

В. Л. ЛЕВКІВСЬКИЙ

аспірант, старший викладач кафедри комп'ютерних наук

Державний університет «Житомирська політехніка»

ORCID: 0000-0002-1643-0895

## АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УКРАЇНИ

В Україні протягом останніх п'яти років спостерігається незначна позитивна динаміка розвитку ринку медичних інформаційних систем. Слід відзначити, що цей ринок є ризикованим, затрати на розробку сучасних систем значно переважають економічну ефективність від присутності на ньому, тому нові розробники з'являються рідко. Значними перешкодами на шляху до інформатизації вітчизняної системи охорони здоров'я є недостатнє фінансування медичних закладів, відсутність у керівництва розуміння можливостей, які дають високі технології для підвищення якості роботи медичних закладів, та недостатня стандартизація даних та способів її обробки. В даному дослідженні проведено порівняльний аналіз структурних модулів та функціональних можливостей сучасних медичних інформаційних систем, що використовуються в Україні. Кожна з них поставляється в різній конфігурації, деякі дозволяють вибирати модулі для придбання. Але, як правило, кожна система має схожий базовий набір модулів. Більшість систем побудовано на основі клієнт-серверної архітектури, яка забезпечує обмежену кількість функцій – переважно підготовку статистичних звітів та стандартних форм МОЗ. В результаті проведеного аналізу, виявлено брак застосування методів інтелектуального аналізу даних та штучного інтелекту в цих системах, що значно підвищило б їх якість. Також не було знайдено жодної системи, яка б мала модуль аналізу та прогнозування розвитку хронічних захворювань та їх загострення, модуль для роботи та моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом – вважаємо, що ці модулі на сьогодні є досить важливими. В Україні найбільш поширені у використанні медичні системи вітчизняного виробництва. До українського ринку проявляють інтерес також польські та турецькі розробники медичних інформаційних систем. Проте вартість впровадження цих систем є значно вищою, ніж у аналогічних українських систем.

**Ключові слова:** медична інформаційна система, МІС, електронні медичні картки, e-Health, електронна система охорони здоров'я, ЕСОЗ.

V. L. LEVKIVSKYI

Postgraduate Student, Senior Lecturer at the Department of Computer Science

Zhytomyr Polytechnic State University

ORCID: 0000-0002-1643-0895

## ANALYSIS OF THE STRUCTURE AND FUNCTIONALITY OF MEDICAL INFORMATION SYSTEMS IN UKRAINE

Over the past five years, Ukraine has seen a slight positive trend in the development of the medical information systems market. It should be noted that this market is risky. The cost of developing modern systems exceeds the economic efficiency of being present in the market, so new developments are rare. Significant obstacles to the informatization of the domestic healthcare system include insufficient funding for medical institutions, lack of understanding among the management of the opportunities offered by high technologies to improve the quality of medical institutions, and insufficient standardization of data and methods of its processing. This study provides a comparative analysis of the structural modules and functionalities of modern medical information systems used in Ukraine. Each of them comes in different configurations, some allow you to choose modules for purchase. But, as a rule, each system has a similar basic set of modules. Most systems are based on a client-server architecture that provides a limited number of functions, mainly the preparation of statistical reports and standardized forms of the Ministry of Health. The analysis revealed a lack of data mining and artificial intelligence in these systems, which would significantly improve their quality. We also did not find any system that had a module for analyzing and predicting the development of chronic diseases and their exacerbations, a module for working with and monitoring patients with diabetes, which we believe are quite important today. Domestically produced medical systems are the most commonly used in Ukraine. Polish and Turkish developers of medical information systems are also interested in the Ukrainian market. However, the cost of implementing these systems is much higher than similar Ukrainian systems.

**Key words:** medical information system, MIS, electronic health records, e-Health, electronic healthcare system, EHS.

### Постановка проблеми

Діджиталізація суспільства та цифровізація сфери охорони здоров'я вимагають нових наукових рішень для оптимізації та удосконалення медичних інформаційних систем. Зважаючи на епідеміологічну ситуацію в світі потреба в медичних інформаційних системах зростає. Впровадження нових інформаційних технологій, зокрема

хмарних технологій, IoT-систем, блокчейн, інтелектуального аналізу, створюють передумови їх провадження у медичну сферу.

