

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ДОКУМЕНТА ИГРОВОГО ДИЗАЙНА ДЛЯ МНОГОПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИГР В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Ю. А. Карпеева¹ [0009-0005-1632-2914], М. Р. Хафизов² [0000-0001-7275-9102]

^{1, 2}Казанский федеральный университет, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем

¹leyaleit@gmail.com, ²murkorp@gmail.com

Аннотация

Рассмотрены уникальные аспекты разработки игрового дизайн-документа для массовой многопользовательской онлайн-ролевой игры в виртуальной реальности (VR). Обсуждены актуальность и проблемы проектирования таких игр, описаны существующие подходы к созданию и адаптации документации под VR, а также определены такие ключевые вопросы в VR, как сетевое взаимодействие, погружение, взаимодействие игроков и неигровых персонажей, управляемые искусственным интеллектом. Предложен методологический подход к построению игрового дизайн-документа для игр этого жанра на примере технической спецификации нескольких игр с акцентом на структурирование и стандартизацию документа. Представлены будущие направления разработок, включая формальные описания игровой логики для переносимости сцен, перспективы автоматизированного портирования VR и инструменты для автоматической генерации. В заключении подчеркнута важность стандартизации технических спецификаций и предложены направления для дальнейших исследований.

Ключевые слова: GDD, VR, MMORPG, игровой дизайн, иммерсивность, виртуальная реальность, автоматизация разработки, сетевые технологии, UX, стандартизация документации.

ВВЕДЕНИЕ

Виртуальная реальность стремительно развивается и привлекает все больше пользователей. По данным исследований, VR-технологии опробовали

уже около 25% взрослых в США [1]. На этом фоне жанр MMORPG¹, традиционно обеспечивающий многопользовательские «постоянно живущие» (persistent²) миры, приобретает новый потенциал благодаря VR, обещая невиданную степень погружения. Появляются первые проекты VR-MMORPG (например, *Zenith: The Last City*³), ставящие целью создать «большой мир, в котором тысячи игроков на одном шарде⁴» без компромиссов по части иммерсивности. Однако разработка полномасштабных VR MMO – это фактически «неизведанная территория» для индустрии [2], что ведет к рискам при разработке.

Проблематика разработки GDD (Game Design Document – документ игрового дизайна) для VR-MMORPG обусловлена объединением двух сложных областей: VR-технологий и MMO-игр. С одной стороны, VR предъявляет особые требования к дизайну (иммерсивность, комфорт, интерфейсы), с другой – специфика MMO-игр добавляет сложности сетевой архитектуры, баланса для множества игроков и управления обширным игровым миром. Разработчикам необходимо заранее решить, как представить в одном дизайн-документе все аспекты VR-механик (например, физические жесты, обзор 360°) и MMO-систем (прокачка, экономика, взаимодействие тысяч игроков). Без тщательного GDD велика вероятность разногласий в команде и срыва целостности видения проекта. Грамотно составленный GDD служит «дорожной картой» для команды, позволяя достигнуть требуемого результата с минимальными отклонениями.

¹ MMORPG (сокр. от англ. Massively Multiplayer Online Role-Playing Game) – массовая многопользовательская онлайн-ролевая игра.

² Persistent-мир – это виртуальная среда, которая продолжает существовать и развиваться независимо от действий или присутствия игроков. События и изменения в таком мире происходят в реальном времени, даже когда игроки находятся оффлайн. Это означает, что игровой мир динамичен: экономика, экосистема, политические альянсы и другие аспекты могут изменяться без непосредственного участия конкретного игрока.

³ Все упоминаемые в статье игры будут описаны в разделе Лудография.

⁴ В контексте MMORPG термин «шард» (от англ. shard – «осколок») обозначает отдельный сервер, или экземпляр игрового мира, на котором взаимодействуют игроки. Каждый шард представляет собой независимую копию вселенной игры, позволяя распределять нагрузку и управлять большим количеством пользователей. Термин «шард» впервые был использован в игре Ultima Online. Согласно предыстории игры, мир был заключен в «Кристалл Бессмертия», который затем был разбит на осколки (shards). Каждый осколок содержал свою версию мира, что послужило объяснением наличия нескольких серверов для игроков.

В академическом контексте тема носит фундаментальный характер, так как лежит на пересечении гейм-дизайна, человеко-компьютерных взаимодействий (human-computer interaction, HCI) и сетевых технологий. Она связана с текущими исследованиями в областях UX⁵ для VR-систем, методов документирования дизайна игр и инструментов автоматизации проектирования [3].

Таким образом, основные задачи исследования включают: (1) анализ существующих подходов к созданию GDD и их применимость в VR; (2) выявление специфических проблем при разработке VR-MMORPG и поиск решений; (3) разработку методологии построения GDD на основе частного технического задания; (4) обзор перспектив автоматизации и стандартизации в данной сфере.

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ К СОЗДАНИЮ GDD

Дизайн-документ игры – это детальное описание концепции и устройства разрабатываемой игры, служащее ориентиром для всей команды.

Классический GDD включает сведения о ключевых аспектах проекта: жанр и целевая аудитория, основные механики и игровой процесс (геймплей⁶), сюжет и персонажи, уровни и мир, визуальный стиль и интерфейс, технические требования и т. д.

Целью дизайн-документа является однозначно зафиксировать все требования к игре и способы их реализации, чтобы у всех членов команды разработки было единое понимание задачи.

GDD обычно создается на этапе предварительной проработки концепта и затем постоянно дополняется и изменяется в ходе производства – это «живой» документ, эволюционирующий вместе с проектом.

В индустрии отсутствует строгий стандарт оформления GDD: каждая студия использует удобный для себя формат. Например, документ может вестись в тек-

⁵ UX (User eXperience) – пользовательский опыт, ощущения от использования приложения.

⁶ Геймплей (от англ. gameplay) – совокупность игровых элементов, правил, механик и способов взаимодействия игрока с игровым миром, определяющая непосредственный процесс игры и формирующая игровой опыт.

стовом редакторе, в виде презентации с рисунками и диаграммами либо в онлайн-системе (например, Confluence⁷). Важно, что дизайн-документ нередко выступает частью соглашения между издателем и разработчиком, определяя пределы того, какой должна быть игра. Соблюдение утвержденного GDD – залог того, что конечный продукт будет соответствовать изначально согласованной концепции

Особенности адаптации GDD под VR-игры

Появление VR потребовало пересмотра устоявшихся подходов к гейм-дизайну и, соответственно, содержанию GDD.

Многие элементы дизайна, привычные для классических, не VR игр, плохо воспринимаются игроками в рамках виртуальной реальности, поэтому их приходится переосмысливать или изобретать заново. Например, обычные способы представления интерфейса (HUD⁸, мини-карта, всплывающие окна) в VR нарушают погружение и могут вызывать дискомфорт. Интерфейсы в VR-игре должны органично вписываться в окружающий мир – «являться частью мира игры, не разрушая погружение». Разработчики адаптируют UI⁹ под VR: делают его диегетическим¹⁰, например, размещая элементы интерфейса в качестве части виртуальной

⁷ Confluence – <https://www.atlassian.com/software/confluence> — корпоративная система для совместного управления знаниями и документацией, разработанная компанией Atlassian, предоставляющая функционал для создания, организации и совместного редактирования контента с возможностями интеграции с другими инструментами разработки.

⁸ HUD (от англ. Heads-Up Display – «индикатор на лобовом стекле») в контексте видеоигр — это часть визуального интерфейса, отображающая важную информацию поверх игрового процесса. Элементы HUD предоставляют игроку данные, необходимые для эффективного взаимодействия с игрой, без необходимости прерывать игровой процесс.

⁹ UI (от англ. User Interface) – это совокупность визуальных, аудиальных и тактильных средств, с помощью которых пользователь взаимодействует с цифровым продуктом.

¹⁰ Термин «диегетический» происходит от греческого слова *διήγησις* (диегезис), что означает «повествование». В контексте видеоигр и других медиа он используется для описания элементов, которые являются частью внутреннего мира произведения и воспринимаются его персонажами.

сцены – так, в игре *Into the Radius* показатели здоровья и выносливости отображаются на наручном браслете персонажа вместо привычных полос на экране. Дизайн-документ VR-игры должен отражать эти особенности, описывая новые подходы к интерфейсу и взаимодействию.

Кроме интерфейса, основные механики требуют адаптации: движение игрока, взаимодействие с предметами, камера – все реализуется иначе. Классические кат-сцены¹¹ и заскриптованные события, завязанные на фиксированной камере, трудно применимы: свободный взгляд от первого лица и 360°-сцена означают, что пролеты камеры или резкая смена ракурса вызовут морскую болезнь у игрока. Поэтому GDD для VR-игры должен включать разделы, описывающие механику передвижения (например, телепортация вместо свободной ходьбы), меры против укачивания, систему обзора и т. д.

Кроме того, совместно с технологией VR часто используются новые устройства ввода – контроллеры движения, отслеживание рук, голосовой ввод, которые тоже нужно учесть в документе игрового дизайна. Таким образом, при создании GDD VR-игры к традиционному перечню разделов добавляются новые: модели управления взглядом и движением, схемы VR-контроллеров, настройки комфорта (границы игрового пространства, режимы телепортации, виньетки при движении и пр.), требования к оборудованию (HMD¹², трекинг) и пр. Все эти нюансы должны быть описаны, чтобы команда с самого начала закладывала правильные решения под VR.

