

# Автоматизована інформаційна система оптимізації діяльності медичного закладу

Софія Хрустальова<sup>1</sup>, Захар Тимченко<sup>1</sup>

1.Кафедра КПТАМ, Харківський національний університет радіоелектроніки, УКРАЇНА  
Харків, пр. Науки 14., email: zakhar.tymchenko@nure.ua

**Анотація:** В роботі запропоновано автоматизовану інформаційну систему оптимізації діяльності медичного закладу, яка налічує в своєму складі елементи інтелектуалізації, що дозволило оптимізувати процес складання розкладу лікарів, спрощення ведення обліку пацієнтів, зменшення часу необхідного для проведення візитів, автоматичної підготовки звітів.

**Ключові слова:** система, інтелектуалізація, автоматизація, медичний заклад.

## I. ВСТУП

На сьогоднішній день впровадження інформаційних систем в різних сферах людської діяльності набуває великих масштабів, галузь медицини не є виключенням.

У наш час закінчується період автономних медичних комп'ютерних систем, що створюються автономно окремими медичними підрозділами для вирішення своїх задач, і настає період автоматизованих інформаційних систем, що взаємодіють між собою. Ця взаємодія має багато аспектів:

По-перше, це використання загально прийнятих і доступних відкритих стандартів як для даних, що зберігаються й обробляються в цих системах, так і для забезпечення способів і механізмів їхньої взаємодії.

По-друге, це технічна (технологічна) стандартизація медичних комп'ютерних систем. Зрозуміло, що інструментальні засоби, що використовуються цими системами, можуть і повинні бути різними (залежно від певних умов їх створення та використання), але й тут необхідно передбачити максимально можливу стандартизацію (це може стосуватися стандартів до інтерфейсу, протоколів обміну даними, форматів даних, що використовуються).

В Україні медичні заклади зможуть обирати будь-яку медичну інформаційну систему з-поміж тих, які пройшли перевірку і підключилися до центрального компонента системи eHealth [1,2].

eHealth або електронна охорона здоров'я – використання інформаційно-комунікаційних технологій як в даному конкретному місці, так і на відстані для оптимального вирішення завдань системи суспільної охорони здоров'я. Згідно з директивою ВОЗ А58/21 «Електронна охорона здоров'я (ehealth)»: «Відкриває унікальну можливість для розвитку суспільної охорони здоров'я. Зміцнення охорони здоров'я за допомогою системи електронної охорони здоров'я може сприяти здійсненню основних прав людини в результаті підвищення рівня справедливості, солідарності, якості життя і якості медико-санітарної допомоги» [3].

Згідно чинного законодавства людина (пацієнт) більше не прив'язана до конкретного медичного закладу, тому паперовий облік та документація відходять на другий план, їх замінюють автоматизовані інформаційні системи (АІС).

АІС – це сукупність систем комп'ютерного обладнання, програмного забезпечення, даних, яка виконує такі функції, як обробка, збереження, збір, відображення та передача інформації [4]. Вони змінюють підхід до збереження інформації, пропонують нові можливості для зменшення витрат часу на її обробку. Вся діяльність підприємства стосовно АІС зводиться до таких базових операцій: доходи, видатки, залишок, баланс, аналіз і планування. Ці операції стосуються будь-яких об'єктів обліку, а саме: товари, матеріали, основні засоби, безготівкові і готівкові грошові кошти тощо. Практично всі бізнес-процеси підприємства чи будь-який вид діяльності можна представити цими операціями. Також такі системи можуть налічувати в своєму складі елементи інтелектуалізації. Автоматизовану систему, наприклад, можна використовувати для створення розкладу робітників, формування звітності та ін.

Тому, метою дослідження є розроблення АІС для медичного закладу з впровадженням елементів інтелектуалізації для оптимізації процесу складання розкладу лікарів, спрощення ведення обліку пацієнтів, зменшення часу необхідного для проведення візитів, автоматичної підготовки звітів.

## II. ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Проблема, ведення діяльності поліклініки у паперовий спосіб. Відсутність просунутих методів обслуговування, зацікавлення користувачів. Витрати часу на підбір лікування користувачу.