Відповідно до визначених векторів та стратегічного бачення Стратегії сталого розвитку України до 2030 року [1] один із фокусів направлений на забезпечення ефективної системи охорони громадського здоров'я – надання належних медичних послуг, що неможливе без використання сучасних інформаційних технологій, тому знайдення нових інформаційних технологій для удосконалення процесів надання медичних послуг, автоматизація та інтелектуалізація прийняття рішень лікарями, з урахуванням розвитку цифрового суспільства та входження людства в четверту промислову революцію (INDUSTRY 4.0) є актуальною науково-технічною задачею.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Інформатизація системи охорони здоров'я є одним з ключових завдань держави. Нажаль на законодавчому рівні в Україні цей процес розпочався в 2018 році після прийняття ряду законів. За останні роки сфера інформатизації медицини активніше почала досліджуватись науковцями, хоча праць всеодно є мало. Авторами роботи [2] проведено огляд моделей розвитку eHealth та наявних медичних інформаційних систем в Україні. З'ясовано основні характеристики медичної інформаційної системи, на основі яких проведено порівняльний аналіз розглянутих систем. Розглянуто проблеми створення єдиного медико-інформаційного простору. Самофалов Д.О. в своїй роботі [3] вказує, що медичні інформаційні системи є основним інструментом інформаційно-комунікаційних технологій в охороні здоров'я України. Автор досліджує нормативно-правові акти, що унормовують діяльність діяльність і необхідність співпраці за допомогою цього інструменту між закладами охорони здоров'я та єдиним стратегічним закупівельником медичних послуг – Національною службою здоров'я України. Волошин С.О. [4] проводить аналіз проблеми побудови сучасних медичних інформаційних систем, особливо українського виробництва. Автором запропонована оптимальна платформа для побудови медичної інформаційної системи України – OpenVista.

Копняк К.В. [5] проводить дослідження ефективності інформатизації сфери охорони здоров'я. Автор виділяє складові ефективності впровадження та функціонування медичних інформаційних систем. Наводить параметри оцінювання ефективності процесу інформатизації первинної ланки регіональної системи охорони здоров'я. Лещенко О. [6] та співавтори порушують вагоме питання щодо захисту інформації в медичних інформаційних системах, особливо за умов передачі її до центральної бази даних. Автори пропонують розділяти інформацію в базі даних на загальну та екстрену, з відповідним розмежуванням доступу.

Авторами дослідження [7] розроблено математичну модель спеціалізованої медичної інформаційної системи служби крові. Проведені експерименти продемонстрували покращення загальних показників діяльності закладу служби крові. У статті [8] представлено розробку інформаційної системи для віддаленого діагностування стану пацієнтів. Описано основні концептуальні положення, модулі для програмної реалізації, структуру бази даних системи, особливості реалізації базового функціоналу інформаційної системи. Ключко О.М. [9] описує результати розробки медичної інформаційної системи моніторингу стану здоров'я. Систему створено засобами мови C#, а в якості сховища даних використовується MySQL. В програмному забезпеченні передбачена можливість попереднього автоматизованого аналізу даних деяких показників. Звертається увага на захист персональних даних пацієнтів в системі за допомогою електронного апаратного ключа. Авторами роботи [10] спроектовано та реалізовано систему автоматизованого контролю цукрового діабету. Використані математичні моделі для розрахунку балансу «глюкоза-інсулін». Запропонований додаток значною мірою може покращити рівень життя людей з даним захворюванням.

В результаті проведеного аналізу визначено основні напрямки наукових досліджень авторів, що зосереджені на аналізі стану інформатизації медичної сфери України, на захисті персональних даних, захисті самих систем, моделюванні та розробці медичних інформаційних систем.

#### **Формулювання мети дослідження**

Основною метою даного дослідження є проведення порівняльного аналізу структурних модулів та функціональних можливостей сучасних медичних інформаційних систем, що використовуються в Україні.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження**

Сьогодні медична інформаційна система (МІС) – це інформаційно-телекомунікаційна система, яка дає змогу автоматизувати роботу суб'єктів господарювання у сфері охорони здоров'я, створювати, переглядати, обмінюватися інформацією в електронній формі [11]. Медичні інформаційні системи дозволяють швидко і ефективно налагодити електронний документообіг, гнучко вибудовувати роботу з пацієнтами, вести оперативний облік роботи адміністративного персоналу, контролювати всі організаційні і фінансові питання.

