

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ РАН
ПРАВИТЕЛЬСТВО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Труды
Второй международной конференции
«Трёхмерная визуализация научной, технической и социальной реальности.
Технологии высокополигонального моделирования»

Том 3. Секции 5, 6

24-26 ноября 2010 года, Ижевск

Союз машиностроителей России
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
Московский инженерно-физический институт
«МАТИ» – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского
Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша
Институт программных систем РАН
Государственный космический научно-производственный центр им. М.В. Хруничева
ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения»
ОАО "Научно-производственная корпорация «РЕКОД»
НИИ «Высокие технологии»
Конференция поддержана Российским фондом фундаментальных исследований



В третьем томе размещена 31 статья, которые представляют две секции

Секция 5. Перспективные направления развития информационных технологий в образовательных учреждениях Удмуртской Республики

Секция 6. Технологии создания электронных учебных материалов с применением технологий виртуального моделирования в образовательных учреждениях г.Ижевска

Редакционная коллегия:

академик **Васильев С.Н.**, академик **Моисеев Е.И.**, д.т.н. **Артамонов Е.И.**, д.ф.-м.н. **Бельтюков А.П.**, д.ф.-м.н. **Борисов А.В.**, д.ф.-м.н. **Исламов Г.Г.**, д.ф.-м.н. **Мамаев И.С.**, д.ф.-м.н. **Непейвода Н.Н.**, д.т.н. **Толок А.В.**, к.т.н. **Пишков В.Н.**, к.ф.-м.н. **Родионов В.И.**, к.ф.-м.н. **Тихомиров В.В.**

Статьи в сборнике упорядочены по фамилиям авторов.

Для поиска по фамилии в конце тома приведен индекс фамилий авторов статей (с. 131)

По всем организационным вопросам обращаться в Удмуртский государственный университет, факультет информационных технологий и вычислительной техники. 426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1.

e-mail: conf3d@rambler.ru.

Официальный сайт: <http://conf3d.udsu.ru>

УДК 004, 037

Программный комитет конференции

Председатель:

Моисеев Е.И., академик РАН, д.ф.-м.н., профессор, декан факультета ВМиК МГУ.

Научный руководитель от РАН:

Козлов В.В., академик РАН, д.ф.-м.н., профессор, вице-президент РАН.

Сопредседатели:

Васильев С.Н., академик РАН, д.ф.-м.н., профессор, директор ИПУ РАН.

Петров А.П., д.т.н., профессор, ректор МАТИ им. К.Э. Циолковского.

Родионов В.И., к.ф.-м.н., доцент, декан факультета ИТиВТ УдГУ.

Стриханов М.Н., д.ф.-м.н., профессор, ректор МИФИ.

Федоров И.Б., академик РАН, д.т.н., профессор, ректор МВТУ им.Н.Э. Баумана.

Шахназаров К.Г., генеральный директор ФГУП «Киноконцерн «Мосфильм».

Шудегов В.Е., д.ф.-м.н., профессор, зам. председателя комитета Государственной Думы РФ по образованию.

Члены программного комитета:

Абрамов С.М., член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н., директор Института программных систем РАН.

Алабушев А.Е., к.п.н., доцент, декан факультета физической культуры УдГУ.

Артамонов Е.И., д.т.н., профессор, зав. лабораторией компьютерной графики ИПУ РАН.

Борисов А.В., д.ф.-м.н., профессор, директор Института компьютерных исследований.

Ботя М.В., к.п.н., доцент, директор Института искусств и дизайна УдГУ.

Васин В.В., член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н., профессор, ИММ УрО РАН.

Воеводин В.В., член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н., профессор, зам. директора по науке НИВЦ МГУ.

Гергель В.П., д.т.н., профессор, декан факультета ВМК ННГУ.

Исламов Г.Г., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой высокопроизводительных вычислений и параллельного программирования УдГУ.

Каминский М.К., д.ю.н., профессор, зав. кафедрой криминалистики и судебных экспертиз УдГУ.

Колодкин В.М., д.т.н., профессор, директор Института гражданской защиты УдГУ.

Конон Н.И., действительный член Российской академии космонавтики, д.т.н., директор программ ОАО «Научно-производственная корпорация «РЕКОД».

Кудинов В.И., д.т.н., профессор, зав. кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений УдГУ.

Липанов А.М., академик РАН, д.т.н., профессор, директор ИПМ УрО РАН.

Маци С. (Stefano Maci), профессор Сиенского университета, Италия.

Меньшиков И.В., д.б.н., профессор, проректор по качеству образования УдГУ.

Нистри П. (Paolo Nistri), профессор Сиенского университета, Италия.

Павловский В.Е., д.ф.-м.н., профессор, зам. директора ИПМ им. Келдыша.

Пишков В.Н., к.т.н., доцент, зав. кафедрой вычислительных машин, многопроцессорных кластерных систем и 3D графики УдГУ, научный руководитель-директор НИИ «Высокие технологии».

Русяк И.Г., д.т.н., профессор, декан факультета прикладной математики ИжГТУ.

Стурман В.И., д.г.н., профессор, зав. кафедрой природопользования и геоэкологического картографирования УдГУ.

Тихомиров В.В., к.ф.-м.н., доцент, зам.декана по УМР ф-та ВМиК МГУ.

Толок А.В., д.т.н., профессор, зав. лабораторией ИПУ РАН.

Тонков Е.Л., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой дифференциальных уравнений УдГУ.

Трапезников В.А., д.ф.-м.н., профессор, директор Института физики поверхности УдГУ.
Туганаев В.В., д.б.н., профессор, зав. кафедрой общей экологии УдГУ.
Ушаков В.Н., член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н., профессор, ИММ УрО РАН.
Фокарди С. (Silvano Focardi), профессор, ректор Сиенского университета, Италия.
Ченцов А.Г., член-корреспондент РАН, д.ф.-м.н., профессор, ИММ УрО РАН.
Якимович Б.А., д.т.н., профессор, ректор ИжГТУ.

Оргкомитет конференции

Председатель:

Богатырев В.В., Заместитель Председателя Правительства УР, Министр экономики УР.

Сопредседатели:

Кобзев А.Н., Главный федеральный инспектор по Удмуртской Республике Аппарата полномочного представителя президента РФ в Приволжском федеральном округе.

Бунтов С.Д., к.ю.н., профессор, ректор УдГУ.

Члены организационного комитета

Байметов В.А., к.п.-п.н., доцент, проректор по информационной политике, связям с общественностью и СМИ УдГУ.

Бельтюков А.П., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой теоретических основ информатики УдГУ.

Дюгуров Д.В., доцент кафедры информатики и математики УдГУ, MCSA: Security Server 2003.

Исламов Г.Г., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой высокопроизводительных вычислений и параллельного программирования УдГУ.

Клочков М.А., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры высокопроизводительных вычислений и параллельного программирования УдГУ.

Леонов Н.И., д.п.-п.н., профессор, проректор по научной работе УдГУ.

Малышев М.Ю., к.и.н., доцент, проректор по стратегическому планированию и развитию территориальных подразделений УдГУ.

Моисеев Е.И., академик РАН, д.ф.-м.н., профессор, декан факультета ВМиК МГУ.

Непейвода Н.Н., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой теории и методологии информатики УдГУ.

Пишков В.Н., к.т.н., доцент, зав. кафедрой вычислительных машин, многопроцессорных кластерных систем и 3D графики УдГУ.

Родионов В.И., к.ф.-м.н., доцент, декан факультета ИТиВТ УдГУ.

Родионова А.Г., к.ф.-м.н., доцент, зам. декана факультета ИТиВТ УдГУ по международным связям.

Сергеев Г.А., к.э.н., доцент, проректор по экономике и финансам УдГУ.

Сивков Д.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры высокопроизводительных вычислений и параллельного программирования УдГУ.

Тихомиров В.В., к.ф.-м.н., доцент, зам. декана по УМР ф-та ВМиК МГУ.

Трусов А.С., ст. преподаватель кафедры информатики и математики УдГУ.

Широков В.А., к.т.н., доцент, зав. кафедрой мультимедиа и интернет технологий УдГУ.

Шудегов В.Е., д.ф.-м.н., профессор, зам. председателя комитета Государственной Думы РФ по образованию.

Оглавление

ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОСНОВЕ МЕТОДИК «ГЛУБОКОГО ПОГРУЖЕНИЯ» КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ.....	7
Антонов В.П., Гитченко А.М., Руденко П.О., Суджян С.М.	
ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....	11
Антонов В.П., Градобоева В.С., Петрова С.Г.	
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ – СРЕДА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	15
Антонов В.П., Градобоева В.С., Петрова С.Г., Суджян С.М.	
КОГНИТИВНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОБУЧЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	18
Антонов В.П., Набоких С.С., Суджян С.М.	
К ВОПРОСУ О ДИДАКТИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	23
Антонов В.П., Петрова С.Г., Пишков В.Н.	
К ВОПРОСУ О СТРУКТУРЕ И СОСТАВЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ».....	28
Антонов В.П., Петрова С.Г., Руденко П.О.	
ТЕХНОЛОГИЯ РАЗДЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕРЬЕРА ПРИ СОЗДАНИИ 3D МОДЕЛИ ВНУТРЕННЕГО ПРОСТРАНСТВА ОТСЕКА-МОДУЛЯ «ПИРС».....	33
Богомолов В.П., Гитченко А.М., Сапрыкин О.А.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СЛУЖЕБНОГО МОДУЛЯ «ЗВЕЗДА».....	38
Богомолов В.П., Набоких С.С., Пишков В.Н., Сапрыкин О.А., Стельмах В.А.	
ТЕХНОЛОГИИ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И АНИМАЦИИ В ИСТОРИЧЕСКОЙ И СМЕЖНЫХ НАУКАХ	45
Вольнов И.А., Гитченко А.М., Липин Н.К.	
К ВОПРОСУ О ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА ПРИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИИ РТС ОТНОСИТЕЛЬНО ФАЗИРОВАННОЙ АНТЕННОЙ РЕШЁТКИ В ПРОЦЕССЕ ЕЁ ОБСЛУЖИВАНИИ И ЗАМЕНЫ НЕИСПРАВНОГО ФАЦЕТА.....	47
Вольнов И.А., Ившин А.Н., Пишков В.Н., Стельмах В.А.	
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ УЧЕБНЫХ ОБЪЕКТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	52
Вольнов И.А., Липин Н.К., Набоких С.С.	
ПРИНЦИП НАГЛЯДНОСТИ КАК ОДИН ИЗ АСПЕКТОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ.....	55
Вольнов И.А., Набоких С.С., Руденко П.О.	
К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ ДОСТОВЕРНОЙ 3D МОДЕЛИ МОДУЛЯ «ПОИСК» РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА МКС	59
Вольнов И.А., Руденко П.О., Сапрыкин О.А., Стельмах В.А.	
СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО КИНО В РОССИИ.....	66
Вольнов И.А., Пишков В.Н., Серегин Е.С.	
ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ УЧЕБНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ДИСЦИПЛИН ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА	69
Вольнов И.А., Серегин Е.С.	

КОГНИТИВНО-ВИЗУАЛЬНЫЙ ПОДХОД В КОНТЕКСТЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	72
Гитченко А.М., Липин Н.К.,	
ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТРЁХМЕРНЫХ ВИЗУАЛИЗАЦИЙ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	76
Гитченко А.М, Петрова С.Г.	
ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО ТИПА ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩЕГОСЯ	79
Градобоева В.С., Липин Н.К., Руденко П.О.	
ПРОБЛЕМЫ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ	83
Градобоева В.С., Набоких С.С., Пишков В.Н.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	88
Градобоева В.С., Набоких С.С., Серегин Е.С., Суджян С.М.	
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В РЕАЛИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА	93
Градобоева В.С., Набоких С.С., Суджян С.М.	
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ»	96
Градобоева В.С., Петрова С.Г., Серегин Е.С.	
ПРОБЛЕМА ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ МУНИЦИПАЛИТЕТА.....	100
Камалов Р.Р.	
ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ИТОГОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ 3D МОДЕЛИ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ.....	103
Липин Н.К., Ившин А.Н., Пишков В.Н., Стельмах В.А.	
ТЕХНОЛОГИИ ТРЁХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.....	109
Набоких С.С., Руденко П.О., Суджян С.М., Хлобыстова И.Ю.	
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРАКТИВНОГО 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ.....	112
Петрова С.Г., Пишков В.Н., Серегин Е.С.	
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ	115
Петрова С.Г., Пишков В.Н., Суджян С.М.	
ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ПОМОЩЬЮ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДИДАКТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ СРЕДСТВАМИ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	118
Пишков В.Н., Руденко П.О.	
К ВОПРОСУ ИНТЕГРАЦИИ МЕТОДИК И ТЕХНОЛОГИЙ ТРЁХМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС	121
Пишков В.Н., Серегин Е.С.	
ТЕХНОЛОГИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ ЗНАНИЙ В СОСТАВЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	125
Пишков В.Н., Серегин Е.С., Суджян С.М.	
ИНФОРМАЦИОННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ	129
Хлобыстова И.Ю.	

ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОСНОВЕ МЕТОДИК «ГЛУБОКОГО ПОГРУЖЕНИЯ» КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Антонов В.П., Суджян С.М.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Гитченко А.М., Руденко П.О.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Формирование творческой личности будущего специалиста является актуальной проблемой не только для средней и высшей школы, но и важнейшей социально-экономической задачей всего общества. В настоящее время обозначилась проблема недостатка высококвалифицированных специалистов, способных решать неординарные задачи, что является основополагающим фактором успешной конкуренции в сферах, ориентированных на экономическую деятельность. Процесс выявления и развития творческих способностей в рамках существующих методов образования несколько затруднён и во многом зависит от инициативы педагогического состава, так как отечественная образовательная система долгое время была устроена таким образом, что первоочередным было создание и воспитание эффективного исполнителя. В контексте этой парадигмы по настоящее время работают многие преподаватели как средней, так и высшей школы. Стоит отметить, что необходимость модернизации системы образования назрела давно, и в этом направлении уже приняты соответствующие решения на федеральном уровне, которые вылились в такие программы как «Наша новая школа», одним из пунктов которой является развитие творческих способностей учащихся.

Процесс многостороннего формирования знаний специалиста является сложной задачей и требует использования различных приемов и методик подготовки и передачи знаний. Традиционные образовательные методики в условиях постоянно возрастающего информационного потока уже не обеспечивают требуемого уровня подготовки специалистов. Преподавателям любых образовательных учреждений (школ, колледжей, лицеев, вузов) приходится постоянно искать новые методы и формы образовательной деятельности, совершенствовать методику обучения, внедрять в учебный процесс более эффективные методы и средства с тем, чтобы активизировать процессы усвоения знаний, формирования умений и навыков. Для развития творческих способностей учащихся на всех этапах обучения необходим комплексный подход, при этом в процессе обучения наравне с традиционными методиками должны применяться новейшие технические средства обучения и последние достижения в области информационных технологий.