¹¹ Кат-сцена (от англ. cutscene – «вырезанная сцена») – это эпизод в видеоигре, во время которого управление персонажем частично или полностью передаётся игре, а игрок становится наблюдателем. Основная цель кат-сцен – продвижение сюжета, демонстрация важных событий или развитие персонажей без непосредственного участия игрока.

¹² HMD (Head-Mounted Display) — это устройство, надеваемое на голову, оснащенное дисплеями и акустической системой, предназначенное для погружения пользователя в виртуальную реальность. Оно обеспечивает отображение объёмного изображения и звука, создавая эффект присутствия в виртуальной среде. Современные HMD, такие как шлемы виртуальной реальности, оснащены датчиками отслеживания движений головы, что позволяет пользователю взаимодействовать с виртуальным миром естественным образом.

Влияние VR на игровые механики и UX-дизайн

VR коренным образом изменяет пользовательский опыт в игре, что отражается на механиках. В дизайне появляется принцип «иммерсивность прежде всего». Пользователь буквально находится внутри виртуального мира, поэтому любые неестественные элементы интерфейса или механики ощутимо выбивают из роли. GDD VR-проекта должен предусматривать, как сохранить баланс между удобством игрока и реалистичностью происходящего.

Например, в обычных ММО принято показывать всплывающие имена персонажей, окна чата, множественные панели с навыками. В VR такие элементы, плавающие перед глазами, разрушают эффект присутствия. Решение – интегрировать их в окружающую среду или использовать альтернативы. В дизайн-документе рекомендуется описывать диалоговую систему через голосовой чат вместо текстового и указывать, как игроки будут получать информацию об окружающих (например, за счет реалистичных жестов или диалогов с NPC¹³ вместо текстовых подсказок).

Взаимодействие с объектами в VR становится физическим – игрок не кликает кнопкой «взять предмет», а протягивает виртуальную руку и нажимает триггер контроллера, имитируя хватание [4]. Это более интуитивно, но требует проработки множества сценариев: что если объект выскользнул, как реагируют физические свойства, ощутит ли игрок вибрацию при взаимодействии и т. д. Современные разработки в области устройств с тактильной обратной связью, таких как цифровые перчатки для VR, могут значительно усилить этот эффект, обеспечивая более естественное и интуитивное взаимодействие с виртуальными объектами [16].

UX-дизайн в VR также уделяет внимание эргономике: продолжительные однообразные действия могут вызвать усталость в реальном мире, а резкие движения камеры – дискомфорт. Поэтому механики (например, лазание, бой, перемещение) нужно проектировать с учетом физических возможностей игрока. GDD

¹³ NPC (от англ. Non-Player Character — «неигровой персонаж») — это персонаж в играх, которым не управляет игрок. В видеоиграх поведение NPC определяется программно, а в настольных ролевых играх — ведущим или мастером. NPC могут быть дружественными, нейтральными или враждебными по отношению к игроку.

должен фиксировать ограничения по продолжительности сессии, предусматривать опции комфорта (например, настройки чувствительности, калибровки под рост игрока и т. п.).

В целом VR повышает требования к качеству проработки деталей: если в обычной игре благодаря специфике камеры видимый объект может быть упрощен, то в VR игрок может подойти вплотную и рассмотреть его со всех сторон, заглянуть под любой угол. Это влияет на графический дизайн и оптимизацию – GDD должен устанавливать баланс между детализацией и производительностью для поддержания 90+ FPS¹⁴, необходимых для избежания морской болезни (или motion sickness – укачивание).

Таким образом, отметим, что существующие подходы к GDD расширяются: к традиционным разделам добавляется описание VR-специфичных UX-решений, а старые дополняются требованиями иммерсивности. Этот симбиоз обеспечивает основу для разработки VR-MMORPG, учитывающую особенности среды VR.

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ GDD ДЛЯ VR-MMORPG

Сетевые технологии и их влияние на дизайн игры

Многопользовательский характер MMORPG накладывает тяжелые сетевые требования, которые в VR-контексте еще более критичны. Низкая задержка передачи данных сети – один из ключевых факторов, от которого зависит комфорт игроков. Даже небольшие задержки в VR заметно нарушают синхронность и погружение: если один игрок поворачивает голову или машет рукой, а другие видят это движение с опозданием, возникает эффект рассинхронизации и «дёрганости» взаимодействия [5]. В ММО, где игроки должны действовать согласованно (например, совместно сражаться с врагом), небольшой лаг¹⁵ в несколько сотен

¹⁴ FPS (от англ. frame per second) – показатель, определяющий количество кадров, отображаемых на экране в течение одной секунды. Чем выше значение FPS, тем плавнее и отзывчивее выглядит игровой процесс. Оптимальным считается показатель в 60 FPS, обеспечивающий комфортную игру. Низкий FPS (менее 30) может приводить к «лагам» и ухудшению впечатления от игры.

¹⁵ Лаг (от англ. lag – «запаздывание», «задержка») – задержка в работе компьютерного приложения, когда оно не реагирует на пользовательский ввод вовремя.

миллисекунд может привести к серьезному диссонансу в восприятии и фрустрации – персонажи будут «телепортироваться» или реагировать несвоевременно.

Дизайн-документ VR-MMORPG обязан учитывать эти ограничения: в разделе сетевой архитектуры описываются целевые метрики задержки (например, не более 50 мс для локальных игроков), а также стратегии компенсации лагов.

Одно из распространенных решений – это предсказание на стороне клиента и сглаживание: клиентская часть игры пытается предугадать движение других игроков и объектов на основе последних данных, не дожидаясь новых пакетов от сервера. Например, при быстром движении аватара система интерполирует траекторию, а при получении точных данных корректирует позицию плавно, чтобы игроки не заметили скачка. GDD должен описывать, какие именно механизмы предсказания и интерполяции используются и как они влияют на геймплей (возможны ли расхождения, «фантомы» и т. п.).

Кроме того, важно указать модель сетевого обмена: централизованный сервер, пиринговая сеть или гибрид – от этого зависит масштабируемость ММО. В VR-MMORPG используется клиент-серверная модель с мощными серверами (шардами), обслуживающими зоны мира. В GDD необходимо детализировать максимальное число игроков на сервер, сценарии поведения при перегрузке, а также и как игра распределяет пользователей по шардам.

Кроме того, необходимо учитывать такой вопрос доступа, как кроссплатформенность. Если планируется поддержка различных VR-устройств (ПК VR, standalone¹⁶-шлемы или классическая версия без VR), это влечет поддержку разных протоколов или версий клиента. Например, как отмечается в отрасли, разнообразие VR-девайсов (HMD разных производителей) усложняет единый мультиплеерный опыт [1], поэтому внедрение стандартов (таких как OpenXR) или отдельных серверов для разных платформ должно быть отражено в дизайне игры.

¹⁶ Standalone-гарнитура (или «шлем») – автономное устройство виртуальной или дополненной реальности, функционирующее без подключения к внешним компьютерам или консолям, со встроенными процессором, памятью и аккумулятором для полностью независимой работы.

Баланс многопользовательского опыта и иммерсивности

Иммерсивность VR иногда конфликтует с удобствами привычных ММО. Задача гейм-дизайна – добиться, чтобы социальные и игровые функции ММО не «ломали» погружение.

В GDD требуется детально проработать, какие компромиссы допускаются, например общение между игроками: текстовый чат в VR неудобен (отрывает от игрового процесса и требует виртуальной клавиатуры), поэтому упор делается на голосовой чат и жесты. Однако голосовой чат может мешать иммерсивности, если подается «из ниоткуда»; решением является позиционированный 3D-звук, когда голос другого игрока слышен со стороны его аватара в виртуальном пространстве. В дизайн-документе следует указать, что голосовая связь реализована с эффектом присутствия (как будто звук идет от местоположения персонажа), а также предусмотреть альтернативы для случаев, когда голосовой канал недоступен (систему контекстных жестов или эмотиконов¹⁷, встроенных в мир игры).

Кроме того, требуется баланс между интерфейсами групп, гильдий, инвентаря. В ММО проблема избыточной информации на экране обычно решается через панели UI. В VR вместо этого применяются *встроенные элементы интерфейса*: например, инвентарь может быть реализован как визуально отображаемый рюкзак или меню, появляющееся на виртуальном планшете в руках персонажа. Такой подход был успешно реализован: когда интерфейс становится объектом внутри игры, он меньше отвлекает и воспринимается естественнее. GDD должен включать описание диегетических интерфейсов – сценарии взаимодействия игрока с меню (например, взять предмет из рюкзака движением руки, настроить параметры на виртуальном планшете, и т. д.), такие естественные взаимодействия значительно повышают погружение и реалистичность пользовательского опыта [17].

Баланс сложности и доступности – еще один важный момент. ММО славятся глубиной механик (различные классы, системы прогрессии, экономики), но

¹⁷ Эмотиконы (от англ. emoticon: emotion – «эмоция» и icon – «иконка») – это комбинации символов, используемые в текстовых сообщениях для выражения эмоций, настроений или действий. Они помогают передать эмоциональный контекст, который может быть утрачен в письменной речи.

в VR игроку физически труднее управлять очень сложным интерфейсом. Поэтому некоторые системы могут быть упрощены для VR. Например, крафтинг: вместо многокомпонентных рецептов с перетаскиванием десятков предметов UI в VR это можно преподнести как интуитивный «*физический*» процесс – игрок комбинирует объекты на верстаке. Дизайн-документ описывает такие изменения механик, обосновывая их необходимостью поддерживать погружение без ущерба для игрового опыта.