Проведений аналіз сучасних МІС [12] показує, що в їх склад входять сукупність блоків, що відповідають за автоматизацію різних складових діяльності медичної установи, зокрема:

- реєстрація та електронні медичні картки пацієнтів;
- дані медичних досліджень;
- робочі місця лікаря і медсестри;

- розподіл ресурсів установи, їх розклад;
- управління фінансами та облік;
- адміністративна інформація і засоби комунікації співробітників;
- лікарські призначення, журнал призначень;
- стандарти надання медичної допомоги та багато іншого.

Медичні інформаційні системи дозволяють здійснювати управління великими масивами даних про пацієнтів і результатами діяльності медичної організації, вести звітність та статистичні дані. Системи дозволяють розмежовувати доступ різних груп користувачів.

На сьогодні в Україні наявні різні медичні інформаційні системи, найбільш розповсюджені з них: e-Health, Doctor Eleks, EMCiMED, МедІнфоСервіс, Нейрон. В даному дослідженні більш детально проведемо їх аналіз.

Медична інформаційна система, яка забезпечує автоматизацію ведення обліку медичних послуг та управління медичною інформацією в електронному вигляді на території України є e-Health. e-Health – це гібридна модель електронної системи охорони здоров'я, яка складається з двох компонентів і має єдину центральну базу даних. Дана база даних належить державі, до якої можуть бути приєднані інші медичні інформаційні системи. Крім того держава встановлює правила користування, гарантує безпеку системи і зберігання даних. Інші медичні інформаційні системи відповідають за надання сервісів. Центральна база даних електронної системи охорони здоров'я знаходиться на території України, у захищеному дата-центрі в місті Києві. Цей дата-центр має комплексну систему захисту інформації (КСЗІ). Дата-центр відповідає міжнародним стандартам (сертифікат відповідності ISO 27001:2013, сертифікат виданий Bureau Veritas №IND17.0398/U) та українським стандартам (атестат відповідності ДССЗЗІ № 14162 від 22.07.16) у сфері захисту даних [13].

Архітектурне рішення e-Health має ряд переваг для користувачів системи. Користувачами системи можуть бути пацієнти, лікарі, аптечні працівники, менеджери закладів. До електронної системи охорони здоров'я (ЕСОЗ) може приєднуватись велика кількість МІС, де наявні електронні кабінети лікарів, пацієнтів, тощо. Через МІС здійснюється робота користувачів з центральною базою даних (ЦБД) електронної системи охорони здоров'я (рис. 1).



Рис. 1. Архітектура системи e-Health [11]

Зберігання інформації в ЦБД дає можливість мати цілісну картину надання медичних послуг громадянам країни, і в свою чергу здійснювати якісний аналіз та прогноз необхідних медичних послуг для населення.

На сьогодні функцію адміністрування ЕСОЗ виконує Державне підприємство «Електронне здоров'я» [14]. Адміністратор системи відповідальний за забезпечення безперебійної роботи ЦБД, здійснення технічної підтримки системи, взаємодію з МІС щодо їх роботи з ЦБД.

Медичним закладам, які бажають працювати в e-Health потрібно підключитись до неї через довільну інформаційну систему (МІС), яку заклад може обрати самостійно. Таким чином, лікар зможе побачити всю інформацію про свого пацієнта з центральної бази даних незалежно від того, з якою МІС він працює. Пацієнт, який має підписану декларацію надає доступ лікарю до даних про нього, які містяться в електронній системі охорони здоров'я.

Розглянемо детальніше декілька систем, які можуть бути приєднані до e-Health.

Однією з них є система Doctor Eleks, розроблена компанією Doctor Eleks (Львів, Україна) [15]. Даний програмний продукт дозволяє підтримувати електронну медичну карту пацієнта, особистий кабінет лікаря, реєстратуру (рис. 2) та роботи фінансову звітність. Підсистема дозволяє формувати графіки роботи співробітників.