На сегодняшний день одним из наиболее продуктивных направлений в разработке интерактивных обучающих систем является внедрение в их состав мультимедийных ресурсов: аудиовизуальной информации любых форм (текст, графика, анимация и др.), реализующей интерактивный диалог пользователя с системой и разнообразные формы самостоятельной деятельности по обработке информации. Одной из наиболее перспективных мультимедиа технологий является технология виртуальной реальности или виртуальных миров. Виртуальные миры формируют новую визуальную динамичную среду взаимодействия людей и объектов, которая предполагает «погружение» пользователя в искусственно созданное помещение или местность посредством стереовизуализаций, что является наиболее естественной формой исходя из особенностей зрительного аппарата человека. Зрение человека бинокулярно, поэтому для создания объемного изображения не обойтись без стереоскопии, которая требует передачи стереопары – двух разных ракурсов (для каждого глаза). Следовательно, вместо одного видеопотока, например, потребуется два – для передачи правого и левого ракурсов. Стереоскопическое изображение за счет двух искусственно созданных, но совместимых ракурсов в состоянии «обмануть» наше сознание.

При этом работают те же алгоритмы, как если бы человек смотрел двумя глазами в натуральной обстановке, т.е. в зрительном анализаторе подсознательно формируется единый образ из двух изображений, полученных каждым глазом.

Виртуальная реальность – это построенная компьютерными средствами трехмерная (3D) модель реальности, которая создает эффект присутствия человека в ней, позволяет взаимодействовать с ее объектами, включая новые способы взаимодействия, как, например, изменение формы объекта, свободное перемещение между микро и макро уровнями пространства, перемещение самого пространства и т.п. Технология виртуальной реальности способна широко использовать когнитивную компьютерную графику, основная задача которой – стимулировать познавательные механизмы, творческое мышление, а не давать однозначную интерпретацию знаний. Это отличает собственно когнитивную графику и анимацию от буквального показа видеoinформации, относящейся к изучаемой предметной области.

Очевидно, что создание качественных программных продуктов и мультимедийных ресурсов учебного назначения, легко встраиваемых в традиционный учебный процесс и охватывающих весь курс обучения, требует больших временных затрат и дополнительных методических исследований, оно сопряжено и с немалыми материальными затратами. В связи с этим возрастает важность построения методологии и разработки инструментария, которые позволили бы создавать обучающие системы, дающие максимальный учебный эффект при разумных затратах на разработку, последнее особо актуально, поскольку высокие финансовые затраты являются барьером на пути внедрения многих инновационных технологий в систему образования. Благодаря широкому распространению и значительному удешевлению технологий создания трёхмерных визуализаций, используемых при формировании виртуальной реальности, и воспроизведения стереоскопического изображения появляются все предпосылки для применения данных технологий на базе учебных учреждений.

Для того, чтобы процесс обучения давал хорошие результаты, а система эффективно функционировала, необходимо, чтобы выполнялись следующие требования и принципы:

- должны использоваться современные количественные (математические) методики представления и обработки информации – требование математической адекватности;
- должны активно применяться последние достижения в области информационных технологий (Интернет-технологии, мультимедиа технологии, технология виртуальной реальности и т.п.) – требование технологической адекватности;
- учебные курсы должны автоматически генерироваться на основе заданной базы знаний предметной области и базы данных о способностях и потребностях обучаемого – требование интеллектуальности;
- необходимо максимально использовать технологии 3D моделирования в процессе представления учебного материала, что способно обеспечить высокий уровень визуального восприятия;
- обучающая система должна строиться по принципу системности со всеми присущими ей качествами: целостностью, иерархичностью, целенаправленностью; сначала определяется конечная цель (требуемый результат), а затем определяются задания, которые могут привести к данному результату в пределах всего курса, цикла уроков и одного урока. При этом все обучение в организационном плане должно быть построено на основе правил цикличности и концентричности;
- должен обеспечиваться принцип моделирования содержания: в зависимости от цели обучения и содержания курса необходимо отобрать тот объем знаний, который будет достаточен, чтобы точно представить объект познания. При этом также необходимо учитывать познавательные потребности конкретных обучаемых, связанные с их индивидуальными интересами и т.п.;

- каждый учащийся обладает определенными способностями, поэтому обучение должно быть направлено на выявление их исходного уровня и дальнейшего их развития – принцип индивидуализации обучения.

Дидактические функции когнитивной визуализации экстенциональных знаний в виде виртуальных миров сводятся к эффективной стимуляции правополушарных когнитивных механизмов с помощью невербальной пространственной интерпретации экстенциональных знаний, и, тем самым, к активизации творческого индуктивного мышления обучаемого. Погружение обучаемого в виртуальную трехмерную среду позволяет более эффективно воздействовать на его визуально-пространственные рецепторы и, как следствие, дает ему возможность более точно представить предмет изучения (по сравнению с двумерными динамическими или статическими слайдами).

Немаловажной особенностью когнитивной визуализации является латентность самого обучения. Обучаемый, рассматривая предлагаемые зрительные образы, в идеале не подозревает о том, что он на самом деле обучается. Такая неявность процесса обучения позволяет превратить его в некое подобие игры (причем, совсем не обязательно подчеркнуто интеллектуальной). В таком случае обучаемый полностью раскрывает свои возможности, а обучающая система, со своей стороны, может с высокой степенью надежности использовать психолингвистически и математически обоснованные методики для достижения наилучшего результата обучения.

Таким образом, учитывая все необходимые требования и принципы, совместно с технологическим аспектом можно обозначить основные направления в разработке интерактивной интеллектуальной обучающей системы (ИИОС), основанной на использовании трёхмерных объектов с их последующей стереовизуализацией.

ИИОС может представлять собой некоторую локализацию виртуального пространства обучаемого (комплекс связанных комнат, лабиринт, «площадок телепортации» и т.д.), в котором он может передвигаться и воздействовать на окружающий его виртуальный мир. При этом виртуальный мир, который просматривает обучаемый, не обязательно является исключительно набором трехмерных объектов, в нем также следует применять такие традиционные элементы мультимедиа систем, как растровые изображения, анимации, оцифрованный звук и видео.

Собственно учебный курс в системе можно изобразить в виде рекомендуемых направлений перемещения в виртуальном пространстве, при этом обучаемый может не следовать этому курсу, а самостоятельно исследовать все доступные в текущем сеансе обучения уголки виртуального мира. Процесс обучения делится на условные этапы: изучение текстового материала, просмотр медиа материалов, выполнение индивидуальных заданий, прохождение тестов. Завершающий этап обучения – это выполнение различных «поручений», возлагаемых системой на обучаемого. Основные действия пользователя, количество пройденных заданий и их результаты сохраняются в базе данных обучаемого, на их основании система вычисляет показатели эффективности обучения и строит схему изучения учебного материала при следующем сеансе: определяются направления учебного курса, вид и содержание тестовых заданий, при этом акцент делается на тех направлениях и видах учебной информации, которые были менее всего изучены или были неверно усвоены.

С учётом того обстоятельства, что занятие проводится одновременно для группы учащихся, возникает задача технической реализации учебного процесса с использованием ИИОС, поскольку оснащение каждого учебного места соответствующим оборудованием является сложно осуществимой задачей в учебных учреждениях по финансовым причинам, поэтому целесообразно предусмотреть вариант оптимизации всей системы. Одной из возможностей видится создание виртуального мира динамически на стороне сервера для каждого конкретного пользователя в зависимости от выбранного курса обучения и предустановленных настроек, что позволит снизить технические требования к каждому конкретному рабочему месту учащегося.

Интерактивные обучающие системы, в которых задействованы технологии стереовизуализации трёхмерных объектов являются перспективным направлением в процессе модернизации системы образования, поскольку внедрение новых технологий способно существенно повысить качество образования, мотивацию к учению и получать необходимые результаты в виде определённых умений и навыков выпускников, в том числе выявление и развитие творческих способностей.

Стоит отметить, что качество реализации проекта по созданию ИИОС будет определять уровень иммерсивности, т.е. максимум «глубины погружения» в виртуальную пространственную конструкцию. На данный момент есть отдельные аспекты, затрудняющие реализацию стереоэффекта и требующие отдельного изучения. Например, обычно требуется некоторое время, чтобы адаптировать зрение к стереоэффекту. Наш мозг, принимая разные картинки от обоих глаз, не сразу начинает определять, что это единая реальная объёмная панорама, представленная двумя разными ракурсами. Вначале анализируя ракурсы, выявляются возможные несовместимые стереопары по сравнению с тем, какую картину давало бы зрение человека; и только если нет серьёзных противоречий и ошибок, мозг воспринимает стереопару изображения, и мы видим объёмную картину.

Существуют и другие технологические барьеры: например, если взгляд пользователя захватывает края экрана, это несколько снижает стереоэффект, заставляя усомниться в реальности происходящего. Но большинство подобных барьеров преодолевается изобретательностью инженерной мысли и знанием психофизических особенностей человека.

Технологии виртуальной реальности находят активное развитие в смежных областях и постепенно находят своё применение в сфере образования, что выражается в разработках подобных систем как зарубежными, так и отечественными производителями, при этом закономерным становится процесс повсеместного внедрения 3D технологий, способных максимально визуализировать учебное виртуальное пространство в приемлемом для человека виде.

Литература

1. *Арнхейм Р.* В защиту визуального мышления // Новые очерки по психологии искусства. – М.: Прометей. 1994.
2. *Бабанский Ю.К.* Интенсификация процесса обучения // Избр. педагог. тр. – М. 1989. – С. 66 – 76.
3. *Безрукова В.С.* Интеграционные процессы в педагогической теории и практике. – Екатеринбург. 1994. – С. 64 – 65.
4. *Беспалько В.П.* Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). – М. 2002.
5. *Вергилес Н.Ю., Зинченко В.П.* Формирование зрительного образа. Исследование деятельности зрительной системы. – М.: МГУ. 1969.
6. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
7. *Оспенникова Е.В.* Е-Дидактика Мультимедиа: проблемы и направления исследования // Вестник ПГПУ. Вып.1. 2005. – С. 16 – 30.
8. *Соловов А.В.* Дидактика и технология электронного обучения в системе КАДИС // Сб. статей «Индустрия образования». Вып.6. – М.: МГИУ. 2002. – С. 54 – 64.
9. *Соловов А.В.* Электронное обучение: проблематика дидактика, технология. – Самара. 2006.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Антонов В.П., Градобоева В.С., Петрова С.Г.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

На современном этапе развития образования компьютеризация является одним из перспективных направлений активизации учебного процесса [6]. Информатизация образования, в первую очередь, способствует решению педагогических проблем, Позволяет от авторитарной школы перейти к педагогике сотрудничества, когда учитель и ученик, находясь в равном отношении к информационным ресурсам, становятся партнерами при ведущей роли учителя. Особую роль в обеспечении такого взаимодействия должны сыграть библиотеки, преобразованные в медиатеки и медиацентры.

Использование современных информационных технологий позволяет полностью заменить уже устаревшие технические средства обучения - телевизор, видео- и аудио - магнитофон, диа- и слайд - проекторы, кодоскопы и киноустановки. Изображение на таблицах, как и все содержимое аудио- и видеокассет, модели устройств можно легко перевести в цифровой формат и хранить в памяти компьютера, быстро воспроизводя при необходимости, при этом модели различных объектов и устройств можно воссоздать в трёхмерном (3D) виде. В данном случае под словом «компьютер» стоит понимать компьютерные технологии.

Таким образом, компьютер становится универсальным инструментом, способным выполнять разнообразные функции, в том числе такие, которые невозможно было выполнить ранее. В первую очередь это относится к технологиям 3D моделирования и стереовизуализации, которые позволяют при помощи стереоэкрана и стерео очков (в настоящее время предлагаются экраны, не требующие дополнительного аксессуара - стерео очков) воспроизводить объёмные изображения, что вызывает появление эффекта присутствия, в особенности в более совершенных системах виртуальной реальности. Именно появление современного компьютера произвело настоящую революцию, позволив сочетать огромные мультимедийные функции в одном устройстве, поэтому такие большие возможности широко применяются во всех сферах человеческой деятельности и имеют огромный потенциал в области образования.

Информационные технологии обучения дают возможность преподавателю для достижения дидактических целей применять как отдельные виды учебной работы, так и любой их набор. Таким образом, применение компьютерной методологии обучения ориентировано, в первую очередь, на интеграцию всех видов учебной деятельности и подготовку субъектов образовательного процесса к жизнедеятельности в условиях информационного общества.

Следующие принципы дидактики являются основными: наглядность, сознательность и активность обучающегося, доступность и посильность, учет возрастных и индивидуальных особенностей, систематичность и последовательность, научность, связь теории и практики, обучения и воспитания. Рассмотрим эти принципы с точки зрения новых информационных технологий. Традиционные методы преподавания активно используют принцип наглядности. Однако данный метод достаточно трудоемок в реализации и ограничен в возможности при изложении теоретических знаний. Новые возможности дают информационные технологии, позволяющие представлять скрытые от непосредственного восприятия сущностные законы и закономерности познаваемого. В настоящее время различного рода электронные визуализаторы активно применяются в образовании, что позволяет наглядно представлять не только то, что возможно для непосредственного восприятия чувствами, но и то, что выражается абстрактными законами и моделями [4].

В результате использования обучающих программно-педагогических средств происходит индивидуализация процесса обучения. Каждый ученик усваивает материал по своему плану, т.е. в соответствии со своими индивидуальными способностями восприятия.

Принцип доступности и посильности образования сводится к тому, чтобы изучаемый материал по уровню трудности был доступен, но в то же время требовал напряжения умственных и духовных сил для своего усвоения. Реализовать этот важнейший принцип дидактики в традиционных методах обучения очень трудно. Выход подсказывают новые информационные технологии. С помощью компьютеров стало возможным дифференцировать диалоги с обучающимися в зависимости от их подготовленности, скорости и качества выполнения заданий. Современные программы позволяют генерировать задачи возрастающей сложности. При должной мотивации, работая с такой программой, ученик сам будет отбирать задачи, требующие от него умственного напряжения.

Принцип сознательности и активности предполагает, что ученик выступает субъектом учебной деятельности. Именно новая техника дает возможность реализовать наилучшим образом идею самообразования, т.е. учащийся мотивированно подходит к образовательному процессу, понимает, что, как и зачем он делает.

