

## **ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ КАК МЕТОДА И СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

**О.В. Никитенко, С.Ю. Шабуров**

*Томский политехнический университет,  
ИШЭ, ОЭЭ, гр. 5А05*

*Научный руководитель: А.Ю. Юшков, к.т.н., доцент ОЭЭ ИШЭ ТПУ*

В развитых странах на протяжении последних десятилетий наблюдается тенденция увеличения сложности производимой продукции и технологических процессов. Это ведёт к повышению требований к знаниям и навыкам тех, кто занимается организацией этих технологических процессов – инженерам. Появляются такие понятия, как «инженерный спецназ» – специалисты нового поколения, которые имеют мультидисциплинарные знания, прокаченные soft skills, разбираются в прикладных науках и т. д. Но это «верхушка айсберга» подготовки инженеров, первоначальная и актуальная для отечественного образования задача – это уменьшение разрыва между фундаментальной академической подготовкой и практическими навыками студентов инженерных специальностей. Решение этой задачи позволит выпускникам технических вузов легче вливаться в высокотехнологичные производственные процессы. Поэтому образовательный процесс требует внесения коррективов, направленных на внедрение практико-ориентированного подхода, с целью связать теоретические дисциплины и реальные задачи, с которыми инженеры встретятся на производстве [1]. Одно из таких решений – использование виртуальной реальности.

Виртуальная реальность – созданный при помощи компьютерных технологий интерактивный трёхмерный искусственный мир, в котором можно от первого лица взаимодействовать с объектами, совершать с ними манипуляции и наблюдать за последующими изменениями [2]. Виртуальная реальность или VR-технология позволяет смоделировать любую ситуацию, или создать место, явление, человека. Главное – технология погружает человека в искусственно созданные условия, где на каждое его действие есть отклик программы, которая предусматривает все возможные сценарии и реагирует на них, как в реальности.

Что представляет собой виртуальная реальность в образовании? Методисты и специалисты в области педагогике сходятся во мнении, что образовательный процесс вышел на новый уровень, в котором информационно-коммуникационные технологии являются неотъемлемой частью данной образовательной системы. В статье «На пути к виртуальной реальности» Я.Ю. Ленсу определял виртуальную реальность так: «информационная среда, существующая внутри сгенерированного компьютером информационного пространства и включающая содержательные тексты, графические и видеоматериалы, звуковое оформление» [3]. Опираясь на это определение, можно сказать, что виртуальная реальность для образования не что иное, как создание компьютерного мира, в который попадает студент, изучающий тот или иной предмет [2].

Интеграция виртуальной реальности в образовательный процесс для начала позволяет сделать обучение интересным, насыщенным и повысить вовлеченность студентов. Но главное, что компьютерный мир даёт возможность применить теоретические знания к решению инженерных задач. В этом роде виртуальная реальность, как средство обучения укладывается в концепцию образования для инженеров «планирование – проектирование – производство – применение», предложенную ещё в 2000 г. в Массачусетском технологическом институте [1]. Эта концепция основывается на том, что подготовка инженеров должна включать в себя теоретическую основу и формирование практических навыков.

В 2022 году на базе Инженерной школы энергетики Томского политехнического университета была открыта «VR- лаборатория в энергетике». Она была модернизирована за счёт средств программы Минобрнауки России «Приоритет 2030» по стратегическому проекту «Энергия будущего». В рамках лаборатории на данный момент студенты могут обучаться по шести разным сценариям, к примеру, поработать на электрической подстанции, в цеху электроснабжения или химводподготовки и т. д. Для энергетиков VR-технология – это, в первую очередь, про безопасность. Технология помимо площадки для применения теоретических навыков на практике даёт возможность совершать ошибки, что в реальной жизни недопустимо. В этом плане другие интерактивные или традиционные методы обучения составить полноценную конкуренцию VR-технологии не могут.

Преимущества виртуальной технологии в образовательном процессе весьма ясны. Приведем основные из них:

- наглядность – возможность детализировать предмет или объект изучения, а так же неограниченно с ним взаимодействовать;
- вовлеченность – погружение в виртуальный мир на 360° во всех смыслах позволяет оставаться полностью сосредоточенным на процессе;
- самостоятельность – простор выбора действия даёт студентам возможность самим выстраивать обучение внутри игрового процесса в привычном для них темпе, формате и т. д.
- фокусировка – внутри VR-пространства студент один на один с программой, и его ничего не отвлекает;
- экономичность – технология позволяет в «цифре» увидеть дорогостоящие производственные процессы или объекты, и это не требует временных и финансовых затрат;
- безопасность – взаимодействие с высоким напряжением или опасными производствами в виртуальной реальности совершенно безопасно.

