



Инновационные продукты как двигатель новых образовательных программ для устойчивого развития

Александр Никитин

Руководитель лаборатории
компьютерной графики и виртуальной реальности
кафедры вычислительных систем и сетей
Санкт-Петербургского государственного университета
аэрокосмического приборостроения

План лекции

Цель – наш опыт в создании инновационных продуктов и их влияние на подготовку квалифицированных кадров.

1. Что понимаем под инновационным продуктом и какие образовательные программы рассматриваем?
2. Краткий обзор интерактивных и иммерсивных технологий.
3. Анализ примеров создания инновационных продуктов из различных областей с целью выявления образовательных проблем, включая:
 - Цифровое культурное наследие.
 - Промышленность.
 - Медицина.
 - Бизнес на рабочем месте.
 - Образование.
4. Выводы.

Инновационные продукты

Продукты из различных предметных областей, реализованные на основе интерактивных и иммерсивных технологий, которые обеспечивают погружение в искусственную или смешанную среду и взаимодействие с ее объектами в реальном времени с использованием различных характеристик человека – физических, сенсомоторных и др.

Образовательные программы

Профессиональные – формальные и неформальные.

ИКТ: интерактивные и иммерсивные технологии

Реально-виртуальный континуум



Тенденции ИКТ

- Естественный интерфейс
 - Сенсорика
 - Моторика
 - Нейро
 - Эмоции
- Совместная работа
- Опыт пользователя
- Геймификация
- Телепортация

[Gartner, Facebook, Google, ...]

Рекомендации психологов

- Улучшение пригодности системы
- Прямой контакт с виртуальной средой
- Включение в работу больше сенсомоторики
- Обмен опытом между участниками

Пользователи помнят

10% - услышали
30% - прочитали
50% - увидели
90% - сделали

Платформы

- Настольные
- Мобильные
- Носимые
- Поверхностные системы
- i3/4/5/6 D симуляторы (вело, авто, авиа, кино)

Терминология (1)

Реально-виртуальный континуум - понятие, используемое для описания концепции существования непрерывной шкалы в диапазоне от полностью виртуальной до полностью реальной среды.

Виртуальный

- 1) Гуманитарии - объект или состояние, которые в текущий момент не существуют, но могут возникнуть при определенных условиях.
- 2) Инженеры - абстрагирование процессов от ресурсов (как правило, аппаратных, их ограничений), например, виртуальная машина, виртуальная память, виртуальный маятник и др.

Классификация ощущений

- 1) Ch.Sherrington
Exteroception / Interoception / Proprioception
- 2) J.Gibson
Perceptual systems – Auditory / Haptic / Taste / Smell / Visual
Muscle systems – Postural / Orienting / Locomotor / Appetitive / Performatory / Expressive / Sematic

Иммерсивность – сенсорная включенность пользователя в окружающую среду.

Интерактивность

- 1) Возможности пользователя модифицировать среду и получать обратную связь на свои действия.
- 2) 3D UI - навигация + селекция + манипуляции.

Мультимедиа- представление и комбинирование различных типов информации, например – текст, аудио,, 2/3 D изображения, анимации, видео и др. с возможностью взаимодействия с ними.

Мультимодальность - пользователь взаимодействует с системой, используя более одной модальности, например, голос, жесты и др.

Биокибернетический интерфейс (биологическая обратная связь) - взаимодействие человека с виртуальными/смешанными мирами с использованием его психофизиологических параметров - пульса, давления и др.



Терминология (2)

Виртуальная реальность

- 1) Базирующийся на компьютере интерфейс с перцептивными и моторными системами человека.
- 2) Погружение в искусственную среду (например, 3D) и взаимодействие с ее объектами в реальном времени с использованием различных характеристик человека – физических, сенсомоторных и др.

Многопользовательская среда

- каждый посетитель представлен специальным сетевым объектом (аватаром), которого видят другие пользователи;
- выполняемые действия в среде синхронизируются и видны всем.

Смешанная реальность – дополненная реальность/виртуальность - добавление к ощущениям реального или виртуального мира соответственно виртуальных или реальных объектов.

Виртуальный мир - многопользовательская виртуальная реальность.

Присутствие - убеждение индивида в нахождении в искусственной среде, генерируемой компьютером, которую можно изучать на основе ее особенностей – визуальных, степени изоляции от физической среды, вида естественных жестов при взаимодействии и типа самоконтроля.