Анализ традиционных дидактических принципов, показывает, что новые информационные технологии создают условия для полноценной их реализации [3].

Исходя из вышесказанного, можно сделать выводы:

- компьютерная информационная технология – это совокупность методов, форм и средств воздействия на человека в процессе его развития. Обучающая технология строится на фундаменте определенного содержания и должна соответствовать ему. Она предполагает использование адекватных способов представления компьютерной техники.

- компьютерные технологии позволяют добиться качественно более высокого уровня наглядности предлагаемого материала, в особенности при использовании технологии 3D моделирования, что значительно расширяет возможности включения разнообразных упражнений в процессе обучения, «оживляет» учебный процесс, способствуя повышению его динамики, что, в конечном счете, ведет к достижению едва ли не главной цели процессуальной стороны обучения – формированию положительного отношения учащихся к изучаемому материалу.

- с помощью компьютерных технологий появляется возможность развития критического мышления, т.е. совершенствуются умения, связанные с извлечением, переработкой и усвоением информации [1].

Использование компьютерных технологий обеспечивает оперативность, наглядность и емкость информации за короткий промежуток времени.

Стоит отметить, что использование информационных технологий в образовательном процессе несёт в себе не только преимущества, но и определённые проблемы. Специалисты в области образования развитых стран на сегодняшний день не могут однозначно оценить последствия применения компьютера и информационных технологий в сфере образования. И это несмотря на то, что в их системе образования компьютеры используются гораздо дольше и более эффективно, чем в нашей стране. В качестве основных ставят следующие проблемные вопросы, связанные с информатизацией образовательной сферы:

- Как переработать учебный курс для его компьютеризации?
- Как построить учебный процесс с применением компьютера?
- Какую долю учебного материала, и в каком виде представить и реализовать с использованием компьютера?
- Как и какими средствами осуществлять контроль знаний, оценивать уровень закрепления навыков и умений?
- Какие информационные технологии применять для реализации поставленных педагогических и дидактических задач?

Для переложения курса на компьютерную технологию обучения преподаватель должен иметь представление не только о предметной области, но также быть хорошим методистом, иметь навыки систематизации знаний, быть хорошо информированным о возможностях информационных технологий, а также знать, какими средствами компьютерной поддержки достигается тот или иной дидактический прием. Кроме этого он должен быть информирован о тех технических средствах и программном обеспечении которые будут доступны при создании прикладного программного обеспечения (ПО), и при сопровождении учебного процесса. Очевидно, не просто найти преподавателя, обладающего всеми перечисленными знаниями и умениям, поэтому необходим коллектив разработчиков.

Компьютер как средство обучения может использоваться только при наличии соответствующего программного обеспечения. Применение информационных технологий в образовании и обучении, в конечном счете, заключается в разработке и использовании ПО учебного назначения. Особенность этого вида программного продукта состоит в том, что он должен аккумулировать в себе, наряду с компьютерной программой как таковой, дидактический и методический опыт преподавателя-предметника, актуальность и правильность информационного наполнения по определенной учебной дисциплине, а также удовлетворять требованиям образовательного стандарта и реализовывать, в то же время, возможность его применения как для самостоятельной работы обучаемого, так и в учебном процессе.

В системе образования создается огромное количество ПО для поддержки учебного процесса. Это могут быть базы данных, традиционные информационно-справочные системы, хранилища информации любого вида (включая 3D графику и 3D анимацию), компьютерные обучающие программы, а также программы, позволяющие осуществлять администрирование учебного процесса.

Существует ряд проблем, связанных с использованием компьютерных технологий в учебном процессе. Их можно разделить на следующие группы: организационные, дидактические, психологические, методические и информационные.

Рассмотрим наиболее важные проблемы компьютеризации обучения.

1. *Организационные проблемы.* В настоящее время в образовательных учреждениях созданы все условия для преподавания информатики. Поэтому встает проблема организации уроков по специальным дисциплинам в кабинетах информатики, которые, как правило, предусмотрены для занятий не всего класса, а только группы. Как поделить класс? Для более эффективной работы в училищах необходимо создание специального кабинета, привлечение специалиста, который может дать грамотную консультацию.

Кроме того, предлагаемые на рынке программного обеспечения обучающие и тестирующие системы не доработаны и имеют ряд существенных недостатков в методическом плане, а также ряд других проблем. Для эффективного применения компьютерных технологий обучения необходимо пересматривать структуру учебных дисциплин и, как следствие, преобразовывать весь учебный процесс [9].

2. *Дидактические проблемы.* Проблема соотношения объема информации (потока информации), который может предоставить компьютер, и объема сведений, которые учащийся способен мысленно охватить, осмыслить и усвоить. В сущности, информация (сведения об окружающем мире и протекающих в не процессах) может рассматриваться как некая многофакторная система, детали которой скрыты от учащихся, а потому и весь этот поток сведений в целом (его основы, направленность, цели, связи между элементами, причинно - следственные зависимости и т.п.) оказывается трудно доступным для восприятия [8].

3. *Проблема соотношения «компьютерного» и «человеческого» мышления.* Процесс внедрения информационной технологии в обучение учащихся достаточно сложен и требует фундаментального осмысления. Применяя компьютер в образовательном учреждении необходимо следить за тем, чтобы учащийся не превратился в «автомат», который умеет мыслить и работать только по предложенному ему алгоритму. Для решения этой проблемы необходимо использовать различные технологии и методы обучения, благодаря которым учащиеся будут комбинировать различные виды деятельности, основанные на разных

способах восприятия материала. Одним из способов может выступать сопровождение текста или речи преподавателя наглядными материалами в виде динамических 3D объектов. Обучающие и контролирующие программы должны предоставлять пользователю возможность построения своего собственного алгоритма действий, а не навязывать готовый, созданный программистом. Благодаря построению собственного алгоритма действий учащийся начинает систематизировать и применять имеющиеся у него знания к реальным условиям, что особенно важно для их осмысления [5].

4. *Психологические проблемы.* Работая с моделирующими педагогическими программными средствами (ППС), в особенности построенными на технологии виртуальных миров на основе 3D моделей, пользователь может создавать различные объекты, которые по некоторым параметрам могут выходить за грани реальности, задавать такие условия протекания процессов, которые в реальном мире осуществить невозможно. Появляется опасность того, что учащиеся не смогут отличить виртуальный мир от реального. Это обусловлено наличием характеристик и свойств виртуальных объектов, несвойственных реальным прототипам. Поэтому, во избежание возможного отрицательного эффекта использования информационной технологии в процессе обучения учащихся, при разработке ППС, содержащих, в том числе элементы 3D моделирования, необходимо накладывать ограничения или вводить соответствующие комментарии, чтобы учащийся не мог «уйти» за грани реальности. Информационные технологии позволяют учащимся осознать модельные объекты, условия их существования, улучшая, таким образом, понимание изучаемого материала и, что особенно важно, их умственное развитие.

Информационные технологии становятся неотъемлемым атрибутом современной системы образования, значительно повышая разнообразность и эффективность педагогических технологий и методик, но одновременно вызывают ряд проблем, прежде всего связанных с перестроением традиционных схем обучения согласно новым возможностям технических средств и новых технологий. По нашему мнению, своевременность их решения во многом определит, насколько действенным окажется результат от применения информационных технологий в образовательном процессе.

Литература

1. *Вильямс Р.* Компьютеры в школе – М.: Прогресс. 2003. 336 с.
2. *Гершунский Б.С.* Компьютеризация в сфере образования; Проблемы и перспективы. – М.: Педагогика. 2006. 245 с.
3. *Глазков В.В.* Компьютерное моделирование. – Саранск. 2004. 224 с.
4. *Королев Л.Н.* Информатика. Введение в компьютерные науки. – М.: Высш. Шк. 2008. 300 с.
5. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
6. *Машибиц Е.И.* Компьютеризация обучения: Проблемы и перспективы. – М.: Знание, 2006. 145 с.
7. *Пирогов А.И.* Информатизация как тенденция развития современного общества. – М.: ГАВС. 2002. 85 с.
8. *Раткевич Е.Ю.* Проблемы компьютеризации процесса образования. 2006.
9. *Рожкова Н.Н.* Можно ли впрямь в одну телегу компьютеризацию и здоровье школьников // Образование. 2003. №2 – С. 33 – 47.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ – СРЕДА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Антонов В.П., Градобоева В.С., Петрова С.Г., Суджян С.М.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Информатизация, как ведущая тенденция социально-экономического прогресса развитых стран, является объективным процессом во всех сферах человеческой деятельности, в том числе в образовании. Информатизация образования, как составная часть этого процесса, представляет собой систему методов, процессов и программно-технических средств, интегрированных с целью сбора, обработки, хранения, распространения и использования информации в интересах обучающихся. Цель информатизации образования состоит в глобальной интенсификации интеллектуальной деятельности за счет использования новых информационных технологий. Одним из важнейших механизмов, затрагивающий все основные направления реформирования системы образования в России, является информатизация, которая рассматривается, как необходимое условие и важнейший этап информатизации России в целом. Основой перехода от индустриального этапа развития общества к информационному являются новые информационные технологии (НИТ).

Стоит конкретизировать такие понятия, как информационные технологии и средства информационных технологий. В настоящее время, в научной литературе данные понятия получили широкое распространение, ввиду многочисленных исследований, направленных на поиски эффективных способов интеграции новейших технических средств в систему образования, находящуюся на этапе глубокой модернизации. Среди определений, приведенных в монографии В.Ф. Шолоховича [8], наиболее приемлемым можно считать, предложенное М.И. Желдаком: «под информационными технологиями понимается совокупность методов и технических средств сбора, организации, хранения, обработки, передачи и представления информации, расширяющие знания людей и развивающая их возможности по управлению техническими и социальными процессами».

Под средствами новых информационных технологий традиционно принято понимать понятие, сформулированное И.В. Роберт, «информационные технологии – это программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной техники, современных средств и систем телекоммуникаций информационного обмена, аудио- видеотехники и т.п., обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации» [5].

Информатизация образования позволит в конечном итоге эффективно использовать следующие важнейшие преимущества НИТ:

- возможность построения открытой системы образования, обеспечивающей каждому индивиду собственную траекторию обучения;
- коренное изменение организации процесса познания путем смещения его в сторону системного мышления;
- создание эффективной системы управления информационно-методическим обеспечением образования;
- эффективную организацию познавательной деятельности обучаемых в ходе учебного процесса;
- использование специфических свойств компьютера, к важнейшим из которых относятся: возможность организации процесса познания, поддерживающего деятельностный подход к учебному процессу, индивидуализацию учебного процесса и возможность использования и организации принципиально новых познавательных средств.

Кроме того, новые информационные технологии позволяют решать ряд принципиально новых дидактических задач:

- изучать явления и процессы в микро- и макромире, внутри сложных технических и биологических систем на основе использования средств компьютерной графики и компьютерного моделирования, в том числе с применением новейших технологий по визуализации трёхмерных (3D) объектов;

- представлять в удобном для изучения масштабе времени различные физические, химические, биологические и социальные процессы, реально протекающие с очень большой или очень малой скоростью.

При этом знания обучающимися могут быть получены декларативным способом, т.е. ориентированным на последовательное предъявление порций учебной информации и контролем ее усвоения (электронные учебники, тестовые и контролирующие программы, справочники и учебные базы данных, учебные видеофильмы), а также процедурным способом, строящимся на основе моделей изучаемых объектов, процессов и явлений. В данном случае большим потенциалом при использовании обладают средства создания виртуальной реальности, на основе 3D технологий (имитационные 3D модели, предметно-ориентированные среды и разрабатываемые на их основе лабораторные практикумы, тренажеры и тренажерные комплексы, игровые программные среды).

Научный подход к решению проблем информатизации образования ставит ближайшей целью информатизации задачу овладения обучающимися комплексом знаний, навыков, умений по выработке качеств личности, обеспечивающих успешное выполнение задач профессиональной деятельности и комфортное существование в условиях информационного общества.

В соответствии с целью можно выделить следующие возможные направления ее достижения:

- внедрение средств НИТ в образовательный процесс;
- повышение уровня компьютерной (информационной) подготовки участников образовательного процесса;
- системная интеграция информационных технологий в образовании, поддерживающих процессы обучения, научного исследования и организационного управления (совершенствование организации и управления учебным процессом на базе НИТ, проведение научно-исследовательской работы обеспечивающего характера и др.);
- построение и развитие единого образовательного информационного пространства.

Необходимо отметить, что средства новых информационных технологий (СНИТ) по своим дидактическим свойствам активно воздействуют на все компоненты системы обучения: цели, содержание, методы и организационные формы обучения и позволяют ставить и решать значительно более сложные и актуальные задачи педагогики – задачи развития человека, его интеллектуального, творческого потенциала, аналитического, критического мышления, самостоятельности в приобретении знаний, работе с различными источниками информации.

Сегодня в связи с развитием информационной техники, с потребностью активизировать познавательную деятельность обучаемых и облегчить труд преподавателя, в частности в связи с реализацией программированного обучения, появилось множество разнообразных средств организации и осуществления учебного процесса. В отличие от обычных технических средств обучения (традиционных ТСО) СНИТ позволяют не только ставить задачу насытить обучающегося как можно большим количеством готовых, строго отобранных, соответствующим образом организованных знаний, умений, навыков, а развивать интеллектуальные творческие способности, умение самостоятельно приобретать новые знания, работать с различными источниками информации.

Применение современных технических систем в сфере образования должно оптимально сочетаться с традиционными формами учебного процесса, чтобы обеспечивать связь информационного учебного материала, передаваемого с помощью технических средств, с изложением его преподавателем, который включает эти средства в нужный мо-

мент по ходу занятий, консультаций и т.д. При этом технические средства представления учебной информации используются как вспомогательный материал, усиливающий наглядность, доходчивость, доказательность, органически вписываясь в логику изложения учебного материала; усвоение обучающимися наиболее важной части учебного материала.

Преподаватель организует и направляет деятельность обучающихся, акцентирует их внимание на главных вопросах, управляет работой средств представления информации и контролирующих систем; самостоятельное использование технических средств учебного процесса обучающимися во внеаудиторное время вплоть до изучения ими отдельных разделов курса. Имеется в виду работа с тренажером, обучающими и контролируемыми приборами, прослушивание звукозаписей, просмотр видеофильмов и т. д.

При условии систематического использования электронных мультимедиа обучающих программ в учебном процессе в сочетании с традиционными методами обучения и педагогическими инновациями значительно повышается эффективность обучения. При этом происходит качественное усиление результата образования вследствие одновременного воздействия нескольких технологий.

