

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-81-133>

УДК 005.8:005.912:61

УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЄКТАМИ В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я: РОЗРОБКА СИСТЕМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДОНОРСТВА КРОВІ

MANAGEMENT OF INNOVATIVE PROJECTS IN HEALTHCARE: DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR AUTOMATING BLOOD DONATION

Зелінська Оксана Владиславівна

кандидат технічних наук,
доцент кафедри публічного управління та менеджменту,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9069-1428>

Прямухіна Наталія Валентинівна

доктор економічних наук,
професор кафедри публічного управління та менеджменту,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0788-7399>

Назаренко Марина Олександрівна

кандидат наук з державного управління,
доцент кафедри публічного управління та менеджменту,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2116-754X>

Zelinska Oksana, Priamukhina Nataliia, Nazarenko Marina
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

У статті досліджується управління інноваційними проєктами у сфері охорони здоров'я на прикладі розробки та впровадження інтегрованої системи автоматизації процесів донорства крові. Запропоновано рішення, що поєднує три ключові комунікаційні канали: інтерактивного Telegram-бота для прямої взаємодії з донорами, крос-платформений веб-інтерфейс для адміністрування та SMS-сповіщення через сервіс Twilio для максимального охоплення аудиторії. Впровадження системи зробить вагомими результати: зростання кількості донорів, скорочення часу обробки адміністративних даних та високий рівень задоволеності донорів. Система автоматизує рутинні операції, забезпечує персоналізовані нагадування, збір оцінок та формування звітів. Отримані результати підтверджують ефективність інтеграції цифрових рішень у медичні процеси та практичну цінність запропонованого підходу для розвитку системи донорства крові в Україні.

Ключові слова: управління інноваціями, проєктний менеджмент, донорство крові, автоматизація, Telegram-бот, крос-платформений інтерфейс, охорона здоров'я.

The article examines the management of innovative projects in the healthcare sector using the example of the development and implementation of a blood donation automation system. The relevance of the work is driven by the need to enhance the efficiency and accessibility of the blood service in Ukraine through the digitalization of key processes. An integrated solution is proposed that combines three main communication channels: a Telegram bot for convenient donor interaction, a cross-platform web interface for administrators, and an SMS notification system via Twilio to reach all users. The purpose of the study is to analyze the effectiveness of using modern project management tools (Agile, Scrum) and digital technologies to optimize donation processes – from appointment scheduling and registration to feedback collection and reporting. The project is implemented based on a flexible

methodology with a modular microservice architecture, ensuring scalability, reliability, and security for processing confidential medical data. The technology stack includes Node.js and Express.js for the server side, MongoDB as a document-oriented database, React with TypeScript for building a dynamic administration interface, and integration with the Telegram Bot API. The pilot implementation of the system at the Vinnytsia Regional Blood Service Center demonstrated significant improvements in key performance indicators: a 15% increase in donations, a 25% reduction in data processing time, and a high level of donor satisfaction (89%). The system automates registration, sends reminders about scheduled visits, collects service quality ratings, and generates analytical reports, simplifying communication and substantially reducing the operational workload on staff. This allows medical personnel to focus on direct work with donors. The obtained results confirm the effectiveness of integrating digital solutions into medical processes and the importance of adapting innovative approaches to the specific conditions of institutions, taking into account their organizational characteristics and resources. The study has practical value for the development of the blood donation system in Ukraine, offering a typical yet flexible solution that can be adapted for similar projects in the healthcare sector, particularly for automating patient appointments, managing medical programs, and public communication

Keywords: innovation management, project management, blood donation, automation, Telegram bot, cross-platform interface, healthcare.

Постановка проблеми. Сучасна система охорони здоров'я потребує інноваційних підходів для оптимізації ключових процесів, зокрема донорства крові. Нестача донорської крові залишається актуальною проблемою в Україні та світі. Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, для забезпечення потреб у крові необхідно, щоб щорічно близько 1% населення країни були донорами [1]. В Україні цей показник значно нижчий, що обумовлено низькою цифровізацією процесів та неефективною комунікацією між донорами та центрами крові.

