

**М. М. КОЗУЛЯ**, кандидат технічних наук (PhD), доцент, доцент кафедри програмної інженерії та інтелектуальних технологій управління, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна; e-mail: mariia.kozulia@kphi.edu.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4090-8481>

**О. В. СОЛДАТКО**, студент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна; e-mail: oleksandr.soldatko@cs.kphi.edu.ua; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2802-8980>

## ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ CRM-СИСТЕМИ У СФЕРІ СТОМАТОЛОГІЧНОГО АДМІНІСТРУВАННЯ

У статті досліджуються особливості оптимізації та автоматизації адміністративних послуг у стоматологічних клініках. На основі аналізу сучасних підходів до управління медичними закладами визначено основні напрями вдосконалення роботи адміністративного персоналу, включаючи впровадження CRM-систем, використання електронного документообігу та цифрових рішень для управління даними пацієнтів. Важливим аспектом є забезпечення високої якості адміністративних послуг за ключовими критеріями, такими як оперативність, точність та доступність інформації. Дослідження показують, що ефективність роботи клініки багато в чому залежить від організації процесів, що стосуються запису пацієнтів, управління розкладом лікарів, зберігання медичних даних та комунікації з клієнтами. Разом із тим, у процесі роботи виникають численні виклики. На рівні організації основними проблемами є помилки адміністративного персоналу та недостатня інтеграція сучасних технологій. На технічному рівні зустрічаються проблеми, пов'язані з затримками передачі даних, несумісністю програмного забезпечення або ризиками втрати інформації через технічні збої. Для розв'язання цих проблем впроваджено інтегровані системи управління та вдосконалено існуючі процеси. Водночас важливо дотримуватися балансу між складністю систем і їхньою функціональністю. Надмірно складні рішення можуть створювати бар'єри для персоналу, а надмірно прості – не забезпечувати необхідний рівень ефективності. У статті пропонується підхід до проєктування адміністративних послуг, який поєднує використання сучасних технологій, таких як CRM-системи, автоматизація обліку пацієнтів та аналіз робочих процесів. Це дозволяє підвищити ефективність управління та забезпечити якісне обслуговування пацієнтів.

**Ключові слова:** програмне забезпечення, картки клієнтів, проєктування системи, бази даних, стоматологічне адміністрування, CRM.

**Вступ.** Інформатика в стоматології представляє застосування комп'ютерів та інформатики для покращення стоматологічної практики, досліджень, освіти та управління. Останнім часом стоматологічні клініки все частіше використовують електронні комп'ютеризовані медичні записи пацієнтів, які замінили попереднє ручне управління [1]. Комп'ютеризоване управління клінікою складається з двох елементів: дослідження та практичного застосування в клініці. Елемент дослідження є наслідком аналізу та оцінки даних, створених у базі під час якісного застосування системи на практиці. У порівнянні з комп'ютеризованою системою, ручне управління клінікою має численні недоліки, хоча також існують певні переваги.

Переваги комп'ютеризованого управління включають швидкість, низьку ціну, ефективність, документовані рекомендації, мінімізацію зайнятості, одночасний доступ для кількох лікарів або користувачів, асинхронність [1]. Основними потенційними недоліками є необхідність навчання персоналу та технічні вимоги. Хоча перевага у швидкості цифрових систем є очевидною, у нашій країні немає клінічних досліджень, які б показували точний час, зекономлений завдяки застосуванню цих систем у порівнянні з традиційними ручними методами [2–4].

Економія часу є прямим фінансовим зиском для стоматологічної клініки. Оскільки використання комп'ютерів у стоматологічній практиці стало більш поширеним, але все ще далеким від розповсюдженої практики (у 2007 році лише 25 % стоматологів у Сполучених Штатах використовували комп'ютери для управління своїми клініками) [5]. Необхідно чітко ро-

зуміти переваги використання комп'ютеризованого управління з точки зору економії часу. Це можна легко розрахувати у вигляді робочих годин та заощаджених коштів, що стане додатковим стимулом для стоматологів застосовувати цю технологію у своїй роботі.