Таким образом, в настоящем разделе указано, какие классические элементы ММО сохранены, какие адаптированы под VR и каким образом обеспечен полноценный ММО-функционал (взаимодействие, конкуренция, кооперация), не ощущая при этом диссонанса между реальностью и игрой.

Взаимодействие игроков и управление игровым миром

В VR-MMORPG особое внимание уделяется тому, как игроки будут взаимодействовать друг с другом и с окружением. В традиционных ММО взаимодействие во многом опосредовано неидеальным интерфейсом (нажатием клавиш для торговли, диалоговых окон для общения, иконок для дружбы, атаки и т. п.).

В VR взаимодействия стремятся сделать естественными: социальные жесты, разговор «лицом к лицу», совместные физические действия, а GDD должен описывать правила этих взаимодействий. Например, система жестов: можно предусмотреть жест рукопожатия двумя игроками, который игра распознает и активирует, скажем, меню обмена предметами (симулируя реальное рукопожатие как начало торговли). Или жест поднятой руки, распознаваемый как приветствие.

Такие механики повышают ощущение присутствия в мире. Но возникает и новая проблема – безопасность и этикет в VR. Аватары игроков могут подходить очень близко друг к другу, что иногда приводит к чувству дискомфорта или домогательствам. Индустрия уже выработала подходы для защиты игрока, и это тоже часть дизайна: вводятся «личные зоны» и другие контроли безопасности. Например, множество VR-приложений внедрило функции вроде виртуального «личного пузыря», при активации которого другие аватары не могут приблизиться вплотную или пересечь модель игрока [6].

В GDD MMO необходимо указать, есть ли у персонажей персональные границы, как реализована коллизия между игроками (можно ли проходить сквозь друг друга или нет), какие есть средства модерации (вплоть до жалоб на агрессивных игроков). Управление разработчиками игровым миром тоже осложняется: постоянно активный виртуальный мир требует мониторинга и обновлений.

В GDD можно описать план будущих мероприятий, например регулярные ивенты, возникающие в мире, и их презентация (диегетично, через виртуальных глашатаев и др.), механизмы обновления контента без отключения сервера и т. д.

Нужно также учитывать вопрос, как игроки влияют на мир. MMO часто ограничивают взаимодействие с окружением (чтобы предотвратить хаос), но VR-завязанные задачи, например совместно строить что-то в виртуальном пространстве или решать головоломки физически, могут стать частью геймплея.

Следовательно, GDD должен установить границы манипулирования миром: какие объекты интерактивны, сохраняются ли изменения, есть ли физика между игроками (например, возможность толкать друг друга или соревноваться в перетягивании каната).

Каждая такая механика несет сетевую нагрузку и гейм-дизайнерские последствия (вопрос баланса и появления эксплойтов¹⁸). Все ключевые решения (например, включить или отключить урон по союзникам) должны быть зафиксированы в документе, чтобы у разработчиков и гейм-дизайнеров было четкое руководство к действию.

В итоге этот подраздел GDD описывает социальный геймплей VR-MMORPG: от дружеских взаимодействий и формирования сообществ до конфликтов и способов их разрешения внутри виртуального мира.

Применение AI-помощников и NPC в VR

Персонажи, неуправляемые игроками (NPC), и различные AI-помощники

¹⁸ Эксплойт (англ. exploit – эксплуатировать) – использование ошибки или недоработки таким образом, чтобы получить существенное несправедливое преимущество для использующих его игроков.

традиционно играют важную роль в ММО – они населяют мир, дают задания, торгуют, сопровождают игрока. В VR их роль может быть еще более значимой, поскольку реалистичное поведение NPC усиливает чувство присутствия. Новейшие достижения в области искусственного интеллекта позволяют создавать «умных» виртуальных персонажей, способных поддерживать диалог и реагировать на действия пользователя практически как живые собеседники [7].

GDD для VR-MMORPG должен рассмотреть, как используется AI для оживления мира. Например, можно описать AI-напарника – виртуального ассистента, сопровождающего игрока (скажем, в виде питомца-дрона или персонажа-наставника). Такой помощник мог бы объяснять интерфейс, напоминать о заданиях, реагировать на голосовые команды. Если планируется подобная функция, в GDD указываются возможности AI: распознавание речи игрока, степень понимания контекста, набор стандартных реплик или даже генеративная модель диалога. Интерес представляет использование генеративного AI для NPC-диалогов: вместо фиксированных фраз NPC могут динамически генерировать ответы, делая общение уникальным. Уже существуют системы, позволяющие NPC общаться естественным языком, воспринимать окружение и выполнять сложные действия [8].

В рамках MMORPG это могло бы означать более богатый PvE¹⁹-контент: NPC-герои реагируют на поведение игрока, враги координируются разумно. GDD должен оговорить, будет ли применяться ИИ такого рода и как сохранить при этом сюжетную составляющую.

Кроме того, VR позволяет сделать NPC интерактивными на уровне жестов: торговец-NPC может отреагировать на кивок или помахивание рукой игрока. Такие детали желательно включить в описание поведения NPC.

Отдельно стоит раздел об AI-дирижере (AI Dungeon Master) – невидимом руководителе событий, который подстраивает сложность под группу игроков, генерирует динамические события. Это тоже набирающий популярность подход, и в VR он может повысить непредсказуемость мира [9].

Если в игре предусмотрено наличие AI-дирижера, то GDD должен подробно

¹⁹ PvE (сокр. англ. Player versus Environment – Игрок против Мира) – жанр игр, когда игрок противостоит NPC.

описывать его алгоритмы адаптации сложности: какие параметры ИИ отслеживает (уровень навыков игроков, их стиль игры, скорость прогресса) и в каком диапазоне он может вмешиваться в игровой процесс. Это включает настройку частоты динамических событий, балансировку вызовов в зависимости от действий игроков и управление сложностью таким образом, чтобы игра оставалась интересной, но не чрезмерно сложной или, наоборот, слишком простой.

Наконец, отметим, как AI участвует в управлении ММО: возможно применение алгоритмов машинного обучения для поиска «читеров» (от англ. cheat – мошенничество), оптимизации сетевого кода (предсказания движения, как упоминалось ранее) и даже модерации сообщества (автоматическое выявление оскорблений по голосовому чату). Все эти применения желательно перечислить, по крайней мере, в виде возможности, чтобы команда имела представление, где AI может снизить нагрузку на людей.

Таким образом, включение современных AI-технологий обещает более динамичный и живой VR-мир, и их описание в GDD обеспечивает планирование необходимых ресурсов (вычислительных мощностей, интеграции соответствующих SDK²⁰) на ранней стадии. Согласно отраслевым обзорам, внедрение AI-персонажей заметно обогащает интерактивность и персонализацию опыта игроков, поэтому VR-MMORPG, использующая такие технологии, может достичь нового уровня вовлечения аудитории.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ ШАБЛОНОВ GDD

Классические шаблоны GDD широко используются в индустрии и были опубликованы на таких ресурсах, как GameDev.net [10] и Gamasutra [11]. Они включают следующие основные разделы:

- **Концепция игры** (жанр, целевая аудитория, ключевые механики).
- **Игровой процесс и механики** (геймплейные элементы, прогрессия, правила).

²⁰ SDK (сокр. англ. Software Development Kit) – набор инструментов разработки ПО, включающий библиотеки, документацию, примеры кода и утилиты, предоставляемые разработчикам для создания приложений на определенной платформе или с использованием конкретной технологии.

- **Описание мира и уровней** (структура игрового пространства, NPC, окружение).
- **Пользовательский интерфейс** (HUD, меню, системы инвентаря).
- **Аудиовизуальные компоненты** (графический стиль, анимация, музыка).

Эти структуры удобны, но не охватывают специфики VR. Например, традиционные GDD не содержат информации о *motion sickness*, системах перемещения в VR, тактильных взаимодействиях и эргономике. В VR важны не только визуальные элементы, но и реалистичность ощущений, что требует отдельного подхода к документированию.

Перечислим ограничения традиционных GDD в VR.

1. Отсутствие разделов про VR UX – традиционные GDD не учитывают влияние на комфорт игрока, способы устранения укачивания и адаптацию интерфейса для VR.
2. Локомоция и механики передвижения – VR требует особых решений для передвижения (телепортаций, плавного движения, трекинга тела), которые должны быть задокументированы.
3. Иммерсивные интерфейсы – стандартные HUD и меню не подходят для VR, требуется диегетическое отображение интерфейса.
4. Физическое взаимодействие – в VR игроки взаимодействуют с объектами напрямую (хватают, кидают, крутят), что должно быть прописано в GDD.

АНАЛИЗ СПЕЦИФИКИ УСПЕШНЫХ VR-ИГР

Half-Life: Alyx. Компания Valve в *Half-Life: Alyx* не использовала традиционный GDD, а применила *итеративный* процесс, тестируя каждую игровую механику в реальном времени [12]. Конечно, крупная компания не станет выкладывать GDD своей игры в открытый доступ, поэтому невозможно точно утверждать о содержании документации видеоигры. При этом до сих пор развивающий игровой процесс относительно специфики виртуальной реальности и удобного UX:

- Гравитационные перчатки – VR-альтернатива подбора предметов с помощью жестов. Такое решение не только обосновано сюжетом видеоигры, но и является более удобным для игрока, избавляя от необходимости наклоняться.

- Адаптивная локомоция – три доступных варианта режима передвижения (телепорт, смещение, скольжение). Данный подход позволяет игроку самостоятельно выбрать наиболее удобный режим в зависимости от степени привыкания к VR и интересующем игровом опыте.
- Диегетический интерфейс – отказ от классических HUD²¹-элементов в пользу естественного взаимодействия и более натуральной обратной связи.