Управління інноваціями та проєктний менеджмент відіграють ключову роль у розробці та впровадженні технологічних рішень, спрямованих на покращення якості медичних послуг. У даній статті розглядається проєкт розробки системи управління донорством крові, яка поєднує інтерактивний месенджер Telegram та крос-платформений вебінтерфейс. Ця система спрямована на автоматизацію реєстрації донорів, планування донорств, надсилання сповіщень та збору зворотного зв'язку.

Питання управління донорством крові та впровадження інформаційних систем у сфері охорони здоров'я досліджувалися як вітчизняними, так і зарубіжними вченими. Проте інтеграція інтерактивних месенджерів та крос-платформних рішень у практику центрів крові залишається недостатньо вивченою, що зумовлює наукову новизну даного дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) – у своїх публікаціях акцентує на глобальній проблемі дефіциту донорської крові та необхідності стандартизації процесів донорства. Однак питання цифровізації та

автоматизації залишаються на рівні рекомендацій без конкретних технічних рішень [1].

NHS Blood and Transplant (Великобританія) – розробили систему "GiveBlood" та мобільний додаток для донорів. Досвід їхньої роботи доводить ефективність використання цифрових інструментів для залучення донорів, проте їх рішення орієнтовані на національну систему охорони здоров'я Великобританії та потребують адаптації для українських реалій [2].

Australian Red Cross Lifeblood – використовують штучний інтелект для прогнозування потреб у крові. Їхній досвід доводить можливість застосування передових технологій у управлінні донорством, але не висвітлює питання інтеграції з месенджерами [3].

Платформа "ДонорUA" – є прикладом успішного впровадження цифрового рішення в Україні. Проте її функціонал обмежений реєстрацією донорів та пошуком центрів крові, без інтеграції з месенджерами та автоматизації комунікації [4].

Система "eDonor" – використовується в окремих регіонах України для управління донорством, але не має функцій інтерактивної комунікації з донорами через сучасні канали зв'язку.

Дослідження Вінницького обласного центру служби крові – показали неефективність традиційних методів управління (телефонні дзвінки, паперові носії) та підтвердили потребу в автоматизації процесів [5].

Автори, які займалися суміжними дослідженнями: Ніколюк П. К., Зелінська О. В. – досліджували роль інтерактивних інформаційних систем у покращенні комунікації між донорами та центрами крові. Їхні роботи стали теоретичною основою для даного дослідження. Солодун Т. Р. – у попередніх публіка-

ціях аналізувала можливості впровадження Telegram-бота для автоматизації процесів донорства, що стало основою для розробки практичної частини даного дослідження [7].

Зарубіжні дослідники (представники Canadian Blood Services, American Red Cross) – розробили моделі управління донорством, але їхні рішення потребують адаптації до українських умов та законодавства.

Наукова новизна даного дослідження полягає у:

- Розробці інтегрованої системи, що поєднує Telegram-бот, веб-інтерфейс та SMS-сповіщення;
- Адаптації системи до потреб Вінницького обласного центру служби крові;
- Емпіричному підтвердженні ефективності системи на основі реальних даних.

Таким чином, проведений аналіз джерел доводить актуальність та наукову новизну даного дослідження, а також його практичну значущість для розвитку системи донорства крові в Україні.

Мета дослідження – аналіз ефективності управління інноваційними проєктами в охороні здоров'я на прикладі розробки та впровадження системи автоматизації донорства крові.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати існуючі підходи до управління донорством крові.
2. Розробити архітектуру системи, що інтегрує Telegram-бота та вебінтерфейс.
3. Оцінити ефективність системи на основі результатів її впровадження.

