

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ВСЕРОССИЙСКАЯ ГРУППА ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ ИЕЕЕ
АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ООО «ОТКРЫТЫЕ РЕШЕНИЯ»
ОБЩЕСТВО «ЗНАНИЕ» РОССИИ
ПРИВОЛЖСКИЙ ДОМ ЗНАНИЙ

*XXII Международная
научно-техническая конференция*

**ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ
В ОБРАЗОВАНИИ, УПРАВЛЕНИИ,
ЭКОНОМИКЕ И ТЕХНИКЕ**

Сборник статей

Декабрь 2022 г.

Пенза

УДК 004
ББК 32.81я43+74.263.2+65.050.2я43
П781

П781 **ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ В ОБРАЗОВАНИИ,
УПРАВЛЕНИИ, ЭКОНОМИКЕ И ТЕХНИКЕ :**
сборник статей XXII Международной научно-технической
конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2022. – 356 с.

ISBN 978-5-8356-1800-2
ISSN 2311-0406

Под редакцией В.И. Горбаченко, доктора технических наук,
профессора;
В.В. Дрождина, кандидата технических наук,
профессора

Информация об опубликованных статьях предоставлена в систему Рос-
сийского индекса научного цитирования (РИНЦ) по договору
№ 573-03/2014К от 18.03.2014.

ISBN 978-5-8356-1800-2
ISSN 2311-0406

© Пензенский государственный
университет, 2022
© АННМО «Приволжский Дом знаний», 2022

*XXII International
scientific and technical conference*

**PROBLEMS OF INFORMATICS
IN EDUCATION, MANAGEMENT,
ECONOMICS AND TECHNICS**

December, 2022

Penza

РАЗРАБОТКА VR-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ РАБОТЕ С ОБОРУДОВАНИЕМ

Г.К. Олейников, М.В. Кравчук

DEVELOPMENT OF VR-TECHNOLOGY FOR EQUIPMENT TRAINING

G.K. Oleinikov, M.V. Kravchuk

Аннотация. Подготовка кадров на данный момент осуществляется путем доведения теоретического материала, освоения практических навыков работы посредством наставничества, а также методом “проб и ошибок”. Для повышения эффективности обучения предлагается разработка системы интерактивного обучения с использованием VR-технологии и интеллектуального экспертного модуля. Данное решение предлагает осуществлять процесс обучения, используя 3D модели реального оборудования, предназначенного для разделения продукта на фракции с разными характеристиками. На всех этапах обучения: формулировка задачи, тестовые задания – критерии оценивания и оценка действий обучающихся будут формироваться на основе рекомендаций экспертов-наставников по работе с определенным классом оборудования.

Ключевые слова: VR-технологии, 3D модели, интерактивная среда.

Abstract. Training of personnel at the moment is carried out by bringing theoretical material, mastering practical skills of work through mentoring, as well as by the method of “trial and error”. To improve the effectiveness of training, it is proposed to develop an interactive learning system using VR technology and an intelligent expert module. This solution offers to carry out the learning process using 3D models of real equipment designed to divide the product into fractions with different characteristics. At all stages of training: the formulation of the task, test tasks, evaluation criteria and evaluation of students' actions will be formed based on the recommendations of expert mentors for working with a certain class of equipment.

Key words: VR-technologies, 3D models, interactive environment.

Научно-технический прогресс всегда находится в центре внимания экономических исследований, как для России, так и для других стран. Чрезвычайно быстрое развитие технологий не всегда позволяет полноценно

освоить их, что не дает возможность широкого применения объектов технологического прогресса. Для этого необходимо вместе с реализацией объекта научно-технического прогресса проводить анализ предположительного взаимодействия объекта научно-технического прогресса с существующими системами или непосредственно с конечными пользователями. Основными субъектами применения объектов научно-технического прогресса при этом должны быть сферы жизнеобеспечения, образования, здравоохранения, правоохранения и т.п.

Рассматривая применение объектов научно-технического прогресса в сфере образования, необходимо отметить использование систем дистанционного обучения, например, в связи с недавним локдауном.

Подготовка кадров в дистанционном формате для сфер, оказывающих наибольшее экономическое влияние на состояние страны, на данный момент осуществляется посредством доведения теоретического материала в формате видеоконференций с самостоятельным освоением практических аспектов методом “проб и ошибок” за счет наставничества. Решением данной проблемы является применение систем интерактивного обучения с использованием VR-технологии, предлагающая осуществлять образовательный процесс, используя модели реального оборудования, что позволяет приобретать практические навыки на начальных этапах обучения без использования реальных объектов.

