

Применение хептических технологий как составляющей виртуальной или дополненной реальности

Наумов Максим Юрьевич

*Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
студент*

Аннотация

В статье дано описание существующих хептических технологий и рассмотрено их место в создании виртуальной реальности. Определены области экономики, в которых могут быть использованы хептические технологии. Указаны возможные направления их внедрения и проблемные моменты их будущего развития.

Ключевые слова: хептика, виртуальная реальность, осязание, тактильные ощущения, симулятор.

The use of haptic technologies as a part of virtual or augmented reality

Naumov Maxim Yurievich

*Plekhanov Russian University of Economics
student*

Abstract

The article describes existing haptic technologies including its role in the process of creating the virtual reality. The article reviewed some economic and social areas where haptic technologies could be used. Various possible directions of integration and issues of concern are specified in the article.

Keywords: haptic, virtual reality, sense of touch, tactile, simulator.

Вводная часть

Технологии виртуальной реальности прочно вошли в нашу жизнь. Начиная с огромного количества компьютерных игр и заканчивая обучающим симулятором авиадиспетчера и добычей полезных ископаемых, технология VR (англ. Virtual Reality) действительно вызвала новый скачок науки.

Виртуальная реальность представляет собой совокупность аналогов объектов реального мира или совокупность объектов несуществующего мира, создаваемых с помощью различных технических средств, в том числе, с помощью компьютеров. Компьютеры, реализующие виртуальную реальность, имитируют воздействие на пользователя, а также воздействие пользователя на объекты виртуального мира с помощью различных ощущений (например, зрение, слух, тактильные ощущения, запахи) в режиме реального времени. При этом объекты виртуального мира могут получать

свойства и поведение, аналогичное объектам реального мира, или объекты могут получать свойства и поведение, которых не может быть в реальном мире. Таким образом, виртуальная реальность в соответствии с [1] «имеет следующие свойства: порожденность, актуальность, автономность, интерактивность». При этом существует еще и дополненная (смешанная) реальность, когда наряду с аналогами объектов и субъектов только из реального мира появляются дополнительные объекты, помогающие лучше воспринимать аналоги объектов реального мира. В соответствии с [2] «технология дополненной реальности - это система, совмещающая виртуальное и настоящее, взаимодействующая в текущем времени и работающая в 3D».

Но одно дело видеть искусственно созданный мир, и совсем другое - ощущать и изучать его осязая. Сейчас создано большое количество контроллеров, позволяющих проделать это в искусственно созданном мире. Искусство осязания получило название хептика (др. греч. *ἁπτικός* (*haptikos*) – трогать). Актуальность этой темы обуславливается тем, что хептические технологии вышли на новый уровень развития, и существует большое количество отраслей, в которых они применяются. Познакомить читателя с этими отраслями и указать место хептики в них и есть цель этой работы.

История хептических технологий

Хептические технологии появились в 1970 году, когда Майклом Ноллом из Bell Telephone Laboratories была построена машина, имитирующая осязание [3]. В 1995 году норвежцем Геиром Дженсенем были описаны ручные часы, которые использовали технологию тач-скрин и соединялись с телефоном с помощью технологии Bluetooth [4]. В 2007 году появились первые телефоны, использующие хептику, и в том же году компанией Novint было выпущено первое 3D-устройство, применяющие технологию осязания, под названием Falcon. В 2013 году компания Apple получила патент на тактильную систему, которая могла бы быть пригодна для мультитач-поверхностей. Эту технологию впоследствии использовали для создания первой виртуальной клавиатуры. Вскоре хептические технологии становятся ключевой частью систем виртуальной реальности. Они позволяют добавить новое чувство к эффекту присутствия и дают возможность не только видеть новый мир, но и осязать его.

