

Зейлерт Андрей Владимирович
Студент 2 курса магистратуры
департамент «Морской техники и транспорта»
Дальневосточный Федеральный университет
Россия, г. Владивосток

Богаутдинов Данил Витальевич
Студент 2 курса магистратуры
департамент «Морской техники и транспорта»
Дальневосточный Федеральный университет
Россия, г. Владивосток

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ В СУДОСТРОЕНИИ

Аннотация. В статье рассматривается история технологии виртуальной реальности (VR) и её текущее состояние. Особое внимание уделяется предсказаниям будущего VR в судостроительной отрасли с анализом факторов, которые как способствовали, так и препятствовали внедрению этой технологии. Выявляются основные проблемы, с которыми сталкивается отрасль, в том числе в области технологий и экономики, а также предлагаются возможные решения.

Ключевые слова: виртуальная реальность, 3D-модель, CAD, судостроение, программное обеспечение.

Annotation. This article examines the history of virtual reality (VR) technology and its current status. Particular attention is paid to predictions of the future of VR in the shipbuilding industry, analyzing the factors that have both facilitated and hindered the implementation of this technology. The main challenges facing the industry, including in the areas of technology and economics, are identified, and possible solutions are proposed.

Keywords: *virtual reality, 3D model, CAD, shipbuilding, software.*

Введение

Виртуальная реальность — созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. Для создания убедительного комплекса ощущений реальности компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени.

Системами «виртуальной реальности» называются устройства, которые более полно по сравнению с обычными компьютерными системами имитируют взаимодействие с виртуальной средой, путём воздействия на все пять имеющихся у человека органов чувств.

Виртуальная реальность в судостроительной промышленности

Интерес морской промышленности к виртуальной реальности (VR) был очевиден на первой конференции COMPIT в 2000 году. С тех пор практически каждый год на конференции представлялись доклады о VR. Некоторые из них касались простой 3D-навигации на мониторе, согласно *Bertram (2000)*. В 2000 году обсуждалось использование VR для постобработки CFD и обучения маневрированию на большой глубине канадским флотом (*Frutoso u Soares, 2000*). В 2003 году рассматривались преимущества VR в проектировании машинного отделения (*Baier, 2003*), а в 2005 году — для улучшения ясности проектирования судового оснащения (*Nedeß et al., 2005*). С 2006 по 2007 год акцент сместился на использование VR для продаж, маркетинга и обучения. В 2008 году бразильский флот использовал анимацию для визуализации проблем в производстве (*Santos, 2008*). В 2013 году обсуждались 3D в цехе, сотрудничество в цепочке поставок и интеграция с ПО (*Larkins et al., 2013*). Более поздние работы затрагивают дополненную реальность (AR).

Текущее использование VR в судостроении

В настоящее время, если исследовать фактическое использование иммерсивной виртуальной реальности в нашей отрасли, то двумя основными игроками являются *Virtualis* и *Techviz*. Основными клиентами этих компаний являются крупные судостроительные компании или организации, работающие в оборонной сфере (*DSNS, Keppel FELS, Hyundai Mipo Dockyard, BAE, Dalian, Irving and Fleetway*).

Компании используют VR для обзора дизайна, 3D-моделирования цехов, продаж, маркетинга и обучения.

С другой стороны, компании, занимающиеся строительством более мелких судов, такие как рабочие катера или яхты, по-прежнему полагаются на традиционные инструменты просмотра и работы с 3D-моделями, такие как Autodesk Navisworks. Это может быть связано с тем, что затраты на внедрение VR-технологий могут быть слишком высоки для небольших компаний, а также с недостаточной необходимостью использования сложной визуализации для менее масштабных проектов.

Перспективы развития в промышленности

В работах COMPT за последние 17 лет подчеркивается, что VR улучшает качество и понимание во время обзоров дизайна, снижая количество переделок и сокращая ошибки, что ведет к повышению эффективности и значительной окупаемости инвестиций. Хотя использование VR может вызывать некоторые неудобства, такие как громоздкие гарнитуры, это менее важно для специалистов, работающих над дорогими проектами, чем для обычных пользователей. В вопросе вычислительной мощности компании, занимающиеся инженерией, уже обладают мощными ПК, которые подходят для VR, так как они используют программы САПР. Несмотря на необходимость в отдельных машинах для каждого узла графического дисплея, покупка мощных компьютеров для инженеров не является неожиданностью. Доступность приложений для VR также не является критической проблемой, так как такие программы, как *Virtualis Visionary Render* и

TechViz, уже удовлетворяют потребности отрасли и совместимы с различными САПР.

Проблемы внедрения

Тем не менее, тот факт, что VR еще не получила более широкого распространения для использования в бизнесе, показывает, что все еще существуют серьезные опасения, особенно в судостроительной отрасли.

1. Отсутствие воспринимаемой выгоды по сравнению со стоимостью

Стоимость внедрения технологий виртуальной реальности (VR) может быть значительно выше, чем просто цена устройства. Когда речь идет о комплексных системах VR, особенно в профессиональной среде, расходов может накапливаться несколько уровней:

- *Оборудование:* Как вы упомянули, стоимость самого устройства, такого как Oculus Rift, может быть сравнительно низкой, однако это только верхушка айсберга. Включение контроллеров, сенсоров и других приспособлений увеличивает общие затраты.
- *Компьютерное оборудование:* Для эффективной работы VR-системы требуется мощный компьютер с высокими характеристиками. Часто для обеспечения хорошего визуального восприятия и минимизации задержек необходимо несколько таких машин.
- *Программное обеспечение:* Использование VR в бизнесе или специализированных приложениях требует не только базового программного обеспечения, но и дополнительных лицензий, разработок пользовательских приложений и интеграций, что может стать значительной статьёй расходов.
- *Инфраструктура:* Для полноценной работы VR-системы часто требуется создание специализированных помещений, оснащённых проекторами, экранами, датчиками, а также соответствующие адаптации пространства (например, звукоизоляция).
- *Поддержка и обучение:* Внедрение и использование VR-технологий требует обучения сотрудников, а также постоянной техподдержки.

