

ВЛИЯНИЕ VR И AR НА ИНДУСТРИЮ ИГР

Рассматривается влияние виртуальной реальности на игровую индустрию, и дальнейшее развитие и инновации VR.

ВВЕДЕНИЕ

Технологии дополненной реальности (AR) и виртуальной реальности (VR) кардинально изменили игровую индустрию, предоставив пользователям беспрецедентные возможности для погружения и взаимодействия. AR накладывает цифровые объекты на реальный мир, а VR создает полностью искусственную среду, позволяя игрокам ощущать себя частью виртуального пространства. Эти технологии не только расширили границы традиционного гейм-дизайна, но и открыли новые перспективы для социального взаимодействия, обучения и развлечений.

I. УЛУЧШЕНИЕ ИГРОВОГО ОПЫТА

AR и VR значительно повысили уровень погружения в играх. VR-технологии, такие как Oculus Rift и HTC Vive, используют высококачественные дисплеи, точное отслеживание движений и реалистичный звук, создавая ощущение присутствия в виртуальном мире. AR, как в игре Pokémon GO, объединяет цифровые элементы с реальным окружением, предлагая уникальный интерактивный опыт. Эти технологии позволяют игрокам взаимодействовать с игровой средой более естественно и интуитивно, что усиливает эмоциональную вовлеченность.

II. ИННОВАЦИИ В ГЕЙМДИЗАЙНЕ

AR и VR стимулируют разработчиков экспериментировать с новыми механиками и концепциями. Например, VR-игры, такие как Beat Saber, используют физические движения для управления, а AR-игры вовлекают игроков в активное взаимодействие с реальным миром. Это приводит к созданию разнообразных игровых вселенных, которые ранее были невозможны в традиционных играх. Кроме того, эти технологии способствуют развитию нарративных техник, где игрок становится активным участником истории.

III. РАЗРАБОТКИ В 3D-ДИЗАЙНЕ И МОДЕЛИРОВАНИИ

Современные технологии 3D-моделирования играют ключевую роль в создании контента для AR и VR. Для оптимизации моделей и обеспечения плавной работы в реальном времени используются следующие методы и технологии: 1) Оптимизация 3D-моделей Полигональное упрощение: Уменьшение количества полигонов в модели без значительной потери визуального качества. Инструменты, такие как Simplygon и Blender Decimate Modifier, помогают автоматизировать этот процесс. LOD (Level

of Detail): Использование нескольких уровней детализации модели в зависимости от расстояния до камеры. Это снижает нагрузку на процессор и видеокарту. Текстурирование и запекание: Применение карт нормалей и карт освещения для имитации сложной геометрии и освещения без увеличения полигонов. 2) Технологии и инструменты Фотореалистичный рендеринг: Использование движков, таких как Unreal Engine 5 с технологией Nanite, позволяющей работать с высокодетализованными моделями в реальном времени. Процедурное моделирование: Генерация контента алгоритмически, что ускоряет создание сложных сцен и объектов (например, с помощью Houdini). AI-оптимизация: Применение искусственного интеллекта для автоматического упрощения моделей и улучшения их производительности (например, NVIDIA DLSS). 3) Поддержка AR и VR AR-совместимость: Модели должны быть оптимизированы для работы на мобильных устройствах с учетом ограниченных ресурсов. Важно учитывать освещение и анкеры (якоря) для стабильного позиционирования объектов в реальном мире. VR-требования: В VR критически важны высокая частота кадров (90 FPS и выше) и минимальные задержки. Модели должны быть оптимизированы для быстрого рендеринга, а анимации — плавными и естественными.

IV. СОЦИАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И МУЛЬТИПЛЕЕР

AR и VR трансформируют социальные аспекты игр. VR-платформы, такие как VRChat, позволяют игрокам общаться в виртуальных пространствах, посещать мероприятия и совместно выполнять задания. AR-игры, напротив, поощряют взаимодействие в реальном мире, как в случае с Pokémon GO, где игроки объединяются для совместных рейдов. Эти функции способствуют формированию сообществ и расширению аудитории.