С учётом проработки и качества данных аспектов видеоигры можно с уверенностью предположить, что если бы GDD Half-Life: Alyx был опубликован, то он содержал бы подробное описание.

VR Psychological Game. Следующий проект представляет собой студенческую работу по разработке дизайн-документа по разработке игры в жанре психологического ужаса в виртуальной реальности [13]. Учитывая, что данный проект является незаконченной разработкой, некоторые аспекты, затрагивающие непосредственно разрабатываемую игру, отсутствуют. При этом в данном документе присутствует обзор других проектов, идеи которых автор предлагает использовать в своей игре:

- Замена руки подобранным предметом – позволяет сконцентрироваться на объекте взаимодействия без помех.
- Подстраивание перемещения под игровую зону – удобная функция в рамках ограниченной игровой зоны, позволяющая перемещаться в виртуальном пространстве, не отвлекаясь на объекты в реальности.
- Пространственные звуки, которые позволяют создать более привычную для игрока среду, не обременяя его игровыми условностями.

Хотя автор чётко не описывает наличие данных аспектов в своём проекте, их наличие в рамках разработки приложения для виртуальной реальности позволит улучшить UX от пребывания в виртуальной среде.

²¹ HUD (Hears-Up Display) – графический интерфейс, отображающий важную информацию непосредственно в поле зрения пользователя без необходимости отвлекаться от основного действия, часто используемый в видеоиграх, авиации и современных технологических устройствах.

Unzen Dungeon VR. Данный проект [14] также представлен в виде студенческой работы по разработке VR-игры в жанре экшн²²-приключения. Несмотря на краткость и обобщенность описания, в документе отмечаются конкретные особенности, которые специфичны именно для виртуальной реальности:

- Естественное управление жестами – необходимость, в рамках специфики используемых устройств ввода. VR-контроллеры повторяют движение кистей и отслеживают нажатие пальцев, что является взаимодействием с предметами, приближенным к реальному.
- Минималистичный интерфейс – ограничение в использовании недиегетических элементов, которые отрицательно влияют на погружение и игровой опыт.
- Возможность выбрать тип перемещения – удобная функция, позволяющая улучшить UX за счет выбора, более подходящего для конкретного игрока.
- Реалистичная графика и динамическая акустика – позволяют без затруднений погрузиться в виртуальный мир благодаря знакомой атмосфере.

Mind The Game VR: Immersive Museum Experience. Данный GDD [15] предоставляет очень подробное, структурированное описание VR-приложения для посещения виртуального музея. Документ для этого приложения выделяет несколько ключевых аспектов, связанных именно с особенностями виртуальной реальности:

- Безопасность и комфорт игрока
 - Детально проработаны вопросы возможного возникновения морской болезни, усталости и ограничений по физическому пространству. Предусмотрены предупреждения о необходимости игры в безопасном пространстве и советы по регулярным перерывам.
 - Включены опции по регулировке поля зрения, размера текста и использования различных методов перемещения (например, свободное перемещение и телепортация), чтобы снизить дискомфорт.

²² Экшн (англ. action) — жанр, характеризующийся динамичным развитием сюжета, обилием напряженных событий, зрелищных сцен и физической активности героев, часто включающий элементы погонь, сражений и преодоления опасностей.

- Контроль и взаимодействие в VR
 - Игрок способен выбирать более удобный режим перемещения.
 - Сделан фокус на физическую активность, позволяющий взаимодействовать с экспонатами. Игрок может использовать VR-контроллеры для захвата, вращения и изучения объектов, что усиливает ощущение присутствия и вовлеченности.
- Интерфейс и обратная связь
 - Интерфейс минималистичен и построен таким образом, чтобы не нарушать погружение в виртуальную среду. Доступные меню и подсказки появляются только в ключевые моменты (например, при приближении к экспонату или смене режима перемещения).
 - Динамическое освещение, анимация и звуковое сопровождение (например, звуки шагов, шум толпы, атмосферные эффекты) помогают создать правдоподобную и иммерсивную атмосферу музея.

МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ GDD ДЛЯ VR-MMORPG

Проведенный анализ проблематики VR-MMORPG и существующих подходов для разработки таких игр позволил выработать структуру GDD. Итак, предлагается следующая структура GDD для VR-MMORPG, учитывающая особенности как виртуальной реальности, так и многопользовательской составляющей:

1. *Базовая концепция и техническая инфраструктура*
 - Концепция, целевая аудитория и уникальное торговое предложение (USP²³)
 - Сетевая архитектура, модель серверов и шардов
 - Требования к оборудованию (минимальные спецификации HMD) и сети
 - Стратегии масштабирования при высокой нагрузке
2. *VR-специфические элементы*
 - Система передвижения (локомоции) и телепортации

²³ USP (сокр. от Unique Selling Proposition или Unique Selling Point) — уникальное торговое предложение, ключевая маркетинговая концепция, которая определяет отличительные характеристики продукта или услуги, делающие их особенными на фоне конкурентов.

- Предотвращение укачивания (через виньетирование, FOV-ограничения²⁴)
- Физическое взаимодействие с объектами – схемы управления
- Эргономические аспекты и продолжительность игровых сессий

3. Диегетический интерфейс и UX

- Интеграция UI в игровой мир (вместо классического HUD)
- Пространственный звук и аудио-навигация
- Тактильная обратная связь (использование контроллеров)
- Инвентарь и меню как физические объекты внутри VR

4. Многопользовательское взаимодействие

- Система визуальной идентификации игроков
- Жестовая коммуникация и язык тела аватаров
- Голосовой чат с пространственным позиционированием
- Правила социального взаимодействия и модерации

5. Интеграция AI и NPC

- ИИ для NPC с естественным VR-взаимодействием
- Системы распознавания естественного языка и жестов
- Адаптивный AI-дирижер для подстройки сложности
- Процедурная генерация контента для поддержания интереса

6. Контент-план и технологии реализации

- Зонирование мира и структура локаций
- Технологии LOD²⁵ для VR-оптимизации
- Система квестов с учетом VR-взаимодействия
- Экономика и прогрессия персонажа

7. Безопасность и комфорт

- «Личные зоны» и защита от нежелательного взаимодействия
- Настройки доступности для разных физических возможностей

²⁴ FOV-ограничения FOV – сокр. от Field of View) – техника в VR, при которой искусственно сужается поле зрения пользователя во время движения, чтобы уменьшить нагрузку на вестибулярный аппарат.

²⁵ LOD (сокр. от Level of Detail) – техника оптимизации в компьютерной графике, при которой детализация 3D-модели или объекта автоматически уменьшается по мере удаления от наблюдателя, что позволяет снизить вычислительную нагрузку, сохраняя высокую детализацию только для объектов, находящихся в непосредственной близости.

- Система отчетов о нарушениях и автоматической модерации
- Родительский контроль и возрастные ограничения

Особое внимание в 7-м разделе GDD («Безопасность и комфорт») следует уделить эргономике VR-взаимодействия.

Документ должен учитывать физиологические особенности пользователей, включая оптимальные зоны досягаемости для контроллеров, комфортные углы обзора и продолжительность удержания определенных поз.

Правильно спроектированные эргономические решения позволяют значительно снизить усталость игрока и повысить комфорт длительных игровых сессий, что критически важно для удержания аудитории в MMORPG.

На рис. 1 представлены основные зоны эргономического взаимодействия пользователя в VR-пространстве. При разработке GDD важно учитывать, что игровые механики должны быть спроектированы с учетом этих зон: основные часто используемые элементы интерфейса следует размещать в зоне комфортного доступа, в то время как второстепенные элементы могут находиться в периферийных зонах. Эта схема служит визуальным руководством для разработчиков при проектировании интерфейсов и механик взаимодействия