Отже, впровадження комп'ютеризованих систем управління у стоматологічних клініках є важливим кроком до підвищення ефективності та якості надання послуг. Аналіз економії часу, зменшення витрат на адміністративні процеси та забезпечення кращого доступу до інформації може слугувати основою для широкого використання таких систем. Окрім очевидних переваг для лікарів та пацієнтів, ці технології відкривають нові можливості для досліджень, аналізу даних та впровадження інновацій у сфері стоматології, що дозволить оптимізувати роботу клінік та покращити загальний рівень медичних послуг.

**Мета та задачі дослідження.** Метою даної статті є аналіз методів оптимізації адміністративних послуг у сфері стоматології, розробка моделі інформаційної системи для ефективного управління клінічними процесами та покращення обслуговування пацієнтів.

Для досягнення мети поставлені наступні задачі дослідження:

- 1) провести аналіз існуючих перешкод у впровадженні інформаційних систем для управління адміністративними послугами в стоматологічних клініках;
- 2) дослідити методи усунення цих перешкод і забезпечення ефективного використання інформаційних технологій;

© Козуля М. М., Солдатко О. В., 2024



**Дослідницька стаття:** Цю статтю опубліковано видавництвом *НТУ «ХПИ»* у збірнику «Вісник Національного технічного університету "ХПИ" Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології». Ця стаття поширюється за міжнародною ліцензією [Creative Common Attribution \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). **Конфлікт інтересів:** Автор/и заявив/или про відсутність конфлікту.



3) розробити модель інформаційної системи, яка враховуватиме специфіку адміністрування в сфері стоматологічних послуг та сприятиме їх оптимізації.

**Аналіз та вирішення проблем стоматологічного адміністрування.** У процесі ідентифікації інцидентів, порівняння та виділення тем було визначено шість основних категорій, кожен з яких представляє передбачуваний критичний фактор успіху (CSF): «зручність використання системи», «виникаюча поведінка», «управління змінами», «організація проекту», «навчання» та «аналіз вимог» [6]. Зручність використання інформаційних систем з точки зору кінцевих користувачів є загальним показником, який використовується для визначення успіху впровадження. Сфери занепокоєння, навколо яких учасники висловлювали схожі думки, включали: відсутність адаптації системи до потреб стоматологічного відділення; трудомісткі процеси; надмірну кількість кліків; додаткове навантаження на клініцистів; незручність у користуванні; період адаптації користувачів; опір користувачів; відсутність довіри до системи та проблеми з доступом до даних.

З точки зору власника продукту та постачальника, аналіз вимог до системи був визначений як критичний фактор успіху та водночас виклик, із труднощами, які спостерігалися на етапах визначення цілей перед впровадженням, ігнорування потреб кінцевих користувачів та невідповідності у вимогах [6].

Навчання відіграє фундаментальну роль у впровадженні інформаційних систем, оскільки спосіб, у який люди вперше знайомляться з новою системою та вчаться її використовувати, впливає на їхню залученість, мотивацію та готовність до змін.

Для успішного впровадження інформаційних технологій у стоматологічних клініках важливо враховувати технічні, організаційні й адміністративні аспекти. Передусім, адаптація системи до потреб клініки має базуватися на залученні співробітників, які працюватимуть із нею щодня. Це дозволить створити програмне забезпечення, що відповідає реальним викликам та задачам.

Особливої уваги потребує підготовка персоналу. Проведення тренінгів і розробка простих інструкцій допоможуть працівникам освоїти нові інструменти без зайвих ускладнень. При цьому навчання має враховувати різний рівень володіння технологіями, щоб усі співробітники почувалися впевнено.

