

Распределение финансирования. Определение доли финансирования для каждого подразделения на основе их вклада в достижение стратегических целей университета (например, публикационная активность, привлечение финансирования, качество образования).

Формирование альянсов. Оценка потенциального вклада каждого подразделения в совместные проекты и определение справедливого распределения доходов от этих проектов.

Управление проектами. Распределение задач и ресурсов в научных и образовательных проектах между различными подразделениями и определение их доли участия в полученных результатах.

Таким образом, теория игр является мощным инструментом для прогнозирования конкуренции между университетами, но ее применение требует учета ограничений, связанных с предположениями теории, сложностью моделирования и спецификой предметной области. Для получения надежных результатов необходимо использовать комплексный подход, сочетающий игровые модели с другими методами анализа и экспертными оценками.

Список использованных источников:

1. Методические рекомендации к моделированию бизнес-процессов университета / С.Л. Бедрина [и др.] // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2010. – № 3 (7). – С. 175–200.
2. Кулагина О.В. Формирование маркетинговой концепции рынка образовательных услуг в высших учебных заведениях / О.В. Кулагина, К.И. Енина // Вестник НГИЭИ. – 2016. – Т. 1. – № 56.
3. Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Нейман, О. Моргенштерн. – М.: Наука, 1970. – 708 с.
4. Гатауллин Т.М. Синергетические эффекты в теории игр / Т.М. Гатауллин, С.Т. Гатауллин, К.В. Иванова // Управление развитием крупномасштабных систем MLSD'2020. – 2020. – С. 386–392.

РАЗРАБОТКА VR-СИМУЛЯТОРА ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ В ЭКСТРЕННЫХ СИТУАЦИЯХ НА ЛЬДУ ВОДОЁМА

*В.М. Саклаков, ст. преподаватель, А.Е. Овдин^а, студент
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Томская обл., г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: ^аovdin_00@mail.ru*

Аннотация: Данная статья посвящена разработке VR-симулятора оказания в экстренных ситуациях на льду. Проект объединяет игровые механики с образовательными элементами. Проведен аналитический обзор нормативных актов Российской Федерации, проектирование архитектуры приложения. Реализован прототип игры, планируется его доработка и релиз на игровых платформах.

Ключевые слова: виртуальная реальность, игровая разработка, VR-тренажеры, игровая индустрия, геймдизайн.

Abstract: This article focuses on the development of a VR simulator for emergencies on ice. The project combines gameplay mechanics with educational elements. An analytical review of the regulatory acts of the Russian Federation was conducted, along with the design of the application architecture. A game prototype has been implemented, with plans for further refinement and release on gaming platforms.

Keyword: virtual reality, game development, VR simulators, gaming industry, game design.

Во второй половине 2010-тых годов казалось, что виртуальная реальность не оправдала возложенных на нее ожиданий, но с наступлением нового десятилетия в индустрии произошло несколько прорывов. Развитие технологий привело к появлению автономных гарнитур, позволяющих использовать их без подключения к компьютеру, и ряд компаний представили свои новинки на рынке. Параллельно этому наблюдался рост сферы образовательных симуляторов и на данный момент крупные компании заинтересованы в использовании данного вида ПО для обучения персонала, тем временем игры в виртуальной реальности также не теряют своей актуальности.

В статье описан процесс разработки приложений виртуальной реальности на примере симулятора оказания помощи в экстренных ситуациях на льду водоёма. Данный симулятор в большей степени является игровым продуктом, предназначенным для широкой аудитории любителей VR-игр, а не профессиональным тренажером. Несмотря на это, в программе будут применяться образовательные элементы. Провалы под лёд остаются серьёзной проблемой в регионах с сезонными перепадами температур. Несмотря на регулярные предупреждения, отсутствие практического опыта у населения увеличивает риски трагедий.

Из этого вытекает цель работы: разработка прототипа симулятора оказания помощи в экстренных ситуациях на льду водоёма. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести аналитический обзор литературы и нормативных актов.
2. Изучить существующие аналоги.
3. Спроектировать игровые механики и архитектуру приложения.
4. Реализовать прототип приложения средствами трехмерного игрового движка.