Применение хептики

Применение хептических технологий разнообразно. Помимо компьютерных игр и мобильных телефонов, хептика играет важную роль в робототехнике, дизайне и медицине, но, если в первой отрасли виртуальная реальность практически не применяется, то в медицине это может означать совершенно новый этап в подготовке специалистов. Уже сейчас виртуальную реальность используют для того, чтобы врачи могли улучшить своё восприятие трёхмерной информации о пациенте (томография, УЗИ, данные рентгеновских аппаратов) [5].

Создание тренажеров-симуляторов на базе технологий виртуальной реальности позволяют существенно улучшить качество обучения врачей, сократить затраты на него и снизить количество врачебных ошибок. Практиканты с помощью подключенных к тренажёру шлемов виртуальной реальности и контроллера, позволяющего осязать, проводят операции в искусственном мире, чтобы подготовиться к операциям настоящим. Смысл создания таких тренажёров очевиден, врачи смогут получить нужные навыки, не нанося вред реальным пациентам. Наиболее подходящим примером такого устройства является тренажёр местной анестезии, разрабатываемый в университете Аахена. В его работе моделируются механические параметры тканей и с помощью устройства, применяющего хептику, обучаемые могут ощущать, что происходит, когда они поворачивают иглу шприца, прощупывать место укола и проверять точность попадания в нерв. Но не стоит ограничиваться местной анестезией, с помощью хептических технологий уже сейчас, можно смоделировать виртуальный скальпель, или любой другой инструмент.

Помимо обучения, виртуальная реальность в совокупности с хептикой позволяет лечить фобии, посттравматические стрессовые расстройства и реабилитировать пациентов. Так, человек перенёсший инсульт, сможет восстановить координацию, ловя виртуальные предметы, а человек, страдающий арахнофобией, сможет оказаться в комнате, заполненной пауками. Естественно, что применением данных технологий будут пользоваться психологи и психиатры. В западных странах уже идёт активное пользование устройствами, моделирующими реальность, правда, только профессиональными работниками. В России также существуют компании, занимающиеся выпуском гаджетов для виртуальной реальности. Так, компания Fibgum уже рассматривала возможность создания и применения приложений для лечения психических расстройств [6].

Хептические технологии также активно применяются для обучения военных. Имитируя условия боевых действий, можно обучать солдат сопротивляться стрессу, который человек испытывает, вступая в бой. Вооружённые силы Канады уже активно развивают и используют систему погружения в виртуальную реальность. Эта система называется CAVE, и с помощью 19 отдельных датчиков, она позволяет смоделировать 3D мир, в котором может воспроизводиться практически всё – небольшая местность с препятствиями, детали двигателей, сложные системы вооружения. С помощью CAVE солдат можно обучить обращаться с оружием, чинить оборудование в полевых условиях и даже взаимодействовать с местным населением.

Однако большая часть военных скептически относится к виртуальной реальности с применением хептики и называет такие тренажёры как CAVE способом урезания бюджета. Связано это с тем, что не все понимают, что виртуальная реальность не призвана заменить настоящие физические упражнения, а может идти в дополнение к ним, помогая улучшить и закрепить навыки солдат.

Ещё одной областью применения хептики в виртуальной реальности можно назвать рекламу и маркетинг. Потенциальному потребителю можно будет продемонстрировать все возможности продукта, просто создавая имитацию этого продукта в виртуальной реальности. Человек сможет получить впечатления от товара, находясь удалённо от реального объекта. Разумеется, от этого есть польза не только потенциальному клиенту, но и самому поставщику услуги или продукта. Виртуальная реальность с возможностью осязания позволит выделиться среди конкурентов и, следовательно, привлекать больше потребителей. В качестве примера, можно привести компанию Procter&Gamble, которая использует систему виртуальной реальности для моделирования взаимодействия с торговыми сетями.

