

## ГРАФІЧНІ ІНТЕРФЕЙСИ КОРИСТУВАЧІВ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ МІКРОСКОПІЇ БІОМЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

**Ляцинський П.Б., Ляцинський П.Б.**

*Тернопільський національний економічний університет, студенти*

### I. Постановка проблеми

Мікрооб'єкти на біомедичних зображеннях мають велику складність і багатофакторність, що зумовлює високі вимоги до надійності, точності та достовірності результатів досліджень. Використання обчислювальної техніки та математичних методів дозволяє прискорити процес обробки інформації та підвищити точність результатів.

Автоматизація аналізу гістологічних та цитологічних структур прискорює діагностику захворювання, дозволяє розширити межі наукових пошуків у медицині. Автоматичне вимірювання параметрів гістологічних мікрооб'єктів дає можливість уточнити лікування і управління терапевтичними процесами. Для більш зручного дослідження біомедичних зображень використовують адаптивні графічні інтерфейси, які містять в собі весь необхідний функціонал для їх якісної обробки та дослідження.

### II. Мета роботи

Метою роботи є розробка адаптивних графічних інтерфейсів користувачів системи автоматизованої мікроскопії (САМ) біомедичних зображень.

### III. Функціонал користувачів та графічне представлення інтерфейсів

Згідно наказу МОЗ України про телемедицину, розроблена САМ містить такі типи користувачів [1]:

- Лікуючий лікар;
- Лікар-діагност;
- Експерт;
- Лаборант;
- Адміністратор.

Функціонал кожного користувача в системі наведено у таблиці 1. Зовнішній вигляд інтерфейсів користувачів приведений на рисунку 1, а діаграми послідовностей для них – на рисунку 2.

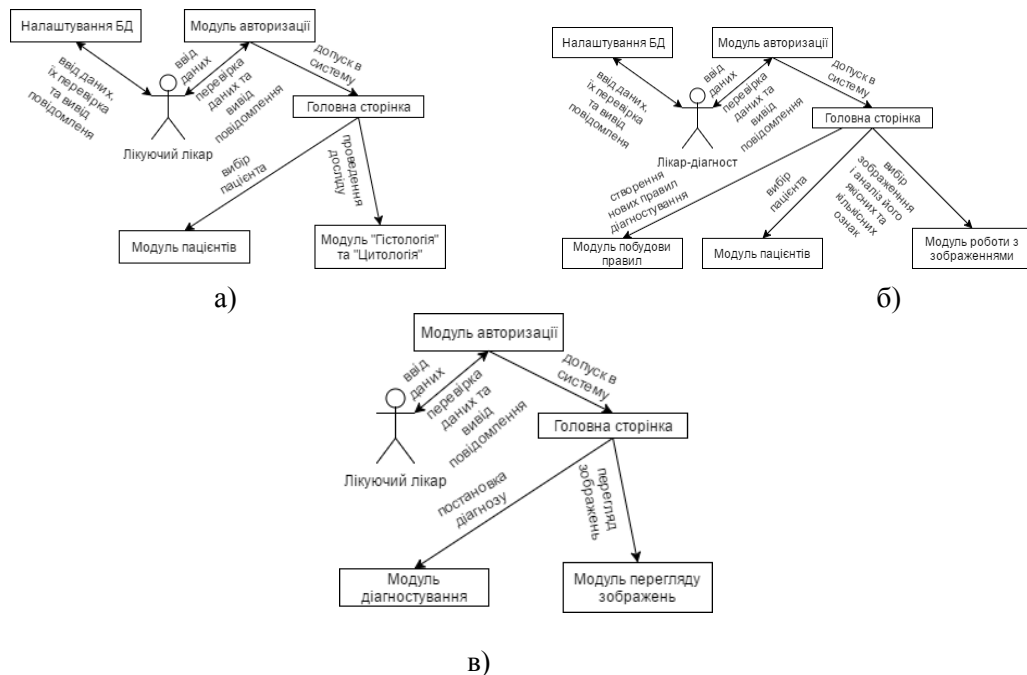
Таблиця 1

Типи користувачів і їх функціонал в розробленій САМ

Користувач	Користувач «Лікуючий лікар»	Користувач «Лікар-діагност»	Користувач «Експерт»	Користувач «Адміністратор»
<b>Функції</b>	Обробка та аналіз зображень	Детальний перегляд зображень пацієнтів та обмін повідомленнями з іншими користувачами	Детальний перегляд вибраного зображення	Додавання, редагування, видалення користувачів
	Постановка попереднього діагнозу	Формування якісних ознак зображень	Зворотний зв'язок з лікуючим лікарем та діагностом	Навчання, надання рекомендацій користувачам
	Перегляд списку пацієнтів	Використання згенерованих лікуючим лікарем кількісних ознак мікрооб'єктів		Налагодження та контроль роботи системи автоматизованої мікроскопії
	Написання повідомлень іншим користувачам	Створення нових правил та шаблонів діагностування		Моніторинг дій лікарів
	Створення направлень	Постановка кінцевого діагнозу		



а) вигляд інтерфейсу користувача «Лікуючий лікар»; б) вигляд інтерфейсу користувача «Лікар-діагност»; в) вигляд інтерфейсу користувача «Адміністратор».  
Рисунок 1 – Графічні інтерфейси для різних типів користувачів



а) діаграма послідовностей користувача «Лікуючий лікар»; б) діаграма послідовностей користувача «Лікар-діагност»; в) діаграма послідовностей користувача «Експерт».  
Рисунок 2 – Діаграми послідовностей для різних типів користувачів

У системі передбачено модулі для обробки зображень у ручному, автоматизованому та автоматичному режимах, модулі для підрахунку кількісних характеристик та опису якісних критеріїв зображення, окремий модуль сегментації та контурного аналізу, модуль пошуку елемента за шаблоном та ін. Крім того, у системі автоматизованої мікроскопії передбачено модуль обміну повідомленнями між лікарями, що значно полегшує процес комунікації.

### Висновки

1. Спроековано та програмно реалізовано графічні інтерфейси для різних типів користувачів САМ, модуль розподілу прав користувачів.
2. Розроблено структуру бази даних САМ, що дозволило зберігати інформацію про дослідження, користувачів та пацієнтів.
3. Розроблені модулі використані в держбюджетній науково-дослідній роботі на тему «Гібридна інтелектуальна інформаційна технологія діагностування передракових станів молочної залози на основі аналізу зображень» (Реєстраційний номер 1016U002500).
4. Графічні інтерфейси користувачів САМ програмно реалізовано з використанням технології JAVA 8 та фреймворку JavaFX.

### Список використаних джерел

1. Наказ МОЗ України №681 від 19.10.2015 р. Про затвердження нормативних документів щодо застосування телемедицини у сфері охорони здоров'я - Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1400-15>.