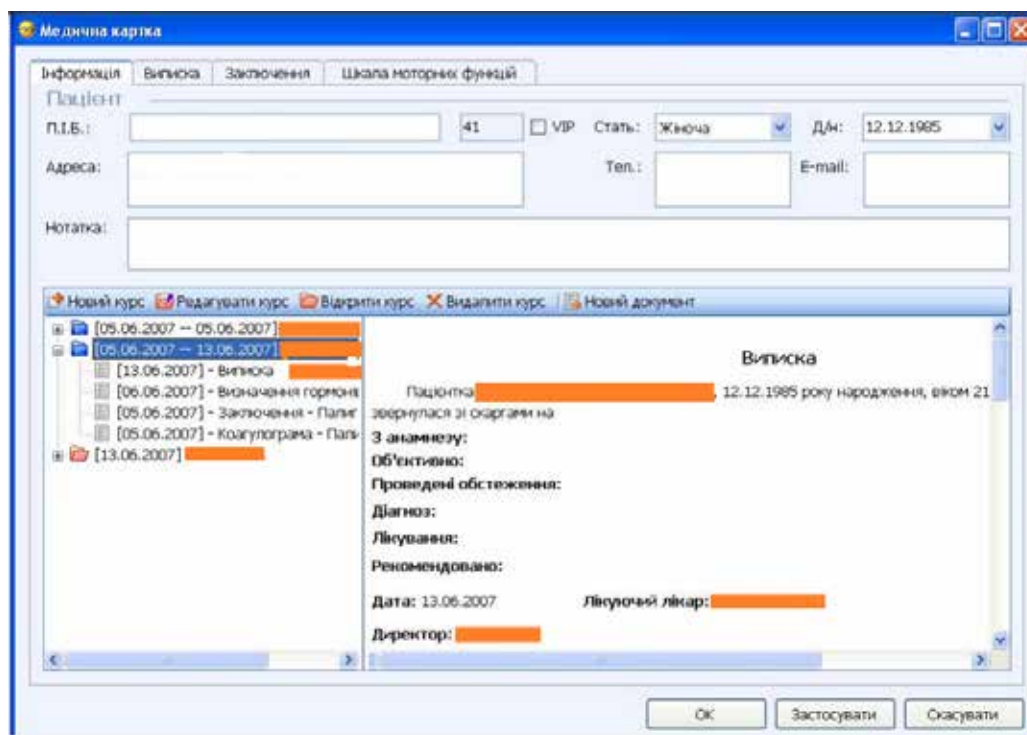


Рис. 2. Система Doctor Eleks (медична картка пацієнта)

Перевагами даної системи є комунікація з зовнішніми лабораторіями та страховими компаніями, спрощена процедура розрахунків за надані послуги, зменшення понаднормового витрати матеріалів, структуроване зберігання даних медичної карти пацієнта, робота з діагностичним обладнанням: запис і редагування відео та зображень, візуальні підказки в разі відхилення від норми, широкий спектр шаблонів огляді, можливість друку результатів на різних мовах. Є інтеграція з Toshiba УЗД, підтримується імпорт DICOM-зображень та підключення DICOM-сумісного обладнання.

До недоліків можна віднести те, що в системі недостатньо пропрацьовано модуль роботи з записами про пацієнтів, а саме відсутня можливість приєднання записів не ідентифікованого пацієнта до ідентифікованого.

Система Doctor Eleks пройшла перевірку і рекомендована до використання МОЗ України.

Наступною розглянемо передову українську медичну інформаційну систему для медичних установ, приватних клінік і лабораторій, підключену до системи eHealth України – EMCiMED [16]. Система містить наступні модулі:

- реєстратура;
- управління персоналом;
- управління організацією;
- поліклініка;
- стаціонар;
- лабораторія;
- управління партнерськими відносинами.

Перевагами системи є можливість вибору модулів відповідно до вимог медзакладу, гнучке налаштування, потужна функціональна складова. Система є досить захищеною завдяки використанню USB-брелоків та шифруванню всієї інформації. Крім того є можливість інтеграції з іншими програмними продуктами, наприклад, 1С.

До недоліків можна віднести те, що в системі не передбачено погашення електронного рецепта на лікарські засоби, відсутня реєстрація аптеки, не передбачено модуля робочого місця лаборанта.

Система пройшла перевірку і рекомендована до використання МОЗ України.

Ще одна інформаційна система, яка приєднана до «E-Health» та акредитована МОЗ є «МедІнфоСервіс». Система призначена для автоматизації лікувальних процесів у амбулаторіях, поліклініках та стаціонарних лікувальних закладах [17]. Система підтримує роботу онлайн та офлайн реєстратури з можливістю формування електронної черги на прийом. В системі наявний модуль медичної статистики та формування звітності.

