

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ БІОМЕТРИЧНИХ ДАНИХ У СЕРЕДОВИЩІ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ ПРИ АДАПТИВНОМУ НАВЧАННІ ВОДІЇВ

Малюга А.І.

Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна

В існуючих системах навчання водіїв, що базуються на технології віртуальної реальності, використовують статичні навчальні сценарії; це призводить до когнітивного перевантаження у курсантів з обмеженим досвідом або недостатнього завантаження досвідчених користувачів. Зазначена обставина призводить до зниження загальної ефективності навчального процесу порівняно з адаптивними підходами. Основною проблемою впровадження адаптивних підходів є висока вартість та недостатня швидкість реагування існуючих систем біометричного моніторингу, що унеможливує своєчасну реакцію на критичні події у симуляції дорожнього руху. Відсутність інтеграції біометричного моніторингу з архітектурою рушіїв віртуальної реальності додатково уповільнює обробку та ускладнює синхронізацію біометричних даних з ігровою логікою симулятора [1].

У доповіді представлено п'ятифазну модель процесу обробки біометричних даних з низькою затримкою та високою точністю, для динамічної адаптації навчальних сценаріїв у системах підготовки водіїв, на основі аналізу варіабельності серцевого ритму, із використанням споживчих смарт-годинників.

Обробка біометричних даних здійснюється у ході безперервного моніторингу ключових параметрів серцевого ритму, для класифікації когнітивного навантаження курсанта за допомогою нейронної мережі. Експериментальна перевірка підтвердила ефективність запропонованого підходу: адаптивні сценарії суттєво покращують результати підсумкового тестування практичних навичок водіння та знижують кількість критичних помилок порівняно зі статичними сценаріями.

Адаптивний підхід дозволяє підтримувати курсантів у зоні оптимального когнітивного навантаження протягом більшої частини тренувальної сесії, що значно зменшує суб'єктивні звіти про втому після тренування [2].

Список літератури

1. Nikolaev S., Hansen M., Johansen K. A method for synchronized use of EEG and eye tracking in fully immersive VR. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2024. Vol. 18. Article 1347974. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2024.1347974>
2. Čulík K., Kalašová A., Hrudkay S. Evaluation of driver's reaction time measured in driving simulator. *Sensors*. 2022. Vol. 22, № 9. Article 3542. DOI: <https://doi.org/10.3390/s22093542>