Идея о возможной реализации искусственных миров впервые пришла американскому ученому в области информатики А. Сазерленду, являющемуся первым изобретателем прототипа шлема виртуальной реальности в 1966 г. В 1989 г. учёным в области визуализации данных и биометрических технологий Д. Ланье вводится совершенно новый термин в информатике – “виртуальная реальность”.

Виртуальная реальность – реализованный с помощью технических средств мир, который передается пользователю посредством органов чувств: зрения, слуха, осязания и др.

Мир, созданный при помощи технических средств, имитирует не только воздействие на пользователя, но и реакцию на непосредственное взаимодействие пользователя с данной искусственной реальностью в реальном времени, с целью осуществления полного погружения пользователя.

Благодаря развитию микропроцессоров согласно закону Мура [1] современная компьютерная техника достигла высокого уровня в организации человеко-машинного взаимодействия, при помощи которого появилась возможность создавать “живую” виртуальную среду при помощи специализированных устройств предназначенных для ввода и вывода

информации: очков виртуальной реальности, наушников, микрофона, костюмов для передачи тактильного взаимодействия, перчаток или контроллеров и т.д.

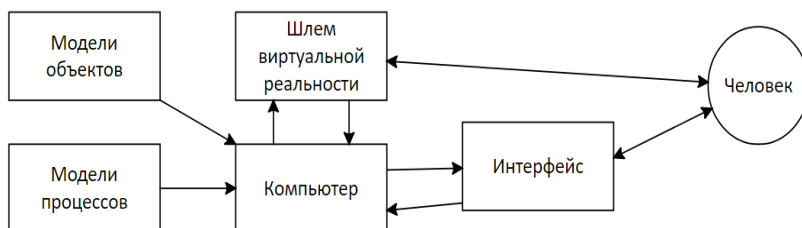


Рис. 1. Взаимодействия с VR

На сегодняшний момент виртуальная реальность широко применяется в компьютерных играх. При этом позволяя реализовать полное погружение пользователя в зависимости от используемых устройств ввода/вывода. Несомненно, что данная технология внесет глобальные перемены в нашу жизнь, за счет непосредственного взаимодействия с ней большого количества пользователей. Так как VR-технологии можно применять не только в компьютерных играх, но и в других сферах деятельности, тем самым делая их более увлекательными и результативными, например, в обучении [2]. Известны симуляционные компьютерные тренажеры для хирургии [3, 4], позволяющие реалистично отображать операционное поле, моделировать выполнение определенных видов операций и подготавливать студентов-медиков к практической работе.

Целью данной статьи является рассмотрение возможности и перспектив применения интерактивной системы обучения с применением VR-технологии и интеллектуального экспертного модуля.

В настоящее время уже есть системы обучения, в которых используется виртуальная реальность.

1. UniverseSandbox 2 от компании GiantArmy – настоящий космический симулятор, в котором ученики могут наглядно увидеть, как работает гравитация, климат и физические взаимодействия в космосе [5].

2. TheBodyVR от компании TheBodyVRLLC – один из лучших симуляторов путешествия внутри человеческого тела, разработанный для студентов-медиков. Позволяет пройти путь по кровеносным сосудам, увидеть настоящие клетки и смертельные вирусы [6].

Необходимость разработки системы обучения с применением технологий виртуальной реальности возникает при:

отсутствии достаточного количества оборудования;

нахождении обучаемого вдалеке от учебного оборудования; высокой стоимости ремонта/замены оборудования.

Возможность применения интерактивной системы обучения рассмотрим на использовании её в обучении персонала, обслуживающего нефтегазовые производства по добыче и переработке нефтегазового сырья. Для корректной эксплуатации такого производства требуется максимально эффективная подготовка персонала во избежание техногенных катастроф и проста оборудования.

Анализируя цикл добычи и переработки нефтегазового сырья установлено, что важнейшим является оборудование, осуществляющее разделение продукта на фракции с разными характеристиками. Среди такого оборудования, в качестве примера, выбран газовый сепаратор сетчатого типа ГС-24,0-2000-2.

Для реализации интерактивной среды обучения с применением VR-технологий необходимо использовать:

программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики (например, Blender, Autodesk 3ds Max);

среду разработки, поддерживающую работу с моделями трёхмерной графики (например, Unity3D, Unreal Engine);

устройство для работы с виртуальной реальностью (например, Oculus VR, HTC Vive);

интеллектуально-экспертный модуль для оценки действий обучающегося.

Исходя из рынка программного обеспечения для создания трёхмерной компьютерной графики был выбран продукт от компании Blender вследствие того, что данное программное обеспечение является свободно распространяемым продуктом, имеются библиотеки для его интеграции с наиболее известными средами разработки и оно просто в использовании.