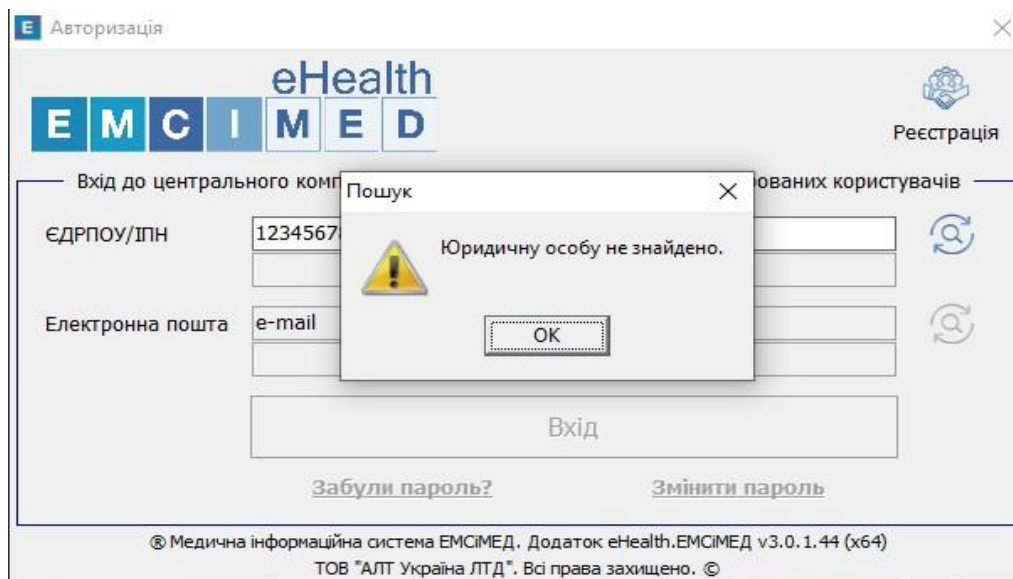


Рис. 3. Медична інформаційна система EMCiMED (реєстрація в системі eHealth)

На рисунку 4 зображений інтерфейс МІС «МедІнфоСервіс» [17].