Пользовательские интерфейсы, в которых реализована виртуальная реальность, могут совмещать в себе графический, речевой, хептический, мимический, биометрический интерфейс. Если пользователь взаимодействует с информационной системой только с помощью хептических технологий, то такой пользовательский интерфейс является тактильным. Следует отметить, что во всех известных информационных системах пользователь обычно имеет дело с графическим пользовательским интерфейсом [7]. Однако уже сейчас, на некоторых предприятиях вполне возможно применить тактильный интерфейс, для удобства пользователя. Так, в информационных системах вида WMS (Warehouse Management System), отвечающих за управление бизнес-процессов складской работы, можно смоделировать склад и заполнить его под свои нужды, для того чтобы понять какого размера помещение нужно арендовать, без каких-либо сложных расчётов. Хептические технологии можно применять как дополнение к MRO-системам (Maintenance, Repair and Overhaul), отвечающих за техническое обслуживание и ремонт транспортных средств и вооружения. Так, можно будет смоделировать поломку и устранить её, не привлекая реальный объект.

Тактильное взаимодействие в пользовательских интерфейсах в информационных системах, эксплуатируемых в настоящее время на предприятиях, пока что широко не используется. Вопросы возможного внедрения средств виртуальной реальности, в том числе, хептических технологий, в контур управления предприятиями были рассмотрены в [8].

Прикосновение позволяет взаимодействовать с виртуальным объектом в реальном времени, именно поэтому хептические технологии с успехом применяются в создании графического дизайна, анимации и даже синтезирования звуков. Тактильное устройство позволяет человеку иметь непосредственный контакт с виртуальным устройством, которое производит звук или изображение в реальном времени. Так, например, смоделированные струны скрипки под воздействием нажатия на хептическое устройство будут производить вибрации в реальном времени. Дизайнеры и модельеры получают доступ к технологиям, которые позволяют использовать устройства с большей свободой к действию, помогая им создавать объекты, которые заняли бы большее время на создание их традиционным способом.

Уже сейчас люди применяют хептику для создания собственных произведений. В их число входят Криста Sommerer, Лоран Майнони и Шталь Стенсли - представители медиа-искусства, произведения в котором создаются с помощью современных технологий.

Как уже было сказано выше, хептика используется в различных тренажёрах и симуляторах. Сегодня любой компьютерный тренажёр представляет собой систему VR, где человек управляет виртуальной моделью какого-либо технического приспособления. Именно имитацией управления устройством и служат хептические технологии. Так, в авиационных тренажёрах, тренажёрах для водителей локомотивом и даже в симуляторе катания на лыжах, человек действительно управляет устройством, хоть и не реальным в прямом смысле этого слова.

Как можно видеть, возможности применения хептических технологий действительно обширны. Необходимо определить, какие устройства, реализующие хептику, помогают достичь нужного эффекта в виртуальной реальности.

Хептические устройства

В рамках данной статьи будет рассказано только о самых передовых компаниях, выпускающие наиболее перспективные и инновационные хептические устройства.

Компания 3DSystems предоставляет большой перечень услуг, сюда входят 3D-принтеры, устройства виртуальной реальности и хептические устройства[9]. Продукты фирмы применяются в различных областях науки.

Их хептическое устройство TouchX представляет собой небольшую ручку. Оно позволяет пользователю почувствовать 3D объекты на экране благодаря тактильной отдаче. TouchX обладает наилучшими характеристиками среди аналогов, что сказывается на цене. TouchX применяется для медицинских, исследовательских, дизайнерских и других применений про которые уже было описано в статье.

Компания Haption представляет различные серии хептических устройств с обратной тактильной связью. Это линейки Virtuose , MAT, Inca, and Able. Каждый продукт обладает своей особенностью, так на Virtuose можно добавлять различные модули, которые можно подстроить под различные потребности. MAT представляет собой систему телеуправления и используется для управления роботами. Inca легко интегрируются в оборудование виртуальной реальности, а Able это первый промышленный экзоскелет с тремя различными вариациями [10].

Компания ForceDimension известна за проектирование и изготовление тактильных интерфейсов, работающих в промышленных и медицинских роботизированных системах. Их VR решения активно используются в фармацевтике, аэрокосмической отрасли и в индустрии развлечений. У них также существуют линейки хептических устройств, которые носят названия Sigma, Omega, Delta [11].