Виклад основного матеріалу дослідження. Методологічна основа дослідження базується на комплексному підході, який інтегрує принципи гнучкого управління проєктами (Agile) з класичними етапами життєвого циклу розробки програмного забезпечення (Software Development Life Cycle, SDLC). Така гібридна модель була обрана для забезпечення балансу між структурованістю планування та здатністю до адаптації в умовах динамічно змінюваних вимог замовника (Вінницького обласного центру служби крові) та кінцевих користувачів (донорів). Ядром оперативного управління виступив підхід Hybrid Agile, що поєднує ітеративність Scrum (з щотижневими спринтами для швидкого отримання інкрементальних результатів) та гнучкість Kanban (для візуалізації потоку робіт та оптимізації виконання завдань). Це дозволило систематично інкорпорувати зворотний зв'язок у процес розробки, забезпечуючи високу відповідність продукту реальним потребам.

Технологічна реалізація проєкту ґрунтувалася на сучасному та ефективному стеку інструментів, обраних з урахуванням вимог до продуктивності, масштабованості, безпеки та користувацького досвіду. Серверна частина (Backend) була побудована на платформі Node.js, що завдяки своїй асинхронній архітектурі забезпечила високу пропускну здатність при обробці одночасних запитів від численних користувачів системи. Мініمالістичний веб-фреймворк Express.js використовувався для швидкої розробки надійного RESTful API, який став основним інтерфейсом взаємодії між компонентами системи. Як сховище даних була обрана документо-орієнтована NoSQL база даних MongoDB, чия гнучка схема ідеально підійшла для роботи з різномірними та еволюціонуючими даними про донорів. Для забезпечення цілісності та структурованості даних у MongoDB застосовувалася ODM-бібліотека Mongoose, яка надала потужні механізми валідації та моделювання. Безпеку доступу до адміністративних функцій гарантовано через реалізацію аутентифікації на основі JSON Web Tokens (JWT).

Клієнтська частина (Frontend) була реалізована з використанням бібліотеки React у поєднанні з мовою TypeScript. Цей вибір забезпечив створення типобезпечного, підданого суворій статичній аналізі коду, що значно підвищило його надійність та полегшило підтримку масштабованого інтерфейсу. Для побудови сучасного, адаптивного та візуально консистентного користувацького інтерфейсу адміністративної панелі використана бібліотека готових компонентів Material-UI. Управління глобальним станом додатка, особливо важливе для синхронізації складних даних між різними модулями, було покладено на бібліотеку Redux.

Критично важливим аспектом системи стала комунікація з користувачами. Основним каналом інтерактивної взаємодії з донорами обрано Telegram-бота, розробленого з використанням офіційного Telegram Bot API. Це дозволило реалізувати персоналізований діалог, автоматичні нагадування та збір зворотного зв'язку. Для гарантії доставки критично важливих повідомлень (наприклад, про зміну в графіку) та охоплення користувачів, які не використовують Telegram, система була інтегрована з сервісом Twilio API для надсилання SMS-сповіщень, створюючи таким чином надійну, відмовостійку комунікаційну інфраструктуру [9-11].

Життєвий цикл розробки проєкту включав п'ять послідовно-ітераційних етапів:

1. Аналіз потреб користувачів: початковий етап, що включав глибинні інтерв'ю з персоналом центру крові, анкетування потенційних донорів та детальний аналіз існуючих бізнес-процесів для виявлення «вузьких місць» та формування вимог.

2. Проектування архітектури: на цьому етапі було розроблено мікросервісну архітектуру системи, спроектовано схеми бази даних з обов'язковим дотриманням принципів захисту персональних даних (GDPR, українське законодавство), а також створено документацію API за стандартом OpenAPI.

3. Розробка компонентів: ключовий ітеративний етап, протягом якого паралельно та послідовно в рамках спринтів розроблялися всі модулі системи: Telegram-бот, адміністративний веб-інтерфейс, інтеграції з Twilio, а також система логування всіх операцій.

