

## Виртуальная реальность: технологии их воплощения

*А.И. Черников<sup>1</sup>, Н.А. Малевич<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> - студент 1 курса, факультета УЭФ, группы УТ-1, Белорусского государственного экономического университета

<sup>2</sup> - научный руководитель, , Белорусского государственного экономического университета. Минск. 220672. Партизанский прю, 26, тел. (8017) 249-19-81.

*Плоская картинка на мониторе и объемный мир, который видим мы в жизни, слишком различны. Человеку свойственно стремиться устранить подобные различия, т.о. появилась концепция виртуальной реальности. Что она собой представляет? Это своего рода стремление дать человеку способность «ощущать» нарисованный мир при помощи программного и аппаратного обеспечения. Для этих целей используется огромная масса устройств, таких как: очки виртуальной реальности и виртуальные бинокли (способны «делать» картинку на экране объемной), виртуальные шлемы (способны не только создавать 3d картинку, но и 3d звук, некоторые модели – запах, вибрацию), виртуальные перчатки, костюмы, манипуляторы. Виртуальные технологии очень перспективны, они находят применение не только в индустрии развлечений, но и в медицине, вооруженных силах, науке и т.д.*

*Ключевые слова: виртуальная реальность, очки виртуальной реальности, виртуальные бинокли, ), виртуальные шлемы, виртуальные перчатки, костюмы, манипуляторы.*

Многие млекопитающие, в том числе и человек, обладают уникальным даром природы - стереоскопическим зрением. Оно позволяет визуально ощущать не только очертания предмета, но и удаленность каждой точки рассматриваемого предмета. Происходит это потому, что в глаз идет не параллельный пучок лучей в виде трубы, а в виде конуса. К тому же каждый глаз видит изображение под своим углом. В результате совмещения всех лучей в нашем мозгу возникает трехмерное изображение действительности.

Человек всегда пытался моделировать реальность, но лишь после появления приемлемых программно-аппаратных средств стало возможным моделирование, близкое к реальности. Так появились миры, искусственно созданные человеком, иначе говоря: мнимая, виртуальная реальность (хотя с английского слово

"virtual" переводится как "действительное"). Но не надо думать, что ВР появилась недавно. Первые виртуальные миры появились задолго до PC-архитектуры. В начале второй половины XX века Рэймон Герц из Национальной Аргоннской лаборатории (штат Иллинойс) и Иван Сазерленд из Массачусетского технологического института разработали первую версию стереочков виртуальной реальности. Тот же Герц, но уже с Майклом Ноллом из Bell Labs создал раннюю модель манипуляторов с обратным тактильным воздействием. Сегодня эта технология известна как ForceFeedback.

С тех пор устройства совершенствуются, появляются новые технологии. Каково же положение дел на сегодня?

Для имитации виртуальной реальности сегодня используется большое количество устройств,

каждое для своего вида рецепторов. В первую очередь это рецепторы зрения и слуха, а затем уж болевой и тактильной чувствительности (в перспективе рецепторы обоняния). Устройства для воздействия на эти нервные окончания могут быть самыми разными.

### Очки виртуальной реальности.

Самые ранние - это красносиние очки. В игровой индустрии применяются они не часто, т.к. игру с самого начала надо делать под них. (Рис. 1)



Рис. 1

Существуют и более сложные очки. Принцип их действия заключается в следующем. На экран выводится изображение для одного глаза в тот момент, когда очки затемняют другой. И, поочередно показывая для каждого глаза свое изображение, очки создают иллюзию трехмерности изображения на экране. Такой тип очков наиболее распространен и прилагается к некоторым видеокартам. При покупке таких очков в комплекте с видеоадаптером их цена может обойтись всего-навсего в \$10. Одними из первых в продаже появились очки 3D Magic и их сегодняшняя цена колеблется в районе \$125.

Более современными являются EyeScream от Wicked3D и Crystal Eyes от Stereographics. Первые более распространены, вторые более профессиональны. Выше вы видели рисунок CrystalEyes Wired (базовый уровень).

