

ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ СКЛАДУ У ВІРТУАЛЬНІЙ РЕАЛЬНОСТІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі розглянуто підходи до розв'язання задачі навчання працівників складу з використанням технологій віртуальної реальності. Запропоновано інформаційну технологію VR-навчання, що забезпечує автономну офлайнову роботу та дозволяє відпрацьовувати складські операції у віртуальному середовищі. Обґрунтовано доцільність використання офлайнного режиму для підвищення надійності та доступності навчального процесу.

Ключові слова: віртуальна реальність, навчання персоналу, склад, офлайновий режим.

Abstract

The paper considers approaches to solving the problem of warehouse staff training using virtual reality technologies. An offline autonomous VR-based training information technology is proposed, enabling the practice of warehouse operations in a virtual environment. The feasibility of using an offline mode to improve reliability and accessibility of the training process is substantiated.

Keywords: virtual reality, personnel training, warehouse, offline mode.

Вступ

У міру розвитку інформаційних технологій та цифровізації виробничих процесів зростає потреба у більш ефективних засобах навчання персоналу. Сучасні складські підприємства використовують складне обладнання, автоматизовані системи та регламентовані технологічні процеси, що вимагає від працівників високого рівня підготовки та точності виконання операцій. Традиційні методи навчання, які базуються на теоретичних інструктажах і практичному навчанні безпосередньо на робочому місці, не завжди забезпечують необхідну ефективність, безпеку та швидкість засвоєння матеріалу. У зв'язку з цим актуальним є впровадження сучасних програмних рішень на основі віртуальної реальності, які дозволяють моделювати реальні складські процеси та здійснювати навчання персоналу в безпечному й контрольованому середовищі [1].

Метою роботи є розробка інформаційної технології та програмного забезпечення для навчання працівників складу у віртуальній реальності з підтримкою автономного офлайнного режиму роботи.

Результати дослідження

Ефективність навчання працівників складу значною мірою залежить не лише від змісту навчальних матеріалів, а й від умов, у яких здійснюється навчальний процес, та від можливостей інформаційної технології, що використовується. Чітке розуміння специфіки складських операцій, рівня підготовки персоналу та обмежень виробничого середовища дозволяє впровадити таку систему навчання, яка не лише забезпечує засвоєння необхідних навичок, а й залишається актуальною та ефективною протягом тривалого часу.

Аналіз ефективності VR-навчання є комплексною оцінкою результатів взаємодії користувача з віртуальним складським середовищем. Основною метою такого аналізу є визначення рівня засвоєння навчального матеріалу, правильності та послідовності виконання складських операцій, стабільності дій користувача та його готовності до виконання реальних виробничих завдань [2]. Проведення такого дослідження дозволяє оцінити не лише підсумкові результати навчання, а й ефективність

використання навчального часу та можливості подальшого вдосконалення процесу підготовки персоналу.

У процесі аналізу оцінюються ключові показники навчального процесу, зокрема кількість та тип допущених помилок, час виконання окремих етапів сценарію, дотримання регламентованої послідовності дій, а також загальна тривалість проходження навчального сценарію. Важливу роль відіграють і поведінкові аспекти, пов'язані з реакцією користувача на підказки системи та його здатністю самостійно коригувати власні дії у віртуальному середовищі.

Проведення такого аналізу дозволяє виявити етапи навчального сценарію, які викликають найбільші труднощі у користувачів, а також визначити типові помилки, що можуть виникати під час виконання реальних складських операцій. Крім того, оцінка результатів навчання дає змогу перевірити відповідність підготовки працівників вимогам сучасних складських процесів та стандартам безпеки праці.

У розробленій інформаційній технології після завершення навчального сценарію система переходить до етапу обробки та узагальнення аналітичних даних [3]. На цьому етапі виконуються локальні обчислення показників ефективності навчання з урахуванням різних аспектів діяльності користувача. Кожен показник аналізується окремо, що дозволяє отримати детальне уявлення про сильні та слабкі сторони підготовки працівника.

Усі отримані результати відображаються користувачеві у наочній формі безпосередньо у VR-додатку. Для цього використовуються візуальні індикатори та інформаційні панелі, які дозволяють одночасно оцінити кілька параметрів навчання та швидко інтерпретувати підсумкові дані. Такий підхід забезпечує зручне сприйняття результатів та підвищує інформативність навчального процесу.

Після завершення аналізу користувач отримує інтегральну оцінку результатів навчання. Вона подається у декількох формах, що дозволяє адаптувати сприйняття інформації до різних рівнів підготовки користувачів. Наприклад, інтегральний показник може відображатися у вигляді шкали прогресу або графічного індикатора, рівень якого відповідає загальній ефективності виконання навчального сценарію. Додатково формується текстовий опис результатів, який містить узагальнену оцінку та рекомендації щодо подальшого навчання або повторного проходження окремих етапів.

Реалізований підхід до оцінювання результатів навчання в офлайновому VR-середовищі дозволяє отримати гнучку та наближену до реальних умов картину рівня підготовки працівників складу [4]. На відміну від традиційних методів навчання, запропонована інформаційна технологія забезпечує комплексний аналіз дій користувача з урахуванням контексту виконуваних операцій та специфіки складських процесів.

Загалом результати дослідження підтверджують, що використання офлайнової VR-системи навчання дозволяє підвищити ефективність підготовки працівників складу, забезпечити об'єктивне оцінювання результатів навчання та створити передумови для подальшого вдосконалення інформаційної технології з урахуванням реальних потреб виробничого середовища.

Висновки

Отже, застосування офлайнових VR-технологій у задачах навчання та оцінювання підготовки працівників складу є доцільним завдяки їх здатності моделювати реальні виробничі процеси у безпечному віртуальному середовищі, враховувати контекст виконання складських операцій, забезпечувати об'єктивний аналіз дій користувача та формувати інтегральну оцінку результатів навчання. Сукупність цих властивостей робить автономні VR-системи ефективним інструментом для побудови адаптивних, наочних та практично орієнтованих моделей підготовки персоналу, які відповідають сучасним вимогам складської логістики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технології віртуальної реальності у навчанні персоналу. – Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/33847>

2. Давидов С. Ю. Використання віртуальної реальності для навчання фахівців // Матеріали науково-практичної конференції. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 15–16. – Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/32268>

3. Radianti J., Majchrzak T. A., Fromm J., Wohlgenannt I. — “A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education” (2019, Education and Information Technologies)

4. Standalone virtual reality systems for industrial training / Makransky G., Petersen G. B., Immersive Learning Research // Computers & Education. — 2020. — Vol. 147. — P. 103778.

Козловський Андрій Володимирович — канд. техн. наук, доцент кафедри комп’ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Подкалюк Микола Миколайович — студент групи 1КН-24м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Макогончук Дмитро Андрійович — студент групи 1КН-24м, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Kozlovskyi Andrii — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Podkaliuk Mykola — student of Faculty of Intellectual Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Makohonchuk Dmytro — student of Faculty of Intellectual Information Technologies and Automation, Vinnytsia

N
a
t
i
o
n
a
l

T
e
c
h
n
i
c
a
l

U
n
i
v
e
r
s
i
t
y
,

V
i
n
n
y
t
s
i