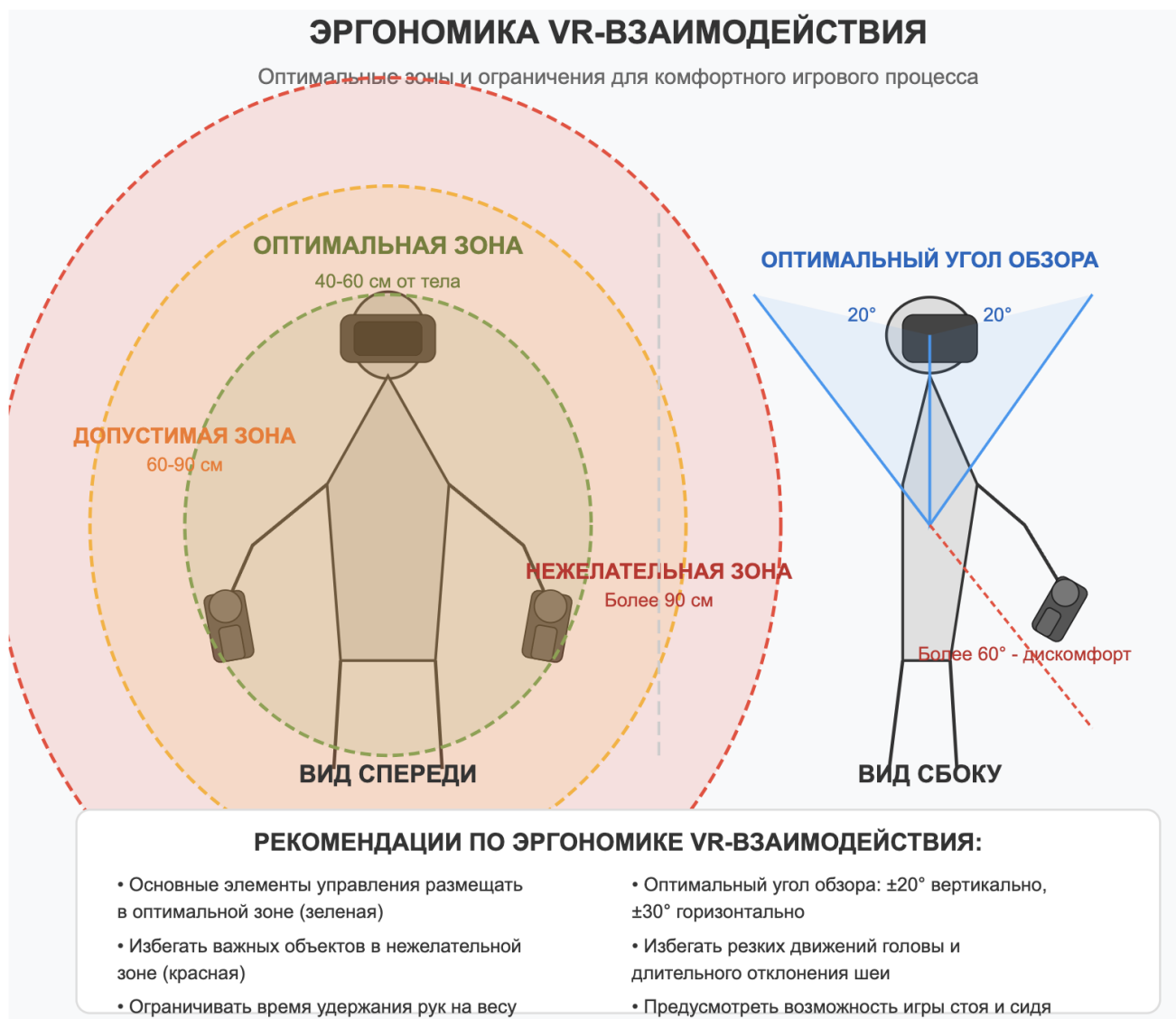


Рис. 1. Схема эргономики VR-взаимодействия

Эргономика VR-взаимодействия тесно связана с общей архитектурой GDD. Для эффективной организации всех компонентов GDD необходимо не только учитывать физические аспекты взаимодействия, но и выстраивать логическую структуру взаимосвязей между различными элементами дизайна. Для наглядного представления предлагаемой структуры GDD и взаимосвязей между её компонентами разработана схема (рис. 2). Она демонстрирует модульный подход к построению документа игрового дизайна, каждая его составляющая является одновременно самостоятельным и взаимосвязанным блоком. Такое структурирование позволяет различным специалистам команды разработки фокусироваться на своих областях ответственности, сохраняя при этом целостное видение проекта.

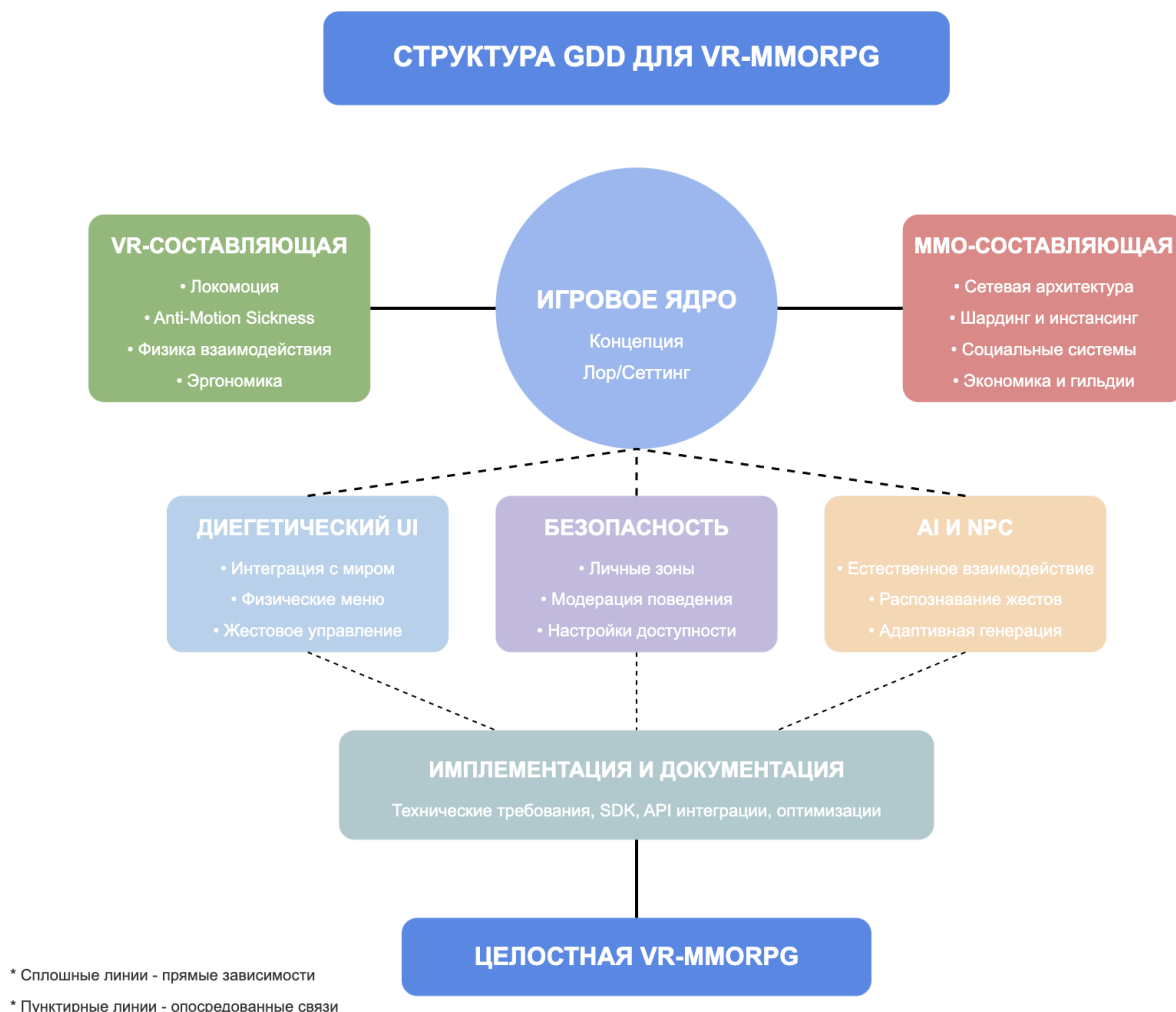


Рис. 2. Структура и взаимосвязи компонентов GDD для VR-MMORPG

При этом важно понимать, что GDD не является статичным документом, а проходит определенную эволюцию от первоначальной концепции до полной реализации игрового проекта. Динамическая природа документа игрового дизайна особенно проявляется в контексте VR-MMORPG, где пересекаются передовые технологии и постоянно развивающиеся подходы к геймплею. На начальных этапах GDD формируется как концептуальный документ, обрисовывающий основные идеи и механики; затем, по мере прототипирования, он обрывает техническими спецификациями и конкретными решениями; в процессе производства документ актуализируется на основе тестирования и обратной связи; а на завершающих этапах трансформируется в комплексное руководство для поддержки и дальнейшего развития проекта.

Каждая стадия трансформации документа сопровождается определенными дополнениями и уточнениями, отражающими текущее состояние разработки.