Вирішення проблеми дасть надійність та автоматизацію ведення обліку, зацікавленість користувачів у використанні сервісу.

Гарним рішенням буде розробка відповідного програмного забезпечення, що дасть змогу працівникам закладу вести звітність та зручний інтерфейс для безпосередньої роботи з даним сервісом.

Додаток для працівників поліклініки та пацієнтів в якому:

- кожен лікар має свій розклад;
- про пацієнтів зберігаються дані: ПІБ, дата народження, адреса проживання;

пацієнти дізнаються розклад лікаря, використовуючи електронний запис до лікаря і приходять на прийом; ведеться облік прийомів;

у кожного пацієнта є картка, яка зберігається в реєстратурі;

- у картку заносяться дані про прийом: дата, час, ПІБ лікаря, симптоми, діагноз, ліки, примітка (способи або рекомендації по прийому ліків;

- лікар може виписати пацієнту рецепт на ліки, направлення на аналізи, направлення до фахівця і видати довідку про звільнення від роботи (виписку для оформлення лікарняного листа).

Для реалізації проекту за основу взято концепцію клієнт-сервер. Тому для виконання функціональних вимог система повинна складатись з клієнтської та серверної частини.

### III. РОЗРОБКА ВИМОГ ДО АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ

AIC розробляється для спрощення роботи медичного закладу. Система повинна спростити ведення обліку і використання інформації.

Виходячи із мети створення системи, розглянемо системні вимоги до неї.

Системні вимоги до AIC:

- реалізація серверної частини сервісу повинна бути у виді сервісу який буде обробляти надходячі запити;

- клієнтська частина системи повинна має бути реалізована в виді простого сайту з простим та інтуїтивним інтерфейсом;

- клієнтська частина повинна складатись із трьох частин, для адміністрації закладу, для лікарів ,та для користувачів.

Система може бути використана як звичайним користувачами так і працівниками закладу.

Працівники поділені на лікарів та адміністраторів. Адміністратори відповідають за управління розкладами, обробку персональної інформації лікарів, та пацієнтів. Адміністратори є працівниками ІТ підрозділу.

Лікарі перебувають в кабінетах і поділяються по посадах.

### IV. ВИМОГИ ДО АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ

AIC розроблюється як для звичайних користувачів, лікарів, так і для адміністрації закладу.

Для розробки було обране таке обладнання як IBM сумісний ПК для безпосередньої розробки.

Для розробки на IBM сумісному ПК буде встановлена операційна система Windows Server 2002 і вище. Ця система була вибрана для максимального наближення до умов серверу і ця система є вільною.

Для забезпечення роботи усіх частин застосування потрібно налаштувати та запустити сервер. До серверу потрібно прив'язати доменне ім'я для зручного доступу до веб інтерфейсу. Також, потрібно обмежити доступ до серверу тільки з інтернет мережі компанії, що обслуговує медичний заклад. Це забезпечить недоступність застосування для доступу зовні.

Для того щоб працівники мали можливість працювати, потрібні IBM сумісні ПК з будь якою ОС та браузер з підтримкою JavaScript.

Для створення бази даних у СУБД MySQL необхідно використовувати команди мови SQL для створення таблиць, функцій, тригерів, процедур. Для

створення БД для цього проекту, запропоновано phpMyAdmin.

phpMyAdmin – веб-додаток з відкритим кодом, написаний на мові PHP і представляє собою інтерфейс для адміністрування СУБД MySQL.

Клієнтська частина буде розроблена з використанням мови JavaScript, HTML, CSS.

Завдяки HTML та CSS створимо сучасний інтерфейс, який буде зручним для користувачів.

JavaScript - це мова програмування, яка дає можливість реалізувати складну поведінку веб-сторінки. Для створення більш зручного інтерфейсу застосуємо AJAX.

### V. ВИМОГИ ДО ІНТЕРФЕЙСУ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ

Клієнтська частина реалізується у виді веб сайту з розширеними можливостями, що перетворюють його у PWA.

PWA – веб додаток з додатковими функціями, що має такі цільові показники:

- надійність;
- зручність;
- швидкість;
- привабливість.