Сенсорная вовлеченность - вовлеченность и включенность индивида в искусственную среду, стимулирующую как связанный с ней эмоциональный фон индивида, так и его психические и умственные состояния восприятия себя пребывающим включенным, окутанным средой.

Опыт пользователя

- как человек чувствует себя при взаимодействии с системой (desktop, mobile, web app, etc.);
- включает пользовательские эмоции, ощущения, физические и психологические реакции, поведение и достижения до, в процессе и после использования.

Адаптивный интерфейс - изменение характеристик виртуального/смешанного мира (содержание, навигация) в зависимости от поведения пользователя.

Стандарты разработки

Интерактивные и иммерсивные системы

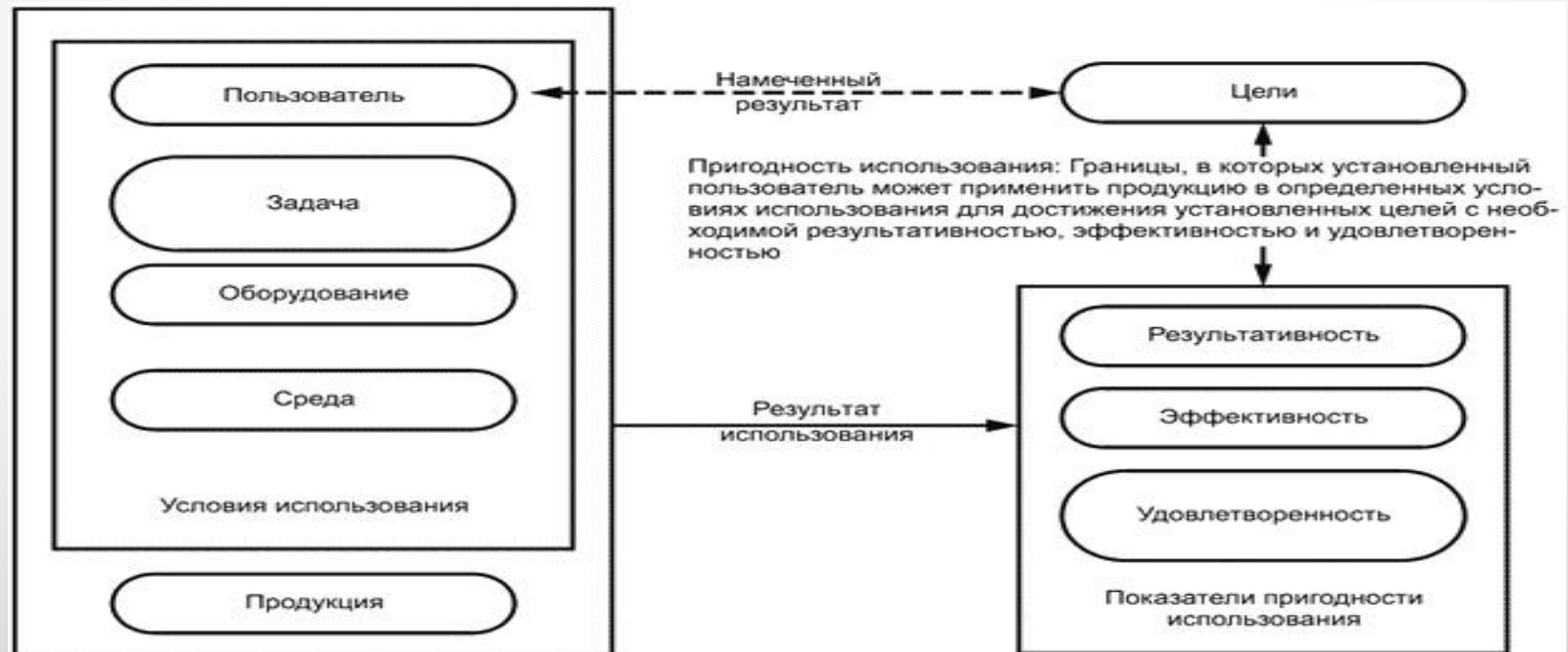
- ISO 14915-210 “Ergonomics of multimedia user interfaces”
- ISO 9241-11 “Guidance on usability”
- ISO 9241-210 “Human-centred design for interactive systems”
 - Точное определение пользователей, задач и среды
 - Вовлечение пользователей – разработка, оценка, учет опыта
 - Итеративное совершенствование проекта
 - Включение в группу разных специалистов