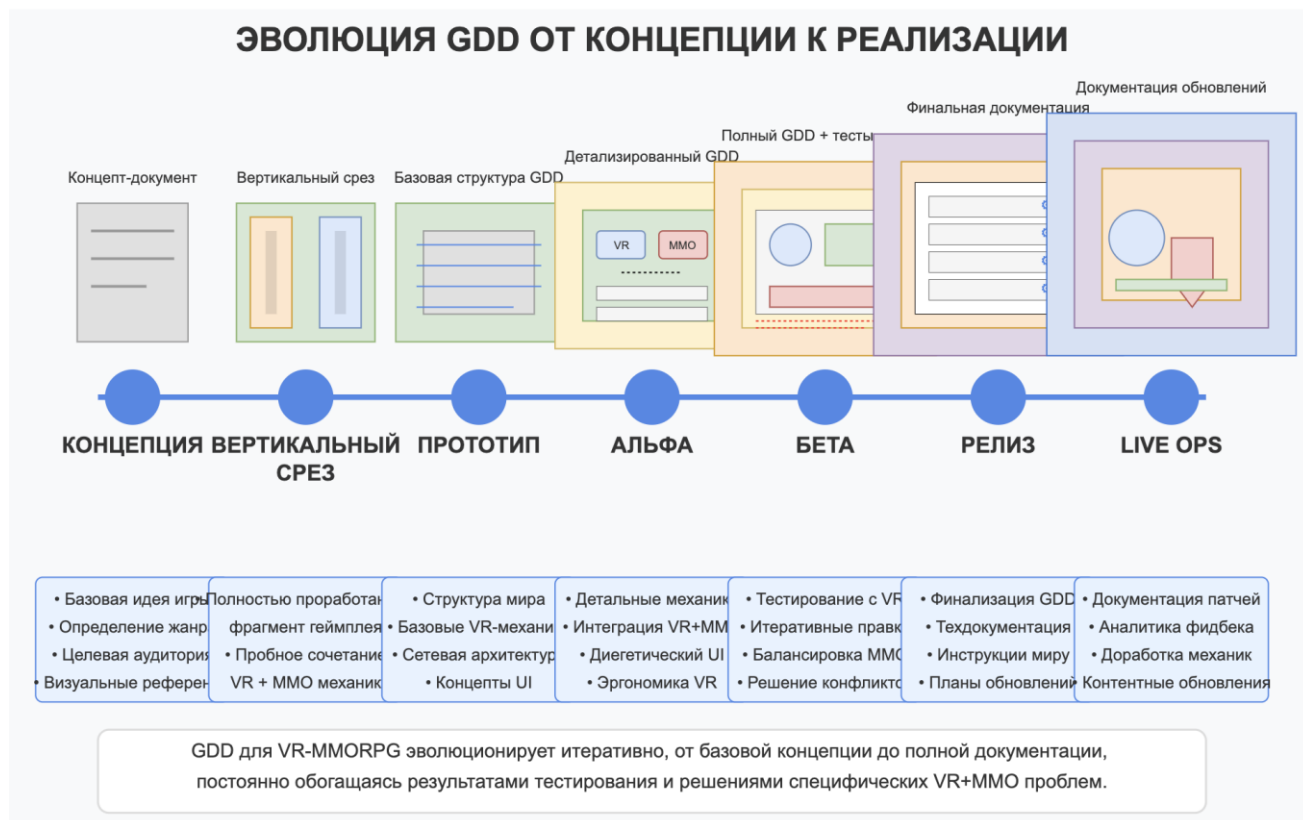


Рис. 3. Схема эргономики VR-взаимодействия

На рис. 3 представлены основные этапы трансформации документа игрового дизайна в процессе разработки VR-MMORPG.

ОБОБЩЕННЫЕ ПРАВИЛА СОЗДАНИЯ GDD ДЛЯ VR-MMORPG

На основе проведенного исследования можно сформулировать следующие ключевые решения и рекомендации по созданию документа игрового дизайна для VR-MMORPG.

1. Модульный подход к структуре документа. Рекомендуется применять модульный подход к структуре GDD, где каждый аспект игры описывается в отдельном разделе, но с четкими перекрёстными ссылками между взаимозависимыми элементами. Это позволяет различным специалистам команды (программистам, графическим дизайнерам, сетевым инженерам, геймдизайнерам и т. д.)

работать с релевантными для них частями документа, сохраняя целостное видение проекта.

2. Приоритизация комфорта и доступности. В отличие от традиционных ММО, где имеется геймплей, VR требует противоположного подхода. Рекомендуется ввести систему приоритетов, где психофизиологический комфорт игрока (отсутствие укачивания, эргономика, доступность) должен иметь наивысший приоритет, а только потом геймплей, экономика и другие системы. В GDD должна быть выделена отдельная секция «Комфорт и доступность», предшествующая описанию механик.

3. Интеграция нативного VR-интерфейса. Критически важно отказаться от прямого портирования традиционных игровых интерфейсов. Вместо этого следует разработать полностью диегетический интерфейс (встроенный в мир игры), использующий физические метафоры: виртуальные браслеты на руках персонажа, голографические проекции, интерактивные объекты в окружении. Каждый элемент UI должен быть описан с точки зрения

- физического представления в мире,
- механики взаимодействия (жесты, прикосновения),
- ситуаций использования.

4. Сетевая архитектура с приоритетом локальной синхронизации. Рекомендуется использовать гибридную клиент-серверную архитектуру с приоритетом локальной синхронизации. В GDD следует прописать, что движения и действия ближайших к игроку объектов должны синхронизироваться с повышенной частотой и приоритетом, в то время как удалённые события могут обновляться реже. Такой подход, известный как «зоны интереса» (Areas of Interest), должен быть детально задокументирован для сетевых программистов.

5. Социальные механики с акцентом на невербальную коммуникацию. Необходимо уделять особое внимание невербальной коммуникации при разработке VR-MMORPG, для этого GDD должен описывать:

- систему распознавания и трансляции жестов между игроками,
- механики социального взаимодействия, основанные на физическом присутствии,

- интеграцию голосового общения с пространственным позиционированием,
- эмоциональные выражения аватаров, контролируемые естественными движениями игрока.

6. Живой документ с инструментами визуализации. GDD для VR-MMORPG должен быть «живым документом», постоянно обновляемым на основе тестирования и итерации, для этого можно добавлять

- прототипы VR-взаимодействий в виде коротких видео,
- интерактивные схемы ключевых геймплейных циклов,
- тепловые карты вероятности дискомфорта для различных механик,
- обновляемую метрику баланса для различных классов и активностей [18].

7. Стратегия масштабирования контента и оптимизации. Учитывая высокие требования VR к производительности, GDD должен включать четкую стратегию технической оптимизации и масштабирования:

- градацию визуальных эффектов для разных уровней производительности,
- правила инстансинга²⁶ и шардинга игрового мира для поддержки масштабов,
- механизмы процедурной генерации и повторного использования контента,
- приоритизацию геймплейных элементов при ограниченных ресурсах.

8. Интеграция с AI для динамической адаптации. Современные VR-MMORPG могут существенно выиграть от применения технологий искусственного интеллекта, поэтому в GDD можно добавить:

- адаптацию сложности под индивидуального игрока (используя AI),

²⁶ Инстансинг (англ. instancing) – технология в многопользовательских играх, при которой создаются изолированные копии определенных игровых локаций или зон для отдельных игроков или групп. Это позволяет разгрузить сервера, обеспечивает приватность прохождения сюжетных миссий и особых событий, а также предотвращает перенаселение важных игровых областей, что особенно актуально для MMORPG с большим количеством одновременно активных пользователей.

- механизмы генеративного контента (диалоги NPC, квесты, события),
- системы анализа поведения игроков для выявления проблемных паттернов,
- автоматическую модерацию для обеспечения безопасной среды.

НАШ ОПЫТ СОЗДАНИЯ GDD ДЛЯ VR-MMORPG

Предложенные подходы были апробированы при разработке мультиплеерной VR-игры «Пиратская битва» (рис. 4).

В ходе разработки игры был пройден весь путь эволюции GDD от концепции до реализации. На этапе концептирования удалось уточнить важные детали, которые позволили предусмотреть при разработке многие спорные моменты, некоторые из них приведены в Приложении.

Описанные подходы дали положительные результаты со стороны заказчика и пользователей.

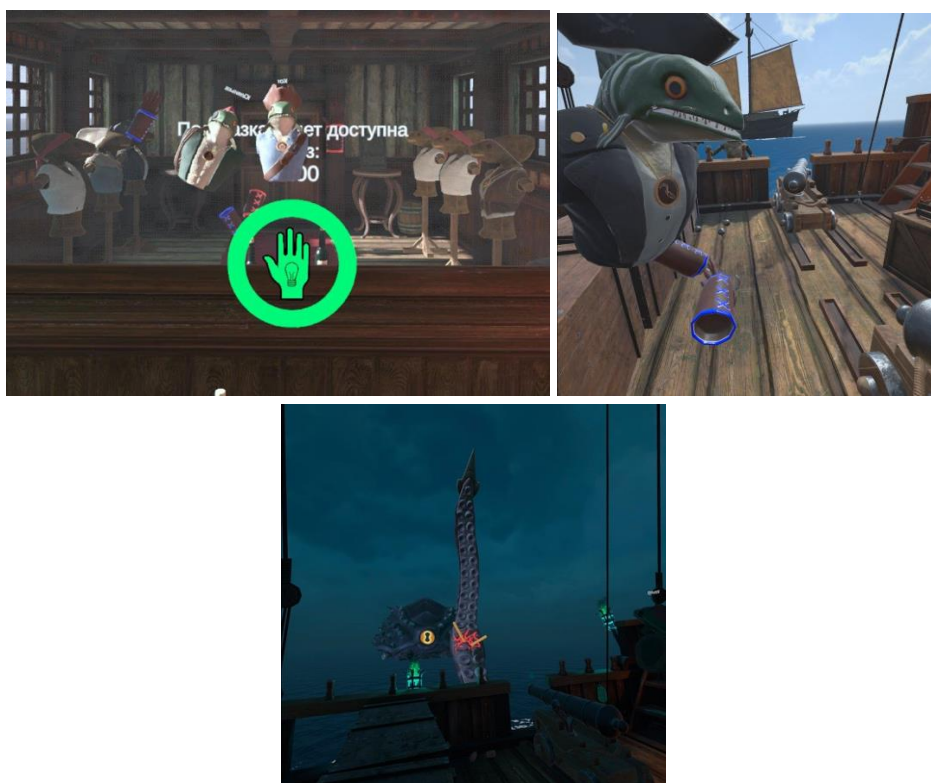


Рис. 4. Игровой процесс многопользовательской VR-игры «Пиратская битва»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка документа игрового дизайна для VR-MMORPG представляет собой значительный вызов, требующий синтеза традиционных подходов к MMO-играм с инновационными решениями в области виртуальной реальности. Предложенная методология построения GDD учитывает ключевые особенности как VR-технологий (иммерсивность, физическое взаимодействие, комфорт), так и многопользовательского компонента (сетевая архитектура, социальные взаимодействия, экономика).

Особую ценность для индустрии представляет разработанная структура GDD, позволяющая систематически документировать сложные взаимодействия между различными игровыми системами в контексте VR. Модульный подход обеспечивает возможность итеративного развития документа в процессе разработки, что критически важно для проектов такой сложности.