Також необхідно чітко координувати сам процес впровадження. Планування етапів реалізації, розподіл ролей серед учасників та регулярні зустрічі для обговорення прогресу дозволять уникнути непорозумінь. Постійна комунікація між адміністрацією, IT-спеціалістами та медичним персоналом значно підвищить ефективність проекту.

Додатково потрібно враховувати фінансову складову. Можна розглядати можливість залучення грантів або партнерів, готових інвестувати у розвиток клініки. Це полегшить впровадження та дозволить використовувати сучасні рішення [7].

Для забезпечення безпеки даних необхідно впровадити шифрування, регулярно створювати резервні

копії та навчати працівників основам захисту інформації. Це допоможе уникнути витоків даних та зберегти конфіденційність.

Нарешті, важливо дотримуватись законодавчих норм і стандартів у сфері охорони здоров'я. Співпраця з регуляторними органами дозволить уникнути штрафів і забезпечити повну відповідність нових рішень встановленим вимогам.

Серед існуючих рішень є наступні інформаційні системи:

1. Система управління стоматологічними клініками Dentrix, яка надає можливості для ведення карток пацієнтів, фінансового обліку та інтеграції з іншими сервісами, також має недоліки: висока вартість ліцензії, складність у навчанні персоналу [8].
2. Відкрите програмне забезпечення Open Dental з широким функціоналом та можливістю адаптації, однак з обмеженою підтримкою інтеграції з іншими платформами, ускладнює роботу великих клінік [9].
3. Платформа Eaglesoft з потужним функціоналом для управління записами пацієнтів та фінансами має недоліки у вигляді частих технічних збоїв [10].
4. CRM-система Salesforce з централізованим управлінням, але залежить від інтернет-з'єднання [11].

Таким чином, необхідне впровадження комплексного підходу до впровадження технологій, що дозволить не лише оптимізувати роботу клініки, але й суттєво покращити якість послуг для пацієнтів.

**Модель системи для оптимізації адміністрування стоматологічних послуг.** Система має забезпечувати маніпулювання даними у картках клієнтів [12]. Основними функціями маніпулювання даними є створення, доповнення, зміна й видалення карток клієнтів, а також пошук та перегляд. Усі дані карток клієнтів повинні зберігатися у базі даних. Дані, що повинні зберігатися: ПІБ, номер телефону, надані послуги, нумерація зубів, дата прийому, ціна послуг, стан послуг.

Також у програмному забезпеченні потрібно створити календар, де адміністратор зможе записувати пацієнтів на прийом, а потім переглядати інформацію з якого та по який час буде вестися прийом. Потрібно також реалізація видалення даних з календаря.

У системі не повинен бути перенавантажений інтерфейс, він повинен бути зрозумілим звичайному не підготовленому користувачу, це зменшить час навчання персоналу, що спростить впровадження.

Вимоги під час обговорення із замовником, командою, для власного аналізу, під час розробки бажано представляти у графічному вигляді. Зручним для цього є діаграма вимог. Діаграма вимог дозволяє візуально моделювати вимоги, показуючи, як вимоги пов'язані між собою і як вони пов'язані з іншими елементами моделі. На рис.1 зображена діаграма вимог для розроблюваної системи, що оптимізує адміністрування стоматологічних послуг.

