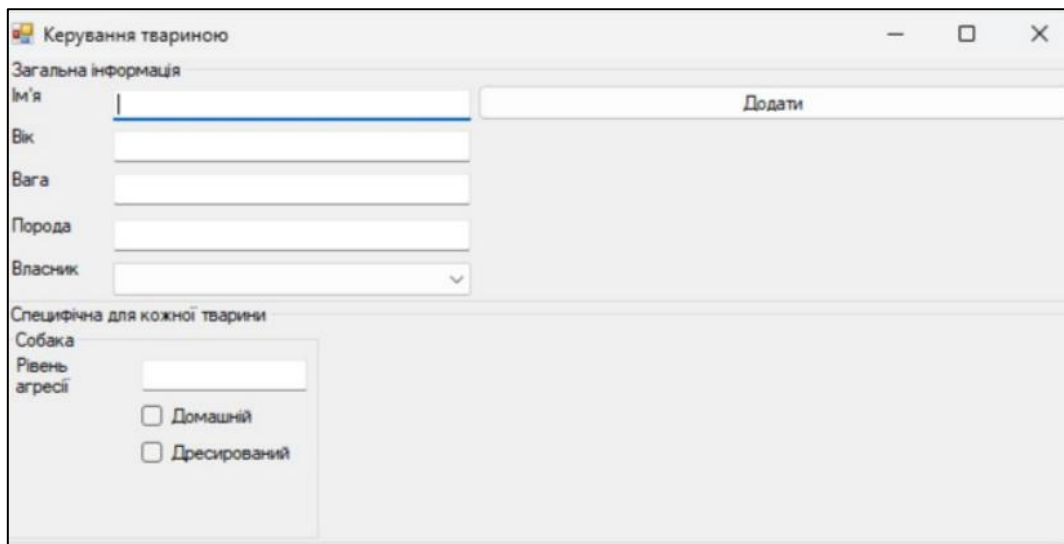


Рисунок 5. Спеціалізована графічна форма додавання нового пацієнта

## Висновки

У результаті виконання роботи проведено комплексний системний аналіз та декомпозицію бізнес-процесів ветеринарної клініки. Запроектована чотирирівнева модульна архітектура інформаційної системи забезпечує низьку зв'язність компонентів та високу гнучкість для майбутнього масштабування.

Завдяки застосуванню об'єктно-орієнтованого підходу побудовано стійку модель даних із використанням поліморфних зв'язків для сутностей пацієнтів та персоналу. Впровадження алгоритму динамічної валідації сумісності клінічних маніпуляцій та кваліфікації персоналу дозволило підвищити надійність бізнес-логіки системи. Функціональне тестування підтвердило стабільність розробленої моделі, що доводить доцільність її використання як бази для автоматизації облікових процесів у ветеринарних установах.

Вихідний код розміщено у відкритому репозиторії GitHub [5], що забезпечує прозорість розробки та можливість подальшого розвитку проєкту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Veterinary Practice Management Software Market Size Projected. URL: <https://www.openpr.com/news/4046445/veterinary-practice-management-software-market-size-projected>
2. Microsoft Docs. Introduction to C#. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>
3. Object-Oriented Programming Definition. URL: <https://www.techtarget.com/searcharchitecture/definition/object-oriented-programming-OOP>
4. Microsoft Docs. Introduction to .NET Core. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/core/>
5. Shakanaliev K. Veterinary Clinic Management Desktop Application: GitHub repository. URL: <https://github.com/nocevk/Veterinary-Clinic-Management-Desktop>

**Шаканалієв Кирило Костянтинович** – студент групи СА-24б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [kirilosakanaliev@gmail.com](mailto:kirilosakanaliev@gmail.com).

**Жуков Сергій Олександрович** – к.т.н., доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [sazhukov@gmail.com](mailto:sazhukov@gmail.com).

**Shakanaliev Kyrylo K.** – student of group SA-24b, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [kirilosakanaliev@gmail.com](mailto:kirilosakanaliev@gmail.com).

**Zhukov Serhii O.** – Ph.D., Assistant Professor of the Department of System Analysis and Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [sazhukov@gmail.com](mailto:sazhukov@gmail.com).