Программное обеспечение

- ISO/GOST 12207 “System and software engineering. Software life cycle processes”

Методологии разработки

- Каскадная
- Гибкая
- Функциональная наращиваемость
- Комплексирование технологий
- Многофункциональность моделей



Культурное наследие - тенденции

Тенденции ИКТ в музее

- BYOD (Bring Your Own Device)
- Games and Gamification
- Location-Based Services
- Makerspaces
- Natural User Interfaces
- The Internet of Things

[NMC, AAM, EU FP, ...]

Рекомендации

«Живые» продукты, учитывающие:

- эффективность различных способов восприятия и запоминания материала посетителями;
- вовлечение в культурный опыт всех органов чувств посетителя, учитывая его личный опыт.

[National Trust for Historic Preservation (USA)]

Виртуальный музей

1. Проект ЕС «Virtual Museum Transnational Network» - коммуникационный продукт (цифровое произведение), доступный публике, фокусирующейся на материальном и нематериальном наследии. Он использует различные виды интерактивности и иммерсивности в целях образования, исследования, удовольствия, расширения опыта посетителя.
2. Министерство культуры РФ «Технические рекомендации по созданию виртуальных музеев» - интерактивный мультимедийный программный продукт, представляющий музейные коллекции в электронном виде.

Россия

- Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Стратегии государственной культурной политики на период до 2030г».
- Тематика за последние 2 года фестиваля «Интермузей» и основной конференции музейного сообщества АДИТ.

Исторические реконструкции крепости Ям

Проблема

- Крепость Ям построена в XIV в. как важный форпост на западе Руси, имеет различные строительные периоды, но сохранились только фрагменты в земле нижних частей каменных укреплений XIV-XVI вв. и остатки бастионной крепости XVII-XVIII вв.
- Сохранившиеся крепости Ивангород и Копорье перетягивают турпотоки
- Оснащенность пользователя гаджетами и особенности его восприятия.
- Наглядность и доступность наследия.
- Роль посетителя
«зритель - участник – соавтор»

Цели

Сохранение и популяризация исторической информации об утраченном объекте культурного наследия – крепости Ям

Создание образовательного ресурса для «культурного туризма»



Участники

- Музейное агентство Ленобласти
- Кингисеппский историко-краеведческий музей
- Институт истории материальной культуры РАН
- ФИСП / МБРР
- ГУАП, лаб. КГВР

Исторические реконструкции крепости Ям

Мультимедийные информационные системы

Личности в истории крепости Ям

- 37 личностей



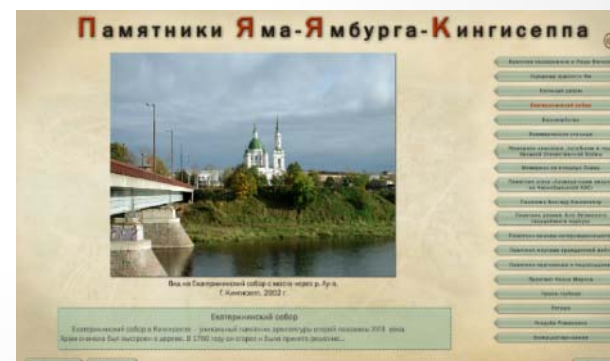
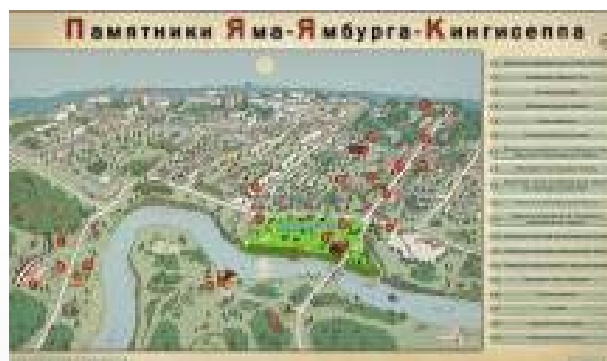
Крепости северо-запада России

