

## MICROSOFT KINECT ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ РУХІВ ЛЮДИНИ

Таран А.С.

email: artem.taran@nure.ua

Науковий керівник – ст. викл. Бобнів Р.О.

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

This study examines the synchronization of Microsoft Kinect for assessing human movement quality. The research explores motion capture techniques, neural system analysis, and virtual reality integration for balance assessment. The findings demonstrate that Kinect-based systems can distinguish healthy individuals from those with neurological disorders. The results suggest the potential for medical rehabilitation and sports applications. Future work aims to develop AI-based automation for movement analysis.

**Анотація.** Досліджено метод синхронізації Microsoft Kinect для оцінки якості рухів людини. Проаналізовано існуючі методи відеозахвату та їхній вплив на баланс і координацію рухів. Оцінено ефективність системи у виявленні відмінностей між здоровими людьми та пацієнтами з неврологічними порушеннями. Результати демонструють перспективність технології у сфері медицини, спорту та реабілітації. Перспективи подальших досліджень включають автоматизацію аналізу рухів за допомогою штучного інтелекту.

**Актуальність проблеми.** Оцінка якості рухів є важливим напрямом у медицині та спорті, оскільки контроль координації та рівноваги може допомогти у діагностиці неврологічних захворювань і розробці реабілітаційних програм. Розвиток технологій відеозахвату, таких як Microsoft Kinect, дозволяє проводити аналіз рухів без маркерів, що спрощує процес та робить його доступним для широкого застосування.

**Мета роботи.** Синхронізувати систему Microsoft Kinect для оцінки якості рухів, дослідити її точність у визначенні рівноваги та координації людини та оцінити можливість застосування в медицині та спорті.

**Виклад основного матеріалу.** У процесі дослідження було реалізовано кілька ключових етапів:

1. Аналіз існуючих систем відеозахвату – вивчено технології безмаркерного захвату рухів, їх переваги та обмеження. Kinect використовує інфрачервоне випромінювання для побудови карти глибини та відстеження положення скелета людини у просторі. На відміну від маркерних систем, таких як Vicon, Kinect не потребує складного обладнання та спеціального освітлення, що робить його доступнішим для практичного застосування.

2. Розробка методики оцінки рухів – використання Kinect у поєднанні зі стабілометричною платформою «Стабилан 01» для тестування рівноваги. Платформа вимірює мікроколивання центру мас людини під час

виконання тестів на стійкість. Вона дозволяє визначати ступінь відхилень рівноваги та реакцію організму на зміни положення у просторі.

3. Синхронізація Kinect та стабілометричної платформи – інтеграція даних для побудови комплексної системи аналізу рухів. Було розроблено алгоритм, що поєднує координати руху, отримані за допомогою Kinect, з даними стабілометрії, що дозволяє отримати більш детальну картину стану рівноваги пацієнта.

4. Проведення експериментів – тестування здорових людей та пацієнтів із неврологічними порушеннями, аналіз відмінностей у їхніх рухах. Було відібрано дві групи: контрольна група (здорові люди) та експериментальна група (пацієнти з порушеннями рівноваги). Для кожного учасника проводилися тести Ромберга з відкритими та закритими очима, а також серія рухових завдань, що включали повороти, нахили та ходьбу на місці. Отримані результати порівнювалися на основі інтегральних коефіцієнтів рівноваги.

5. Розробка 3D-моделі людини у віртуальному середовищі – використання Unity для створення візуалізації рухів у реальному часі. Модель дозволяє відображати положення людини у просторі, аналізувати зміни кута нахилу та виявляти нестабільні положення тіла. Також були інтегровані додаткові сенсори для вимірювання реакційної швидкості та адаптації до зовнішніх впливів.

Експериментальні результати показали, що методика, заснована на синхронізації Kinect із стабілометричною платформою, дозволяє точно визначати відхилення від норми в рухах пацієнтів з неврологічними порушеннями. Було встановлено, що пацієнти з порушеннями демонстрували значно більшу амплітуду коливань центру мас, а їхні рухи були менш координованими, що підтверджує ефективність запропонованого методу діагностики.

**Висновки.** Синхронізація Microsoft Kinect для аналізу рухів є перспективною методикою, що може знайти широке застосування у медицині та спорті. Використання віртуальної реальності в поєднанні з технологіями відеозахвату дозволяє ефективніше оцінювати функціональний стан людини. Подальші дослідження можуть бути зосереджені на використанні штучного інтелекту для автоматизованого аналізу рухів та реабілітаційних програм.

#### Список використаних джерел:

1. Microsoft Kinect SDK Documentation. URL: <https://docs.microsoft.com/kinect> (дата звернення: 04.03.2025).
2. Stablan 01 User Guide. URL: <https://stablan.com/user-guide> (дата звернення: 04.03.2025).