

УДК 004.77

**І.В. Катеринюк<sup>1</sup>, С.А. Лупенко<sup>1</sup>, докт. техн. наук, професор, Р.А. Буцій<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

<sup>2</sup>Інститут телекомунікацій та глобального інформаційного простору, Україна

## **АУДИОІНТЕРФЕЙСНІ ТА НЕЙРОІНТЕРФЕЙСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВВОДУ ДІАГНОСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНУ СИСТЕМУ «ІМІДЖ- ТЕРАПЕВТ» ДЛЯ НАРОДНОЇ МЕДИЦИНИ**

**I.V. Kateryniuk, Ph.D., S.A. Lupenko, Dr., Prof.; R.A. Butsiy  
AUDIO INTERFACE AND NEURO INTERFACE TECHNOLOGIES FOR  
INPUTING DIAGNOSTIC INFORMATION INTO THE INFORMATION SYSTEM  
“IMAGE-THERAPIST” FOR FOLK MEDICINE**

Робота [1] присв'ячена розробці підходу до побудови інтерактивного модуля вводу візуальної діагностичної інформації, яка отримана методами китайської образної медицини (КОМ). Інтерактивний модуль є складовою частиною інформаційної системи професійної цілительської діяльності «Імідж-терапевт» (далі - ІС) онтоорієнтованого інформаційно-аналітичного середовища для інтегративної наукової медицини [2]. В даній роботі ми сфокусуємось на можливих способах взаємодії (інтерфейсах) фахівців з КОМ (КОМ-терапевти) з ІС. В роботі [1] були розглянуті два варіанти користувацького інтерфейсу – табличний та графічний. Табличний інтерфейс дозволяє КОМ-терапевтам вводити необхідну інформацію, але таке відображення має погану наочність та недостатню точність задання області локалізації захворювання (див. рисунок 1).

	А	В	С	Д
1	<b>Орган</b>	<b>Тип порушення</b>	<b>Розташування</b>	
2	Права легеня	Холодна область	в центрі	
3	Ліва легеня	Холодна область	зліва	
4	Серце	Покільвання	в центрі	
5			в центрі	
6			зверху	
7			знизу	
			справа	
			зліва	

Рисунок 1. Приклад відображення діагностичної інформації в табличному вигляді

Натомість значно зручнішим було б використання графічної моделі людського тіла, що в інтерактивному режимі за допомогою мишки дозволяла б вибирати орган людини, точні координати області локалізації захворювання та ступінь його прояву (див. рисунок 2).

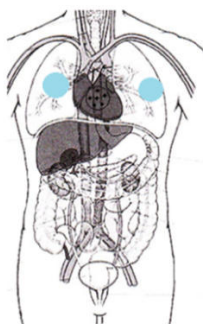


Рисунок 2. Приклад відображення діагностичної інформації на графічній 2D-моделі

Згадані інтерфейси не дозволяють КОМ-терапевту вводити дані в ІС безпосередньо під час діагностування, він змушений або переривати сеанс

діагностування (що не бажано, оскільки терапевт проводить діагностування в стані значної зосередженості, і налаштування на цей стан потребує певного часу), або вводити дані в кінці діагностування, що може привести до втрати частини інформації внаслідок забування та відволікання, якщо в пацієнта, наприклад, виявлено багато захворювань.

Таким чином, є потреба в інтерфейсі, який би дозволив дистанційно передавати дані в ході діагностики, візуально контролювати передані дані (наприклад, з допомогою монітору), та при потребі корегувати відображені дані.

Цим вимогам відповідає аудіоінтерфейс. Розпізнавання голосу вже досить широко застосовується у програмних продуктах (за допомогою підключення бібліотек з програмним кодом) і не повинно викликати складності при реалізації у ІС. Аудіоінтерфейс на програмному рівні буде включати модуль розпізнавання голосу та словник команд. КОМ-терапевт за допомогою голосових команд вибирає орган, захворювання та його локалізацію, а також може додати необхідні коментарі до діагнозу. Перед використанням даного інтерфейсу необхідний деякий «період навчання», щоб система навчилась адекватно розрізняти голос конкретного КОМ-терапевта. Можливим недоліком аудіоінтерфейсу є те, що частина назв (хвороб та їх локалізацій), які використовує терапевт, на китайській мові, що може бентежити пацієнта.

Ще більш цікавим, виходячи з зазначених потреб, є використання нейроінтерфейсу, що дозволить забезпечити беззвучну взаємодію КОМ-терапевта з ІС. Варто зауважити, що розглядається неівазивний нейроінтерфейс, який КОМ-терапевт використовує лише на час роботи з пацієнтом. Інтерфейс мозок-комп'ютер (Brain-Computer Interfaces) - це активний нейроінтерфейс, який отримує мозкові сигнали, аналізує їх та перетворює в команди, які передаються на вихідний пристрій для здійснення певної керуючої дії. Інтерфейс мозок-комп'ютер реєструє інтегральну активність центральної нервової системи. На сьогоднішній день, найдоступнішою технологією відбору нейроінформації є електроенцефалографія. На жаль зараз не існує загальноприйнятих моделей та технологій, які б дозволили з стовідсотковою точністю розпізнавати керуючі сигнали, тому будь-який нейроінтерфейс має свої похибки та потребує індивідуального підлаштування під кожну людину.

Отже, кожен з зазначених інтерфейсів має як свої переваги, так і недоліки і тому є доцільним впровадити їх всіх в ІС, та використовувати один або кілька інтерфейсів в залежності від умов діагностики, її результатів, пацієнта та інших факторів.

### **Література**

1. Ігор Катеринюк, Сергій Лупенко. Інтерактивний модуль вводу візуальної діагностичної інформації для китайської образної медицини // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції 14–15 травня 2020 року «Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій», Тернопіль, Україна. – С. 157-158.

2. Lupenko S. A., Orobchuk O. R., Vakulenko D. V., Sverstyuk A. S., Horkunenko A. B. Integrated Onto-based Information Analytical Environment of Scientific Research, Professional Healing and E-learning of Chinese Image Medicine // Scientific Journal «Information systems and networks». – Lviv: Lviv Polytechnic National University, 2017. – С. 10-19.