- 14 крепостей



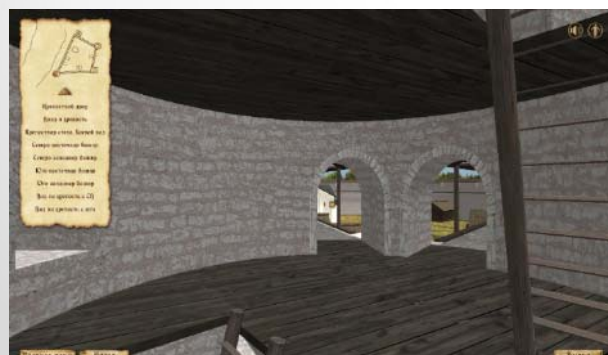
Памятники Яма-Ямбурга-Кингисеппа

- 19 памятных мест



Исторические реконструкции крепости Ям

Интерактивные 3D модели крепостей и воинов



Исторические реконструкции крепости Ям

Экскурсии

- 3D виртуальные аудиовизуальные экскурсии (5)
- Управление жестами



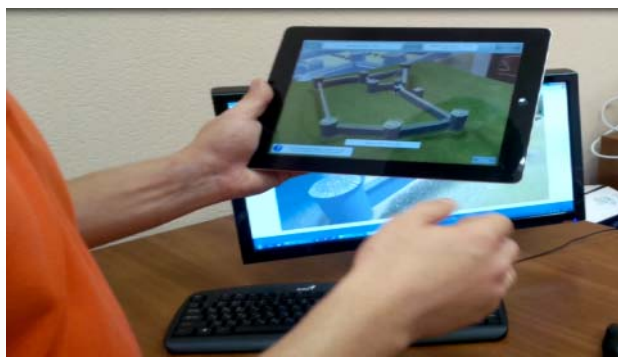
Исторические игры

- Подрыв крепости
- Оборона крепости
- Игрок управляет воином за счет перемещения в игровой зоне
- 1 или 2 игрока



Дополненная реальность

- Здание (20)
- Территория (5)



Исторические реконструкции крепости Ям

Кингисеппский историко-краеведческий музей



Исторические реконструкции крепости Ям

Польза

- повышение доступности коллекций и качества их представления
- новый музейный опыт, влияющий на поведение посетителя
- профессиональный рост
- увеличить мотивацию и эмоциональную вовлеченность посетителя музея, в т. ч. за счет возможности менять роли «зритель-участник-соавтор»
- непосредственное формирование опыта

Проблемы

Фундаментальные различия у участников проекта

- менеджеры,
 - археологи,
 - историки,
 - музейщики,
 - психологи,
 - компьютерщики
- в понимании
- терминологии,
 - функциональности продукта,
 - стандартов разработки,
 - оценки пригодности,
 - эксплуатации продукта.

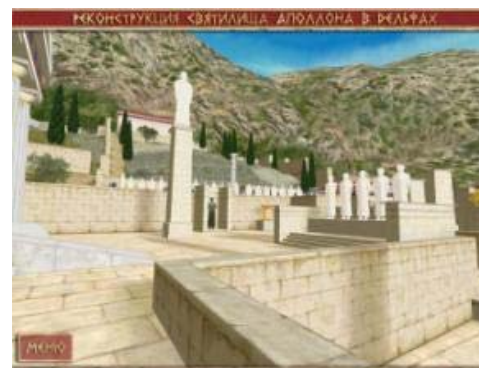
Государственный музей истории религии

Цели

- Культурный туризм
- Расширение музейных экспозиций
 - Религия Древней Греции
 - Христианские святыни на Святой Земле
- Виртуальные экскурсии
- Образование

Решения

- i3D модель Храма Аполлона
- i3D модель Храма Гроба Господня
- Мультимедийные информационные системы
- Версии - электронные киоски и CD ROM



Образовательные программы

Требования

Междисциплинарность
Приближение к рабочим процессам
Приближение к потребителям

Мировой опыт

Проект ЕС «Virtual Museum Transnational Network» (6-я Рамочная Программа).

Проект междисциплинарной магистерской и послевузовской образовательной программы «Цифровое виртуальное наследие и музеи» (4 УМ + 10 Р + 43 темы).

Цели программы определяются с учетом возможности трудоустройства выпускников, для которых сформированы специфические компетенции, являющиеся наиболее полезными и значимыми в текущем международном контексте.