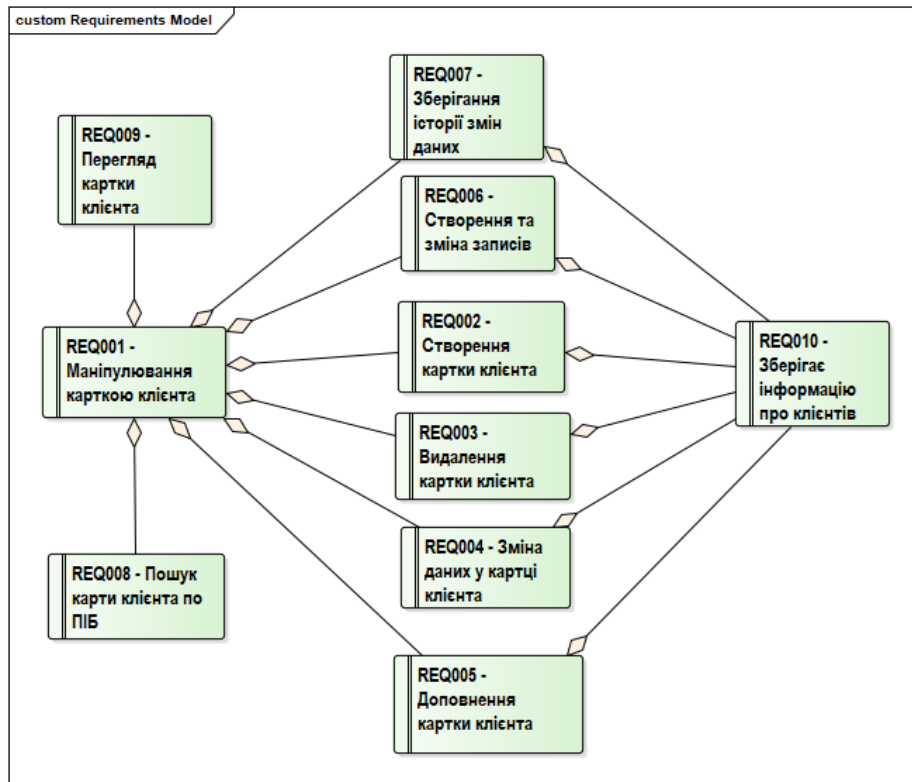


Рис. 1. Діаграма вимог для системи, що оптимізує адміністрування стоматологічних послуг

**Висновки.** Використання сучасних інформаційних систем у стоматологічних клініках стає ключовим фактором у підвищенні ефективності їхньої роботи. Ці технології дозволяють автоматизувати значну частину адміністративних процесів, що зменшує навантаження на персонал, економить час і забезпечує високий рівень обслуговування пацієнтів. Серед основних переваг таких систем можна виділити швидкість і точність обробки даних, зручний доступ до інформації, а також можливість інтеграції з іншими внутрішніми процесами клініки.

Однак упровадження інформаційних систем супроводжується низкою труднощів. Часто виникає необхідність у додатковому навчанні персоналу, технічній адаптації системи до специфіки медичного закладу та розв'язанні питань, пов'язаних із кібербезпекою. Крім того, нововведення можуть стикатися з опором з боку співробітників, які звикли до традиційних методів роботи. Для успішного впровадження таких систем важливо забезпечити якісну підготовку персоналу, узгодити нові рішення з існуючими процесами та ретельно продумати питання захисту персональних даних.

Правильно сплановане впровадження інформаційних систем значно покращує якість управління клінікою. Це досягається завдяки ефективному обміну інформацією між усіма учасниками процесу, чіткому розподілу обов'язків і орієнтації на потреби пацієнтів. Такий підхід сприяє покращенню медичних послуг, підвищенню довіри пацієнтів до клініки й дозволяє закладу залишатися конкурентоспроможним на ринку.

Отже, сучасні інформаційні технології відкривають нові перспективи для стоматологічної галузі.

Їхнє впровадження дає змогу не лише автоматизувати рутинні процеси, а й сприяє стратегічному розвитку клінік, формуванню позитивного іміджу та вдосконаленню системи управління медичними послугами.