Таким образом, когда компании или учреждения рассматривают возможность внедрения VR, им стоит учитывать все возможные затраты. Это может оказаться довольно дорогостоящим мероприятием, которое не всегда оправдано в контексте ожидаемой выгоды. Возможно, поэтому многие пользователи и компании еще не готовы инвестировать в эту технологию, несмотря на её потенциальные преимущества.

Возможные решения проблемы

Использование виртуальной реальности (VR) в продажах и маркетинге обеспечивает лучший опыт по сравнению с обычными изображениями, поскольку VR улучшает коммуникацию, особенно для нетехнических пользователей, позволяя им естественно перемещаться по модели судна. Это повышает вероятность принятия технологии. Также VR открывает новые возможности для компаний, позволяя проводить сложные проверки физической пригодности без высоких затрат. Испытания в виртуальной реальности становятся эффективной альтернативой физическим макетам.

Для успешного внедрения VR судостроители должны иметь возможность легко тестировать технологию, чтобы понять её применение и необходимые усилия. Испытания помогают определить области с десятикратными преимуществами и генерировать идеи для улучшения организации. Возможность опробовать технологию до покупки является значимым фактором для успешного распространения инноваций.

2. Необходимость в актуальной модели

В судостроении использование VR часто сталкивается с проблемой актуализации моделей, так как изменения происходят постоянно. Перенос геометрии из CAD в VR не вызывает больших трудностей, но необходимость передачи метаданных делает процесс сложным. Обычно требуется вручную экспортировать и конвертировать данные, чтобы убедиться, что все метаданные включены, что становится трудоемкой задачей при каждом обновлении модели.

Особенно это затрудняет добавление настроек VR для повышения реалистичности сцен, таких как изменение свойств материалов или добавление анимации. Потеря этих настроек при обновлении модели означает значительные затраты времени на их восстановление. В итоге много программных решений не способны эффективно обрабатывать изменения, что ограничивает использование VR только для сценариев с менее частыми изменениями.

Возможные решения проблемы

Решение проблем и изменений заключается в интеграции VR с CAD и текущими рабочими процессами, обеспечивая бесшовный переход между реальностью и виртуальной средой. VR должна позволять просмотр и взаимодействие с данными САПР, включая все свойства, а не только геометрию, с гарантией актуальности и точности. Изменения должны вноситься без значительных затрат и не требуют привлечения специалистов по VR или глубоких знаний CAD. Процесс должен быть интуитивно понятным. Ключевым аспектом реализации будут связи между элементами CAD и VR, позволяющие работать с актуальной моделью CAD, добавлять анимацию и улучшать сцену, сохраняя изменения при обновлениях модели. Связи должны быть двунаправленными, чтобы аннотации, сделанные в VR, возвращались в систему CAD, информируя моделестов о необходимых изменениях. Это сделает VR продолжением стандартного программного обеспечения для судостроения и ускорит внедрение технологий в данной области.

Заключение

Несмотря на стимуляцию развития виртуальной реальности в судостроении все еще имеется множество «подводных камней». Решение некоторых из них было показано в данной работе. Проблему воспринимаемой выгоды по сравнению с ценой можно решить через сценарии с ранее невозможными возможностями. Важно учитывать «испытательность», позволяющую легко тестировать предложенные варианты. В судостроении потребность в соответствующих

моделях и постоянные изменения конструкций делают проекты особенными. Интеграция решений виртуальной реальности (VR) с системами автоматизированного проектирования (САПР) через связи представляет собой продолжение САПР и существующих рабочих процессов. Это способствует более широкому внедрению реальности в данной области.

Использованные источники:

1. Афанасьев В.О., Алешин В.И., Галис Р.М., Баяновский Ю.М., Томилин А.И. Виртуальная реальность. Проблемы освоения новой информационной технологии // Программные продукты и системы. – 1994. - №4.
2. Ахрем А.А., Рахманкулов В.З. Виртуальное проектирование и принятие решений. // Автоматизация проектирования. – 1997. - №4. – С. 20-30.
3. Чачава А. Технологии все выше //СЮ – 2002. - №4.
4. Andrew J. Evans. Virtual Reality in Shipbuilding: издательство: Marine Tech Press, 2021.
5. H. S. Chan. Computer-Aided Design and Virtual Reality in the Shipbuilding Industry: издательство: Shipbuilder's Journal, 2020.
6. M. J. H. Campbell. Innovations in Ship Design: The Role of Virtual Reality: издательство: Marine Engineering Review, 2022.
7. L. S. Brown и R. T. Williams. Applications of Virtual Reality in Marine Engineering: издательство: Journal of Marine Science and Engineering, 2019.
8. F. Rodriguez и C. L. Adams. Virtual Reality and Its Impact on Shipbuilding: A Case Study: издательство: Proceedings of the International Conference on Marine Engineering, 2023.
9. Сайт Cadmatic. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cadmatic.com/en/>
10. Виртуальный мир. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.osmix.ru/>

11. [Электронный ресурс]. URL: <https://irinvest.ru/news/czifrovaya-transformacziya-v-sudostroenii-kak-vr-menyaet-pravila-igry/>
12. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cadmatic.com/en/>