Развитие электронных средств мультимедиа открывает для сферы обучения принципиально новые дидактические возможности. Современные технические средства только как способ пассивного отображения объектов мультимедиа не обладает принципиальной новизной в дидактическом плане. Принципиально новой для сферы обучения является интерактивность.

В данный момент отмечается активное развитие трёхмерной графики, оформившейся в самостоятельную отрасль науки, на основе которой становится возможным создание научных визуализаций. В свою очередь переход на 3D технологии превратил графику из средства представления в мощный метод решения научных проблем. Трёхмерная визуализация может широко применяться для образовательных систем в различных областях науки. Обучение с использованием трёхмерных моделей очень наглядно и позволяет разнообразить формы подачи материала и повышать интерес слушателя. Наибольшее значение виртуальная визуализация имеет в интерактивных системах обучения, таких, как разнообразного вида тренажеры. Так, системы интерактивной графики и анимации, основанные на технологиях 3D моделирования, позволяют в процессе анализа виртуальных учебных объектов динамически управлять их содержанием, формой, размерами и цветом, рассматривать их с разных сторон, приближать и удалять, останавливать и вновь запускать, менять характеристики освещенности и прodelывать другие подобные манипуляции, добиваясь наибольшей наглядности. Эти и ряд других возможностей в настоящее время мало используются педагогами, в том числе и разработчиками электронных технологий обучения, что не позволяет в полной мере использовать учебный потенциал мультимедиа. Дело в том, что применение новых средств информационных технологий в электронном обучении не только увеличивает скорость передачи информации учащимся и повышает уровень ее понимания, но и способствует развитию таких важных качеств, как интуиция, образное мышление.

Информатизация образования не только желательный, сколько обязательный процесс, поскольку роль технологий в жизни общества постоянно увеличивается, становясь неотъемлемой частью жизни каждого человека, что несомненно должно отражаться на технологической оснащённости учебных учреждений всех уровней, которым необходимо эволюционировать вместе с обществом. Вместе с тем процесс информатизации системы образования вызывает необходимость разработок инновационных педагогических приемов, способных обеспечить эффективное применение современных технологий.

Таким образом, соединение информационных компьютерных технологий и инновационных педагогических методик способно повысить эффективность и качество образовательных программ, усилить адаптивность системы образования к уровням и особенностям развития обучающихся разного возрастного уровня.

Литература

1. *Holmberg B.* Status and trends of distance education. – L.: Kogan Page. 1981. 200 p.
2. *Беляев М.И., Вымятин В.М., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Демкин В.П., Зимин А.М., Краснова Г.А., Коришунов С.В., Макаров С.И., Можяева Г.В., Нежурина М.И., Норенков И.П., Плосковитов А.Б., Позднеев Б.М., Роберт И.В., Сафронов В.Е., Соловов А.В., Теслинов А.Г., Щенников С.А.* Основы концепции создания образовательных электронных изданий (ОЭИ). // В сб. «Федеральная целевая программа «Развитие единой образовательной информационной среды». / Министерство образования РФ, РМЦ. – М. 2002. – С. 24 – 50.
3. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
4. *Роберт И.В.* Информатизация образования (педагогико-эргономический аспект). – М.: РАО. 2002.
5. *Роберт И.В.* Информационные технологии в науке и образовании. Учебно-методическое пособие. – М.: Школа педагогического мастерства. 1999.
6. *Троян Г.М.* Универсальные информационные и телекоммуникационные технологии в дистанционном образовании. – М.: РИЦ «Альфа» МГОПУ. 2002. 153 с.
7. *Уваров А.Ю.* Компьютерные коммуникации и современное образование. – М.: Эйдос. 1999. <http://www.eidos.ru/books/uvarov/begin.htm>.
8. *Шолохович В.Ф.* Информационные технологии обучения: дидактические основы, проблемы разработки и использования. Уральский ГПУ. 1995.

КОГНИТИВНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОБУЧЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Антонов В.П., Суджян С.М.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Набоких С.С.

Колледж информационных и мультимедийных технологий, г. Ижевск

В течение длительного периода развития общества основной формой освоения социального опыта была устно-словесная трансляция знаний. Революционные изменения были вызваны появлением знаковой визуализации речи и возникновением письменности, а затем книгопечатания. До настоящего времени вербальный способ доминирует главным в процессе передачи знаний, умений и способов деятельности от поколения к поколению и остается ведущим методом в сфере образования, обучения и воспитания. Однако можно констатировать, что и визуальный способ передачи-восприятия информации становится значимым в социально-образовательном пространстве. Свидетельством этого являются достижения в области телекоммуникации, информационных технологий, производства видеопродукции, а также широкого распространения новейших средств представления визуальной информации, основанных на технологиях стереовизуализации (3D) трёхмерных объектов.

В эпоху информационно революции последнего столетия объектами визуализации, в том числе выполненных в 3D моделях, стали научные формулы (логико-знаковые модели), технические схемы (функциональные, структурные и др.), а также разнообразные дидактические средства, которые позволяют манипулировать свойствами объектов во внутреннем и внешнем планах деятельности. Для создания трёхмерных продуктов визуализации наличие внешних прототипов в реальности может быть не обязательным (например, древние культовые знаки и символы, периодическая система химических элементов Д.И.

Менделеева, пирамида иерархии потребностей А. Маслоу и др.), поскольку инструментальные средства 3D моделирования позволяют создать разнообразные, абстрактные модели. В связи с автономностью внутренних образов по отношению к объекту отражения процесс визуализации основывается на абстрагировании, воображении, формализации исходного изображения, а не на воспроизведении подобного.

Поиски эффективных методов, способных существенно повысить интенсивность образовательного процесса, ведутся в разных сферах педагогической науки, в том числе в русле активизации учебной деятельности обучающихся на основе дидактической технологии когнитивной визуализации педагогических объектов и эффективного использования новейших средств визуализации учебного материала, к которым относится упомянутые выше технологии 3D моделирования. Спектр инновационных научных и методических разработок, связанных с изучением когнитивной визуализации дидактических объектов, зародившийся в инструментальной дидактике, направлен на решение актуальных педагогических задач формирования и развития у педагогов и учащихся навыков зрительного восприятия учебного материала; образного, в частности визуального мышления; образного представления знаний и учебных действий, их передачи и распознавания образов в процессе взаимодействия субъектов образования и др.

Обратимся к дидактическому потенциалу когнитивной визуализации, который следует рассматривать как объективную данность, механизм мышления, подлежащий изучению и использованию в работе педагогами и психологами[5]. Понятие «потенциал» имеет некое «потолочное» значение предела, которое в нем содержится объективно, независимо от сознания человека, и к которому он приближается благодаря познанию. Кроме того, понятие «потенциал» обозначает процесс приближения к пределу, который для нас является некоей данностью. Получить представление о деталях этого предела можно опосредованно, с помощью экстраполяции, прогнозирования, но обязательно учитывая реальные данные истории и экспериментов, т.е. зафиксированные факты, формы проявления потенциала когнитивной визуализации, необходимого для обучения.

Сущность и содержание этого потенциала в современных образовательных процессах, в том числе в учебной деятельности, требует отдельного изучения. Он представляет собой то, что можно получить в педагогике с помощью особых средств внешнего и внутреннего планов, управляющих мышлением и деятельностью и обладающих свойствами, способами, ориентировками для поддержки педагогических процессов и действий. Потенциал скрыт в средствах визуализации и во взаимодействии этих средств с субъектами образовательного процесса, а обнаруживается в процессе вынесения во внешний план и экспликации (проявления) продукта визуализации. Степень познания потенциала недостаточна и несопоставима с теми данными нейрофизиологии, которые свидетельствуют о том, что педагоги оперируют скудными знаниями о визуальном канале человека и его роли в обучении.

Продуктом когнитивной визуализации является сформированный сознанием мыслеобраз, определяющий неизвестный, непознанный объект (явление) и репрезентируемый во внешнем плане учебной деятельности. Поэтому центральной задачей когнитивной визуализации становится разработка способов и средств целенаправленного создания мыслеобразов в процессе учебно-познавательной активности, а создание визуальных средств, обладающих удобными формами для зримого представления содержательного и логического компонента информации. В контексте данной темы рассматриваются технологии применения 3D моделей, которые по ряду своих параметров являются оптимальными для визуального восприятия.

Рассмотрим некоторые тенденции когнитивной визуализации, реализуемые в современных образовательных технологиях, а также возможности применения средств трёхмерного моделирования. Многообразие средств визуализации создает возможности их рационального использования в образовании, в том числе для активизации учебной деятельности. Большинство дидактических визуальных средств различается по объёму представ-

ленных знаний и сложности работы с ними, возможностям экспликации ключевых понятий учебной темы и их детализации, возможностям оптимальной поддержки операций умственной и учебной деятельности, – т.е. по смысловому и особенно логическому компоненту демонстрации знаний и действий.

Наглядные схемы представления анализируемой информации обладают разнообразием начертаний и образуют комбинацию понятийных и графических элементов, конструкторов. Разнообразие свойств и механизмов действия, дифференциация форм и функций визуальных средств позволяет включать их в учебную деятельность с учетом педагогической целесообразности, задач, условий и ситуаций.

Анализ, проведенный Н.Н. Манько [4], позволил выявить следующие важные тенденции когнитивной визуализации, существенно влияющие на степень активизации, повышения динамичности систем умственной и учебной деятельности по переработке и усвоению знаний.

1. Концентрация знаний. Данная тенденция составляет ядро интенсификации учебно-воспитательного процесса и предполагает увеличение плотности (уплотнения) и насыщенности информации, предъявляемой обучающимся. Группа ее проявлений имеет место в образовательных технологиях, связанных с такими факторами и понятиями, которые отражают сущность ведущих технологических способов учебной деятельности

- «кодово-понятийный конструкт знаний» – определение и формирование ключевых знаний, обеспечивающее полноту обобщенного и образно-структурированного представления об изучаемом объекте. Кодово-понятийный конструкт знаний не только обеспечивает, но и инициирует когнитивные структуры мышления, так как аналитико-синтезирующая функция (переработка информации и концентрация идей) выполняется ими при визуально-образной поддержке. Поскольку вербальный канал абсолютно не обеспечивает сгущение, укрупнение и связанные с ними приемы, то достигнуть этого можно лишь посредством графических конструкций, таких как двумерные (2D) и особенно трёхмерных (3D) объектов. В контексте когнитивной визуализации педагогических объектов термин «кодово-понятийный конструкт знаний» означает, что изучаемое понятие закодировано в виде структурированного визуального средства (конструкта).

2. Генерализация знаний. Данную тенденцию следует рассматривать как представление сущностного концептуального смыслового ядра, «очищенного» от детализации, распространенных описаний и т.п., способствующего оптимизации способов переработки больших массивов информации в краткие (или заданные) сроки.

- категориально-семантические концепты. Совокупность существенных, типичных и особенных представлений об объекте, отображенных в обобщенной образно-понятийной форме. Концепт обладает общностью признаков, инвариантностью, содержательной полнотой, но лишен информационной избыточности (детализации), поэтому быстро актуализируется, переносится в новую ситуацию решения педагогических задач, позволяет интерпретировать содержание и устанавливать ассоциативные связи.

Введение термина «концепт» обусловлено тем, что, рассматривая любой объект с точки зрения определенной концепции, дидактических задач, абстрагирования свойств, важно отобразить в структуре создаваемого конструкта ведущие идеи, категории и важные семантические единицы выбранного подхода.

Особой функцией абстрактного мышления человека является построение семантического пространства исследования, обеспечивающего возможность экспериментирования, произвольного формирования понятийно-образных конструктов, моделей изучаемого объекта. При этом формализация результатов мышления отображается в точных понятиях и утверждениях, благодаря которым представляются сведения о сущности объекта и его особенностях, структуре, свойствах.

Задача формирования логического представления об изучаемом понятии в виде семантически связной системы, эффективно воспринимаемой и фиксируемой мозгом, реализуется благодаря определенной конструкции, и усиленные в конкретных случаях средствами стереовизуализации.

3. Расширение ориентировочно-презентационных функций наглядных дидактических средств (тенденция опорности). Третья тенденция нашла отражение в практике исследования и целенаправленной разработки адекватных средств оргдеятельностного типа и способов проектирования дидактических условий функционирования педагогических объектов.

- педагогические регулятивы. Модели оргдеятельностного типа, формирующие стереотипы продуктивной деятельности для успешного переноса знания, способа действий в новую познавательную ситуацию, поддержки и сопровождения когнитивных процессов и учебных действий обучающихся.

Результаты исследования приводят к необходимости построения педагогических регулятивов в системах общечеловеческих ценностей, ценностных ориентиров, компетенций в соответствующих областях, социально-значимых отношений, поведения и деятельности, личностных ценностей. Данные о работе адаптационного механизма человека, направленного на поиск ориентиров и опоры деятельности, реализуются в педагогике, помимо широко используемых словесных рекомендаций конструируются, разрабатываются и применяются дидактические визуальные средства оргдеятельностного типа.

4. Алгоритмизация учебно-познавательных действий, реализуемая в визуальных средствах. И в современной дидактике, и в области когнитивной визуализации педагогических объектов данная тенденция представляет собой не столь заметное, но медленно нарастающее явление.

- структуризация образа действий (деятельности). Выделение из процесса освоения умственных действий их ориентировочной основы и ее воплощение (материализация) в логико-образных моделях, позволяющих инициировать произвольное самоуправление учебной деятельностью.

Стремление если не преодолеть, то «смягчить» статичность большинства дидактических средств визуализации обусловило потребность в изучении достижений нейрофизиологии. Согласно анализу данных в области восприятия мира зрительными органами, глаз, в частности, его сетчатка, улавливает объект, когда он находится в подвижном состоянии или изменяется сам. Если предмет неподвижен, то он не замечается глазом и мозг не получает импульсов. Как приспосабливается природа человека к динамичным и статичным явлениям? Первые (динамичные) отслеживаются легко и не требуют особых пояснений. Чтобы удержать статику (и динамику) объекта «в поле зрения», в сознании, природа создала особо действующий органический механизм – сделала подвижным орган зрения, вернее определенные составляющие его структуру, например, глазное яблоко (и так называемый «тремор» зрачка), позволяющие сконцентрировать внимание на объекте с помощью микродвижений. В данном случае эффективным способом обеспечения динамичности наблюдаемого объекта становится 3D анимация. Это обусловлено не только техническими возможностями обеспечения подвижности объекта, но и возможностью создания абстрактных моделей, способных к трансформации. Таким образом, любую схему, график, диаграммы и более сложные объекты можно представить в трёхмерном виде с возможностью их модификации в режиме реального времени.