В ходе исследования современных VR-тренажеров, направленных на обучение поведению в экстремальных ситуациях на льду, выявлены ключевые тенденции и проблемы [1]. Большинство существующих решений можно разделить на две категории: специализированные обучающие программы и игровые симуляторы с элементами выживания.

Обучающие приложения, разработанные для школ и курсов ОБЖ, обычно включают пошаговые сценарии спасения, тестовые задания и методические рекомендации для преподавателей. Их главное преимущество – соответствие образовательным стандартам. Однако такие решения часто страдают от низкой иммерсивности: из-за всплывающих подсказок, упрощенной графики и ограниченного набора действий пользователь не ощущает реальной опасности, что снижает эффективность обучения.

Приложения второй категории, коммерческие VR-игры, делают акцент на эмоциональном погружении и динамичном игровом процессе. Они предлагают реалистичную физику льда и воды, сложные условия, но редко фокусируются на корректных алгоритмах спасения. Основной недостаток – такие игры могут формировать неверные поведенческие паттерны.

В ходе исследования были тщательно изучены нормативные документы и методические материалы, регламентирующие правила безопасного поведения на льду и оказания помощи пострадавшим. Основой для анализа послужил Федеральный закон от 3 февраля 2025 года №4-ФЗ «О безопасности людей на водных объектах», который устанавливает общие требования к эксплуатации ледовых переправ и организации спасательных работ. Особое внимание было уделено Профессиональному стандарту «Спасатель на акватории», где подробно описаны трудовые функции специалистов, включая спасение людей с использованием специальных средств, оказание первой помощи и проведение поисковых операций на льду. Методические рекомендации МЧС России предоставили детальную информацию о критериях оценки прочности ледового покрова. Были проанализированы различные алгоритмы действий в чрезвычайных ситуациях, включая техники самоспасения при провале под лед, методы спасения пострадавших с использованием как специального оборудования (конец Александрова, спасательные шесты), так и подручных средств (доски, веревки, предметы одежды).

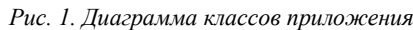
Отдельно изучались вопросы оказания первой помощи при переохлаждении, где особый акцент делался на различиях между легкой и тяжелой формами гипотермии, правильном порядке действий и типичных ошибках, которые могут усугубить состояние пострадавшего. Технические нормативы и ГОСТы позволили уточнить требования к конструкции и параметрам спасательного оборудования. Все полученные данные были систематизированы и легли в основу разработки VR-симулятора, определив ключевые требования к моделированию физики льда, набору типовых аварийных ситуаций и алгоритмам оценки действий пользователей.

Вслед за аналитикой было проведено построение требований к приложению. Программные требования к VR-симулятору спасения на льду включают три ключевые категории: функциональные, нефункциональные и бизнес-требования, которые в совокупности определяют характеристики и возможности приложения. Для их описания был составлен отдельный документ, поделенный на несколько разделов. Функциональные требования охватывают пять основных аспектов работы симулятора. В разделе «Игровые условия» предусмотрена динамическая генерация сценариев с случайным расположением пострадавших, предметов и параметров льда, что обеспечивает вариативность прохождения. Система ограничения времени и реалистичная физика разрушения льда создают условия, приближенные к реальным чрезвычайным ситуациям. Особое внимание уделено различным погодным условиям (метель, ночь) и сезонным изменениям окружающей среды.

Также описаны механики из раздела «Взаимодействия с предметами», они позволяют игроку использовать как специализированные спасательные средства, так и подручные предметы. Раздел «Взаимодействие с пострадавшими» моделирует поведение жертв – от паники до потери сознания от переохлаждения. Учтены такие параметры, как «дух» пострадавшего и температура тела, которые влияют на сложность спасательной операции. Игрок может оказывать первую помощь, включая искусственное дыхание и массаж сердца. Раздел «Игровая механика и управление» раскрывает взаимодействие игрока с приложением через контроллеры, включая тактильную обратную связь. Описаны различные способы передвижения (включая перемещение лежа) и система повреждений персонажа. Особое внимание уделено физике льда и воды. Последний пункт «Геймификации и обучения» включает систему оценки действий, начисления очков и достижений. Тренировочный режим помогает освоить базовые принципы спасения перед началом основной игры.