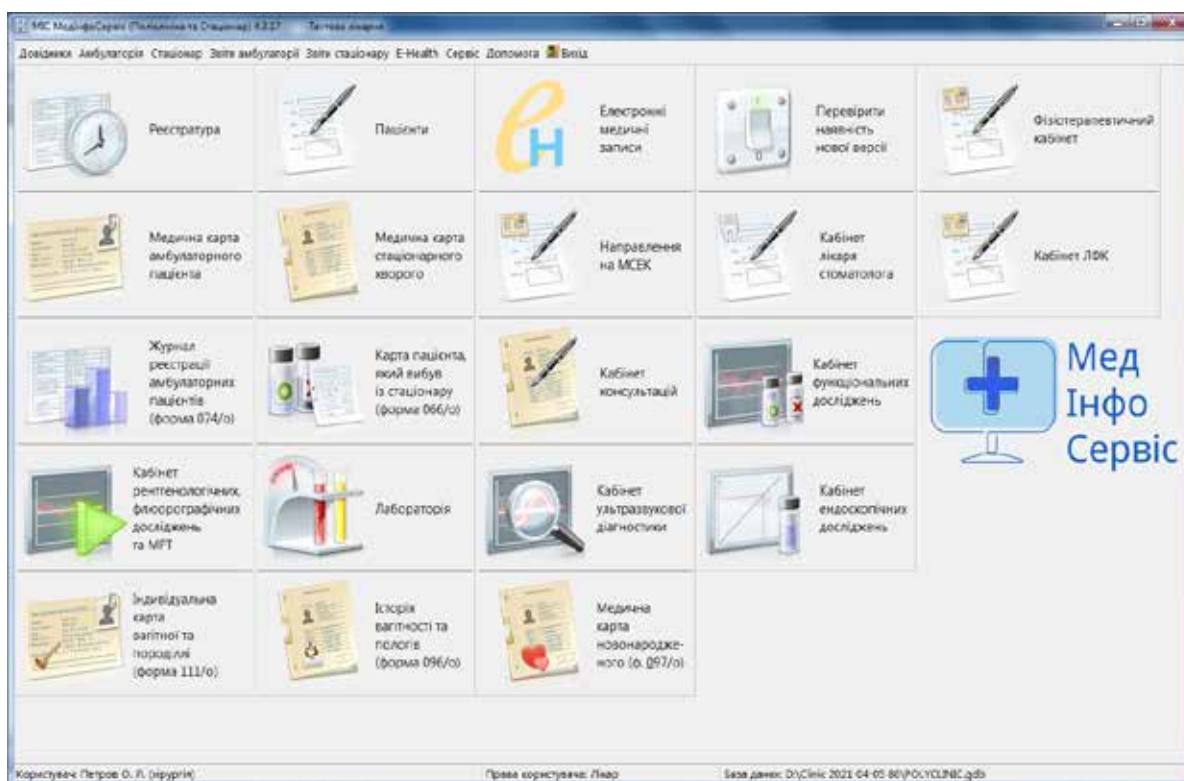


Рис. 4. МІС «МедІнфоСервіс»

Перевагами системи є інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для користувачів швидке впровадження змін, не потребує значних витрат на встановлення та експлуатацію, можливість формування звітності в форматі Microsoft Office для виведення на друк.

До недоліків можна віднести відсутність адміністративного модуля погашення е-рецепту та укладення договорів АЗ (аптечним закладам) з НСЗУ за програмою «Інсуліни», не передбачено модуля робочого місця лаборанта.

Система активно розвивається та оновлюється, крім того наявний youtube канал МІС «МедІнфоСервіс» з детальними відеоінструкціями з користування.

Наступною розглянемо інформаційну систему «Нейрон», яка розроблена з урахуванням інтересів малого та середнього бізнесу. Розробником системи є колектив ТОВ «Алюр» [18].

Перевагами системи є інтуїтивно зрозумілий інтерфейс; зручна система створення графіків роботи; запис пацієнтів на прийом і планування їх подальших візитів; картотека пацієнтів з швидким доступом до медичних даних і структуроване зберігання медичної інформації; проста схема оплати наданих послуг; формування фінансових звітів і управління тарифними планами; поділ прав доступу для різних категорій персоналу.

До недоліків можна віднести відсутність адміністративних модулів неонатального скринінгу для новонароджених, укладення договорів АЗ (аптечним закладам) з НСЗУ за програмою «Інсуліни» та модуля робочого місця лаборанта.

### Висновки

В результаті проведеного дослідження можна зробити висновок, що Україна наразі проходить етап інформатизації медичної сфери. У системі охорони здоров'я триває цифрова трансформація. З 2020 р. електронна система охорони здоров'я почала отримувати та зберігати найціннішу інформацію про пацієнта – медичну. Мова йде про електронну медичну картку пацієнта.

В нашій державі використовуються різні медичні інформаційні системи. Було проведено порівняльний аналіз структурних модулів та функціональних можливостей сучасних медичних інформаційних систем, що використовуються в Україні. В цілому кожна з систем має схожі базові модулі – це як правило так звані АРМ – автоматизовані робочі місця, що повторюються в декількох версіях: АРМ лікаря, АРМ реєстратора, АРМ лаборанта та інші. Але кожна МІС має і інші модулі які в одних системах можуть бути наявні, а в інших відсутні. Наприклад деякі системи не мають модуля роботи з електронними рецептами на лікарські засоби, відсутня можливість реєстрації аптеки, не містять модуля для забезпечення роботи лаборанта. Деякі системи постачаються зі сталою конфігурацією, інші мають базовий функціонал і можливість придбання додаткових модулів.

Також не останнє місце в медичних системах відіграє захист даних – тому що медичні дані є досить чутливі. В кожній МІС розробники намагаються захистити персональні дані та самі системи. Як правило МІС розгортаються або на власних серверах компанії, або на хмарних сервісах. Це також один з варіантів захисту даних, оскільки власні сервери обмежують доступ до даних третіх осіб, але як правило це є дорожчий варіант.

В результаті проведеного аналізу медичних інформаційних систем було виявлено відсутність блоку аналізу та прогнозування розвитку хронічних захворювань та їх загострення. Також не знайдено модулів для роботи та моніторингу стану пацієнтів з цукровим діабетом. В МІС на сьогодні мало застосовують або взагалі не застосовують методи інтелектуального аналізу даних та штучного інтелекту.

Перспективним вважаємо створення єдиної медичної інформаційної системи України, котра б забезпечила необхідну доступність та швидкість обміну медичною інформацією не лише в межах нашої держави, а й за її межами.