Россия

Образовательная программа «Цифровое виртуальное наследие и музеи» для повышения квалификации работников музеев и, в перспективе, для подготовки магистров и аспирантов.

Коллектив

- ГУАП, кафедра ВСС.
- Эрмитаж, Отдела археологии Восточной Европы и Сибири..
- ВШЭ, кафедры ИТ в сфере культуры.
- The Science and Technology in Archaeology Research Center (STARC) of The Cyprus Institute.

Текущее состояние - формируется научно-технический задел на основе проведения совместных исследований, реализации проектов, обмена опытом в области новейших компьютерных и музейных технологий и оборудования, совместных публикаций и заявок на гранты, проведения курсовых и дипломных работ, а также практик студентов.

- Компьютерная реконструкция «Исследования 1-го Разменного (Костромского) Кургана» для выставки «Экспедиции. Археология в Эрмитаже (2014).
- Мастер-класс по ИИТ в археологии и два доклада по историческим реконструкциям на Второй Международной конференции по виртуальной археологии (Эрмитажем, 2015).
- Доклад на Международной конференции «Музей XXI века. Новые образовательные стратегии» (Эрмитаж, 2015).
- Секция по цифровому культурному наследию в рамках Научной сессии ГУАП (2016).
- Культурный форум Финляндия – Россия (Лаппеэнранта, Тампере, Турку) (2016).
- ГУАП, магистерская программа «Системы мультимедиа и компьютерная графика».

Интерактивная компьютерная реконструкция «Исследования 1-го Разменного (Костромского) Кургана»

Цели

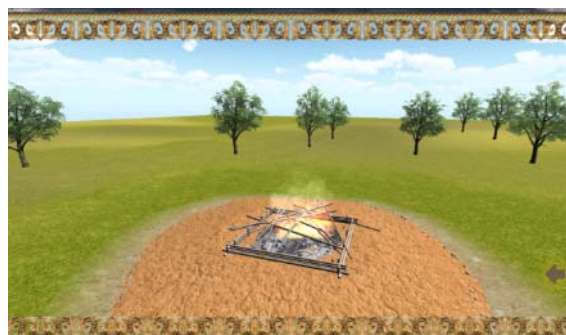
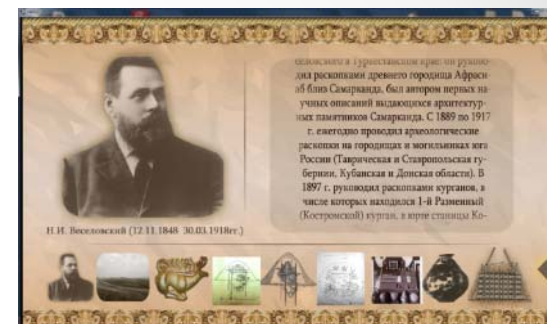
- Научный анализ материалов археологических экспедиций
- Интерактивная музейная экспозиция
- Подготовка специалистов

Коллектив

Эрмитажа (Отдел археологии
Восточной Европы и Сибири),
ГУАП

Решения

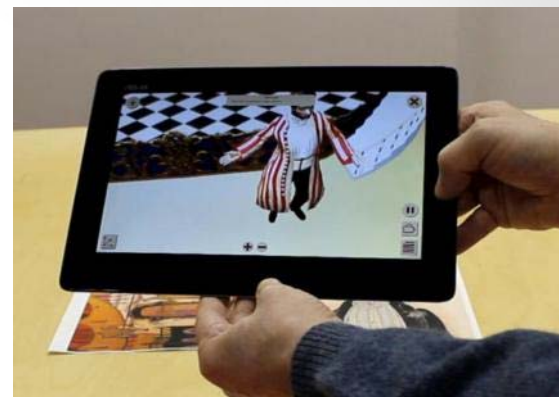
- Информационные системы раскопок 1897г. и 2010-2012гг.
- i3D модель возведения скифского кургана рубежа VII-VI в. до н.э.
- i3D модель скифского костюма и вещевого комплекса



Театр интерактивного погружения

Цели

- Сохранение и популяризация театрального искусства России
- Учебно-творческий процесс
- «Оживление» печатной продукции



