

УДК 004.946

## **ПРОГРАМНА СИСТЕМА ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ РОЗВИТКУ ХВОРОБИ АЛЬЦГЕЙМЕРА З ВИКОРИСТАННЯМ ШОЛОМІВ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ**

Шемрікович А.Д.

Науковий керівник – ст. викл. Новіков Ю.С.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ,  
м. Харків, Україна

тел. +38(057) 702-14-46, e-mail: anhelina.shemrikovych@nure.ua

The topic of prevention and detection of Alzheimer's disease using virtual reality technologies is currently actively developing in the scientific community. Experiments are being conducted; companies are working on prototypes. Experiments show a positive effect on the health of patients and slowing down the course of the disease since a person strains his brain. In addition, the virtual reality kit is convenient and mobile to use and can simulate the usual routine of a person that he can perform while sitting in a room.

Сучасні застосунки для профілактики хвороби Альцгеймера представляють собою квест-ігри, де пацієнтам пропонують пройти тренінги у віртуальній реальності, протягом яких їм дають прості ігрові завдання у різноманітних умовах. Їх можуть попросити зварити каву на віртуальній кухні, вибрати продукти у магазині чи пройти евакуацію при імітації пожежі. Використання віртуальної реальності допомагає досягти покращень у просторовій та епізодичній пам'яті, увазі, а також більш точного виконання щоденних задач.

Крім того дослідження показують, що хворобу Альцгеймера можна виявити на ранніх етапах ще до появи перших симптомів, якщо попросити людину пройти завдання у шоломі віртуальної реальності. Вчені задіяли внутрішню платформу музею віртуальної реальності для постановки задач перед піддослідними. Такий спосіб діагностики виявився на 100% ефективним.

Оскільки для україномовного сегменту подібного додатку віртуальної реальності не існує, а всі існуючі варіанти є або англomовними та орієнтованими на побут англomовного населення або ж коштують занадто дорого для сучасного пенсіонера, було спроектовано та розроблено прототип програмної системи для профілактики хвороби Альцгеймера саме для українців.

Програмна система поділена на дві частини – клієнт серверну та ігрову. Клієнт серверна частина зберігає інформацію пацієнта у базі даних та надавати її лікарю. Продукт надає можливість адміністрування облікових записів, приміток та записів до журналу лікування, створення облікових записів пацієнтів та лікарів, можливість лікарям створювати

записи у журналах лікування пацієнтів. Розроблено засоби статистичного аналізу результатів ігрових сесій та стану пацієнта.

Ігрова частина портується на шоломи віртуальної реальності. Вона складається з міні-ігор, що допомагають профілактиці та покращенню стану людей, що мають хворобу Альцгеймера. Ігровий додаток пристосований до побуту літньої людини у сучасному світі, має українську локалізацію та не перевантажує користувача непотрібними

Ігрова частина програмного забезпечення передає дані з ігрових сесій до клієнт-серверної частини, яка обробляє статистичні дані.

Клієнт-серверна частина має спеціально розроблену математичну модель для обробки статистичних даних, їх агрегування та виводу обробленої інформації кінцевому користувачеві.

Основні показники, над якими можливо працювати задля покращення стану, це орієнтація у просторі та пам'ять. Оскільки прототип є експериментальним та дослідження показників хворих є незапатентованими, то уніфікованого фіксування показників хворого під час перебування у віртуальній реальності не існує.

Для того, щоб визначити так звану норму проходження ігрового рівня було проведено тестування на людях, що не хворіють хворобою Альцгеймера чи деменцією. Алгоритм виглядає таким чином:

1. Опрацьовується вибірка результатів людей, що не хворіють;
2. Виводиться мода, вона і буде так званою відносною нормою;
3. Вимірюється показник пацієнта;
4. Враховується різниця між показниками;
5. Різниця оцінюється за шкалою з урахуванням похибки;
6. Висновок щодо стану проходження ігрового рівня (повільніше за норму, норма, швидше за норму) записується у чисельному форматі.

Саме таким алгоритмом враховується орієнтація у просторі під час проходження всього рівня, та під час кожної окремих підзадачі які потребують необхідних навичок орієнтації, наприклад, пошуку предмету у кімнаті. За схожим алгоритмом фіксується й параметр пам'яті, але в нього є два показники – кількість неправильних спроб та час. Фіксується час проходження підзадач, які потребують навичок запам'ятовування. Час проходження підзадач та кількість неправильних спроб також буде порівнюватися з відносною нормою.

Список використаних джерел:

1. Anguera, J. A., Boccanfuso, J., Rintoul, J. L., Al-Hashimi, O., and Gazzaley, A. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature* 501, 97–101. doi: 10.1038/nature12486
2. White, P. J., and Moussavi, Z. (2016). Neurocognitive treatment for a patient with Alzheimer's disease using a virtual reality navigational environment. *J. Exp. Neurosci.* 10, 129–135. doi: 10.4137/JEN.S4082