Перспективные направления исследования включают разработку формализованных языков описания VR-взаимодействий, стандартизацию подходов к документированию сетевых архитектур для VR-игр, а также создание автоматизированных инструментов для генерации и проверки документации игрового дизайна. Особого внимания заслуживает интеграция систем искусственного интеллекта как для повышения качества игрового опыта, так и для упрощения процесса разработки документации.

В заключение отметим, что стандартизация подходов к созданию GDD для VR-MMORPG не только облегчит разработку конкретных проектов, но и будет способствовать развитию индустрии в целом, предоставляя разработчикам общий язык для описания и реализации виртуальных миров нового поколения.

ЛУДОГРАФИЯ

Into the Radius (2019). CM Games. [VR: HTC Vive, Oculus Rift, Valve Index, Windows Mixed Reality].

Zenith: The Last City (2022). Ramen VR. [VR: Oculus Quest, Oculus Rift, PlayStation VR, HTC Vive, Valve Index].

Half-Life: Alyx (2020). Valve Corporation. [VR: HTC Vive, Oculus Rift, Valve Index, Windows Mixed Reality].

Пиратская битва (2025). MindEdges. [VR: Oculus Quest II].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Hecks E.* Navigating the UI Challenges of Multi-User VR. 2024.
URL: <https://arinsider.co/2024/06/13/navigating-the-ui-challenges-of-multi-user-vr/>
2. *Jagneaux D.* How VR MMO Zenith Is Being 'Built for VR' First and Foremost To Feel Like You're 'Living A Different Life'. 2021.
URL: <https://www.uploadvr.com/zenith-vr-mmo-built-for-vr-living-a-different-life/>
3. How to Create a Game Design Document with the Help of AI Tools. 2023.
URL: <https://ludo.ai/blog/how-to-create-a-game-design-document-with-the-help-of-ai-tools>
4. *Суббота А.* Геймдизайн VR-игр: особенности и рекомендации. 2022.
URL: <https://dtf.ru/gamedev/1250012-geimdizain-vr-igr-osobennosti-i-rekomendacii>
5. How does network latency affect multi-user VR environments? URL: <https://zilliz.com/ai-faq/how-does-network-latency-affect-multiuser-vr-environments>
6. *Abhinaya S.B., Sabir A., Das A.* Enabling Developers, Protecting Users: Investigating Harassment and Safety in VR // 33rd USENIX Security Symposium (USENIX Security 24). 2024. P. 6561–6578. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.05499>
7. Create AI Characters Using 3D Avatars for VR Games and Simulations. 2024. URL: <https://convai.com/blog/create-ai-characters-vr-games-simulations>
8. *Christiansen F.R., Hollensberg L.N., Jensen N.B., Julsgaard K., Jespersen K.N., Nikolov I.* Exploring Presence in Interactions with LLM-Driven NPCs: A Comparative Study of Speech Recognition and Dialogue Options // In Proceedings of the 30th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST '24). 2024. No. 6, P. 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3641825.3687716>
9. *Woodman H.* The Power of ChatGPT: A Dungeon Master's Guide to Enhancing D&D Games. 2023. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/power-chatgpt-dungeon-masters-guide-enhancing-dd-games-woodman>
10. Tool for creating game design document. 2024.
URL: <https://gamedev.net/forums/topic/717555-tool-for-creating-game-design-document/>

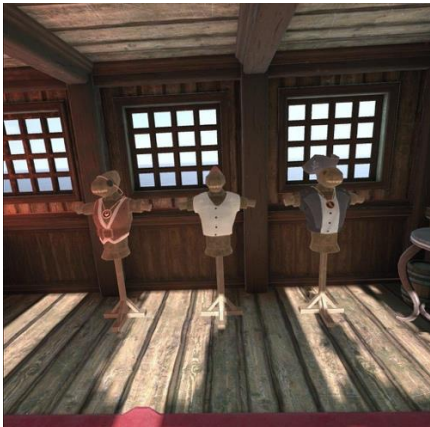
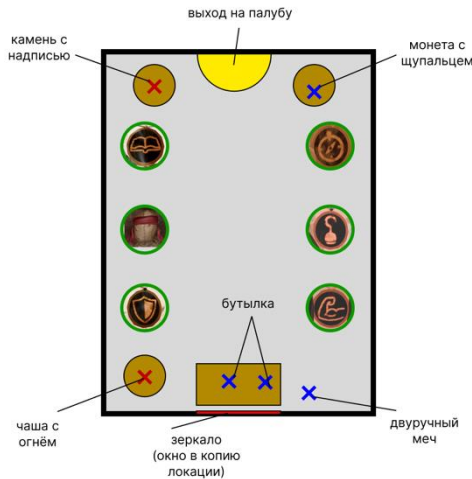
11. *Warning C.* Creating a Game Design Document: The Sooner, the Better. 2014. URL: <https://www.gamedeveloper.com/design/creating-a-game-design-document-the-sooner-the-better>
12. *Lang B.* Valve Explains the Deceptively Simple Design Process That Made «Half-Life: Alyx» Excellent. 2020.
URL: <https://www.roadtovr.com/valve-half-life-alyx-game-design-interview-robin-walker/>
13. *Hung T.D.* Designing a Virtual Reality Psychological Game. 2017. URL: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/139166/Tran_Duy_Hung.pdf?sequence=7
14. Unzen Dungeon VR: Game Design Document. 2023. URL: <https://portfolio-tools.s3.eu-west-2.amazonaws.com/wp-content/uploads/2023/11/29005500/FMP-Game-Design-Document.pdf>
15. *Wajman R.* Mind the Game VR: Immersive Museum Experience GDD. Bachelor's Thesis in Business Information Technology. 2023.
URL: <https://static1.squarespace.com/static/635a52bb9bf5dc61aeff7e16/t/650b3d9ca9f672778aae0247/1695235487920/Mind+The+Gap+VR+GDD.pdf>
16. *Shigapov M.I., Kugurakova V.V., Zykov E.Y.* Design of Digital Gloves with Feedback for VR // Proceedings of 2018 IEEE East-West Design and Test Symposium, EWDTs 2018. 2018. Art. No. 8524807.
17. *Kugurakova V.V., Elizarov A.M., Khafizov M.R.* Towards the immersive VR: measuring and assessing realism of user experience // ICAROB 2018: Proceedings of the 2018 international conference on artificial life and robotics. 2018. P. 146–152.
18. *Сахибгареева Г.Ф., Кузурасова В.В.* Практики балансирования компьютерных игр // Программные системы: теория и приложения. 2022. Т. 13. № 3. С. 255–273.

Приложение. Фрагменты GDD, иллюстрирующие разработанную структуру

1. Базовая концепция и техническая инфраструктура	
Концепция игры, целевая аудитория, уникальное торговое предложение	Разрабатываемая система рассматривается как комплекс виртуальных элементов и механик, формирующих многопользовательский игровой опыт в виртуальной реальности. Целевой аудиторией являются посетители VR-парков.
Требования к оборудованию (минимальные спецификации HMD, сетевые требования)	Требования к программному обеспечению Система состоит из двух частей: серверная (файл в формате .exe) и пользовательская (приложение в формате .apk для запуска на VR-шлеме). Серверная часть является интерфейсом управления Администратора. Целевые устройства Системы: • ПК на ОС Windows 10 или выше (для сервера), • гарнитура виртуальной реальности Oculus Quest 2 (для приложения). Требования к аппаратному обеспечению Минимальные требования к персональному компьютеру для запуска Системы: • Процессор Intel Core i5-10300H; • Оперативная память – 8 Гб DDR4; • Графическая карта: Nvidia GeForce RTX 3050 с 4Гб видеопамяти.
2. VR-специфические элементы	
Система передвижения (локомоции) и телепортации	Для перехода между комнатами игроки могут опускать «рычаги» рядом с воротами к комнате. После использования рычага все игроки при помощи эффекта затемнения появляются в соответствующей комнате.
Предотвращение укачивания	Виньетирование при перемещении между сценами
Физическое взаимодействие с объектами	Интерактивный предмет – предмет, с которым возможно взаимодействие. В зависимости от назначения для интерактивных предметов доступны следующие действия: удерживание для переноса в руке требует нажатия и удержания Курка, перенос тяжелых предметов требует нажатия и удержания Курка на двух контроллерах, иначе предмет валится к земле, толкание или касание кистями Персонажа Игрока, захват с помощью удерживания Курок, нанесение урона. При взятии интерактивный предмет фиксируется в руке в том же положении, в котором и был подобран (например, Саблю можно схватить за лезвие). Интерактивный предмет можно бросить, отпустив Курок во время движения руки. Скорость движения руки и вес предмета напрямую влияют на дальность его полета. Интерактивный предмет в руке Игрока можно использовать на других объектах. При этом возможны следующие способы использования предмета: нанесение урона при касании оружием, например, Лианы уничтожаются касанием Сабли, Бросаемые Кракеном Бочки и Ящики уничтожаются касанием Сабли/Меча... Выход на палубу на уровне «КАЮТА КАПИТАНА» активируется удерживанием двери выхода на палубу Крюком Игрока с ролью «Капитан»...