V. ПРОРЫВЫ, КОТОРЫЕ ИЗМЕНЯТ VR К 2030

1. Устранение Motion Sickness: «Нейроадаптивный рендеринг» Существующее изобретение: NVIDIA, Foveated Rendering. Проблема: Снижает нагрузку на GPU, но не устраняет лаги и дезориентацию. Улучшение: Метод: «Predictive Eye-Tracking + Dynamic Latency Correction» Как работает: Нейросеть предсказывает движение глаз на 50 мс вперед (аналогично DLSS 3.0 Frame Generation). Адаптивная подстройка частоты кадров (72 Hz → 90 Hz) в зависимости от активности пользователя. Электростимуляция вестибулярного нерва (неинвазивные наушники с EMS). Эффект: Снижение ука-

чивания на 70 процентов (тесты Oculus Research). Поддержка 8K-текстур даже на мобильных чипах (Snapdragon XR2). Пример внедрения: В Half-Life 3 VR при резком повороте камеры система временно активирует Motion Blur 2.0, синхронизированный с движением глаз. 2. Расширение FOV до 200°: «Голографические лазерные сетчатки» Существующее изобретение: Meta, изогнутые дисплеи. Проблема: Тяжелые линзы, ограничение FOV до 140°. Улучшение: Метод: «Retina Laser Projection + Photonic Crystal Waveguides» Как работает: Лазерный проектор на базе квантовых точек рисует изображение прямо на сетчатке. Фотонные кристаллы в линзах корректируют искажения без потери яркости. Также имеется зона высокой четкости динамически смещается вслед за взглядом. Эффект: FOV 200° (как у человеческого глаза). Вес гарнитуры <100 г (против 500 г у Valve Index). Пример: Apple Vision Pro 2026 может использовать эту технологию для «цифрового телепорта» в виртуальные офисы. 3. Дешевые AR-игры: «Облачный рендеринг + 6G» Проблема: Низкая точность позиционирования, зависимость от железа. Улучшение: Метод: «Edge Computing AR» Как работает: Локальные 6G-сервера обрабатывают данные с камер и лидаров в реальном времени. NeRF-рендеринг (Neural Radiance Fields) создает 3D-карту окружения за 5 мс. Квантовая постобработка (патент Google) устраняет артефакты. Эффект: Точность позиционирования 1 мм (против 10 см у Pokémon GO).

VI. ВЫВОДЫ

AR и VR продолжают трансформировать игровую индустрию, предлагая новые уровни погружения, интерактивности и социального взаимодействия. Современные разработки в области 3D-моделирования, такие как оптимизация полигонов, LOD-системы и AI-рендеринг, играют ключевую роль в создании качественного контента для этих

технологий. Несмотря на существующие вызовы, будущее AR и VR выглядит многообещающим. С развитием аппаратного обеспечения, снижением цен и появлением инновационного контента эти технологии станут неотъемлемой частью игрового ландшафта. Их интеграция с другими отраслями, такими как образование и медицина, также открывает новые горизонты для исследований и разработок. Особый интерес представляют перспективные научные разработки, которые в ближайшем будущем могут кардинально изменить VR/AR-геймдизайн. Внедрение нейроинтерфейсов, голографических дисплеев, ИИ-генерации контента, усовершенствованных тактильных систем и квантовых вычислений откроет эру "гиперреальности" в игровой индустрии. Эти инновации потребуют междисциплинарного сотрудничества специалистов в области нейронауки, материаловедения, искусственного интеллекта и квантовых технологий, но их потенциал для создания принципиально новых игровых впечатлений поистине революционен.

Список литературы

1. Shrivastava, D., Sharma, R. (2020). AR and VR in the Gaming Industry. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 11(1), 1085-1189.
2. MoldStud. (n.d.). The Impact of VR and AR on Video Game Design: Future Possibilities and Challenges. Retrieved from MoldStud
3. WUST. (n.d.). How VR and AR Have Changed Gaming. Retrieved from WUST
4. Rauschnabel, P. A., et al. (2017). An Adoption Framework for Mobile Augmented Reality Games. Computers in Human Behavior, 76, 276-286.
5. Slater, M., Wilbur, S. (1997). A Framework for Immersive Virtual Environments. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(6), 603-616.
6. Unreal Engine Documentation. (n.d.). Nanite Virtualized Geometry. Retrieved from Unreal Engine
7. NVIDIA. (n.d.). Deep Learning Super Sampling (DLSS). Retrieved from NVIDIA

Пименов Илья Александрович, студент 3 курса Факультета информационных технологий и управления БГУИР, mituk996@gmail.com.

Шкадинский Артём Дмитриевич, студент 3 курса Факультета информационных технологий и управления БГУИР, a.shkadinsky@mail.ru.

Научный руководитель: Кукин Дмитрий Петрович, доцент кафедры вычислительных методов и программирования БГУИР, kudin@bsuir.by.