Sigma 7 является самой передовой разработкой ForceDimension. Устройство предлагает все базовые функции, которыми обладают хептические системы, но также позволяет использовать ряд подпрограмм, которые позволят более точно контролировать устройство и расширят набор возможностей.

Как можно увидеть, на рынке находится достаточное количество компаний, со своими устройствами, которые отвечают за искусство осязания. И это при том, что хептические технологии сейчас находятся только на начальном этапе развития. Хептика целиком и полностью зависит от тех технологий, которыми человечество овладеет в будущем. Сейчас исследования направлены на овладение тактильного взаимодействия с голограммами и удалёнными объектами, которые в случае успеха дадут ощутимые результаты во всех областях.

Исследователи из Токийского университета уже работают над добавлением тактильной обратной связи для голографических проекций [12]. Исследование использует ультразвуковые волны для создания акустического эффекта, которое обеспечивает тактильную обратную связь. Хептическая технология не влияет на голограмму, она позволяет только получать тактильную реакцию и эффект осязания.

Заключение

В данной статье было рассказано о хептических технологиях, основных этапах их развития, были представлены основные области применения хептики в виртуальной реальности, была дана информация об устройствах, которые могут воспроизводить эффект осязания, давая человеку возможность испытывать тактильные ощущения. Так, хептические технологии могут применяться для крупных компаний, занимающихся маркетингом, позволяя опробовать товар, которого фактически не существует, могут являться дополнительной функцией в информационных системах, помогающих улучшить их функции, что скажется на работе предприятия, могут помогать обучать врачей и военных, лечить фобии и даже позволяют создавать новые произведения искусства.

Помимо этого в статье были изложены будущие направления развития хептических технологий. Однако возможный эффект от будущего развития тяжело оценить, так как не ясно в какую сторону будут направлены технологии, но уже сейчас с уверенностью можно говорить об успехе хептики в некоторых отраслях, а это значит, что её практическое применение осуществимо. Несмотря на всю фантастичность некоторых идей, в которых возможно будут применяться хептические технологии, не стоит забывать, что то, что раньше казалось нереалистичным и невозможным, в будущем может стать обыденностью, и история развития технологий подтверждает этот факт.

Библиографический список

1. Носов Н.А. Манифест виртуалистики. М.: Путь, 2001.-17 с.
2. R. Azuma A Survey of Augmented Reality Presence // Teleoperators and Virtual Environments. 1997. Т.6. №4. С. 355-385
3. Man-Machine Tactile Communication // SID Journal (The Official Journal of the Society for Information Display) July/August 1972. P. 5-11.
4. US Patent 3919691 – “Tactile man-machine communication system”.// USPTO. 11 November 1975.
5. VEGroup, Виртуальная реальность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ve-group.ru/3dvr-resheniya>
6. Короткин А./ Тодоров В. Виртуальная реальность для психиатра. URL: https://www.gazeta.ru/tech/2015/09/28/7783001/vr_for_psyco.shtml
7. Попов А.А. Эргономика пользовательских интерфейсов в информационных системах: учебное пособие. М.: РУСАЙНС, 2016. 312 с.
8. Попов А.А., Корнеева С.А. Предпосылки применения технологий для реализации виртуальной реальности в информационных системах в экономике // Экономика. Управление. Право. 2012. №4-1(28). С.44-49
9. Geomagic. URL: <http://www.geomagic.com/en/products/phantom-desktop/overview>
10. Haption URL: <http://www.haption.com/site/index.php/en/products-menu-en/hardware-menu-en>
11. Forcedimension. URL: <http://www.forcedimension.com/products>
12. Shinoda, H. Haptoclonе as a test bench of weak force haptic interaction. // ACM. Haptic Media And Contents Design In SIGGRAPH Asia 2015. P. 3.