### Список використаної літератури

1. Стратегія сталого розвитку України до 2030 року. 2017. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/стратегія-сталого-розвитку-україни-до-2030-року>
2. Назірова Т.О., Костенко О.Б. Огляд моделей розвитку eHealth та наявних медичних інформаційних систем. Проблеми створення єдиного медико-інформаційного простору. Науковий вісник НЛТУ України Том 27 № 10. 2017. DOI: 10.15421/40271027
3. Самофалов Д.О. Публічне управління й адміністрування медичних інформаційних систем як основного інструменту інформаційно-комунікаційних технологій в охороні здоров'я України. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського Серія: Державне управління Том 32 (71) № 3. 2021. С. 48–54. DOI: 10.32838/TNU-2663-6468/2021.3/09
4. Волошин С.О. Аналіз технологій створення медичних інформаційних систем. Медична інформатика та інженерія № 4. 2009 – С. 91–96. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mii\\_2009\\_4\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mii_2009_4_18)
5. Копняк К.В. Оцінювання ефективності впровадження медичних інформаційних систем. Економіка і організація управління № 2(26). 2017. С. 109–119.
6. Лещенко О.І., Бондаренко Г.С., Пеняченко В.І. Аналіз проблем побудови та захисту інформації розподіленої інформаційної системи медичних установ. Кібербезпека в Україні: правові та організаційні питання : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Одеса, 17 листопада 2017 р.). Одеса : Одеський державний університет внутрішніх справ, 2017. С. 171–173.
7. Міхнова А. В., Міхнов Д. К., Чиркова К. С. Модель спеціалізованої медичної інформаційної системи служби крові. Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. Випуск 5/2019. 2019. С. 75–82. DOI: 10.30929/1995-0519.2019.5.75-82
8. Левківський В.Л. Концептуальні положення та технології побудови інформаційної системи віддаленого діагностування стану пацієнтів. Вчені записки Таврійського національного університету імені

V.I. Vernadskyogo Seriya: Tekhnichni nauky Tom 31 (70) № 6 2020 Chastina 1. S. 105–112. DOI: 10.32838/TNU-2663-5941/2020.6-1/18

9. Ключко О.М. Медична інформаційна система моніторингу стану здоров'я населення із захистом персональних даних. Медична інформатика та інженерія. № 1 2020. С. 17–28. DOI: 10.11603/mie.1996-1960.2020.1.11126.

10. Levkivskiy, V., Marchuk, G., Kuzmenko, O., Levchenko, A. The System of Automated Diabetes Control. Proceedings of the 5th Workshop for Young Scientists in Computer Science and Software Engineering – CS&SE@SW. SciTePress. 2023. pages 41–49. DOI: 10.5220/0012009500003561

11. Електронна система охорони здоров'я в Україні. 2023. URL: <https://ehealth.gov.ua/>

12. Медичні інформаційні системи: огляд можливостей і приклади використання. 2023. URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/medical-information-systems.html>

13. Міністерство охорони здоров'я України. Персональні дані надійно захищені в електронній системі охорони здоров'я. 2018. URL: <http://moz.gov.ua/article/reform-plan/personalni-dani-nadijno-zahischni-v-elektronnijsistemi-ohoroni-zdorov'ja>.

14. Постанова кабінету міністрів України “Деякі питання електронної системи охорони здоров'я” № 411 від 25 квітня 2018 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/411-2018-p#Text>

15. Українська ІТ компанія “Doctor Eleks”. 2023. URL: <https://doctor.eleks.com/ehealth>

16. Медична інформаційна система EMCiMED. 2023. URL: <https://emci.ua/products/emcimed/>

17. Інформаційні технології для медицини “МедІнфоСервіс”. 2023. URL: <https://www.infomed.ck.ua/>

18. Медична інформаційна система «Нейрон». 2023. URL: <https://neuron.aljur.com/>

### References

1. Stratehiia staloho rozvytku Ukrainy do 2030 roku. (2017). URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/strategiya-staloho-rozvytku-ukrainy-do-2030-roku> [in Ukrainian].

2. Nazirova T.O., Kostenko O.B. (2017). Ohliad modelei rozvytku eHealth ta naiavnykh medychnykh informatsiinykh system. Problemy stvorennia yedynoho medyko-informatsiynoho prostoru. Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy Tom 27 № 10. DOI: 10.15421/40271027 [in Ukrainian].