Эргономические аспекты и продолжительность игровых сессий	Игрокам доступно 45 минут для прохождения игры. Если Игроки не могут успешно завершить квест, по истечению времени Игроки проигрывают и весь прогресс сбрасывается. Администратору доступна функция изменения времени сессии непосредственно во время игры.
3. Диегетический интерфейс и UX	
Интеграция UI в игровой мир Субтитры	Игроки могут видеть часть дополнительной информации в виде субтитров (рис. 5). Субтитры всегда находятся в нижней части экрана вне зависимости от местоположения и вращения персонажа Игрока. Текст субтитров Автора истории находится внутри чёрной полупрозрачной рамки. Текст субтитров после выбора роли Персонажа Игрока находится внутри рамки в виде папируса. Рис. 5. Субтитры в игровом процессе
Всплывающие подсказки	Всплывающие подсказки отображают дополнительный текст о различных предметах окружения. Их видит только тот Игрок, который приблизился к предмету. Всплывающие подсказки зафиксированы на одном месте и поворачиваются лицом к Игроку.
Подсказки	В каждой комнате уровня «ХРАМ» Игроки могут использовать подсказки. Их количество ограничено и определяется Администратором. Для активации подсказки Игроку необходимо удерживать руку до заполнения шкалы в зоне, где изображена рука с лампочкой (рис. 6). Рис. 6. Активация подсказки Подсказка представляет собой полупрозрачный Силуэт, указывающий на место, где лежит необходимый предмет, и место его применения (рис. 7, 8).

	Рис. 7. Подсказка «полупрозрачный силуэт» предмета «Сабля» Рис. 8. Подсказка «полупрозрачный силуэт» предмета «Крюк»
Пространственный звук и аудио-навигация	Приближение вражеского корабля на уровне БОЙ С ПИРАТАМИ характеризуется звонком колокола.
Тактильная обратная связь	Получение урона Игроком сопровождается вибрированием конкретного контроллера при травме руки либо обоих контроллеров – при травме головы. При наличии травмы экран Игрока обрамляется красной виньеткой.
Инвентарь и меню как физические объекты внутри VR	Ролевые приспособления находятся на руках Персонажа Игрока (рис. 9), имеющего конкретную роль: (а) Компас для роли Штурман показывает направление до Монеток; (б) Таймер для роли Капитан показывает оставшееся время сессии для Игроков, при этом таймер не показывает больше 60 минут и имеет 60 делений с метками 0, 15, 30, 45. Рис. 9. Инвентарь персонажей размещен на их манжетах

Персонажи игроков	Персонажи Игроков представлены в виде Пиратов с рыбьей головой, показывается только верхняя часть туловища и кисти рук в перчатках (рис. 10).  Рис. 10. Персонажи пиратов-«рыб» Персонаж Игрока способен толкать и использовать предметы при приближении. Игроку доступны 6 ролей в локации КАЮТА КАПИТАНА (рис. 11). Смена выбранной роли возможна по нажатию на Курок на Манекене с одеждой.  Рис. 11. Схема размещения персонажей в лобби
--------------------------	---

KEY ASPECTS OF DEVELOPING A GAME DESIGN DOCUMENT FOR MULTIPLAYER VIRTUAL REALITY GAMES

Y. A. Karpeeva¹ [0009-0005-1632-2914], M. R. Khafizov² [0000-0001-7275-9102]

^{1, 2}*Institute of Information Technologies and Intelligent Systems,
Kazan Federal University*

¹leyaleit@gmail.com, ²murkorp@gmail.com

Abstract

Unique aspects of game design documentation development for massively multiplayer online role-playing game in virtual reality (VR) are considered. Relevance and problems of designing such games are discussed, existing approaches to creating and adapting documentation for VR are described, and also such key issues in VR as network interaction, immersion, interaction of players and non-player characters controlled by artificial intelligence are defined. A methodological approach to the construction of a game design document for games of this genre is proposed, using the example of a technical specification of several games with a focus on structuring and standardizing the document. Future directions are discussed, including formal descriptions of game logic for scene portability, perspectives on auto-automated VR porting, and tools for auto-generation. Finally, the importance of standardizing technical specifications is emphasized and directions for further research are suggested.

Keywords: *GDD, VR, MMORPG, Game Design, Immersive Experience, Virtual Reality, Automated Development, Network Architecture, User Experience, Documentation Standardization.*

LUDOGRAPHY

Into the Radius (2019). CM Games. [VR: HTC Vive, Oculus Rift, Valve Index, Windows Mixed Reality].

Zenith: The Last City (2022). Ramen VR. [VR: Oculus Quest, Oculus Rift, PlayStation VR, HTC Vive, Valve Index].

Half-Life: Alyx (2020). Valve Corporation. [VR: HTC Vive, Oculus Rift, Valve Index, Windows Mixed Reality].

Piratskaya bitva (2025). MindEdges. [VR: Oculus Quest II].

REFERENCES

1. *Hecks E.* Navigating the UI Challenges of Multi-User VR. 2024. URL: <https://arinsider.co/2024/06/13/navigating-the-ui-challenges-of-multi-user-vr/>
2. *Jagneaux D.* How VR MMO Zenith Is Being 'Built for VR' First and Foremost To Feel Like You're 'Living A Different Life'. 2021. URL: <https://www.uploadvr.com/zenith-vr-mmo-built-for-vr-living-a-different-life/>
3. *How to Create a Game Design Document with the Help of AI Tools.* 2023. URL: <https://ludo.ai/blog/how-to-create-a-game-design-document-with-the-help-of-ai-tools>
4. *Subbota A.* Geimdizain VR-igr: osobennosti i rekomedatsii. [VR game design: features and recommendations.] 2022. URL: <https://dtf.ru/gamedev/1250012-geimdizain-vr-igr-osobennosti-i-rekomendacii> (In Russian).
5. *How does network latency affect multi-user VR environments?* URL: <https://zilliz.com/ai-faq/how-does-network-latency-affect-multiuser-vr-environments>
6. *Abhinaya S.B., Sabir A., Das A.* Enabling Developers, Protecting Users: Investigating Harassment and Safety in VR. // 33rd USENIX Security Symposium (USENIX Security 24). 2024. P. 6561–6578. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.05499>
7. *Create AI Characters Using 3D Avatars for VR Games and Simulations.* 2024. URL: <https://convai.com/blog/create-ai-characters-vr-games-simulations>
8. *Christiansen F.R., Hollensberg L.N., Jensen N.B., Julsgaard K., Jespersen K.N., Nikolov I.* Exploring Presence in Interactions with LLM-Driven NPCs: A Comparative Study of Speech Recognition and Dialogue Options // In Proceedings of the 30th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST '24). 2024. No. 6, P. 1–11. <https://doi.org/10.1145/3641825.3687716>
9. *Woodman H.* The Power of ChatGPT: A Dungeon Master's Guide to Enhancing D&D Games. 2023. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/power-chatgpt-dungeon-masters-guide-enhancing-dd-games-woodman>
10. *Tool for creating game design document.* 2024. URL: <https://gamedev.net/forums/topic/717555-tool-for-creating-game-design-document/>

11. *Warning C.* Creating a Game Design Document: The Sooner, the Better. 2014. URL: <https://www.gamedeveloper.com/design/creating-a-game-design-document-the-sooner-the-better>
 12. *Lang B.* Valve Explains the Deceptively Simple Design Process That Made «Half-Life: Alyx» Excellent. 2020. URL: <https://www.roadtovr.com/valve-half-life-alyx-game-design-interview-robin-walker/>
 13. *Hung T.D.* Designing a Virtual Reality Psychological Game. 2017. URL: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/139166/Tran_Duy_Hung.pdf?sequence=7
 14. Unzen Dungeon VR: Game Design Document. 2023. URL: <https://portfolio-tools.s3.eu-west-2.amazonaws.com/wp-content/uploads/2023/11/29005500/FMP-Game-Design-Document.pdf>
 15. *Wajman R.* Mind the Game VR: Immersive Museum Experience GDD. Bachelor's Thesis in Business Information Technology. 2023. URL: <https://static1.squarespace.com/static/635a52bb9bf5dc61aeff7e16/t/650b3d9ca9f672778aae0247/1695235487920/Mind+The+Gap+VR+GDD.pdf>
 16. *Shigapov M.I., Kugurakova V.V., Zykov E.Y.* Design of Digital Gloves with Feedback for VR // Proceedings of 2018 IEEE East-West Design and Test Symposium, EWDTS 2018. 2018. Art. No. 8524807.
 17. *Kugurakova V.V., Elizarov A.M., Khafizov M.R.* Towards the immersive VR: measuring and assessing realism of user experience // ICAROB 2018: Proceedings of the 2018 international conference on artificial life and robotics. 2018. P. 146–152.
 18. *Sahibgareeva G.F., Kugurakova V.V.* Game Balance Practices // Program Systems: Theory and Applications. 2022. Vol. 13. No. 3(54). P. 255–273. (In Russian).
-

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



КАРПЕЕВА Юлия Алексеевна – студент Института информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского федерального университета. Направление исследований: проектный менеджмент в игровой разработке.

Yuliya Alexeevna KARPEEVA – student at the Institute of Information Technologies and Intelligent Systems of Kazan Federal University. Research area: project management in game development.

email: leyaleit@gmail.com

ORCID: 0009-0005-1632-2914



ХАФИЗОВ Мурад Рустэмович – старший преподаватель Института ИТИС КФУ. Сфера научных интересов: разработка видеоигр, виртуальная реальность, синтетические данные.

Murad Rustemovich KHAFIZOV – senior lecturer at the Institute of Information Technologies and Intelligent Systems, Kazan Federal University. Research interests: game development, virtual reality, synth data.

email: murkorp@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7275-9102

Материал поступил в редакцию 28 января 2025 года