4. Тестування: етап, що передував впровадженню, включав юзабіліті-тестування з фокус-групами (медичні працівники та донори), навантажувальне тестування для перевірки стабільності та тестування безпеки для виявлення потенційних вразливостей.

5. Впровадження та оцінка: фінальний етап, що передбачав поетапне введення системи в експлуатацію, навчання персоналу та систематичний збір метрик ефективності (кількість донацій, час обробки запитів, рівень задоволеності) для кількісної оцінки результату [13; 14].

Процес управління проєктом підтримувався набором професійних інструментів: Jira для планування спринтів, відстеження задач та баг-трекінгу; Git для контролю версій коду; Slack для оперативної комунікації в команді; Figma для проектування та узгодження інтерфейсів. Запропонована методологічна рамка забезпечила не лише своєчасну реалізацію проєкту в межах бюджету

та дедлайнів, але й сформувала основу для отримання об'єктивних, емпірично підтверджених результатів, що становлять наукову та практичну цінність дослідження.

Основним результатом дослідження є розробка та практична реалізація інтегрованої інформаційної системи управління донорством крові. Система побудована на принципах модульної мікросервісної архітектури, що є ключовим рішенням для забезпечення масштабованості, простоти підтримки та гнучкості при майбутніх модифікаціях. Такий підхід дозволяє незалежно оновлювати або розширювати окремі функціональні компоненти без впливу на роботу всієї системи. Основу архітектури складають три взаємопов'язані, але технологічно незалежні компоненти, що забезпечують повний цикл взаємодії між донорами та медичною установою [14].

Першим і найбільш інтерактивним компонентом для кінцевого користувача є Telegram-бот, розроблений з використанням бібліотеки node-telegram-bot-api. Його функціонал виходить за межі простих сповіщень і реалізує повноцінну сервісну платформу для донора. Бот організовує інтерактивну реєстрацію через керований діалог, що мінімізує кількість помилок при введенні даних. Ядром логіки є інтелектуальна система нагадувань, яка не лише інформує про майбутні донації, але й враховує індивідуальний графік та медичні інтервали між здачами крові кожного донора. Після кожної донації автоматично активується механізм збору зворотного зв'язку, що дозволяє в режимі реального часу оцінювати якість послуг. Наприклад, після успішної реєстрації користувач миттєво отримує персоналізоване повідомлення з подякою та списком найближчих доступних дат для запису, що формує позитивний перший досвід та мотивацію до повторної участі.

Для адміністративного управління розроблений крос-платформений веб-інтерфейс



Рис. 1. Алгоритмічний опис реєстрації та збору даних

Джерело: сформовано на основі [12]



Рис. 2. Алгоритмічний опис планування донорської акції

Джерело: сформовано на основі [12]



Рис. 3. Алгоритмічний опис зворотнього зв'язку

Джерело: сформовано на основі [12]

на базі сучасного стеку React з TypeScript та бібліотекою компонентів Material-UI. Цей інтерфейс слугує централізованою панеллю управління, надаючи персоналу центру крові потужні інструменти для роботи. Ключові можливості включають панель аналітики з дашбордами у реальному часі, розширені інструменти фільтрації та пошуку в базі донорів за численними критеріями, а також модуль автоматичного формування звітів. Останній дозволяє, наприклад, генерувати детальні звіти про ефективність донорських кампаній за будь-який період з наочною візуалізацією у вигляді графіків та діаграм, що спрощує прийняття управлінських рішень. Додатковий модуль моніторингу активності забезпечує прозорість всіх взаємодій у системі.

Фундаментом системи є документо-орієнтована база даних MongoDB. Її гнучка схема ідеально відповідає потребам проекту, що передбачає часті зміни у структурі даних. База організована навколо трьох основних колекцій: donors для структурованого зберігання всієї інформації про донорів, logs для детального протоколювання всіх подій та дій у

системі (що критично для аналітики та дотримання вимог щодо захисту даних), та users для управління обліковими записами адміністраторів з різними рівнями доступу [15].