5. Мультикодовое обозначение информации. Мультикодовость – процесс одновременного использования разных форм обозначения информации при помощи различных словесных, визуальных, мультимедийных, социально-поведенческих материализованных кодов, таких как предмет, слово, аббревиатура рисунок, чертеж, графика, граф-схемы, пиктограмма, символ, число, модель, дидактический трансформер, физический опыт. Действительно, благодаря ассоциативному механизму психика человека работает лучше, если система визуальных средств представления внешней информации, поддерживается всем арсеналом средств выразительности и изобразительности. В этом случае информация обогащается, и визуальный канал способен это приращение адекватно и быстро, по сравнению с вербальным каналом, транслировать в мозг. Оптимальным является применение средств стереовизуализации 3D объектов учебного назначения, способных в полной мере обеспечить визуальные и мультимедийные аспекты обозначения информации.

Построение системы визуально-понятийного кодирования информации (эстетически и эмоционально окрашенного) будет способствовать улучшению взаимодействия между внутренним и внешним планами, а также поддержке и активизации учебной деятельности обучающихся.

Технология мультикодового обозначения знаний является одной из центральных в теории когнитивной визуализации педагогических объектов, поскольку формирование у обучающихся навыков кодирования знаний позволяет активизировать мозговую деятельность и интенсифицировать процессы их осмысления, и переработки. Необходимо разграничить понятия «кодирование», «перекодирование» и «декодирование». Термин «кодирование» следует трактовать как процесс преобразования информации (воспринятой или имеющейся) благодаря адекватным средствам восприятия – алфавиту сигналов и схеме-модели отображения информации. Декодирование - обратный процесс расшифровки, интерпретации закодированной информации, осуществляемый на основе логики, ассоциаций и фоновой информации. «Перекодирование» – смена системы кодирования, в результате чего происходят преобразования одной системы сигналов (знаков) в другую, а также смысловые изменения, чаще на новом качественно более высоком уровне.

Истоки и причины развития выделенных нами тенденций уходят в нейропсихологию и генетически связаны с еще одной особенностью мозга, выявленной Н.П. Бехтеревой – способностью самоорганизовываться: «Это так называемая самоорганизация или, точнее, самореорганизация. Выключаются одни и включаются другие переменные, гибкие звенья, и остаются работать постоянно звенья жесткие. Система стала другой, но, так же как и первая (и соответственно вторая, третья), обеспечивает выполнение задачи. Мозг легко берет на вооружение стереотипы, базируется на них для обеспечения следующего уровня деятельности и в то же время, пока может, пока есть богатство, борется с монотонностью!» [1]. Исследователь отмечает, что «мозг самореорганизуется благодаря передаче стереотипных функций жестким звеньям, высвобождению одних гибких и включению других переменных, то есть благодаря реорганизации активности нервных клеток в разных зонах мозга и преобразованию системы» [1].

Во-первых, исходя из принципа дополнительности, реализуемом на нейропсихологическом уровне, это положение объясняет процесс дополнения описательных, «словесных» образов изучаемого объекта, созданных левым полушарием, которое отвечает за вербальную форму передачи информации, недостающими компонентами, продуцированными правым полушарием, так как мозг «предпочитает» получать информацию наглядно, по визуальному каналу. И в другом случае, если преобладает невербальная, визуальная графическая форма, способность мозга самореорганизоваться позволяет левому полушарию словесно компенсировать недостающую информацию, визуально дополняя информацию об изучаемом образе.

Во-вторых, для нас важно, что мультикодовость – это не просто суммирование и использование разных форм визуализации, а система визуально-понятийного кодирования информации, включающая помимо средств кодирования информации способы межкодковых переходов, в том числе образного и логического, предметно-вещественного, вербального и визуального. Преобразование системы путем реорганизации активности нервных клеток в разных зонах мозга означает, что кодирование и перекодирование информации являются механизмами и ведущими способами активной переработки знаний обучаемым, необходимыми для осмысления, запоминания и поиска способов решений педагогических задач.

Совершенствование технологического компонента когнитивно-визуальных средств, в частности применение в образовательном процессе новейших средств стереовизуализации 3D моделей учебного контента, позволяет интенсифицировать учебную деятельность и получать заранее заданные результаты обучения. Когнитивная визуализация способствует решению педагогических задач оптимизации педагогической и учебной деятельности: самоорганизации, установления продуктивного взаимодействия педагогов и обучающихся, выполнения учебных проектов, выстраивания логики ответов и др. важных аспектов обучения [3].

Литература

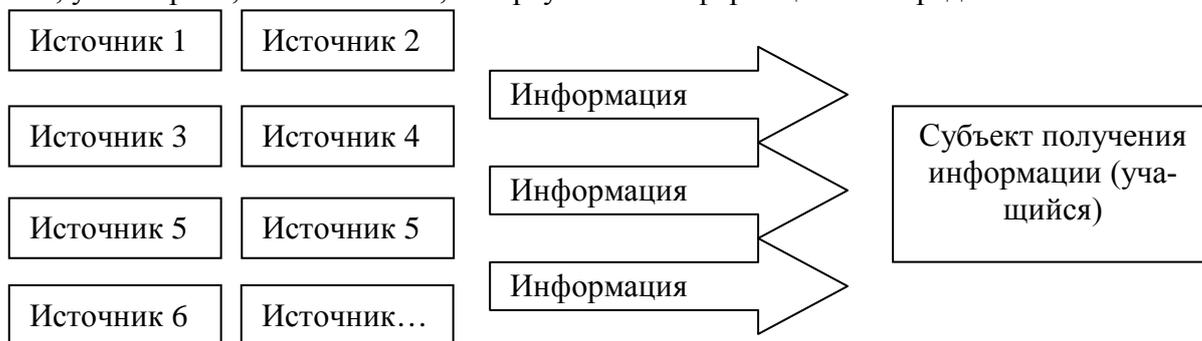
1. *Бехтерева Н.П.* Магия мозга и лабиринты жизни. – М.: АСТ; – СПб.: Сова. 2008. 383 с.
2. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
3. *Манько Н.Н.* Инновационный образовательный проект «Когнитивная визуализация знаний: видеть – мыслить – действовать, познание – самостоятельность – творчество, красота – добро – счастье» / Библиотечка «Дидактический дизайн в профессионально-педагогическом образовании» Вып.1. – Уфа: Вагант. 2008. 168 с.
4. *Манько Н.Н.* Когнитивная визуализация – базовый психолого-педагогический механизм дидактического дизайна // Вестн. учеб.-метод. объединения по профессионально-педагогическому образованию: спец. выпуск. – Екатеринбург: РГПУ. Вып. 2(41). 2007. – С. 224 – 234.
5. *Манько Н.Н.* Концепция инструментального моделирования дидактических объектов на основе когнитивной визуализации // Сб. статей по материалам международной научно-практической конференции «Развитие научных идей педагогики детства в современном образовательном пространстве». 4 – 6 апреля 2007 года. – СПб.: СОЮЗ. 2007. – С. 426 – 431.
6. *Селевко Г.К.* Энциклопедия образовательных технологий: в 2 т. – М.: НИИ школьных технологий. Т.1. 2006. 816 с.

К ВОПРОСУ О ДИДАКТИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Антонов В.П., Петрова С.Г., Пишков В.Н.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Рост объема социокультурного опыта периодически приводит человеческую цивилизацию к информационным кризисам. Их возникновение определяется противоречием между объемом накопленной информации, с одной стороны, и способами ее эффективной обработки, хранения и трансляции – с другой. Фактически это конфликт «содержания» и «формы» и по своей сути это количественные кризисы (рисунок 1). Всякий раз кризисная ситуация стимулирует развитие средств информационного обмена. Так возникли язык жестов, устная речь, письменность, и виртуальная информационная среда.



Проблема классификации источников

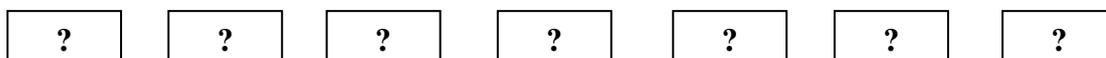


Рис. 1. Схематичное изображение увеличение объема информационной насыщенности окружающей среды.

Учащийся XXI столетия получает образование в среде, насыщенной множеством источников информации. Предмет учения (социокультурный опыт) представлен на базе некоторой совокупности средств его хранения и может передаваться учащимся, как в рамках традиционных способов информационного обмена, так и на основе использования виртуальной образовательной среды.

Компьютерный информационный обмен – принципиально новый тип социальной коммуникации. Он вобрал в себя все ее предшествующие формы и соединил их в одной из самых насыщенных информационных сетей – единой глобальной технологической системе Интернет, являющейся виртуальной средой взаимодействия огромного числа субъектов, носителей информации, аналогично тому, что происходит в реальном мире, но значительно быстрее и эффективнее.

Виртуальная среда (рисунок 2) обладает специфическими информационными и инструментальными возможностями. В ней моделируются или воспроизводятся все ранее освоенные человечеством формы и способы потребления и обработки информации, а также появляются новые. Уникальные особенности виртуальной информационной среды (мультимедиа, интеллектуальность, моделинг, интерактив, коммуникативность, производительность) определяют бесспорную эффективность ее применения в любой сфере человеческой деятельности, в том числе и в образовании.

Теория обучения в широкой информационной среде на основе использования разнообразных способов информационного обмена (в том числе и виртуального) и есть современная дидактика – дидактика мультимедиа. Следует различать понятия «мультимедийная дидактика» (теория обучения на основе использования полного комплекса средств и способов информационного обмена) и «электронная мультимедийная дидактика» (теория обучения на основе применения комплекса средств и способов виртуального информационного обмена). Насколько правомерной является предлагаемая терминология для обозначения новой области педагогического знания?

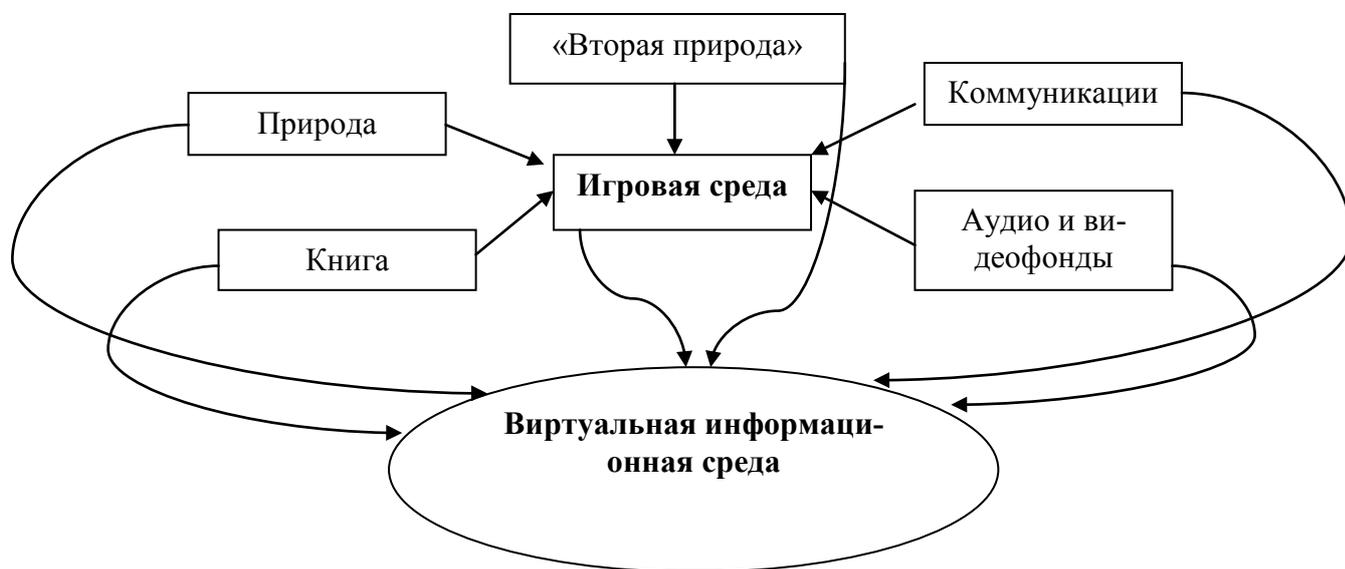


Рис. 2. Компоненты виртуальной информационной среды.

Следует отметить, что в странах Северной Америки и Западной Европы в последние годы очень широко применяются термины: Electronic Learning, Electronic Tutoring (в сокращении E-learning, E-tutoring). Русская версия термина «Electronic Learning» – электронное обучение – используется в России достаточно редко. Названные термины интегрируют в себе ряд понятий сферы применения современных ИКТ (Информационных и Коммуникационных Технологий) в образовании, таких как мультимедиа-обучение, обучение на основе web-технологий, онлайн-обучение и т.п.

Есть основания считать, что идет процесс постепенного вытеснения термина Distance Learning – аналога используемого в России термина «Дистанционное Обучение

(ДО)». Это связано с применением компьютерных технологий не только в современных системах ДО (обучения на расстоянии), но и с широким внедрением данных технологий в преподавание очных курсов. Другими словами, в условиях использования новой информационной среды в значительной мере стираются грани между обучением на расстоянии и обучением непосредственно внутри университетов и школ. Эту интеграцию дистанционной и традиционной организации учебного процесса на базе применения электронных средств обучения вполне адекватно отражает термин «Электронное обучение». ЭО по отношению к ДО является более широким понятием, обозначающим разные формы и способы обучения на основе информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) [7].

Обучение в виртуальной информационной среде порождает широкий класс новых педагогических проблем. Сложность и широта круга этих проблем определяют необходимость консолидации усилий в педагогических исследованиях на новом научном направлении, связанном с поиском способов создания и эффективного использования в обучении новых информационных технологий.

На сегодня ярко обозначила себя перспектива повышения эффективности учебного процесса за счет использования широкого комплекса мультимедийных форм представления информации, нелинейных способов ее подачи, интерактивности и производительности виртуальной среды обучения. Одним из перспективных направлений в деле представления информации является создание мультимедийных компонентов учебного материала посредством трёхмерного (3D) моделирования, поскольку созданные таким образом трёхмерные объекты имеют высокую степень визуальной достоверности своим прототипам и, что особенно важно, возможность манипулирования ими в виртуальной среде.

В настоящее время дидактика мультимедиа находится на этапе активного изучения: уточняется предмет, формируется спектр теоретических и прикладных проблем, поэтому исследования в этой области направлены на поиск решения проблем, с которые неизбежно появляются в процессе практического применения в образовательном процессе.

Одними из таких проблем являются: разработка теоретических основ проектирования медиакомпонентов виртуальной учебной среды и виртуальных учебных объектов (ВУО) их образующих средствами 3D моделирования, а также совершенствование технологий проектирования медиакомпонентов новой среды обучения.