Нефункциональные требования определяют качественные характеристики приложения. Игра должна поддерживать стабильные 72 кадра в секунду на всех целевых платформах для предотвращения дискомфорта и «морской болезни». Время загрузки сцен не превышает 5 секунд даже на устройствах с минимальными характеристиками. Для ПК-версий обязательна адаптация под широкий диапазон видеокарт. Поддержка всех основных VR-шлемов, но в первую очередь включая standalone-устройства и во вторую автономные гарнитуры. Так-

Также были описаны бизнес-требования к приложению. Проект ориентирован на создание коммерчески успешной VR-игры. Основная цель: занять нишу на рынке VR-развлечений, предложив уникальный продукт, который привлечет конечного пользователя. Ключевой акцент делается на монетизации через прямые продажи. Целевая аудитория включает владельцев VR-устройств.



Система разрушаемого льда построена на плагине, динамически генерирующем трещины в зависимости от нагрузки. Он рассчитывает давление на лед: при превышении 85 % от критического значения запускается постепенное разрушение с учетом времени воздействия. Точки разлома предварительно размещаются на модели, что позволяет контролировать процесс разрушения. Для объектов в воде реализована плавучесть, учитывающая плотность воды и сопротивление – это обеспечивает реалистичное поведение обломков льда и спасательных средств. Для создания предметов используется базовый функционал VR-библиотеки.

137

мания регдолла, когда персонаж, после того как упал, возвращается в сознание и встает. Это связано с множеством тонкостей. Необходимо просчитать в какую сторону должен подняться персонаж, соотнести положение конечностей в нужное положение, сдвинуть локальные координаты в нужную точку и т. п.

Для продвижения VR-симулятора была создана специальная страница в самом популярном онлайн маркетплейсе, ориентированная на максимальное вовлечение потенциальных игроков. Описание проекта структурировано для разных типов пользователей: краткий блок с ключевыми особенностями, а ниже размещен подробный рассказ о механиках – от использования подручных средств до борьбы с переохлаждением. Скриншоты игрового процесса подобраны так, чтобы продемонстрировать разнообразие сценариев: момент провала под лед, использование шеста для спасения, разведение костра. Для улучшения поисковой видимости страница имеет метки, которые помогают алгоритмам рекомендовать игру целевой аудитории. В качестве жанра указан «симулятор».

В рамках настоящего исследования разработан прототип VR-симулятора оказания помощи в экстренных ситуациях на льду. На этапе проектирования проведен анализ нормативно-правовой базы, включая, что позволило сформировать требования к реалистичности и достоверности игровых механик. На основе полученных данных выполнено проектирование архитектуры приложения, включая разработку UML-диаграмм, а также сценариев взаимодействия пользователя с виртуальной средой. На текущем этапе реализован базовый функционал. Несмотря на успешную настройку анимации, сохраняется проблема плавного перехода между анимированными состояниями и физической симуляцией, требующая доработки алгоритмов управления скелетом персонажа. Проведенная работа демонстрирует потенциал VR-технологий в создании иммерсивных приложений. Дальнейшая разработка будет направлена на улучшение имеющихся механик и разработку новых. Планируется публикация приложения в маркетплейсе видеоигр.

Список использованных источников:

1. Баканова И.Г. Разработка образовательного сценария обучения с применением технологии виртуальной реальности / И.Г. Баканова, Л.В. Капустина, М.П. Козырева // Педагогическое образование в России. – 2024. – № 3. – URL: cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-obrazovatel'nogo-stsenariya-obucheniya-s-primeneniem-tehnologii-virtualnoy-realnosti (дата обращения: 28.04.2025).
2. Буч Гради Введение в UML от создателей языка / Гради Буч, Джеймс Рамбо, Ивар Якобсон. – М. : ДМК Пресс, 2021. – 496 с.
3. Возможности технологий виртуальной реальности для разработки игровых приложений / Е.В. Романова, Л.В. Курзаева, Л.З. Давлеткиреева [и др.] // Открытое образование. – 2021. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-tehnologiy-virtualnoy-realnosti-dlya-razrabotki-igrovyyh-prilozheniy> (дата обращения: 28.04.2025).