Впровадження системи у робочий процес Вінницького обласного центру служби крові та подальший аналіз ключових показників ефективності (KPI) надали об'єктивні докази її практичної цінності. Було зафіксовано збільшення кількості донорських акцій на 15%. Цей результат пояснюється саме автоматизацією комунікації: система проактивно надсилає персоналізовані нагадування донорам, які відповідають критеріям для повторної здачі крові, ефективно зменшуючи відтік активних учасників та спрощуючи процес повторного запису.

Іншим важливим результатом стало скорочення часу на обробку адміністративних даних на 25%. Це стало можливим завдяки повній автоматизації рутинних операцій, таких як обробка заявок, формування розкладів та створення звітів. Якщо раніше медичному персоналу доводилося вручну обробляти в середньому 50 заявок щодня, то після впро-

вадження ці процеси відбуваються безпосередньо між донором та системою, звільняючи час працівників для виконання професійних завдань. Крім того, задоволеність донорів суттєво зросла: опитування показало, що 89% респондентів відзначили зручність та інтуїтивність взаємодії з центром крові через Telegram-бота.

Успіх проекту був забезпечений не лише технологічними рішеннями, а й застосуванням інноваційних підходів до управління проектами. Використання гнучкої методології Agile (у гібридному форматі Scrum/Kanban) з короткими спринтами тривалістю 1-2 тижні дозволило команді розробників оперативно отримувати зворотний зв'язок від замовника та адаптувати пріоритети завдань, забезпечивши високу відповідність результату реальним потребам користувачів. Питання надійності та безпеки також були вирішені комплексно. Система реалізує принцип відмовостійкості: при тимчасовій недоступності Telegram API вона автоматично перемикається на відправку критично важливих сповіщень через SMS, використовуючи сервіс Twilio. Безпека обробки персональних та медичних даних забезпечується багаторівневим захистом, що включає шифрування конфіденційної інформації, JWT-аутентифікацію для доступу до адміністративної панелі, регулярні аудити безпеки та суворе дотримання вимог Закону України «Про захист персональних даних».

Критично важливим аспектом стало не універсальне, а цілеспрямоване адаптування системи під специфічні потреби та інфраструктуру Вінницького обласного центру. Ця адаптація включала інтеграцію з локальними медичними записами, тонке налаштування інтерфейсу та робочих процесів під існуючі регламенти центру, розробку спеціалізованих звітних форм, що відповідають вимогам МОЗ України, а також проведення серії практичних тренінгів для персоналу.

Таким чином, отримані результати повністю підтверджують ефективність запропонованого комплексного підходу, що поєднує сучасні технології розробки, інноваційні інструменти комунікації та гнучкі практики управління проектами. Розроблена система може слугувати успішною типовою моделлю (case study) для реплікації та масштабування в інших регіональних центрах служби крові та медичних установах України, сприяючи підвищенню загальної ефективності національної системи донорства.

Висновки. Розробка та впровадження інтегрованої системи автоматизації донорства крові на основі Telegram-бота та крос-платформного вебінтерфейсу довели високу ефективність застосування інноваційних підходів до управління проектами в сфері охорони здоров'я. Отримані результати свідчать про суттєве покращення ключових показників роботи Вінницького обласного центру служби крові: збільшення кількості донацій на 15%, скорочення часу на обробку адміністративних даних на 25% та досягнення високого рівня задоволеності донорів (89%). Це буде можливим завдяки автоматизації рутинних операцій, персоналізованій комунікації та створенню зручного інструменту для управління повним циклом взаємодії з донорами.

Використання гнучкої методології Agile (гібридна модель Scrum/Kanban) забезпечило адаптивність процесу розробки до динамічних потреб замовника та кінцевих користувачів, дозволило оперативно інтегрувати зворотний зв'язок і забезпечити високу відповідність продукту реальним вимогам. Технологічний стек (Node.js, Express.js, MongoDB, React з TypeScript) довів свою ефективність для створення масштабованої, безпечної та продуктивної системи, здатної обробляти конфіденційні медичні дані. Інтеграція Telegram-бота як основного каналу комунікації та резервного SMS-шлюзу через Twilio сформувала надійну, відмовостійку інфраструктуру, доступну для різних категорій користувачів.