#### Список використаної літератури

1. Branko Mihailović, Zoran Lazić, Dragan Mladenović, Goran Tošić, Aleksandar Janković, Miloš Duka. The advantages of speed of computerized management of a dental clinic. *ACTAFAC MED NAISS* 2009. Vol. 26, no. 4. P. 203–209.
2. Gillette J. Striving for excellence with evidence-based dentistry. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2009 Vol.9, no. 3. P. 125–128.
3. Gillette J, Matthews JD, Frantsve-Hawley J, Weyant RJ. The benefits of evidence-based dentistry for the private dental office. *Dental Clinics of North America*. 2009. Vol. 53, no. 1. P. 33–45. DOI: 10.1016/j.cden.2008.09.002.
4. Aravamudhan K, Frantsve-Hawley J. American Dental Association's Resources to Support Evidence-Based Dentistry *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2009. Vol. 9, no. 3. P. 139–144. DOI: 10.1016/j.jebdp.2009.06.011.
5. Schleyer T, Spallek H, Hernández P. A qualitative investigation of the content of dental paper-based and computer-based patient record formats *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2007. Vol. 14, no. 4. P.515–526. DOI:10.1197/jamia.M2335.
6. Yusof H S., Jorge T. M. Perceived critical success factors of electronic health record system implementation in a dental clinic context: An organisational management perspective. *International Journal of Medical Informatics*. 2017. Vol. 107. P. 88–100. DOI:10.1016/j.ijmedinf.2017.08.007.
7. Viktor Arvidsson, Jonny Holmström, Kalle Lyytinen. Information systems use as strategy practice: A multi-dimensional view of strategic information system implementation and use. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2014. Vol. 23, is. 1. P. 45–61.
8. Thankam P., Monaco V., Bindu H., Schleyer T. A usability evaluation of four commercial dental computer-based patient record systems. *The Journal of the American Dental Association*. 2008. Vol. 139. No. 12. P. 1632–1642.

- 9 Sihombing, D. J. C. (2024). Developing Customer Relationship Management Application for Dental Clinic Using Agile Approach to Enhance Efficiency and Customer Satisfaction. *Jurnal Ekonomi*. 2024. Vol. 13, no. 01. P. 2558–2569.
- 10 Raquel R. *How to Use EagleSoft: a clinical dental software*. Instructional Design and Technology. 2024. 6 p. URL: <http://raqueleportfolio.pbworks.com/f/EDTC+6321-Revised+IU4-Instructional+Strategy.pdf>. (дата звернення: 12.11.2024).
- 11 Борисюк, І. Ю., Чаварга, М. І., & Павленко, І. А. Роль Salesforce у підвищенні якості медичної освіти України: впровадження системи в загальну медицину. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 7. DOI: 10.5281/zenodo.12582453.
- 12 Kharchenko B. *Analyzing and evaluating existing dental practice management software: A comprehensive study to identify gaps and opportunities for improvement*. Universitat Politècnica de València. 2023. 88 p. URL: <http://hdl.handle.net/10251/197987>. (дата звернення 12.11.2024).
- 6 Yusof H S., Jorge T. M. Perceived critical success factors of electronic health record system implementation in a dental clinic context: An organisational management perspective. *International Journal of Medical Informatics*. 2017, vol. 107, pp. 88–100. DOI:10.1016/j.ijmedinf.2017.08.007
- 7 Viktor Arvidsson, Jonny Holmström, Kalle Lyytinen. Information systems use as strategy practice: A multi-dimensional view of strategic information system implementation and use. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2014, vol. 23, is. 1, pp. 45–61.
- 8 Thankam P., Monaco V., Bindu H., Schleyer T. A usability evaluation of four commercial dental computer-based patient record systems. *The Journal of the American Dental Association*. 2008, vol. 139, no. 12, pp. 1632–1642.
- 9 Sihombing, D. J. C. (2024). Developing Customer Relationship Management Application for Dental Clinic Using Agile Approach to Enhance Efficiency and Customer Satisfaction. *Jurnal Ekonomi*. 2024, vol. 13, no. 01, pp. 2558–2569.

