

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОСПРИЯТИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ ИНТЕРФЕЙСОВ В ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

В. И. Митряшкин¹⁾, А. А. Асадова²⁾, А. В. Куприянов³⁾ (научный руководитель)

¹⁾ аспирант, Самарский университет, Самара, Российская Федерация, v.mitryashkin@yandex.ru

²⁾ аспирант, Самарский университет, Самара, Российская Федерация, anyaasadova@yandex.ru

³⁾ профессор, Самарский университет, Самара, Российская Федерация, akupr@ssau.ru

Технологии виртуального окружения становятся более доступны и находят свое применение в различных сферах человеческой деятельности, в том числе в образовании. Данное исследование ставит своей целью выявление положительного эффекта в использовании шлема дополненной реальности в обучении детей при работе со сложными механизмами. Было разработано экспериментальное программное обеспечение для планшетного компьютера и шлема дополненной реальности Microsoft HoloLens. Произведен статистический анализ полученных параметров и выявлен положительный прирост в производительности испытуемых в решении поставленной перед ними задачи.

Ключевые слова: смешанная реальность; MR-шлем; Microsoft HoloLens; компьютерное зрение; образование.

RESEARCH OF THE PECULIARITIES OF USER PERCEPTION OF INTERFACES IN AUGMENTED REALITY

V. I. Mitryashkin¹⁾, A. A. Asadova²⁾, A. V. Kupriyanov³⁾ (supervisor)

¹⁾ PhD Student, Samara University, Samara, Russian Federation, v.mitryashkin@yandex.ru

²⁾ PhD Student, Samara University, Samara, Russian Federation, anyaasadova@yandex.ru

³⁾ Professor, Samara University, Samara, Russian Federation, akupr@ssau.ru

Virtual environment technologies are becoming more accessible and finding their application in various spheres of human activity, including education. This study aims to identify a positive effect in the use of an augmented reality helmet in teaching children when working with complex mechanisms. Experimental software has been developed for a tablet computer and a Microsoft HoloLens augmented reality helmet. A statistical analysis of the obtained parameters was carried out and a positive increase in the productivity of testers in solving the task assigned to them was revealed.

Keywords: mixed reality; MR helmet; Microsoft HoloLens; computer vision; education.

Особую популярность и распространение в последнее время получают технологии виртуальной и дополненной реальности [1]. Крупнейшие корпорации пытаются занять нишу в данной сфере и выпускают все больше новых платформ и устройств для реализации [2]. Используются они не только в целях развлечения, но и во многих других направлениях, где достаточно важно уделить внимание интуитивности и удобству пользовательского интерфейса.

Приложения смешанной реальности (Mixed Reality – MR) вызвали всплеск интереса за последние несколько лет. Шлемы, смартфоны, программные инструменты и широкополосная инфраструктура – все это помогло сделать MR ещё более популярным, чем когда-либо прежде. Этот новый интерес также довольно широк; и тенденция развития в таких областях, как туризм, обучение, производство, развлечения и медицина, открывают множество новых возможностей и перспектив для исследований MR. По мере

того, как MR приближается к тому, чтобы стать коммерчески жизнеспособной средой, для описания и разработки этого опыта потребуются новые конструкции и структуры для анализа, критики и разработки опыта MR.

В рамках исследования одной из задач являлась разработка приложения для шлема дополненной реальности, координирующее действия пользователя при выполнении задания на планшетном компьютере.

Перед началом разработки, мы выдвинули предположение по возможным результатам эксперимента. Так как шлем дополненной реальности часто используется на рабочих местах для упрощения и ускорения производственного процесса, планируемый эксперимент с большой вероятностью подтвердит удобство и целесообразность применения данной технологии. То есть, для выполнения некоторой задачи человеку, использующему шлем дополненной реальности, понадобится меньше времени и его действия будут более скоординированы, нежели без подобного устройства.

Для эксперимента испытуемому предложили сыграть в простую игру на память. Перед ним расположили 10 пар карточек с картинками (всего 20 карточек) лицевой частью вниз. Необходимо поочередно переворачивать 2 карточки картинками вверх. Если изображения совпадают, то есть пользователь нашел пару, они остаются открытые, иначе, засчитывается ошибка и две выбранные карточки переворачиваются обратно. Также помимо количества попыток найти пары, необходимо фиксировать время выполнения задачи.

Данную игру испытуемому необходимо было выполнить сначала без посторонних помощников, а затем с помощью шлема MR.

Помощь шлема заключается в подсвечивании маркером в дополненной реальности парной карточки.

Шлем, используя встроенную камеру, должен определять, что находится перед пользователем и позиционировать карточки в виртуальном пространстве для последующей отрисовки интерфейса.

Для выбора наиболее актуального устройства виртуального окружения мы рассмотрели основные характеристики, преимущества и недостатки популярных очков и шлемов дополненной реальности таких как: Epson Moverio BT-350, Vuzix Blade, Microsoft HoloLens, Google Glass 2 и Every sight Raptor. Данные устройства создавались для разных сфер применения и имеют различные технические характеристики, формы исполнения, цены и так далее.

Для проведения эксперимента нами были разработаны приложения на графическом движке Unity3D с использованием языка программирования C# для шлема дополненной реальности Microsoft HoloLens [3].

В поставленном эксперименте мы решили использовать планшетный компьютер для отображения интерактивного контента, а шлем для формирования подсказок в дополненной реальности, мы получаем систему из двух устройств, которые должны работать вместе и коммуницировать между собой.

