

УДК 159.9.62

Создание и применение тренажеров виртуальной реальности в судостроении, судоремонте и подготовке специалистов водного транспорта

Захаркин Денис Владимирович¹

denis.zakharkin@gmail.com

SPIN-код: 6003-9665

Попов Анатолий Николаевич^{2(*)}

an.popov.mga@gmail.com

SPIN-код: 2194-2645

¹ ООО «ВР Концепт», Москва, Россия² ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова», Новороссийск, Россия

Аннотация. Около 90 % всех грузов перевозится морским транспортом. Сегодня для повышения безопасности на морском транспорте необходимо в полной мере использовать возможности современных сквозных технологий. В этой связи всеобъемлющий пересмотр Конвенции ПДНВ подчеркивает важность внедрения в практику обучения, судостроения и судоремонта таких технологий, как виртуальная и дополненная реальность. В статье рассматривается применение VR Concept — российского 3D-движка, который позволяет работать с цифровыми двойниками морских судов в виртуальной реальности. Платформа интегрируется с CAD/BIM-системами, такими как СиСофт и КОМПАС-3D, и предоставляет возможности для анализа и тестирования судов, наземной инфраструктуры, а также создания тренажеров в виртуальной среде.

Ключевые слова: тренажер, виртуальная реальность, судостроение, цифровые двойники, обучение

Development and use of virtual reality simulators in shipbuilding, ships' repairing and training of water transport specialists

Zakharkin Denis Vladimirovich¹

denis.zakharkin@gmail.com

SPIN-code: 6003-9665

Popov Anatoliy Nickolaevich^{2(*)}

an.popov.mga@gmail.com

SPIN- code: 2194-2645

¹ LLC VR Concept, Moscow, Russia² FSBEI HT, Admiral Ushakov Maritime State University, Novorossiysk, Russia

Abstract. About 90 % of all cargo is transported by sea. Today, in order to improve safety in maritime transport, it is necessary to make the full use of modern through technologies capabilities. In this regard, the comprehensive revision of the STCW Convention highlights the importance of introducing technologies such as virtual and augmented reality into the practice of training, shipbuilding and ship repair. The use of VR Concept, a Russian 3D engine is considered in the article that makes it possible to work with digital counterparts of merchant vessels in virtual reality. The platform integrates with CAD/BIM systems such

as CSoft and KOMPAS-3D, and provides opportunities for analyzing and testing ships, ground infrastructure, and creating simulators in a virtual environment.

Keywords: simulator, virtual reality, shipbuilding, digital twins, training

Введение. Образовательная среда постепенно мигрирует в направлении дополненной и виртуальной реальности [1, 2]. Одновременно с национальными проектами в области цифровизации образовательной среды морская отрасль требует нового подхода, как в отношении внедрения вышеуказанных технологий непосредственно в процесс подготовки и переподготовки, так и для формирования новых компетенций. Для морской техносферной составляющей такая цифровая трансформация продиктована резолюциями Международной морской организации. Для реализации национальных и международных требований, а также для укрепления технологического суверенитета РФ необходимо взаимодействовать с отечественными разработчиками [3].

Российская компания VR Concept обеспечивает работу с цифровыми двойниками судов и судовых систем в виртуальной реальности. Интеграция с CAD/BIM позволяет загружать и использовать существующие цифровые модели, что повышает точность проектирования и ускоряет процессы тестирования и проверки. Такая интеграция значительно улучшает качество проектных решений и повышает эффективность взаимодействия между партнерами, включая дружественные страны.



Рис. 1. САПР модель подводной лодки в многопользовательском VR

Материалы и методы. Вопросы цифровой образовательной среды и проектирования в среде виртуальной реальности рассматриваются в набирающих интенсивность исследованиях отечественных ученых и разработчиков, а также в многочисленных исследованиях зарубежных специалистов [2, 4–7]. В качестве методов исследования стоит выделить следующие: методы искусственно-

го интеллекта, методы математического и системного анализа, методы теории вероятностей. В отличие от существующих методов, рассматривающих частные аспекты использования сквозных технологий, предлагается системное исследование, включающее теоретические, методологические и практические составляющие восприятия информации в среде смешанной реальности [8, 9].