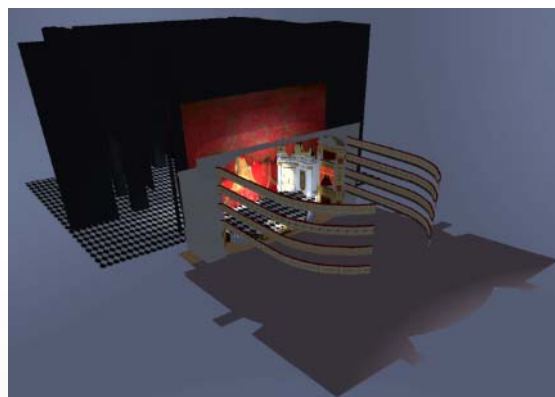
Коллектив

Александринский театр,
ГАТИ, ГУАП, ИТМО



Решения

- i3D модель сцены и зала
- I3/4D модель спектакля Маскарад
- Управления жестами
- Дополненная реальность (single/multi)



Промышленность: интерактивная электронная документация

Цели

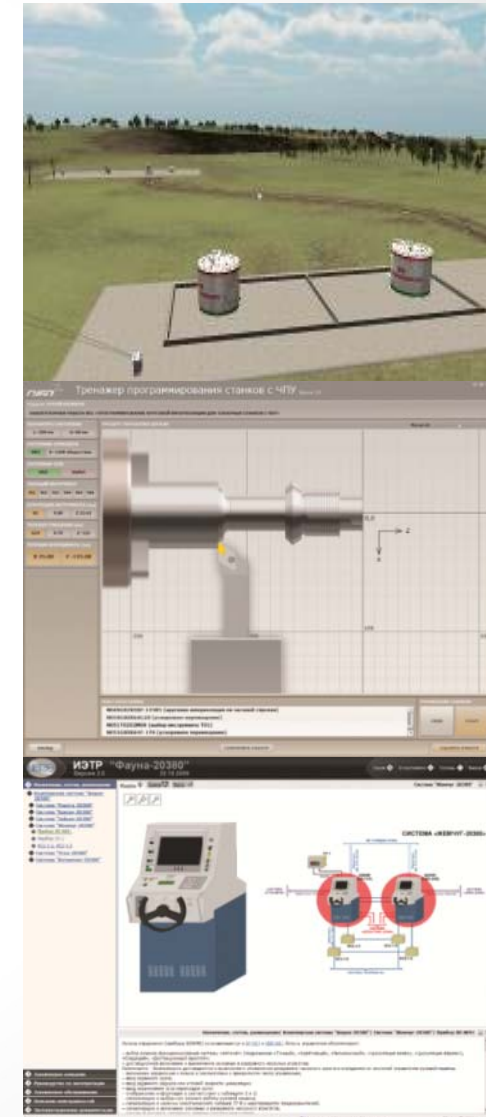
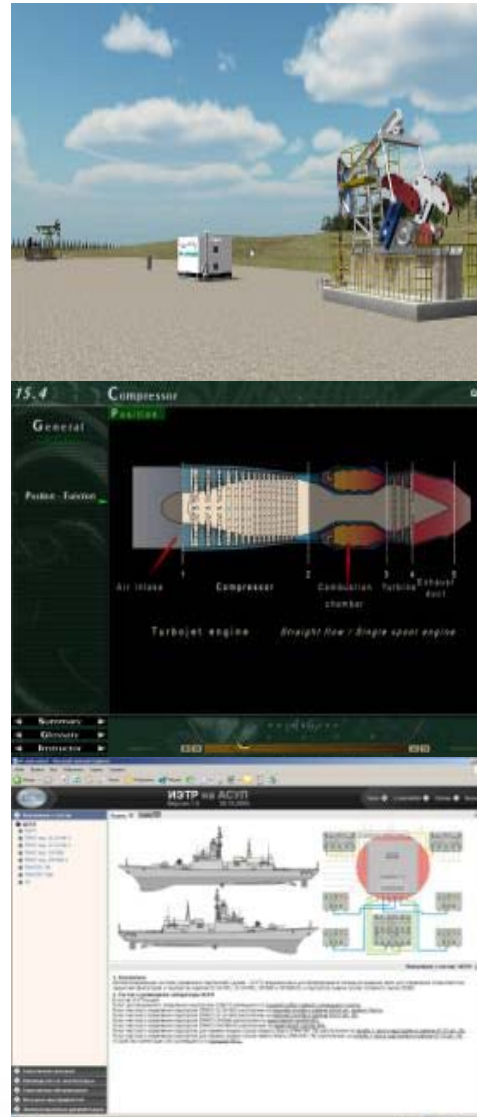
- Послепродажное обслуживание
- Уменьшение требований к квалификации обслуживающего персонала
- Прототипирование и симуляции
- Тренажеры

Коллектив

ГУАП, ЦНТЭЭ, судостроительные компании и др.