Мы разработали программную систему, состоящую из двух устройств, общающихся по беспроводной сети Wi-Fi. Интерактивное приложение, запускаемое на планшетном компьютере, предлагает пользователю решить простую задачу с множеством деталей, фиксирует время выполнения и количество допущенных ошибок. Приложение для шлема дополненной реальности в первом варианте подсвечивает необходимые элементы в нужное время, анализируя знания пользователя, во втором варианте помогает найти необходимый элемент безусловно. Данная система позволит пользователю быстрее справиться с задачей [4, 5].

Снимок на рисунке 1 был сделан на финальной версии работающего приложения, но вне проведения эксперимента. В связи со специфическим инструментарием шлема дополненной реальности для фиксирования изображения, потребовалось несколько

больше времени, поэтому значение таймера и подсчета ошибок, изображенные на рисунке, во внимание не принимать.

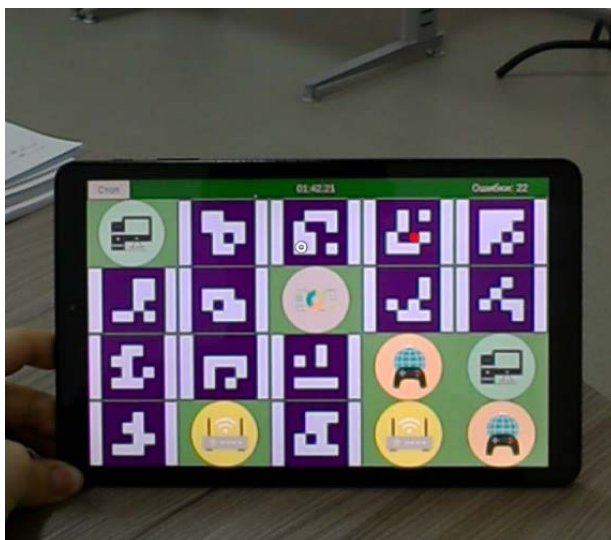


Рисунок 1 – Снимок с камеры шлема HoloLens во время работы приложения с планшетным компьютером

Учитывая то, что приложение для планшетного компьютера было разработано исключительно для удобства фиксирования времени и количества ошибок, мы можем утверждать, что приложение шлема будет работать и с реальными физическими карточками.

Для демонстрации, была пересмотрена и переработана логика нахождения следующей карточки для подсвечивания, так как в данном случае нет сетевого соединения. Приложение считывает все ARUco-метки, которые находятся в области обзора камеры, и подсвечивает непарный идентификатор.

При самостоятельном решении задачи пользователь использует только собственную внимательность и память, при этом на старте игровой сессии, не располагает информацией о расположении парных картинок. Для получения данных испытатель обязан переворачивать карточки наугад, возможно в случайном порядке, что ведет к увеличению как ошибочных предположений, так и времени выполнения задачи.

Для наглядного изображения данной закономерности на полученных данных можно построить точечную диаграмму зависимости времени выполнения задания от количества ошибок на первом этапе эксперимента (рисунок 2).

Красной точкой отмечено среднее значение по двум снимаемым параметрам. Зеленым пунктиром построена линия тренда, которая подтверждает линейный характер зависимости времени выполнения задания от допущенных ошибок.

Время выполнения задания с использованием AR шлема снизилось примерно в 2 раза.

Количество ошибок на втором этапе эксперимента имеет более равномерный характер, так как большинство испытуемых охотно использовали все предлагаемые подсказки, поэтому среднее значение составляет 8,73, что приближено к числу 10 – именно столько пар картинок расположено на игровом поле. Испытуемые, допустившие большее количество ошибок, были невнимательны, либо не аккуратны в выборе карточки.

Эксперимент проведен на группе испытуемых численностью 52 человека в 3 этапа. Полученные статистические данные показали, что наша гипотеза, выдвинутая перед

проведением эксперимента подтверждена. Среднее время, затраченное на решение поставленной задачи с использованием интеллектуальной подсказки шлема, и среднее количество допущенных ошибок снизились примерно в 2 раза. В исследовании, где использовались безусловные подсказки AR устройства, среднее время выполнения снизилось примерно в 4 раза и количество ошибок сократилось почти до нуля.



Рисунок 2 – Точечная диаграмма зависимости времени выполнения задания от количества допущенных ошибок

Библиографические ссылки

1. Иванова А. В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // Стратегические решения и рискменеджмент. 2018. № 3 (108).
2. Седых И. А. Рынок инновационных финансовых технологий и сервисов // Москва : НИУ ВШЭ: Центр развития. 2019.
3. Поволоцкий С. С., Заморёнов М. В. Разработка мобильного приложения на основе технологии дополненной реальности // Мир компьютерных технологий. 2020. С. 139–143.
4. Brigham T. J. Reality check: basics of augmented, virtual, and mixed reality // Medical reference services quarterly. 2017. Т. 36. № 2. С. 171–178.
5. Brengman M., Willems K., Van Kerrebroeck H. Can't touch this: the impact of augmented reality versus touch and non-touch interfaces on perceived ownership // Virtual Reality. 2019. Т. 23. №. 3. С. 269–280.

УДК 339.924

УГРОЗЫ И РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Ю. Э. Морозова

магистр управления бизнесом, старший преподаватель, Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь, morozova_ula82@mail.ru

Исследование раскрывает важнейшие основы экономической безопасности, а также влияние на нее инновационных факторов. Объектом исследования выступают функциональные составляющие экономической безопасности систем на разных уровнях. Целью исследования является выявление роли инноваций в достижении экономической безопасности системы в условиях цифровой экономики. В статье отражено воздействие цифровых технологий на результативность составляющих компонентов экономической безопасности. Определен