Такі веб додатки після встановлення майже не відрізняються від звичайних додатків, і розробник має доступ до внутрішніх системних функцій. Перевага такого додатку в тому, що він не складний в реалізації, тому не потрібно наймати додаткових розробників. Розробники програмного забезпечення з легкістю можуть створити PWA з нічого та надати такі функції у вже працюючий веб сайт.

Інтерфейс IC повинен забезпечувати: доступ до усіх функцій адміністраторам закладу; обмежений доступ для працівників та звичайних користувачів системи тільки до своїх функцій; блокувати доступ працівників та користувачів до адміністраторських функцій;

### VI. СТРУКТУРНА СХЕМА АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ МЕДИЧНОГО ЗАКЛАДУ

Для реалізації поставленої мети визначено задачі та функції, які буде виконувати система. AIC розроблюється для оптимізації роботи медичного закладу незалежно від приналежності та спеціалізації.

При цьому вона повинна бути розроблена з урахуванням можливості її використання в поліклініці, багатопрофільному стаціонарі з різними клінічними і діагностичними відділеннями. Медична AIC повинна задовольняти всім потребам медичного персоналу та пацієнтів, заради яких вона створюється. Таку систему можна розглядати як набір наступних можливостей:

- перегляд розкладів лікарів;
- можливість пацієнтом переглянути свою електронну медичну картку;
- запис на прийом;
- інтелектуальне управління розкладом лікаря;
- відміна прийому;

- заповнення картки пацієнта;
- виписка рецептів;
- додавання/видалення лікарів/пацієнтів;
- ведення звітності;
- реєстрація лікарів.

Структурна схема автоматизованої інформаційної системи оптимізації діяльності медичного закладу представлена на рис. 1.

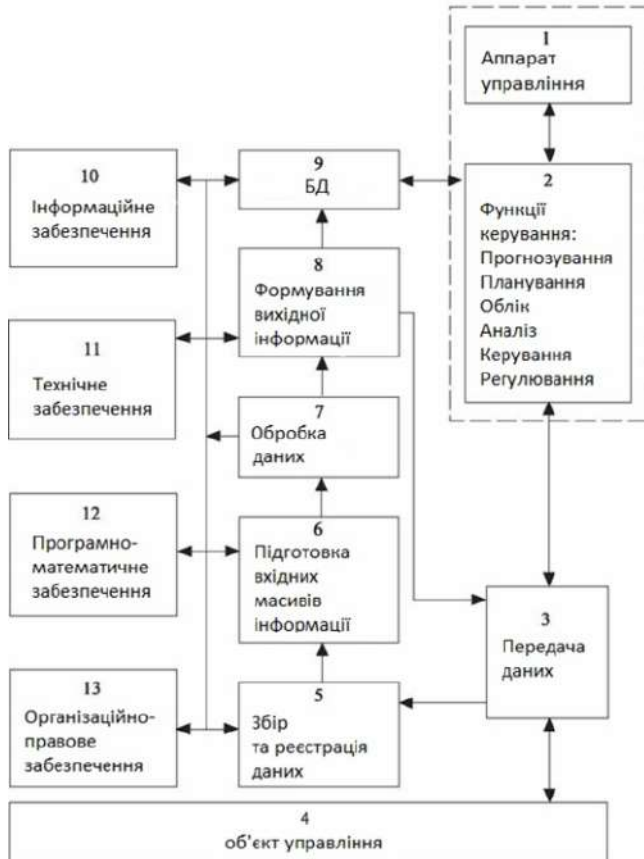


Рис. 1. Структурна схема автоматизованої інформаційної системи оптимізації діяльності медичного закладу

У порядку функціонування апарат управління (блок 1) відповідно до завдань та функцій підприємства (блок 2) виробляє управлінські рішення. Апарат управління включає операторів управління. Оператор управління - це посадова особа апарату управління, яка приймає рішення та забезпечує виконання комплексу організаційно-технічних заходів щодо його реалізації. У контурі функцій АІС оператор управління - це особа, що приймає рішення (ОПР), що відповідає за реалізацію прийнятого рішення. Залежно від конкретних умов «обличчя» може бути юридичним чи фізичним. ОПР – це суб'єкт управління. Управління здійснюється шляхом реалізації рішень, які виробляються суб'єктом. Рішення - це цільова установка оператора управління, спрямована на здійснення організаційно-технічних заходів щодо управління об'єктом.