Важливим аспектом успіху проекту став не універсальний, а цілеспрямований підхід до адаптації системи під специфічні потреби регіонального центру крові, враховуючи локальні регламенти, особливості документообігу. Забезпечення безпеки даних через багаторівневий захист, шифрування, JWT-аутентифікацію та дотримання вимог національного законодавства є обов'язковою умовою для впровадження подібних цифрових рішень у медичній сфері.

Таким чином, дослідження підтверджує, що інтеграція сучасних інструментів проектного менеджменту, інтерактивних комунікаційних платформ та модульних архітектур є ключем до підвищення ефективності медичних служб, зокрема системи донорства крові. Запропонована модель має значний потенціал для масштабування та адаптації в інших регіональних центрах крові та медичних установах України. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення системи шляхом інтеграції штучного інтелекту для

прогнозування потреб у крові, розширення аналітичних функцій та розробки мобільних додатків для ще більшого охоплення ауди-

торії, що сприятиме подальшій цифровізації охорони здоров'я та забезпеченню стабільних запасів донорської крові в Україні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. World Health Organization. URL: <https://www.who.int> (дата звернення: 10.12.2025).
2. Global Blood Fund. Impact of Digital Communication on Blood Donation. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.globalbloodfund.org/>
3. Australian Red Cross Lifeblood. URL: <https://www.lifeblood.com.au> (дата звернення: 11.12.2025).
4. Donor UA. URL: <https://www.donor.ua> (дата звернення: 10.12.2025).
5. Вінницька обласна станція переливання крові. [Електронний ресурс]. URL: <http://uskv.vn.ua/okv/okv84/1okv84.html> (дата звернення: 20.12.2025).
6. Донор Вінниця. [Електронний ресурс]. URL: https://www.facebook.com/donorvn/?locale=uk_UA (дата звернення: 20.12.2025).
7. Ніколюк П.К., Зелінська О.В., Солодун Т.Р. Інтерактивна інформаційна система у покращенні комунікації між донорами та центрами крові. «Наука і техніка сьогодні» (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Фізико-математичні науки», Серія «Техніка»): журнал. 2024. No. 13(41) 2024. С. 1182-1191
8. Закон України «Про донорство крові та її компонентів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 17.12.2025).
9. Telegram Bot API. URL: <https://core.telegram.org/bots/api> (дата звернення: 21.12.2025).
10. Node.js Documentation. URL: <https://nodejs.org/en/docs/> (дата звернення: 21.12.2025).
11. React Documentation. URL: <https://reactjs.org> (дата звернення: 21.12.2025).
12. Солодун Т.Р. Система управління центром донорства крові з використанням інтерактивного месенджера та кросплатформеного вебінтерфейсу : магістерська робота / Т.Р. Солодун ; кер. О.В. Зелінська. Вінниця : Донецький національний університет ім. В.Стуса, 2024. 78 с.
13. Зелінська О.В., Гавліцький В.Ф., Якубич К.О. Проектування інтелектуальної інформаційно-аналітичної системи донорства крові. *Наука і техніка сьогодні*. 2023. № 13(27). С. 748-758. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/nts/article/view/7619/7664>
14. Веселовська Н.Р., Зелінська О.В. Моделі інтегрованих комп'ютерних систем управління технологічними процесами на основі сучасних інформаційних технологій: Монографія. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 427 с. (18,14/9,07) д.а.
15. Зелінська О.В., Потапова Н.А., Волонтир Л.О. Інформаційні системи та технології в галузі. Навчальний посібник. Вінниця : ВНАУ, 2020. 253 с. (13,6/4,53) д.а.