3. Samofalov D.O. (2021). Publichne upravlinnia y administruvannia medychnykh informatsiinykh system yak osnovnoho instrumentu informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii v okhoroni zdorovia Ukrainy. Vcheni zapysky Tavriiskoho natsionalnoho universytetu imeni V.I. Vernadskoho Serii: Derzhavne upravlinnia Tom 32 (71) № 3. P. 48–54. DOI: 10.32838/TNU-2663-6468/2021.3/09 [in Ukrainian].

4. Voloshyn S.O. (2009). Analiz tekhnolohii stvorennia medychnykh informatsiinykh system. Medychna informatyka ta inzheneriia № 4. P. 91–96. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mii\\_2009\\_4\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mii_2009_4_18) [in Ukrainian].

5. Kopniak K.V. (2017). Otsiniuvannia efektyvnosti vprovadzhennia medychnykh informatsiinykh system. Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia № 2(26). P. 109–119 [in Ukrainian].

6. Leshchenko O.I., Bondarenko H.S., Peniazhenko V.I. (2017). Analiz problem pobudovy ta zakhystu informatsiini rozpodilenoї informatsiinoї systemy medychnykh ustanov. Kiberbezpeka v Ukraini: pravovi ta orhanizatsiini pytannia : materialy Vseukrainskoi naukovy-praktychnoi konferentsii (m. Odesa, 17 lystopada 2017 r.). Odesa : Odeskyi derzhavnyi universytet vnutrishnikh sprav, P. 171–173 [in Ukrainian].

7. Mikhnova A. V., Mikhnov D. K., Chyrkova K. S. (2019). Model spetsializovanoi medychnoi informatsiinoї systemy sluzhby krovi. Visnyk KrNU imeni Mykhaila Ostrohradskoho. Vypusk 5/2019. P. 75–82. DOI: 10.30929/1995-0519.2019.5.75-82 [in Ukrainian].

8. Levkivskiy V. L. (2020). Kontseptualni polozhennia ta tekhnolohii pobudovy informatsiinoї systemy viddalenoho diahnostuvannia stanu patsientiv. Vcheni zapysky Tavriiskoho natsionalnoho universytetu imeni V.I. Vernadskoho Serii: Tekhnichni nauky Tom 31 (70) № 6 Chastyna 1. P. 105–112. DOI: 10.32838/TNU-2663-5941/2020.6-1/18 [in Ukrainian].

9. Kliuchko, O. M. (2020). Medychna informatsiina systema monitorynhu stanu zdorovia naseleння iz zakhystom personalnykh danykh. Medychna informatyka ta inzheneriia, (1), 17–28. DOI: 10.11603/mie.1996-1960.2020.1.11126 [in Ukrainian].

10. Levkivskiy, V.; Marchuk, G.; Kuzmenko, O. and Yu. Levchenko, A. (2023). The System of Automated Diabetes Control. In Proceedings of the 5th Workshop for Young Scientists in Computer Science and Software Engineering – CS&SE@SW; ISBN 978-989-758-653-8; ISSN 2975-9471, SciTePress, pages 41–49. DOI: 10.5220/0012009500003561

11. Elektronna systema okhorony zdorovia v Ukraini. (2023). URL: <https://ehealth.gov.ua/> [in Ukrainian].

12. Medychni informatsiini systemy: ohliad mozhlyvosti i pryklady vykorystannia. (2023). URL: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/medical-information-systems.html> [in Ukrainian].

13. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. (2018). Personalni dani nadiino zakhyscheni v elektronni systemi okhorony zdorovia. URL: <http://moz.gov.ua/article/reform-plan/personalni-dani-nadijno-zahischni-v-elektronnijsistemi-ohoroni-zdorov'ja> [in Ukrainian].

14. Postanova kabinetu ministriv Ukrainy “Deiaki pytannia elektronnoi systemy okhorony zdorovia” (2018). № 411. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/411-2018-п#Text> [in Ukrainian].
15. Ukrainska IT kompaniia “Doctor Eleks”. (2023). URL: <https://doctor.eleks.com/ehealth> [in Ukrainian].
16. Medychna informatsiina systema EMCiMED. (2023). URL: <https://emci.ua/products/emcimed/> [in Ukrainian].
17. Informatsiini tekhnolohii dlia medytsyny “MedInfoServis”. (2023). URL: <https://www.infomed.ck.ua/> [in Ukrainian].
18. Medychna informatsiina systema «Neiron». (2023). URL: <https://neuron.aljur.com/> [in Ukrainian].