При использовании "метода затемнения одного глаза" нужно помнить, что для создания такого

изображения необходима вдвое большая частота обновления экрана, т.к. система для каждого глаза обрабатывает отдельную камеру, и для каждого глаза выводится свое, невидимое для другого изображение. Так что, если частота регенерации изображения 80 Гц, то для каждого глаза в отдельности она будет лишь 40 Гц. Для наиболее комфортного использования таких очков надо выставлять частоту около 160-170 Гц.

### Виртуальные бинокли. (Рис. 2)

Эти приспособления уже не просто затемняют поочередно глаза, а сами выводят изображения для каждого глаза. Основа биноклей - активные LCD-матрицы с углом обзора 30-60 градусов. Появились они на рынке сравнительно недавно и не успели завоевать доверие у широких масс. Сегодня можно купить такие бинокли как V6 и V8 от Virtual Research Systems, Virtual Binoculars (VB) от n-Vision, а также и у нескольких других фирм.



Рис.2

Изображение в VB обеспечивается 1.3" ЖК матрицами, разрешение (640x3)x480, но частота регенерации изображения низкая - 60 Гц, т.е. по 30 на каждый глаз. К сожалению, техника еще не достигла нужного уровня для безопасной работы.

## VR-шлем (Head-Mounted-Display, HMD). (Рис. 3)



Рис. 3

Этот тип устройств наиболее распространен и известен. Принцип действия такой же, как и у биноклей: фиксирование изображения для каждого глаза. Производство VR-шлемов началось давно, первыми моделями были Vfx1 и CyberFX. Первый, наиболее известный, обладает разрешением 789х230 (181,470) пикселей, отслеживанием поворотов головы на 45 градусов по вертикали и 360 по горизонтали. Сегодня он стоит \$600 (с карточкой + \$150), а CyberFX \$100.

Все эти VR-шлемы базируются на одной и той же технологии: изображение в них подается на ЖК-матрицу в зависимости от положения человека в виртуальном пространстве. Это не учитывает одну особенность человеческих глаз: они способны отклоняться от прямой линии зрения где-то на 140°. Это недостаток – при повороте глаз изображение искажается (устройства пока не способны подстраиваться под движения наших глаз).

### Vr - перчатки.

Пока что перчатки для виртуальной реальности не заняли таких прочных позиций, как некоторые очки. Их технологии еще слишком дороги для развлечений, хотя и могут быть доступны в некоторых виртуальных залах от Electronic Visualization Lab. Хотя чаще всего они используются не для игр.

Отслеживать движения пальцев им помогает сложная система эластичных световодов и пара десятков датчиков. Как только палец начинает сгибаться, световод сужает просвет, а датчики улавливают падение интенсивности света на каком-либо участке. Адекватно этим изменениям ведет себя кисть в виртуальном пространстве. Естественно, эта технология разработана больше для научных исследований, нежели для игр.

Есть и технология с механическими датчиками, но она тяжела и несовершенна.

Фирма Virtual Technologies, Inc. предоставляет нам возможность почувствовать виртуальный мир своими руками. Они произвели устройство с обратным тактильным воздействием. Называется оно CyberGrasp. (Рис. 4)

Эти крючья одеваются поверх перчаток и при необходимости препятствуют сжиманию кисти. Насколько сильно это воздействие? До 12 Н на каждый палец. Кто забыл,



Рис. 4

напомню: силу в 1 ньютон надо приложить, чтобы килограммовому телу изменить ускорение на 1 м/с. Или это сила тяготения, действующая на 1/9.8 килограмма. Максимальное воздействие CyberGrasp'a сравнимо с тем, которое вы испытаете, подвесив по 1.2 Кг на каждый палец при прямом локтевом суставе. А, по правде, напрягаться придется чуть больше: сама лапка еще 350 г весит.