Решение проблемы теоретических основ проектирования медиакомпонентов требует учёта психолого-дидактических условий создания виртуальной учебной среды:

- учебных моделей природных объектов и процессов;
- учебных моделей объектов и процессов «второй природы»;
- электронной учебной книги (учебников и учебных пособий);
- системы аудио и видеоресурсов (в том числе интерактивного видео) в виртуальной среде обучения;
- игровой виртуальной учебной среды (отдельных игровых объектов и их систем);
- развитой системы форм учебной коммуникации (учитель - ученик, ученик - ученик, ученик- специалист и др.) на основе эффективного использования сетевых технологий обучения (рисунок 2).

В связи с этим требует уточнения состав учебных объектов, созданных с использованием методов 3D моделирования, для различных медиакомпонентов электронной среды обучения:

- образные объекты: трёхмерные объекты компьютерной графики;
- видеообъекты: анимации, динамические модели явлений и процессов;
- среда «виртуальной реальности» (дифференцируется по предметным областям знания и видам деятельности) или ее элементы: симуляторы, конструкторы, тренажёры, интерактивные модели, виртуальные лаборатории и пр.

Таким образом, решение данной проблемы предполагает в частности изучение психологических закономерностей восприятия и усвоения информации учащимися на основе

использования различных медиакомпонентов новой среды обучения, что включает изучение проблем предъявления в виртуальной среде концептуальной составляющей предмета учения, а именно проблем:

- полноты представления содержания основных элементов системы предметного знания (фактов, понятий, законов, теорий, картин мира и пр.);
- структурной организации содержания предмета учения на электронном носителе (уровней и способов систематизации и обобщения учебной информации по предмету, способов и приемов визуализации системы научного знания, моделирования гипермедиа архитектуры представления учебного материала и т.п.);
- качества способов представления содержания учебного материала с помощью различных учебных объектов (виртуальных моделей, анимаций, элементов «виртуальной реальности» и пр.) и сравнения педагогической эффективности данных способов.

Решение проблемы совершенствования технологий проектирования медиакомпонентов новой среды обучения во многом зависит от успехов исследования первой проблемы. Постановка и анализ которой помогают определить стратегию развития базы для проектирования компонентов виртуальной среды обучения, позволяют уточнить требования к создаваемым учебным объектам на основе 3D моделей.

Проблемы разработки медиакомпонентов виртуальной среды обучения являются ресурсоемкими. Их решение находится в области моделирования трёхмерных учебных объектов высокого уровня в пакетах специализированных программ, ориентированных на использование профессиональными специалистами. Важным направлением для проектирования учебного процесса является разработка качественных и эффективных медиаобъектов по различным областям знаний, предназначенным конечному пользователю, в данном случае таким пользователем является преподаватель.

Значимость такого направления в разработке проективных медиаобъектов по различным областям знаний для учебного процесса обусловлена тем, что каждый практикующий педагог обладает сложившимся за годы работы индивидуальным стилем профессиональной деятельности. Стиль деятельности является весьма устойчивым психологическим образованием для личности любого человека. Этим в значительной мере объясняется тот факт, что уже ставшие достаточно массовыми «готовые» программно-педагогические средства, как правило, не используются в преподавании вообще или используются педагогами-практиками лишь частично, главным образом определённые мультимедийные элементы, которые встраиваются педагогом в зависимости от контекста преподаваемой дисциплины. Одной из главных причин такого положения дел является несоответствие содержания готовых программно-педагогических средств дидактическим предпочтениям учителей-предметников. По этой причине взамен уже готовых обучающих программ, выполненных на достаточно высоком профессиональном уровне, педагоги чаще всего используют простые, но самостоятельно изготовленные на основе несложного программно-обеспечения средства электронного обучения. Более сложный проективный инструментарий по понятным причинам оказывается недоступным массовому учителю.

Многие инструменты и среды для качественного проектирования компонентов виртуальной среды и создания сложных виртуальных учебных объектов требуют от рядового педагога достаточно высокого уровня профессионализма в области компьютерных технологий. Такой педагог-универсал – редкое явление.

Таким образом, перспективным направлением будет являться развитие класса учебных продуктов для конечного пользователя, предназначенный в основном для модификации и редактирования уже готовых виртуальных объектов, для их последующего объединения в предметные комплексы с целью использования на конкретных учебных занятиях. В этой роли могут выступать программно-педагогические средства с включенными в них коллекциями готовых учебных объектов, основанных на 3D моделировании, подлежащих модификации и редактированию.

Итоговый электронный учебный продукт для использования в качестве средства обучения в виртуальной образовательной среде, такой как электронное учебное приложение по какой-либо дисциплине или электронный учебник, созданный на основе включения базы коллекций готовых учебных медиаобъектов на базе 3D технологий, в ряде случаев с включённым в состав инструментарием для создания новых объектов, имеет значительные перспективы внедрения в образовательный процесс в самое ближайшее время. Педагог получает в распоряжение универсальное средство проектирования учебного процесса на каждом конкретном уроке, при условии наличия необходимого технического обеспечения учебной аудитории (интерактивная доска), поскольку может свободно корректировать аудиовизуальное наполнение содержания урока. Учитывая высокую степень восприятия трёхмерных образов, подобные электронные учебные продукты способны значительно повысить эффективность процесса обучения.

Данные проблемы предполагают выполнение глубокого и развернутого исследовательского проекта. Необходимо подчеркнуть в этой связи значимость педагогического эксперимента как метода исследования. Исследовательские задачи должны обсуждаться на основе принципа единства информационной образовательной среды. Комплексный характер данной среды и взаимосвязь ее компонентов (рисунок 2) требует внимательного изучения проблемы соотношения процессов обучения в виртуальной информационной среде и обучения на основе традиционных источников информации.

Литература

1. *Агапонов С.В.* Средства дистанционного обучения. Методика, технология, инструментарий. – СПб.: БХВ-Петербург. 2003. 336 с.
2. *Бабанский Ю.К.* Интенсификация процесса обучения // Избр.педагог. тр. – М. 1989. – С. 66 – 76.
3. *Данилюк А.Я.* Теория интеграции образования. – Ростов. 2000. 440 с.
4. *Дьячук П.П.* Применение компьютерных технологий обучения в средней школе. – Красноярск: КГПУ. 1996. 167 с.
5. *Краевский В.В.* Общие основы педагогики: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издат. центр «Академия». 2003. 256 с.
6. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
7. *Оспенникова Е.В.* Развитие самостоятельности школьников в учении в условиях обновления информационной культуры общества: в 2 ч. Ч. I. Моделирование информационно-образовательной среды учения: монография. – Пермь. 2003. 301 с.
8. *Пак Н.И.* Нелинейные технологии обучения в условиях информатизации: монография. – Красноярск: КГПУ. 1999. 148 с.
9. *Соловов А.В.* Дидактика и технология электронного обучения в системе КАДИС // сб. статей «Индустрия образования». Вып. 6. – М.: МГИУ. 2002. – С. 54 – 64.

К ВОПРОСУ О СТРУКТУРЕ И СОСТАВЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ»

Антонов В.П., Петрова С.Г.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Руденко П.О.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

В настоящее время дидактика высшей школы опирается на принципы научности, системности, связи теории с практикой, сознательности обучения и другие. Большое значение в случаях внедрения в учебный процесс электронных обучающих ресурсов приобретает принцип наглядности. Исходя из многолетней практики большинства средних и высших учебных заведений, можно в качестве искомой дефиниции наглядности принять применение в ходе изложения фрагментов теории определенных зрительных объектов, предназначенных для сопровождения объяснения учебного материала. Несмотря на все более активное использование средств мультимедиа, предполагающих комбинирование информационного воздействия на различные органы чувств человека (слух, осязание, и, даже, обоняние), а, следовательно, и на способы предъявления информации. Выполнение этих требований предполагает наличие как традиционно наглядных, так и новых средств и приемов, позволяющих активизировать в процессе обучения работу зрения.

Массовое появление аудиторных дисплеев, видеопроекторов и кажущаяся легкость использования презентационной модели в лекционной работе преподавателя приводят к риску замены живой, непосредственной коммуникации участников педагогического процесса на коммуникацию, опосредованную компьютерными аудиовизуальными средствами. Зачастую на экран лекции-презентации выносятся неоправданно большой объем текста, буквально взятого из печатного учебника, без его адаптации к условиям использования материала. Обилие текста в визуальном поле аудиторного дисплея психологически утомляет и создает противоречие между устной и опосредованной речью преподавателя. В таком варианте передачи знаний лекция теряет смысл основного аудиторного вида занятий в вузе. Как отмечает А.М. Новиков, личность характеризуется тремя равноценными сферами: интеллектуальной, эмоциональной, волевой. Опора на одну из них (интеллектуальную) в процессе обучения в ущерб другим ведет к диспропорциям. Таким образом, возникает актуальная необходимость модификации лекционного процесса с применением презентационной техники так, чтобы оптимально использовать возможности как живого, так и печатного слова. Отправной базой для конструирования инновационной формы лекционного занятия явилась педагогическая технология визуализации учебного материала, сформированная в работах отечественных педагогов. Г.К. Селевко относит ее к группе технологий, интенсифицирующих и активизирующих учебно-познавательную деятельность учащихся. Она успешно применяется для разработки в образовательных учреждениях средней и высшей школы опорных конспектов, карт памяти, оперативных схем выполнения действий, схемно-знаковых моделей представления баз знаний. Однако ее применение для организации мультимедийной информации на аудиторных дисплеях остается не разработанным, несмотря на актуальность проблемы использования мультимедийной когнитивной графики на лекциях, в частности, созданной средствами трехмерного (3D) моделирования.

Общими дидактическими принципами, развивающими педагогическую технологию визуализации учебного материала, являются:

1. Научность содержания, в соответствии с которым учебный материал должен соответствовать современному состоянию той отрасли науки, которой соответствует учебная дисциплина.

2. Наглядность предъявления материала, требующая поиска наиболее выразительных визуальных средств (схемных, знаковых, фреймовых и др.) для иллюстрации и интерпретации когнитивного содержания учебного материала.

3. Доступность для понимания конкретной группой учащихся с учетом их исходных знаний и опыта учебно-познавательной деятельности.

4. Системность и целостность, проявляемые в требованиях единства и взаимосвязи: когнитивных и аффективных компонентов (рационально-логических и эмоционально-образных) учебного материала; теоретического содержания и его практического применения; соответствия используемых средств поставленной педагогической цели.

Одним из вариантов проектирования учебного процесса, основанного, на перечисленных выше общих дидактических принципах, а также принципов взаимной комплементарности и декомпозиции содержания материала по используемым средствам, можно считать учебно-методический комплекс, обеспечивающий методическое и информационное взаимодействия участников педагогического процесса в соответствии с закономерностями преподавания и учения. В педагогической литературе такой комплекс определяют как мультимедийный курс или электронный учебно-методический комплекс дисциплины (ЭУМКД). В общем случае под ЭУМКД понимается учебно-методический комплекс конкретного учебного предмета, включающий в себя совокупность взаимосвязанных по целям и задачам обучения, развития и воспитания разнообразных видов средств обучения, педагогически содержательной учебной информации и методических указаний по ее использованию на различных носителях программного компонента.

Основой авторского ЭУМК дисциплины «Информационные сети» является электронный конспект лекций-презентаций, созданных с использованием трехмерных визуализаций учебного материала. Педагогическое проектирование электронного конспекта лекций-презентаций строится на системе принципов дидактики и создания медиатекстов (В.Федоров, В.А. Стародубцев, Н.Н. Огольцова). В качестве комплементарных элементов ЭУМК содержит: рабочую тетрадь, учебно-методические пособия, компьютерный диагностирующий комплекс и пакет аттестационных педагогических материалов для диагностики и мониторинга процесса обучения. Педагогическое проектирование структуры и содержания рабочей тетради выполнено на основе принципов, указанных в таблице 1, с учетом следующего сочетания дидактических функций, определенных ее ролью в образовательном процессе:

- организующей, директивно определяющей последовательность этапов работы студента до лекции, на лекции и после нее в самостоятельной познавательной деятельности по закреплению материала;
- пропедевтической, обеспечивающей студенту предварительное знакомство с темой лекции, основными терминами и проблемами очередной лекции;
- фасилитирующей, облегчающей конспектирование большого объема материала лекции-презентации;
- систематизирующей, нацеленной на совместное применение с аудиторным дисплеем и преподавателем на лекции и с учебным пособием и дополнительными источниками информации в самостоятельной работе;
- развивающей, позволяющей освоить методику логического мышления, упорядочения изучаемого материала, регулярность самостоятельной познавательной деятельности.

ЭУМКД является необходимым, но не достаточным условием эффективности и качества подготовки студентов. Результативность как непосредственного, так и опосредованного педагогического взаимодействия зависит от условий реализации процесса обучения (организационно-технических, методологических и методических, мотивационно-стимулирующих). Как отмечает В.В. Краевский, элементы педагогической системы обладают по отношению к ней свойствами структурных подсистем, поэтому допускается вычленение этих элементов. Следовательно, улучшить качество подготовки

будущего специалиста возможно как совершенствованием всей системы профессионального обучения, так и отдельных ее элементов, в частности – комплекса средств обучения и педагогических условий реализации технологии.

Таблица 1. Общие и частные дидактические принципы проектирования электронного конспекта лекций и рабочей тетради.

Частные принципы, учитывающие специфику применения электронного конспекта лекций и рабочей тетради	
Для конструирования электронного конспекта лекций	Для конструирования рабочей тетради
<ul style="list-style-type: none"> • мультимедийности, выражающейся в контекстовом использовании вербальных и невербальных способов предъявления учебного материала на аудиторном дисплее (текст, компьютерная графика, анимация, документальная фото- и видеoinформация, звуковое сопровождение и т. д.); • интерактивности, позволяющей преподавателю редактировать содержание показываемого на лекции материала, производить его регулярную актуализацию и управлять ходом его предъявления; • моделируемости, как использования на лекции компьютерного моделирования в предметной области, а также моделирования реальной производственной среды и профессионально-ориентированной деятельности в ней обучаемых; • функциональности, оцениваемой по критериям содержательного наполнения, видам деятельности во время занятия, дизайну, эргономическим и техническим характеристикам ЭКЛ; • максимальной визуализации представляемого учебного материала. 	<ul style="list-style-type: none"> • последовательности и дискретности, в соответствии с которыми учебный материал должен быть структурирован и излагаться дискретными долями, имеющими свое целевое назначение в общей совокупности дидактических единиц (системное квантование по Б. Депортеру и М. Хенаки); • алгоритмизации, позволяющей преподавателю спроектировать схему ориентировочной основы познавательной деятельности учащихся во время аудиторных занятий и при самостоятельной работе с рекомендованным материалом; • конвертируемости, предполагающей преобразование пространственных вербальных описаний в схемо-знаковые образные модели и ассоциативные опорные сигналы, предлагаемые методикой В.Ф. Шаталова; • минимизации, т.е. исключения в рабочей тетради всего того, что можно удалить без ущерба для достижения целей познавательной деятельности.

