

В диссертационный совет
24.2.326.09 при РТУ МИРЭА
119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

ОСТРОУХА Андрея Владимировича

на диссертацию Алпатовой Марианны Валерьевны

**«ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В
СИСТЕМАХ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ»,**

представленную на соискание ученой степени

кандидата технических наук по научной специальности:

2.3.8. – Информатика и информационные процессы

Актуальность. Актуальность данного диссертационного исследования обусловлена стремительным ростом объёмов информации в современном мире и острой необходимостью в разработке инновационных методов её эффективной обработки и визуализации. Работа М. В. Алпатовой посвящена одному из наиболее перспективных направлений в этой сфере - оптимизации расположения виртуальных объектов в системах компьютерного зрения, что открывает новые возможности для повышения эффективности и интерактивности приложений дополненной реальности (AR).

Научная новизна исследования заключается в разработке оригинальных математических моделей и алгоритмов, позволяющих оптимально размещать виртуальные объекты в физическом пространстве с учётом перцептивных особенностей человека и технических ограничений AR-оборудования. Предложенный автором подход способствует созданию более интуитивно понятных и эффективных AR-приложений, обеспечивающих естественное взаимодействие пользователя с виртуальным контентом.

Актуальность темы обусловлена стремительным развитием технологий дополненной реальности и необходимостью улучшения пользовательского опыта в данной области. Исследование Марианны Валерьевны направлено на решение конкретной проблемы — оптимизации расположения виртуальных объектов, что является ключевым аспектом для достижения высокого уровня взаимодействия между пользователем и виртуальным пространством. Результаты работы способствуют углублению научных знаний в области компьютерного зрения и дополненной реальности, а также имеют

значительный потенциал для практического применения в разработке новых AR-приложений.

Степень обоснованности и достоверности результатов диссертационной работы Алпатовой Марианны Валерьевны демонстрирует высокий уровень научного подхода и глубокое понимание предмета исследования. Применение современных методов компьютерного зрения, а также разработанные алгоритмы для оптимизации расположения виртуальных объектов в дополненной реальности, подкреплены тщательными экспериментальными исследованиями. Акцент на воспроизводимость и проверяемость результатов, а также их апробация на международных научных конференциях и публикации в авторитетных научных журналах подчёркивают значительный вклад автора в научное сообщество. Обоснованность выводов, основанных на математическом моделировании и статистическом анализе, подтверждает глубину исследования и его научную ценность для дальнейшего развития технологий дополненной реальности и компьютерного зрения.

В диссертационной работе Алпатовой Марианны Валерьевны представлен ряд значимых научных достижений, отражающих вклад в развитие области компьютерного зрения и систем дополненной реальности. Анализируя данную работу, можно выделить следующие ключевые аспекты **научной новизны**:

1. Разработка комплекса математических моделей и алгоритмов для решения задачи оптимального позиционирования объектов дополненной реальности в физическом пространстве. Это включает в себя создание эффективного метода для определения оптимального перцептивного расстояния, что является фундаментальным новшеством для проектирования AR-приложений, улучшая их интерактивность и пользовательский опыт.

2. Внедрение концепции численного показателя оптимального перцептивного расстояния, обеспечивающее более детализированный подход к расположению виртуальных объектов в AR-среде. Это позволяет дизайнерам и разработчикам AR-приложений оптимизировать визуальное взаимодействие пользователя с виртуальным контентом, способствуя повышению эффективности и вовлеченности пользователя.

3. Практическое применение разработанных алгоритмов оптимизации в реальных AR-приложениях, демонстрирующее их значительное преимущество при создании приложений дополненной реальности. Разработанные методы и алгоритмы не только способствуют улучшению пользовательского опыта, но и открывают новые направления для

исследований и разработок в области AR, в том числе в образовательных и обучающих приложениях.

4. Апробация и публикация результатов исследования на международных научных платформах, что подтверждает значимость и актуальность полученных результатов. Участие в научных конференциях и публикация в ведущих научных журналах свидетельствуют о признании научного сообщества и вносят вклад в дальнейшее развитие данной научной области.

Таким образом, диссертационная работа Алпатовой Марианны Валерьевны отличается высокой степенью новизны, представляя собой значительный вклад в научную область компьютерного зрения и дополненной реальности. Разработанные методы и алгоритмы не только расширяют теоретические знания в данной области, но и имеют высокую практическую ценность, способствуя развитию новых направлений исследований и инновационных разработок.