Результаты. Применение VR Concept в судостроении открывает новые возможности на всех этапах жизненного цикла судна — от проектирования до эксплуатации. Работа с цифровыми двойниками в виртуальной реальности позволяет выявлять и устранять потенциальные проблемы на ранних стадиях, снижая риски и минимизируя ошибки при строительстве и ремонте судов.

Вероятность принятия правильного и ошибочного решения человеком может быть оценена с использованием графических и математических моделей [8]. В соответствии с ГОСТ Р 58771–2019 байесовские сети доверия (БСД) входят в перечень одобренных методов оценки риска. Таким образом, авторы, используя математический аппарат БСД, смогли определить вероятность риска с учетом информационной среды принятия решения.

В будущем, ожидается развитие данного подхода, который является человеко-ориентированным и создаются предпосылки для формирования стандарта информационных сред (AR/VR/MR) [8].

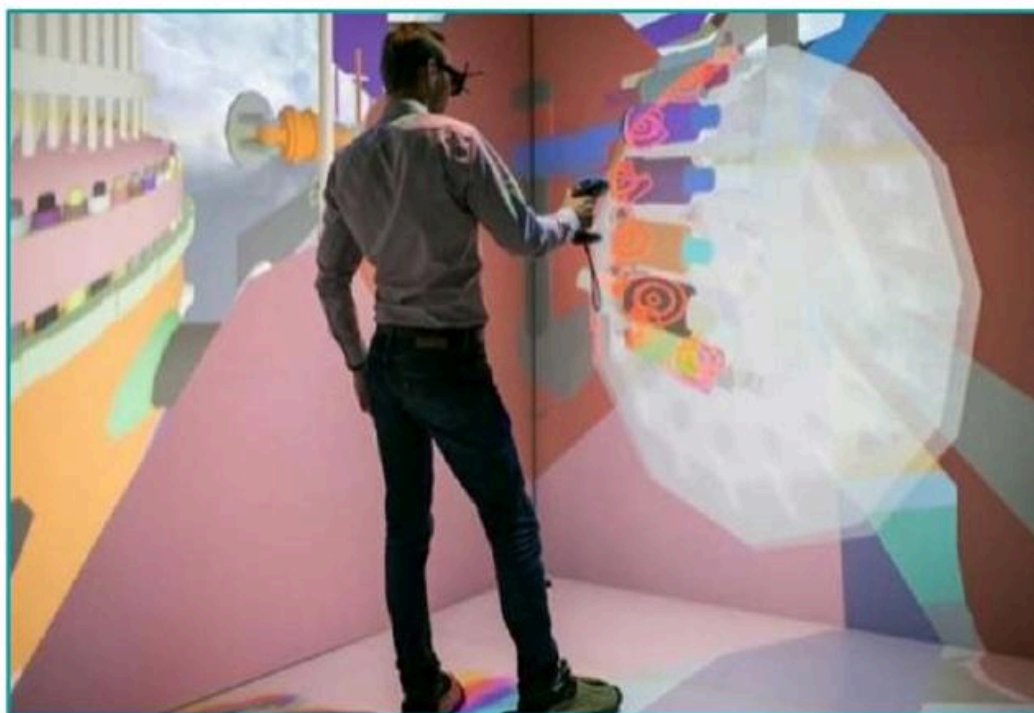


Рис. 2. CAVE — проекционная система VR в ЦТСС

Обсуждение полученных результатов. Платформа также предоставляет инструменты для создания многопользовательских тренажеров, предназначенных для обучения экипажей и технических специалистов. Студенты и обучающиеся могут отрабатывать навыки работы с проектами судов и су-

доремонта в безопасной, контролируемой и реалистичной виртуальной среде. В результате анализа полученных теоретических и прикладных результатов можно говорить о формировании нового концептуального подхода, который расширяет понятие человек-машина новым содержанием и позволяет говорить о переходе к формату взаимодействия человек-среда.