Таким образом, для совершенствования системы профессиональной подготовки в целом необходимо преодолеть ряд организационных и методических недостатков, среди которых основными в работе полагаются следующие:

- электронные средства обучения используются без тесной связи с остальными компонентами учебного процесса, разрабатываются без опоры на анализ содержания и процесса обучения, без определения наиболее рационального места их применения в конкретных условиях. Это приводит к тому, что электронные средства используются в качестве дубликатов печатных учебных пособий, а не в качестве самостоятельных элементов учебного процесса;
- разрозненное использование традиционных и инновационных методов, форм, средств обучения и контроля нарушает целостность дидактической системы, противоречит принципам ее оптимального функционирования, приводит к потере смысла внедрения новшества в условиях специфики профессионального образования.

В связи с этим, рассмотрим вариант информационно-коммуникационного взаимодействия студента с преподавателем на лекции-презентации с использованием раздаточного материала, разработанного на основе общих и частных (таблица 1) принципов. В данном случае частные принципы учитывают специфику роли электронного конспекта лекций (ЭКЛ) как инструмента деятельности преподавателя и рабочей тетради (РТ), как средства организации учебно-познавательной деятельности учащихся в аудитории и при самостоятельной работе.

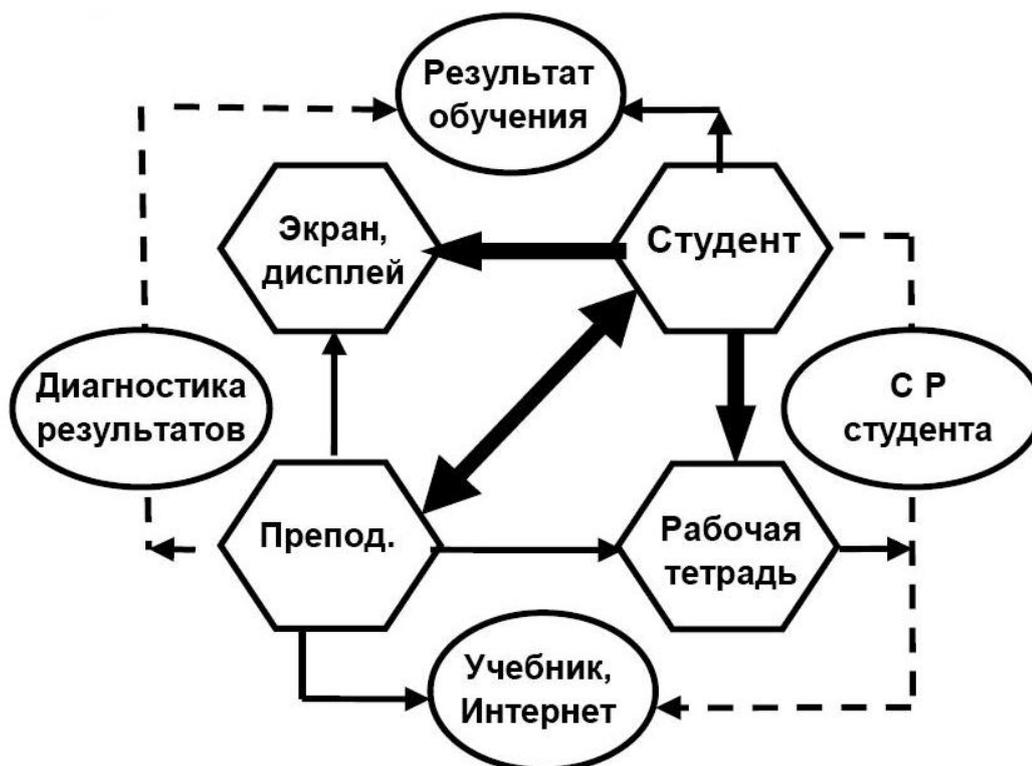


Рис. 1. Информационно-коммуникационная модель взаимодействия на лекции-презентации и вне её.

Ядром модели являются три канала взаимодействия студента: с преподавателем и дидактическими средствами. Основным каналом, использующим возможности устной речи и невербального поведения, является непосредственное взаимодействие лектора с аудиторией. Опосредованное взаимодействие реализуется по двум другим каналам. Канал визуального предъявления информации, включающий компьютер лектора и аудиторный дисплей, который используется для показа динамики рассматриваемых процессов, документальных видеосюжетов, фотографий, анимированных схем и диаграмм, а также другой графики, выполненной, в том числе, средствами 3D моделирования. И канал взаимодействия студента с раздаточным материалом – рабочей тетрадью, которая заблаговременно готовится преподавателем, издается типографским способом и предлагается студентам к использованию во время и после лекции. РТ применяется также для выполнения студентами заданий на самостоятельную учебно-познавательную деятельность. В соответствующих разделах приведены методические рекомендации, направленные на применение методики активного чтения учебного материала, на развитие критического мышления и способов упорядочения изучаемого материала, даны темы для самостоятельной творческой работы.

Предлагаемая модель служит основанием для технологического подхода к проектированию (подготовке) лекционного занятия. Отправной точкой является содержание образовательной программы, определяемое ГОС ВПО, рабочими программами дисциплин, отраженное в печатных/электронных учебных пособиях по преподаваемым дисциплинам. Учебный материал, выносимый на лекцию, на этапе ее подготовки должен быть структурирован и разделен по трем каналам информационного взаимодействия студента: с преподавателем, аудиторным дисплеем и рабочей тетрадью. При этом последняя ни в коем случае не должна заменять собой учебник, а играть роль ориентировочной основы учебно-познавательных действий на лекции и после нее.

Принципиально важным педагогическим условием совместного применения аудиторного дисплея и рабочей тетради в условиях лекции-презентации учебного материала является принцип бимодального предъявления информации. Это означает, что речь-комментарий лектора должна быть обращена на материал, представленный либо на экра-

не, либо на страницах рабочей тетради. В тех случаях, когда студенты должны что-либо перенести с экрана в тетрадь-конспект, комментарий должен быть минимизирован. В противном случае внимание учащихся будет рассеиваться, и будут возникать потери учебной информации.

Таким образом, совместное использование слайдов лекции-презентации, РТ студента и речевого комментария преподавателя способствует закреплению новых знаний в практических действиях, развивает мышление учащихся, подводит их к анализу получаемой информации. Кроме того, создаются более благоприятные условия для совмещения (чередования) проблемного метода изложения материала лекции с объяснительно-иллюстративным, диалоговым и другими активными методами. Так основные проблемы лекции, перечисленные в РТ, раскрываются лектором в образно-визуальной форме с помощью аудиторного дисплея и возможного применения средств 3D визуализации, в качестве перспективного направления развития инфраструктуры учебных учреждений. Он остается главным на этапе объяснительно-иллюстративного изложения материала, тогда как рабочая тетрадь становится ведущей на этапе выполнения упражнений, закрепляющих изложенный материал. На этапе подведения итогов лекции, при анализе взаимосвязей и оформлении (рассмотрения) свернутого в опорную схему логического «каркаса» лекции, РТ и лекционный экран используются совместно.

Литература

1. Белова З.С. Визуальная наглядность в формировании реалистического мышления учащихся на материале обучения изобразительными графическими средствами. – Чебоксары. 1997.
2. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика. – М.: Наука. 1991. 192 с.
3. Краевский В.В., Хуторской А.В. Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
4. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. – Барнаул. АлтГУ. 2002.
5. Ляхов А.Ф. Петрова О.С. Основы методов проектирования систем компьютерного назначения. // Мат.Вестник пед. вузов и университетов Волго-Вятского региона. №7. 2004. – С. 12.
6. Машибиц Е.Н. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. – М.: Педагогика. 1988. 191 с.
7. Медведева М.К. Комплексное применение аудиовизуальных средств и раздаточных материалов на лекциях. // Открытое и дистанционное образование. №2 (34). 2009. – С. 15 – 20.
8. Медведева М.К. Роль раздаточного материала в лекции-презентации. // Открытое образование. №2. 2009. – С. 4 – 8.
9. Медведева М.К. Технология обучения, направленная на развитие самостоятельности студентов. // Известия ТПУ. Т. 309. №4. 2006. – С. 244 – 248.
10. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. – М.: МГУ. 1975.
11. Эрдниева П.М. Укрупнение знания как условие радостного учения // Начальная школа. №11. 1999.

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗДЕЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕРЬЕРА ПРИ СОЗДАНИИ 3D МОДЕЛИ ВНУТРЕННЕГО ПРОСТРАНСТВА ОТСЕКА-МОДУЛЯ «ПИРС»

Гитченко А.М.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Богомолов В.П., Сапрыкин О.А.

ЦНИИ Машиностроения, г. Москва

Детально проработанные виртуальные модели модулей Международной космической станции (МКС), созданные в рамках научно-исследовательской работы по разработке высокополигональных цифровых графических (3D) моделей внутренних и наружных поверхностей модулей российского сегмента МКС, могут служить различным целям, в том числе быть прекрасным учебным и наглядным материалом, в определённой степени превосходящим по своей информативности традиционные макеты. Более полное представление об особенностях конструкции достигается путём использования виртуальной модели, сочетающей в себе не только внешний облик модуля, но и его внутреннее устройство. В связи с чем возникает необходимость создания высокополигональной виртуальной модели внутренней поверхности модуля, методика создания которой была апробирована на стыковочном отсеке-модуле «Пирс».

Материалом при моделировании внутренней поверхности модуля «Пирс» должны были служить исходные материалы, предусмотренные техническим заданием, а также фотографии и видеозаписи из открытых источников, которые сделаны космонавтами и астронавтами на борту МКС.

Из всего объёма предполагаемых исходных материалов были получены лишь результаты обмера и фотографирования макета модуля «Пирс» в ЦПК им. Ю.А. Гагарина, поэтому при отсутствии фотографических материалов с борта МКС нет возможности судить о внутренней поверхности самого модуля и об отличии его от макета.

На первый взгляд внутреннее оборудование модуля «Пирс» (рисунок 1) в макете смонтировано не полностью (или частично демонтировано), этот вывод можно сделать исходя из наличия свободных технических отверстий, предусмотренных конструкцией для определённых устройств и приборов. Также, учитывая служебное предназначение модуля, можно предположить об обязательном наличии таких объектов, как скафандры, системы жизнеобеспечения, различные грузы, доставляемые с Земли и т.д.

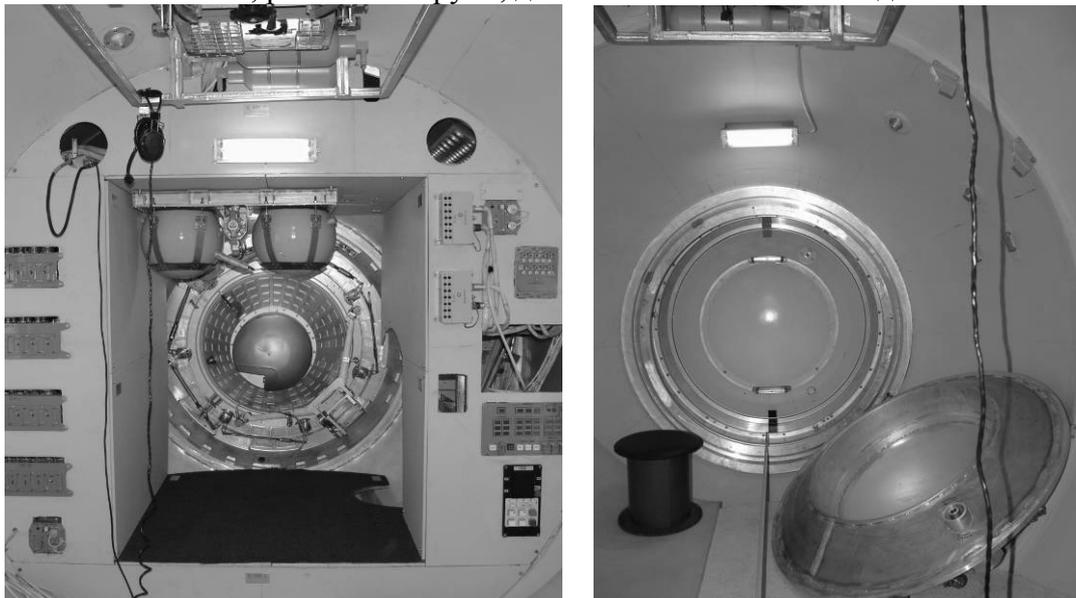


Рис. 1. Внутреннее пространство макета модуля «Пирс».

Таким образом, по результатам анализа исходных материалов можно заключить что, располагая исключительно материалами обмера и фотографирования макета модуля «Пирс» ЦПК им. Ю.А. Гагарина, при отсутствии чертежей (моделей интерьеров) и фотографий с борта МКС, нет возможности добиться полной идентичности виртуальной модели внутреннего пространства модуля к оригиналу. С учётом этого создание трехмерной модели макета модуля «Пирс» производилось с доработками внутреннего пространства путём добавления ряда объектов, связанных со спецификой эксплуатации модуля.

Основой для моделирования внутреннего пространства модуля «Пирс» послужил каркас корпуса, использованный при создании внешних поверхностей. На первом этапе была получена точная копия каркаса, внутренние поверхности которого и подлежали дальнейшему моделированию и детализации (рисунок 2). Внутренний объём модуля формировался исходя из данных результатов обмера макета модуля Пирс ЦПК им. Ю.А. Гагарина.