Но нельзя упускать из внимания, что технология виртуальной реальности даже в современных реалиях не является общедоступной. Она по популярности значительно уступает традиционным методам обучения, и этому есть свои причины. Поэтому целесообразно обратить большее внимание на недостатки VR-технологии и её влияние на человека. Среди минусов технологии можно выделить основные:

- высокая стоимость – сама технология стоит крайне дорого, а помимо неё для полноценного использования необходимо приобрести целый ряд физических устройств;
- сложность создания новых сценариев – ограниченность сценариев и высокие затраты на их создания не позволяют VR-технологии быстро расширяться;
- технические несовершенства – сбои, нарушение детализации, нарушения в работе программы и другие отклонения;
- мышление – при использовании VR-технологии происходит потеря связи с реальностью;
- влияние на здоровье – после использования систем виртуальной реальности у некоторых пользователей наблюдаются ухудшение самочувствия, недомогание, головная боль и другие неприятные симптомы. Происходит это из-за разницы в качестве изображения и во времени между поворотом головы и отображения новой картины виртуальной реальности [4]. С этой проблемой сейчас борются производители, но она еще не решена окончательно.

Самым значимым недостатком можно назвать высокую стоимость оборудования. Поэтому интегрировать виртуальную реальность в учебный процесс могут себе позволить только крупные компании или вузы, имеющие для этого техническую базу и финансовую поддержку. Но наиболее спорным является недостаток технологии, связанный с влиянием на здоровье и психику человека. В образовательный процесс VR-технология встраивается медленно, и в рамках обучения студент не так много пользуется технологией, чтобы она могла нанести физический вред или вызвать привыкание. Но все же есть один нюанс. VR-технология не является панацеей в обучении инженеров, более того, злоупотребление виртуальной реально-

стью может нести вред студенту. В равной степени, как технология помогает избежать опасности на цифровом производстве, так и заставляет терять ощущение реальности этой опасности на настоящем производстве.

На данный момент сложно утверждать, что тренировки инженеров на VR-тренажерах после приводили к негативным последствиям при работе на реальном производстве. Технология использовалась недостаточно долго, и необходимых исследований еще не было сделано. Однако можно обратиться к случаю с пожарными из США, которые при использовании VR-тренажеров, демонстрировали отличный результат по итоговому тестированию. Но в жизни, столкнувшись с реальным пожаром, они терялись [5]. Постоянная отработка навыков на определенном производстве «в цифре» не даёт гарантии, что студент так же слаженно работает в реальности, поэтому любой VR-тренажер после себя требует инструктаж и прохождения практики в реальности.

В заключении хочется отметить, что виртуальная реальность – это крайне эффективная обучающая среда, которая способна в краткие сроки предоставить студенту все необходимые условия для взаимодействия с «реальными» объектами производствами. Что важно, для отечественного образования внедрение VR-тренажеров повысит увлеченность и самостоятельность студентов в обучении. Но при этом у данной технологии есть два ключевых недостатка: стоимость и влияние на оценку реальных ситуаций. Как и любое нововведение, виртуальная реальность открывает новые возможности в обучении, и существенно влияет, как и на сам процесс, так и на его участников. А об долгосрочных последствиях этого влияния мы сможем судить через неопределенное время, надеюсь, не слишком долгое.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровков А.И. и др. Глобальные тренды в инженерном образовании // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки. – Т. 9, № 4. – С. 58–76.
2. Rakhmonov A.B. The introduction of virtual reality In the educational process: advantages and disadvantages // European science. – 2020. – Vol. 5 (54). – P. 39–41.
3. Ленсу Я.Ю. На пути к виртуальной реальности // Инновационные образовательные технологии. – 2014. – № 1. – С. 71–76.
4. Monaha T. Virtual Reality for Collaborative E-learning // T. Monaha, G. McArdle, M. Bertolotto // Computers and Education. – 2006.
5. Bobby Carlton US Fire Administration Advocates The Use Of VR For Firefighter Training (July 27, 2020). URL: <https://vrscout.com/news/us-fire-administration-vr-firefighter-training/> (дата обращения 07.11.2022)

## СРАВНЕНИЕ ДВУ- И ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОНВЕКЦИИ В ЗАМКНУТЫХ ОБЛАСТЯХ ПРИ НАЛИЧИИ РЕБЕРНОЙ СТРУКТУРЫ

Суан Хоанг Кхоа Лэ

*Томский политехнический университет,  
ИШЭ, НОЦ И.Н. Бутакова, гр. А0-11*

Научный руководитель: М.А. Шеремет, д.ф.-м.н., профессор НОЦ И.Н. Бутакова, ТПУ

### Введение

Естественная конвекция в замкнутых областях становится интересом многих ученых благодаря ее широкому применению во многих областях, таких как отопление и вентиляция жилых помещений, охлаждение электронного оборудования, солнечная энергетика, хранение