Передача рішення з прямого зв'язку проводиться каналами передачі за допомогою блоку 3 на об'єкт управління (блок 4) — підприємство, організацію, фірму тощо. Через блок 4 реалізується також зворотний зв'язок, тобто передача даних від блоку 4 в

блок 3. З блоку 4 через блок 3 дані передаються на перший етап технології обробки даних, де проводиться збір і реєстрація даних, що надходять від підприємств даних (блок 5). На наступному етапі проводиться підготовка масивів інформації до обробки ЕОМ (блок 6). Після цього починається обробка даних відповідно до алгоритмів вирішення функціональних завдань апарату управління (блок 7).

Реалізація розв'язання функціональних завдань проводиться з урахуванням відповідних прикладних програм користувачів. Після закінчення обробки пакета даних (документів) певного функціонального завдання проводиться оформлення результатів обробки, тобто приєднання до вихідних документів необхідних структурних елементів (блок 8). Після проведення контролю вихідних документів останні передаються через блок 3 у блок 2, що вирішує певне завдання.

Вихідні (результатні) документи, як і вхідні, зберігаються у БД. При необхідності функціонери апарату управління під час вирішення своїх завдань звертаються до БД за необхідною інформацією. У такому разі обмін даними може відбуватися безпосередньо між користувачем (блок 2) та БД в інтерактивному режимі (блок 9).

Реалізацію функціональних завдань АІС за всіма ділянками та процедурами забезпечують у своїй частині відповідні підсистеми: інформаційне забезпечення (блок 10), технічне забезпечення (блок 11), програмно-математичне забезпечення (блок 12) та організаційно-правове забезпечення (блок 13). У контурі функціонування АІС слід враховувати внутрішні та зовнішні потоки інформації. Внутрішні потоки перебувають усередині контуру АІС, тобто між апаратом управління (блоки 1 та 2) та об'єктом управління (блок 4). Крім того, до внутрішніх потоків відносяться також потоки інформації на рівні взаємодії користувачів (блок 2) з БД (блок 9), а також потоки на рівні ділянок і етапів технології обробки даних (блоки 5-8).

Далі були визначені вимоги до розроблюваної системи. Для реалізації проекту за основу взято концепцію клієнт-сервер. Тому для виконання функціональних вимог система повинна складатись з клієнтської та серверної частини.

АІС розробляється для спрощення роботи медичного закладу. Система повинна спростити ведення обліку, використання інформації, мати в собі елементи інтелектуалізації для спрощення складання розкладу лікарів, ведення звітності. Виходячи із мети створення системи, розглянемо системні вимоги до неї.

Системні вимоги до АІС:

- реалізація серверної частини сервісу повинна бути у виді сервісу який буде обробляти вхідні запити;
- клієнтська частина системи повинна має бути реалізована в виді простого сайту з простим та інтуїтивним інтерфейсом;
- клієнтська частина повинна складатись із трьох частин, для адміністрації закладу, для лікарів, та для користувачів мати зручний та інтуїтивний інтерфейс.

## VII. ВИСНОВКИ

Розробка автоматизованої інформаційної системи оптимізації діяльності медичного закладу дозволяє впровадити елементи інтелектуалізації для підвищення швидкості та якості обслуговування клієнтів закладу. Спростити процеси складання розкладу персоналу, формування звітності в автоматичному режимі для уникнення людського фактору, ведення візитів лікарів їх оптимізація та інше.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Інформаційна система, wikipedia.org: [Веб-сайт].

URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Information\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Information_system)

[2] Медична ІС, wiki.uk-ua: [Веб-сайт]. URL: [shorturl.at/ftOWZ](http://shorturl.at/ftOWZ)

[3] В.І.Авраменко, В.О.Качмар, «Український журнал телемедицини та медичної телематики», Том 9, №2, стр. 2, Березень 2021

[4] Автоматизована інформаційна система, Givainc.com: [Веб-сайт]. URL: <https://www.givainc.com/blog/index.cfm/2021/9/13/automated-information-systems-ais-fully-explained>