#### References (transliterated)

1. Branko Mihailović, Zoran Lazić, Dragan Mladenović, Goran Tošić, Aleksandar Janković, Miloš Duka. The advantages of speed of computerized management of a dental clinic. *ACTAFAC MED NAISS* 2009, vol. 26, no. 4, pp. 203–209.
2. Gillette J. Striving for excellence with evidence-based dentistry. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2009, vol. 9, no. 3, pp. 125–128.
3. Gillette J, Matthews JD, Frantsve-Hawley J, Weyant RJ. The benefits of evidence-based dentistry for the private dental office. *Dental Clinics of North America*. 2009, vol. 53, no. 1, pp. 33–45. DOI: 10.1016/j.cden.2008.09.002.
4. Aravamudhan K, Frantsve-Hawley J. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2009, vol. 9, no. 3, pp. 139–144. DOI: 10.1016/j.jebdp.2009.06.011.
5. Schleyer T, Spallek H, Hernández P. A qualitative investigation of the content of dental paper-based and computer-based patient record formats *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2007, vol. 14, no. 4. pp.515–526. DOI: 10.1197/jamia.M2335.
- 10 Raquel R. *How to Use EagleSoft: a clinical dental software*. Instructional Design and Technology, 2024. 6 p. URL: <http://raqueleportfolio.pbworks.com/f/EDTC+6321-Revised+IU4-Instructional+Strategy.pdf>. (accessed: 12.11.2024).
- 11 Borysiuk, I. Y., Chavarga, M. I., & Pavlenko, I. A. Role of Salesforce in improving the quality of medical education in Ukraine: Implementation of the system in general medicine. *Pedagogical Academy: Scientific Notes*. 2024, no. 7. DOI: 10.5281/zenodo.12582453.
- 12 Kharchenko B. *Analyzing and evaluating existing dental practice management software: A comprehensive study to identify gaps and opportunities for improvement*. Universitat Politècnica de València, 2023. 88 p. Available at: <http://hdl.handle.net/10251/197987> (accessed 12.12.2024).

Надійшло (received) 14.12.2024

UDC 004.75

**M. M. KOZULIA**, Candidate of Technical Sciences (PhD), Docent, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Associate Professor at the Department of SEMIT, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [mariia.kozulia@kphi.edu.ua](mailto:mariia.kozulia@kphi.edu.ua); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4090-8481>

**O. V. SOLDATKO**, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Student, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [oleksandr.soldatko@cs.kphi.edu.ua](mailto:oleksandr.soldatko@cs.kphi.edu.ua); ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2802-8980>

#### DESIGN OF CRM INFORMATION SYSTEM IN THE FIELD OF DENTAL ADMINISTRATION

The article examines the features of optimization and automation of administrative services in dental clinics. Based on the analysis of modern approaches to the management of medical institutions, the main directions for improving the work of administrative personnel have been identified, including the implementation of CRM systems, the use of electronic document management and digital solutions for managing patient data. An important aspect is ensuring high quality administrative services according to key criteria, such as efficiency, accuracy and availability of information. Studies show that the efficiency of the clinic largely depends on the organization of processes related to patient registration, doctor's schedule management, medical data storage and communication with clients. However, numerous challenges arise in the process of work. At the organizational level, the main problems are errors of administrative personnel and insufficient integration of modern technologies. At the technical level, there are problems associated with data transmission delays, software incompatibility or risks of information loss due to technical failures. To solve these problems, integrated management systems have been implemented and existing processes have been improved. At the same time, it is important to maintain a balance between the complexity of the systems and their functionality. Overly complex solutions can create barriers for staff, and overly simple ones may not provide the necessary level of efficiency. The article proposes an approach to the design of administrative services that combines the use of modern technologies, such as CRM systems, patient registration automation and workflow analysis. This allows you to increase management efficiency and ensure high-quality patient care.

**Keywords:** software, customer cards, system design, databases, dental administration, CRM.

*Повні імена авторів / Author's full names*

**Автор 1 / Author 1:** Козуля Марія Михайлівна / Kozulia Mariia Mykhailivna

**Автор 2 / Author 2:** Солдатко Олександр Володимирович / Soldatko Oleksandr Volodymyrovych