Но этим перечень устройств с обратным тактильным воздействием не заканчивается. Virtual Technologies, Inc. изобрела еще одно устройство: CyberTouch.

Это устройство небольших размеров одевается на кончики пальцев и передает им разного рода вибрацию. Крепится оно поверх VR-перчаток.

Англичане придумали перчатки, основа которых - система шариков с компрессором, способным нагревать воздух. Благодаря им вы сможете почувствовать не только неровности виртуальных объектов, но и их температуру. Такое устройство наиболее полно передает тактильное воздействие на руки.

### VR-костюм. (Рис. 5)

Самым полным набором оборудования для виртуальной



Рис. 5

реальности является виртуальный костюм. Он состоит из обтягивающего комбинезона с множеством магнитных сенсоров, которые отслеживают движения всех частей тела. К нему добавляется HMD, датчик(и) кисти (реже перчатка) и провода для присоединения всего этого к компьютеру. Тогда уж точно будет полный комплект ощущений. Единственное, чего не хватает, так это ForceFeedback (технология обратного тактильного воздействия) VR-костюмов. Хотя кто знает, может, работы по созданию таких устройств уже ведутся?

На этом рисунке изображен SpacePad от Ascension Technology Corporation. Подключается он к обычной шине ISA. Датчики на костюме действуют лишь в магнитном поле.

### Манипуляторы для ВР.

Кроме костюма ВР как манипулятором можно воспользоваться кучей других устройств.

Самые распространенные - это джойстики с системой ForceFeedback от Immersion Corporation. Они способны сопротивляться вашим действиям примерно так же, как их родственники на машинах и самолетах. Рули при езде по кочкам будут вырываться из рук, джойстики в реактивном самолете не станут беспрепятственно выводить вас из "штопора" - на каждое действие будет свое противодействие. Многим эта технология не нравится, уж больно она мешает наслаждаться игрой. Хотя не исключено, что несколько позже бывшие противники убавят пыл и скажут, что так даже лучше.

Бесхвостая FEELit Mouse - еще одно изобретение от Immersion Corporation. (Рис. 6)



Рис. 6

Такие мышки способны передавать неровности рельефа на экране руке пользователя. Вы сможете почувствовать каждую иконку и букву. Все, что требует это устройство - драйвера и специальный магнитный коврик.

### Перспективные устройства.

В статье не рассмотрены устройства имитации обоняния и вкуса. Тем не менее, примитивное

устройство имитации обоняния уже известно. Оно состоит из системы химических аэрозолей, смешивающихся при необходимости. У подопытных сперва было ощущение восторга, а потом совсем не было ощущений. Дело в том, что химический состав баллончиков не безвреден - он притупляет чувствительность нашего носа. Поэтому первое время люди, испытавшие на себе это чудо техники, совсем не различали запахи.

Технологии виртуальной реальности сегодня очень быстро развиваются. Сама ВР применяется во многих сферах жизни. Роботы, которыми управляет человек из виртуальной реальности, выполняют опасную или тонкую работу.

Для создания игр широко применяется технология Motion Capture, позволяющая "снять" движения с человека и присвоить их

трехмерной модели. К примеру, этот метод применялся в игре Dungeon Keeper 2, благодаря чему мы могли видеть и крадущегося вора, и танцующих скелетов. Та же технология используется и при оживлении рисованных персонажей в голливудских фильмах. Ну и, наконец, виртуальная реальность может использоваться для развлечений, ведь она помогает представить себя в другой роли и в другом облики. Кто бы отказался поплавать рыбой в коралловых рифах? Или воспарить птицей над небесами?

Все это заставляет стремительно развиваться VR-технологии. Многие из них стоят больших денег, но кто знает, может быть описанные в статье устройства завтра станут обыденностью, а затем и вовсе вытеснятся новыми.

Литература:

По материалам сайта: <http://www.3dstyle.ru>; Статья: Виртуальная реальность: технологии и их воплощения; Автор: Alex