Решения

- i3D модели зданий и среды
- i3/4D модели сложных технических объектов
- Интерактивная электронная документация (устройство и принципы работы изделия, эксплуатация, обслуживание, ремонт, обучение)
- Дополненная реальность (single/multi-image)



Промышленность – интерактивная электронная документация с дополненной реальностью



BMW Group



Hyundai Virtual Guide

Медицинские приложения

Цели

- Управляемые изображениями вмешательства в организм человека
- Подготовка специалистов

Коллектив

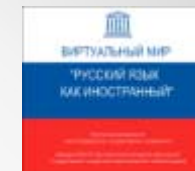
Российский научный центр
восстановительной травматологии и
ортопедии им. Илизарова, ГУАП и др.

Решения

- i3D модель зданий и среды
- i3D модель аппарата Г.Илизарова, органов человека и др.
- Виртуальные экскурсии
- Дополненная реальность
- Мультимедийная информационная система



Русский язык как иностранный



Цели

- Образование
- Культурный туризм
- Расширение пользовательского опыта

Коллектив
СПбГУ, ЮНЕСКО, ГУАП

Решения

- i3D модель здания СПбГУ с прилегающей территорией
- 3D модели персонажей
- Модели учебных ситуаций
- Single- or multiuser режимы
- Информационная и тестовая системы
- Возможность использования киберперчатки



Велнес на рабочем месте

Управление состояниями человека в процессе выполнения какой-либо деятельности, например, обучения, обслуживания техники, посещения музея, туристического путешествия и т.п.

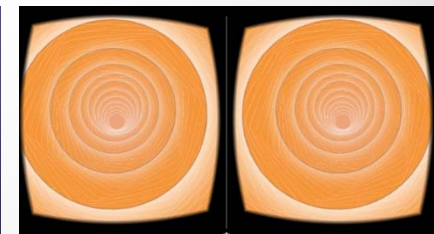
NeuroTrainer – тренинг внимания

Последовательность заданий для тренировки внимания, состоящая из показа подвижных базовых и отвлекающих элементов.

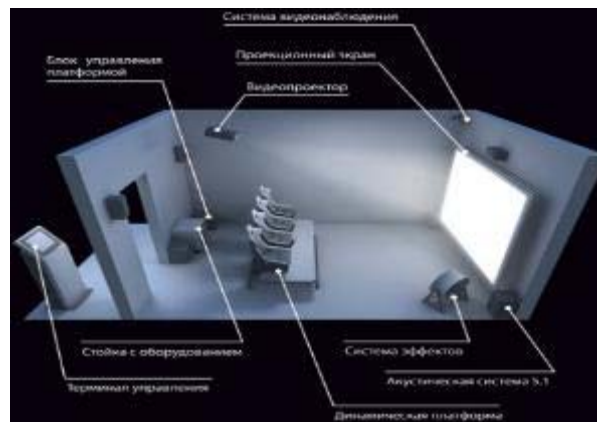


Labyrinth – управление стрессом, усталостью и т.п.

Аудиовизуальная виртуальная среда, обеспечивающая помощь в синхронизации дыхания по определенной технике, используемых в йоге, с выбором желаемого состояния – фокусировка, спокойствие, счастливое, энергичное, базовое.



3/4/5/6D театры и симуляторы



Выводы

- Создание продукции в различных областях на основе ИИТ требует наличия специфических компетенций, что предполагает их рассмотрение как предмета изучения и как средства разработки.
- Необходимо разрабатывать образовательные программы, учитывающие:
 - междисциплинарность;
 - связь с рабочими процессами;
 - оценку пригодность использования продукта.
- Применения ИИТ может уменьшать требования к квалификации обслуживающего персонала сложного объекта.
- Управление эмоционально-психическим состоянием на рабочем месте повышает эффективность деятельности.



Спасибо за внимание

<http://guap.ru/labvr>

guap.nike@mail.ru