Из сред разработки, поддерживающих работу с моделями трёхмерной графики, выбран продукт от компании Unreal Engine так как при использовании стандартной лицензии Unreal Engine 5 данная среда разработки является свободно распространяемым программным продуктом, максимально адаптирована под разработку приложений с использованием трёхмерной графики и мало конфликтна с различными VR-устройствами.

Из устройств для работы с виртуальной реальностью выбран продукт от компании HTC (HTC Vive) вследствие эргономичности, интеграции с Unreal Engine, отсутствия необходимости отдельного приобретения контроллеров (как это реализовано компанией «Oculus») и возможности перемещения в пространстве.

Для реализации системы интерактивного обучения работе с газовым сепаратором ГС-2-4,0-2000-2 в проекте с использованием VR-технологии и интеллектуально-экспертного модуля, необходимо:

- создать 3D-модель газового сепаратора;
- импортировать 3D-модель в средство разработки;
- выбрать устройства для взаимодействия с виртуальной реальностью;
- запрограммировать сценарий взаимодействия пользователя с газовым сепаратором;
- произвести настройку нейронной сети.

При этом интеллектуальный экспертный модуль формирует задачи приближенные к реальным и анализирует выполненную последовательность действий обучаемого, заостряя его внимание на тех аспектах, которые он не смог освоить в полном объеме.

Перспективой применения системы интерактивного обучения с использованием VR-технологии и интеллектуального экспертного модуля является осуществление максимально эффективной подготовки будущих специалистов за счет того, что уже на ранних этапах обучения им будет подаваться мнение лучших экспертов наставников и будут формироваться первичные практические навыки работы со сложным и крупногабаритным оборудованием.

Библиографический список

1. Thackray A., Brock D. C., Jones R. Moore's Law: The Life of Gordon Moore, Silicon Valley's Quiet Revolutionary: Basic Books; F First Edition (May 5, 2015), 560 pages.

2. Koltygin D.S., Anikina E.M., Koltygin S.D. The use of virtual reality technologies in education // Global Science Center LP, Annalid'Italia – 2022 – №27 – P. 48-50 – ISSN: 3572-2436.

3. Программное обеспечение тренажера лапароскопической хирургии / А.В. Иващенко, А.В. Кузьмин, А.В. Колсанов и др. // Программные продукты и системы. – 2013. – № 2. – С. 35.

4. Алгоритмы определения видимости объектов сцены при симуляционном обучении базовым навыкам лапароскопии / А.В. Кузьмин, М.Г. Милюткин, А.С. Черепанов и др. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2013. – № 3(27). – С. 40-51.

5. Universe Sandbox is a physics-based space simulator. – URL: <https://ap-pinventor.mit.edu/> (дата обращения: 07.11.2022).

6. The Body VR | Revolutionizing healthcare through virtual reality. – URL: <https://thebodyvr.com/> (дата обращения: 07.11.2022).

Олейников Глеб Константинович **Oleinikov G.K.**
Кравчук Михаил Вячеславович **Kravchuk M.V.**
Пензенский государственный университет,
г. Пенза, Россия
Penza State University,
Penza, Russia

УДК 004

ОБЗОР АКТУАЛЬНЫХ СЕТЕВЫХ СИМУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ИТ-НАПРАВЛЕНИЙ

Д. С. Савельев, Ф. Н. Абу-Абед

OVERVIEW OF CURRENT NETWORK SIMULATORS FOR TRAINING IT STUDENTS

D. S. Savelyev, F. N. Abu-Abed

Аннотация. В данной статье рассматриваются существующие сетевые симуляторы, актуальные по представляемому функционалу, системным требованиям и возможностям для комплексного обучения студентов бакалавриата направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и подготовки к сдаче федерального единого государственного экзамена в 2022 году.

Ключевые слова: компьютерные сети, программное обеспечение, симулятор, обучение студентов.

Abstract. This article discusses the existing network simulators that are relevant in terms of the presented functionality, system requirements and opportunities for the comprehensive training of undergraduate students in the field of study 09.03.01 "Informatics and Computer Engineering", and preparation for passing the Federal Unified State Exam in 2022.

Key words: computer networks, software, simulator, student education.

Введение. Исторически применение симуляторов началось ещё в XX веке, однако конкретно в обучении они стали использоваться несколько позже. Развитие технологий симуляций всегда шло в ногу со временем, поскольку должно было отвечать стандартам подготовки специалистов. Симуляторы на практике используют в тех случаях, когда подготовка обучающихся на реальном оборудовании является экономически невыгодной или при переподготовке специалистов и повышении их квалификации.