

**МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

ФАКУЛЬТЕТ ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

КАФЕДРА СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ И МЕНЕДЖМЕНТА

На правах рукописи

Даниличева Полина Петровна

**Разработка технологии
виртуального повествования для
инновационных образовательных приложений**

Магистерская диссертация

Научный руководитель
д.ф.-м.н., профессор С. В. Клименко

Москва 2008

Глава 1

Избранные технические решения

1.1 Система виртуального окружения VEonPC

Приложение «Виртуальные уроки из космоса» предназначено для использования в учебных классах. Поэтому нужна недорогая установка ВО, которую можно использовать для демонстрации достаточно большой аудитории (порядка 20 человек).

Наиболее подходящим вариантом является система виртуального окружения VEonPC [?, ?, ?, ?], разработанная в рамках совместного проекта Фраунгоферовского института медиакоммуникаций (IMK, г. Санкт-Августин, Германия) и Института физико-технической информатики.

По сравнению с зарубежными аналогами (CyberStage, iCONE, Responsive Workbench, Teleport) система VEonPC обладает достаточно невысокой стоимостью и доступна по цене отечественным ВУЗам и школам [?, ?, ?]. Снижение стоимости было достигнуто за счет применения общедоступных высокопроизводительных компьютеров и использования свободно распространяемого программного обеспечения.

Типичный вариант используемой специалистами ИФТИ в настоящее время (2008 г.) системы VEonPC включает проекционную подсистему, графическую станцию, аудиосистему, специализированное программное обеспечение.

В проекционной подсистеме используется прямая проекция изображения и пассивная схема разделения изображений на основе линейной поляризации: два изображения одновременно выводятся на экран и сепарируются

за счет линейной поляризации света. Такая технология является наиболее подходящей для установок, рассчитанных на большое число зрителей, поскольку в ней используются недорогие очки, не нуждающиеся в источнике питания и синхронизации. Именно так устроена система создания стереоэффекта для зрителей наиболее распространенной международной сети кинотеатров IMAX [?]. Проекционная подсистема включает:

- Два LCD-проектора, обладающих светимостью не менее 4000 ANSI люмен, снабженных поляризационными фильтрами и установленных на юстировочной платформе.
- Специальный экран, обладающий минимальными деполяризационными свойствами (silver screen). Размер экрана может варьироваться (чаще всего используются экраны размера 2.8×2.1 м — 3.2×2.8 м)
- Комплект поляризационных очков.

В качестве графической станции используется общедоступный высокопроизводительный персональный компьютер с видеокартой — одной из новейших моделей NVIDIA Quadro FX [?]. Как устройства ввода информации могут применяться различные манипуляторы. Аудиосистема подбирается в зависимости от потребностей заказчика.

С системой VEonPC поставляется следующее программное обеспечение:

- операционная система GNU/Linux;
- система виртуальной реальности Avango (п. ??).

В качестве альтернативного варианта (в том числе, для тренировки космонавтов) я предусматриваю возможность использования шлемов виртуальной реальности (head-mounted display — HMD) для обучения одного ученика, а в дальнейшем и группы учеников в системе распределенного виртуального окружения. В России решения в области портативных устройств ВО и AR предлагает компания «Электро-оптические системы» [?]. Такое решение будет обеспечивать большую степень погружения в виртуальный мир, полностью блокируя восприятие реального, однако оно также отличается существенно более высокой стоимостью.

1.2 Демонстрационное приложение

На базе разработанной технологии было создано демонстрационное приложение — пробный урок из космоса. Урок проводится на виртуальной орбите станции «Мир». Ученики могут насладиться видом Земли из космоса, посмотреть на станцию «Мир» на орбите и узнать много интересного. Виртуальный учитель ведет урок и отвечает на вопросы.

Было смоделировано движение станции «Мир» по орбите, а также вращение Земли.

Поскольку характерные расстояния отличаются на много порядков (радиус Земли — 6400 км, высота орбиты — 390 км, размер станции — 30 м), а станция «Мир» постоянно перемещается и Земля вращается, стандартные методы навигации не подходит (пользователь, удалившись от станции, уже не сможет найти ее в виртуальном пространстве).

Был разработан специальный метод навигации, который позволяет пользователю как удаляться от станции, так и вновь приближаться к ней, не теряя ее, а также изменять ракурс обзора. Например, если ученик захотел посмотреть на Землю целиком, он затем сможет вновь приблизить «Мир» и рассмотреть его. Помимо этого направление наблюдения поворачивается в соответствии с вращением станции по орбите, т.е. пользователь может наслаждаться полетом над Землей без каких-либо дополнительных усилий.