Определенные информационные среды формируют новые навыки и компетенции, которыми должны обладать пользователи. В качестве примера можно привести тренажеры виртуальной и дополненной реальности, на которых проходят подготовку и переподготовку специалисты, занимающиеся вопросами автономного судовождения [10]. Российское ПО позволяет выполнять проверку всего проекта или отдельных компонентов проектируемых изделий в требуемом масштабе, тестировать технологические операции в среде VR безопасно и эффективно, по сравнению с использованием 3D-модели на компьютере [11, 12].

Заключение. Следует заметить, что предложенные решения содержат скрытый потенциал, поэтому синергия отечественных разработок в сфере виртуальной и дополненной реальности позволит расширить линейку разработок не только в сфере современного тренажеростроения, но позволит ускорить строительство новых типов судов под контролем Российского морского регистра судоходства.

Предложенный подход значительно укрепляет технологический суверенитет РФ и повышает уровень доверия специалистов мирового уровня к отечественным решениям в сфере высоких технологий.

Список источников

- [1] Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и проектов структурной адаптации экономики Российской Федерации и Положения об условиях отнесения проектов к проектам технологического суверенитета и проектам структурной адаптации экономики Российской Федерации, о представлении сведений о проектах технологического суверенитета и проектах структурной адаптации экономики Российской Федерации и ведении реестра указанных проектов, а также о требованиях к организациям, уполномоченным представлять заключения о соответствии проектов требованиям к проектам технологического суверенитета и проектам структурной адаптации экономики Российской Федерации». Постановление Правительства Российской Федерации № 603 от 15.04.2023 года. URL: <http://government.ru/docs/all/147043/> (дата обращения 15.02.2025).
- [2] Бурылин Я.В., Попов А.Н. Методика оценки информационной среды на основе модифицированного реально-виртуального континуума. *Морские интеллектуальные технологии*, 2024, № 2–1 (64), с. 173–180.
- [3] Захаркин Д.В. Российское ПО для задач виртуального прототипирования в промышленности. *Имитационное и комплексное моделирование морской техники и морских транспортных систем (ИКМ МТМТС–2023). Седьмая междунар. науч.-практ. конф.: материалы*. Санкт-Петербург, НП-Принт, 2023, с. 90–95.
- [4] Попов А.Н., Зеленков Г.А., Кондратьев А.И., Мазанько Е.В. Концепция стандартизации информационной среды принятия решений для взаимодействующих операторов двух морских судов. *Морские интеллектуальные технологии*, 2024, № 4–1 (66), с. 293–301.

- [5] Menshikova G., Bayakovski Y., Luniakova E., Pestun M., Zakharkin D. Virtual reality technology for the visual perception study. GraphiCon' 2012. Russian Academy of Science, 2012, pp. 051–054. URL: <https://www.graphicon.org/html/2012/conference/EN2%20-%20Graphics/gc2012Menshikova.pdf> (дата обращения 15.02.2025).
- [6] Popov A.N., Khekert E.V., Kondratiev A.I., Studenikin D.E. E-Navigation mixed reality interface. 20th Annual General Assembly (AGA) of the International Association of Maritime Universities (IAMU), Japan, Tokyo, 2019, pp. 40–41.
- [7] Milgram P. A taxonomy of mixed reality visual display. IEICE Trans. Information systems, 1994, vol. E77-D, no. 12, pp. 1321–1329.
- [8] Попов А.Н. Теоретико-методологические основы интеграции и отображения информации в морской эргатической системе. Дис. ... д-ра техн. наук. Новороссийск, 2021, 340 с.
- [9] Марр Д. Зрение. Информационный подход к изучению представления обработки зрительных образов. Москва, Радио и связь, 1987, 400 с.
- [10] Казунин Д.В., Рыбий В.В. Навигационный тренажер для подготовки специалистов автономного судовождения на основе технологий дополненной и виртуальной реальности. *Морской вестник*, 2023, № 3 (87), с. 83–87.
- [11] Захаркин Д.В. Применение виртуальной реальности при подготовке кадров в промышленности. *Автоматизация в промышленности*, 2018, № 11, с. 19–23.
- [12] Захаркин Д.В., Николаенко К.В. Российское программное обеспечение для задач виртуального прототипирования в промышленности. *Арматуростроение*, 2023, № 4 (145), с. 48–51.