Значимость для научного сообщества и практического применения диссертационной работы Алпатовой Марианны Валерьевны проявляется в нескольких аспектах.

Разработанные автором модели и алгоритмы оптимального размещения виртуальных объектов вносят существенный вклад в развитие теории компьютерного зрения и AR-технологий. Предложенные решения позволяют повысить эффективность и точность позиционирования объектов в виртуальном пространстве, что является ключевым аспектом для обеспечения высокого качества взаимодействия пользователя с AR-контентом.

Результаты исследования открывают новые возможности для создания инновационных AR-приложений в различных сферах, таких как образование, промышленность, развлечения и др. Интеграция разработанных методов в существующие системы компьютерного зрения позволит значительно расширить области применения AR-технологий и повысить их эффективность.

Теоретические выводы и практические рекомендации, сформулированные в диссертации, могут быть использованы в качестве основы для дальнейших научных изысканий в области оптимизации интерфейсов дополненной реальности. Работа М. В. Алпатовой закладывает фундамент для проведения новых исследований и разработки перспективных решений, направленных на повышение качества взаимодействия пользователя с виртуальными объектами.

Предложенные автором подходы к оценке и оптимизации информационных процессов в AR-системах могут найти применение при создании новых технических средств и комплексов, обеспечивающих эффективное функционирование приложений дополненной реальности. Внедрение разработанных моделей и алгоритмов позволит повысить производительность и надёжность AR-систем, что будет способствовать ускорению развития данной области технологий.

Недостатки диссертационного исследования. При тщательном рассмотрении диссертационной работы Алпатовой Марианны Валерьевны можно выделить несколько аспектов, которые представляют интерес с точки зрения дальнейшего развития и углубления исследования:

1. Глубина исследования разнообразия технологий: в диссертации осуществлён сосредоточенный анализ на определённых алгоритмах и подходах к оптимизации расположения виртуальных объектов в дополненной реальности. Возможно дополнительное сравнение с другими существующими технологиями и подходами, которые не были включены в первоначальное исследование, могло бы расширить понимание и применимость разработанных методов и алгоритмов.
2. Экспериментальная база и условия исследования: хотя проведённые эксперименты демонстрируют эффективность предложенных решений, расширение экспериментальной базы с включением дополнительных сценариев использования и условий эксплуатации могло бы предоставить более глубокое понимание ограничений и потенциала применения разработанных алгоритмов в разнообразных ситуациях.
3. Дальнейшее развитие и оптимизация алгоритмов: представленные в работе алгоритмы оптимизации являются значительным вкладом в область компьютерного зрения и дополненной реальности. Тем не менее, поскольку технологии развиваются с высокой скоростью, постоянный процесс оптимизации и адаптации этих алгоритмов к новым условиям и требованиям является важным направлением для будущих исследований.

Однако следует отметить, что эти аспекты никоим образом не снижают научной ценности работы Алпатовой Марианны Валерьевны, а скорее указывают на возможности для её дальнейшего развития и применения в широком спектре сфер деятельности, связанных с дополненной реальностью.

В заключение диссертационная работа Алпатовой Марианны Валерьевны представляет собой ценный вклад в научное исследование в

области компьютерного зрения и систем дополненной реальности, уделяя особое внимание оптимизации расположения виртуальных объектов.

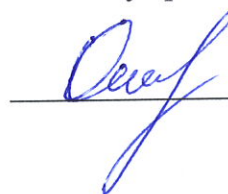
Основные научные результаты диссертации опубликованы в 7 работах, в том числе 2 публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК по специальности, и 2 работы в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus. Автор активно участвовала в грантах и научных проектах, а также представляла результаты своего исследования на международных научных конференциях, что подтверждает признание и интерес к работе в научном сообществе.

Важно отметить, что диссертация соответствует не только академическим требованиям, но и обладает высоким потенциалом для практического применения в разработке приложений дополненной реальности. Диссертация отвечает требованиям Положения ВАК РФ о порядке присуждения учёных степеней, а её автор, Алпатова М. В. – присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,

профессор кафедры «Автоматизированные системы управления»



Остроух А. В.
23 апреля 2024 г.

125319, г. Москва, Ленинградский проспект, дом 64

Тел. +7 (499) 346-01-68 доб.2421

E-mail: kafedra@asu.madi.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»

Ученая степень доктора технических наук присуждена по результатам защиты диссертации по научной специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)»

Подпись Остроуха Андрея Владимировича заверяю.

Ученый секретарь

ученого совета Университета

23.04.2024г.



Алексеева М. Ю.