REFERENCES:

1. World Health Organization. (n.d.). World Health Organization official website. Available at: <https://www.who.int> (accessed December 10, 2025).
2. Global Blood Fund. (n.d.). Impact of Digital Communication on Blood Donation. Available at: <https://www.globalbloodfund.org/> (accessed: [Please add access date if available]).
3. Australian Red Cross Lifeblood. (n.d.). Australian Red Cross Lifeblood official website. Available at: <https://www.lifeblood.com.au> (accessed December 11, 2025).
4. Donor UA. (n.d.). Donor UA official website. Available at: <https://www.donor.ua> (accessed December 10, 2025).
5. Vinnytsia Regional Blood Transfusion Station. (n.d.). Vinnytska oblasna stantsiia perelyvannia krovi [Vinnytsia Regional Blood Transfusion Station]. Available at: <http://uskv.vn.ua/okv/okv84/1okv84.html> (accessed December 20, 2025). (in Ukrainian)
6. Donor Vinnytsia. (n.d.). Donor Vinnytsia Facebook page. Available at: https://www.facebook.com/donorvn/?locale=uk_UA (accessed December 20, 2025). (in Ukrainian)
7. Nikoliuk, P. K., Zelinska, O. V., & Solodun, T. R. (2024). Interaktyvna informatsiina systema u pokrashchenni komunikatsii mizh donoramy ta tsentramy krovi [Interactive Information System to Improve Communication Between Donors and Blood Centers]. *Nauka i tekhnika sohodni (Seriiia «Pedahohika», Seriiia «Pravo», Seriiia «Ekononika», Seriiia «Fizyko-matematychni nauky», Seriiia «Tekhnika»)* – *Science and Technology Today (Series "Pedagogy", Series "Law", Series "Economics", Series "Physical and Mathematical Sciences", Series "Technics")*, no. 13(41), pp. 1182–1191. (in Ukrainian)

8. Verkhovna Rada of Ukraine. (n.d.). Zakon Ukrainy «Pro donorstvo krovi ta yii komponentiv» [Law of Ukraine "On Blood and its Components Donation"]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua> (accessed December 17, 2025). (in Ukrainian)
9. Telegram. (n.d.). Telegram Bot API documentation. Available at: <https://core.telegram.org/bots/api> (accessed December 21, 2025).
10. Node.js. (n.d.). Node.js Documentation. Available at: <https://nodejs.org/en/docs/> (accessed December 21, 2025).
11. React. (n.d.). React Documentation. Available at: <https://reactjs.org> (accessed December 21, 2025)
12. Solodun, T. R. (2024). Systema upravlinnia tsentrom donorstva krovi z vykorystanniam interaktyvnoho mesendzhera ta kros-platformennoho web-interfeisu [Blood donation center management system using an interactive messenger and a cross-platform web interface] (Master's thesis). Vasyl' Stus Donetsk National University (relocated to Vinnytsia), Vinnytsia, Ukraine. (in Ukrainian)
13. Zelinska, O. V., Havlitskyi, V. F., & Yakubych, K. O. (2023). Proektuvannia intelektualnoi informatsiino-analitychnoi systemy donorstva krovi [Design of an intellectual information and analytical system for blood donation]. *Nauka i tekhnika sohodni*, no. 13(27), pp. 748–758. Available at: <http://perspectives.pp.ua/index.php/nts/article/view/7619/7664> (in Ukrainian)
14. Veselovska, N. R., & Zelinska, O. V. (2020). Modeli intehrovanykh kompiuternykh system upravlinnia tekhnolohichnymy protsesamy na osnovi suchasnykh informatsiinykh tekhnolohii [Models of integrated computer control systems for technological processes based on modern information technologies]. Vinnytsia: TVORY. (in Ukrainian)
15. Zelinska, O. V., Potapova, N. A., & Volontyr, L. O. (2020). Informatsiini systemy ta tekhnolohii v haluzi [Information systems and technologies in the industry]. Vinnytsia: VNAU. (in Ukrainian)