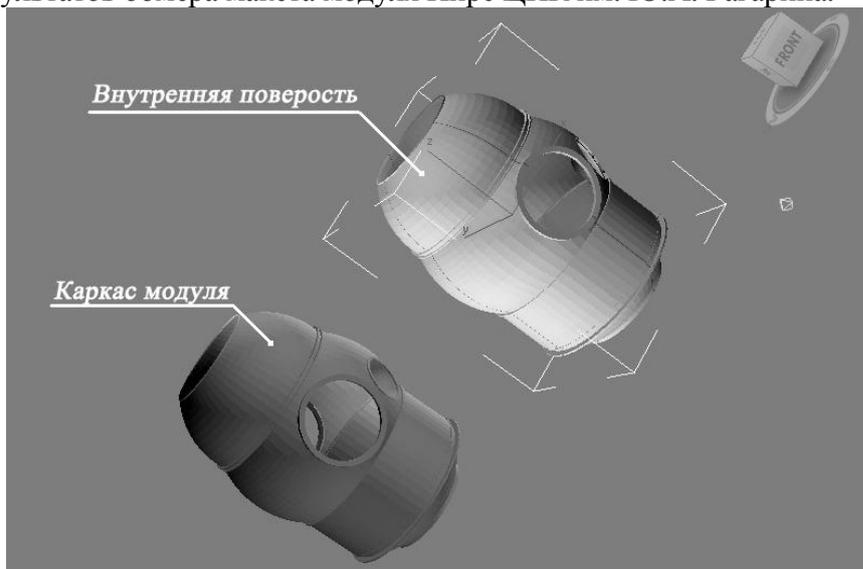


Рис. 2. Каркас и внутренняя поверхность модуля.

Полученная таким способом внутренняя поверхность модуля полностью повторяла всю геометрию своего прототипа, что в свою очередь позволило полностью исключить возможность расхождений в габаритных размерах, но была лишена отдельных его деталей, таких как приборы, оборудование и прочие элементы интерьера.

На основании исходных материалов были созданы виртуальные 3D модели отдельных элементов интерьера и оборудования, входящего в состав модуля.

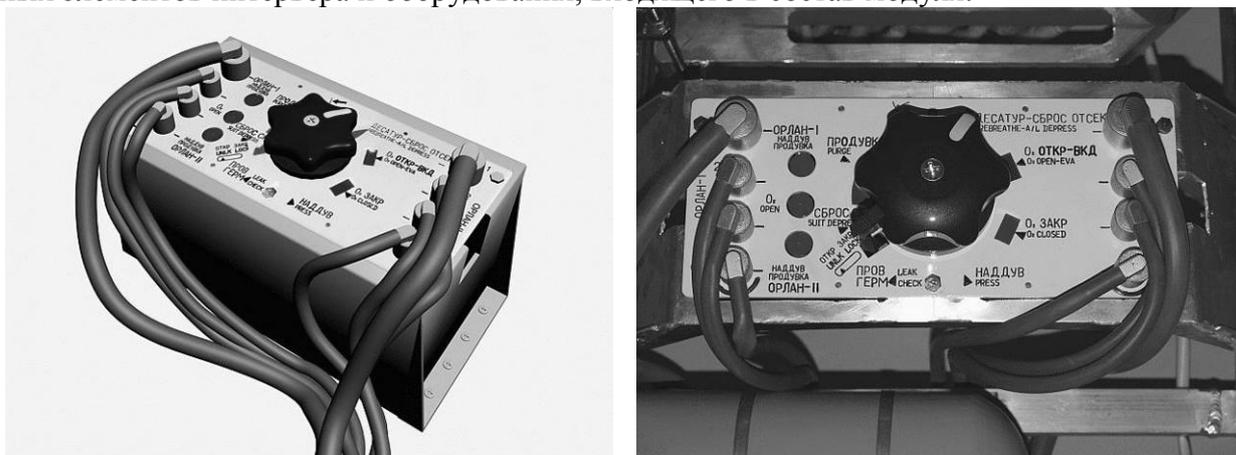


Рис.3. Модель и фотография прибора «Орлан-II» модуля «Пирс».

Созданную модель оборудования, в данном случае прибор «Орлан-II», можно как деталь интерьера при сборке поставить на место внутри модуля. Такой подход моделирования позволяет больше внимания уделять отдельным деталям, с тем расчетом, чтобы общая виртуальная модель, состоящая из таких отдельных деталей, выглядела не только

наиболее фотореалистично, но и соответствовала прототипу. Сравнение фотографии прибора (рисунок 3, справа) и виртуальной модели (рисунок 3, слева) говорит о высокой степени аппроксимации геометрии и достаточно точной цветопередаче.

Для моделей элементов конструкции и оборудования о степени аппроксимации можно судить по размеру модели, для шаровых баллонов она составляет около 2 млн. полигонов (рисунок 4). Используемые методы моделирования позволяют увеличить или снизить степень аппроксимации. Это особенно важно для дальнейшего использования разрабатываемых виртуальных моделей в системах реального времени (тренажерах).

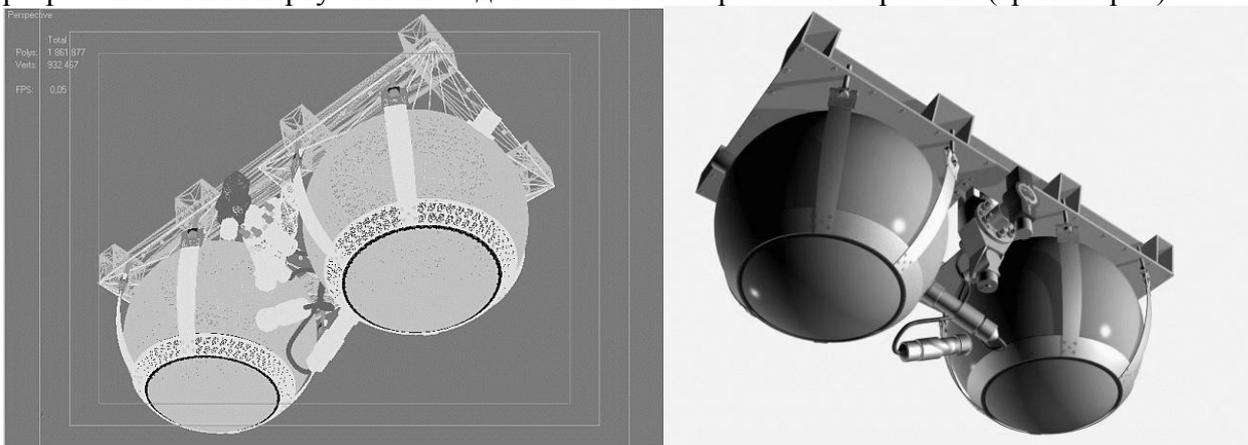


Рис. 4. Полигональная сетка и модель шаровых баллонов.

Следует отметить, что снижение степени аппроксимации моделей для дальнейшего использования в тренажерах связано со слиянием отдельных слоев, объектов, непосредственно не задействованных в интерактивном процессе. Такое слияние позволяет снизить размер 3D модели, но при этом снижается ее функциональность и другие параметры.

Количество деталей, из которых состоит виртуальная модель каждого конкретного объекта, может варьироваться от одной, двух деталей до нескольких десятков, каждая из которых требует отдельной прорисовки. На рисунке 5 представлена виртуальная модель скафандра Орлан (справа), количество элементов которого достигает 54.

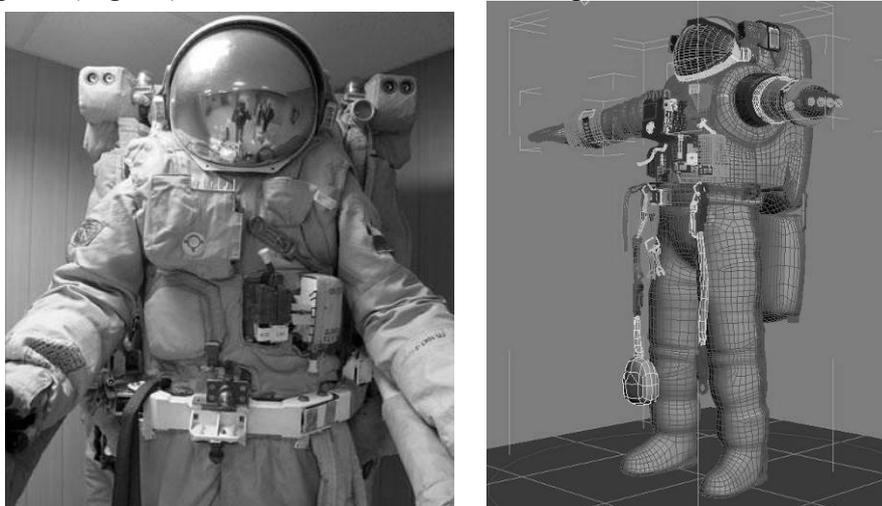


Рис. 5. Скафандр «Орлан» (слева) и его виртуальная модель (справа).

Высокая степень детализации обозначает прорисовывание на модели элементов вплоть до гайки или заклепки (рисунок 6), зачастую подобная степень детализации не является обязательным условием при моделировании объектов, однако такая подробность обеспечивает достижение максимально реалистичных форм, значительно повышающих уровень визуального восприятия.

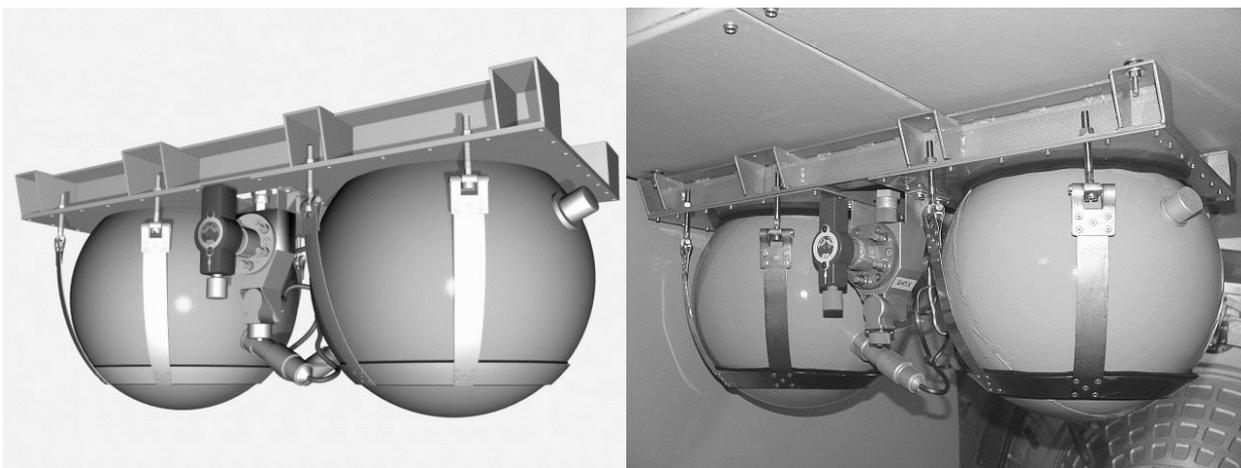


Рис. 6. Модель и фотография шаровых баллонов модуля «Пирс».

Свою роль в улучшения зрительного восприятия внутреннего пространства играет уровень и качество освещения интерьера, поэтому в составе модели в соответствии с исходными материалами были установлены виртуальные объекты осветительных приборов, а в сценах при создании итоговых графических материалов заданы параметры источников света соответствующие характеру их работы.

На рисунке 7 можно видеть результат настройки параметров виртуального источника света, обеспечивающей реалистичное отображение всех деталей интерьера при установленном уровне освещённости.



Рис. 7. Внутренний источник света.

Объекты внутренней поверхности модуля окрашиваются однотонно или покрываются текстурами в соответствии с исходными материалами. На примере модели панелей тумблеров (рисунок 8.) видно, что выпуклые части панелей, такие как тумблеры, скобы, крышки выполнены, как полигональные объекты, а покрытие и надписи выполнены текстурой.

Таким образом, имея в наличии ограниченное количество исходного материала, тем не менее, удалось создать виртуальную модель внутренней поверхности модуля и добиться правдоподобного отображения элементов интерьера и оборудования. В состав внутренней поверхности модуля были включены несколько объектов, наличие которых предполагается исходя из служебного предназначения модуля, но отсутствовавшие на материалах фотографирования макета модуля «Пирс» ЦПК им. Ю.А. Гагарина, такие как два скафандра, различные грузы, доставляемые с Земли и т.д., наличие которых дополнило реалистичность общего вида внутреннего пространства.

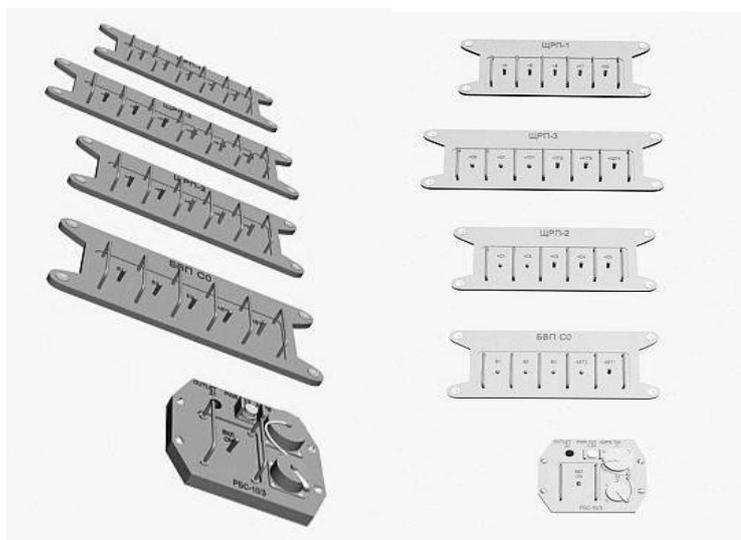


Рис. 8. Модель панелей тумблеров.

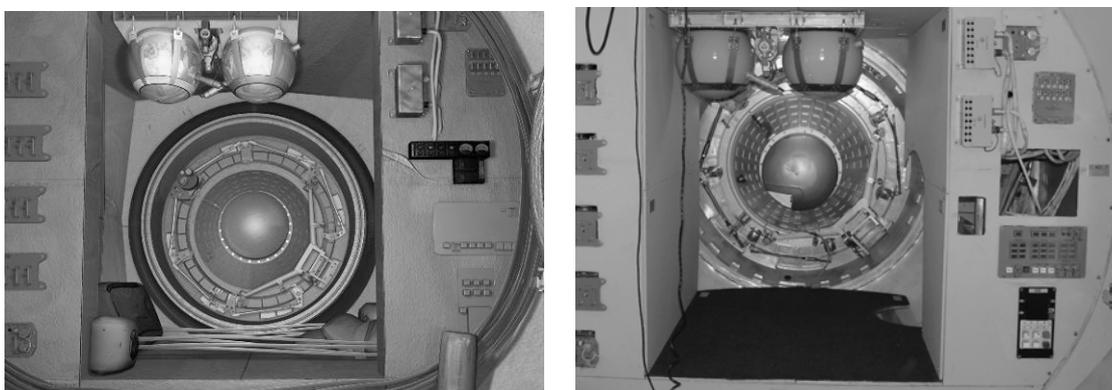


Рис. 9. Виртуальная модель (слева) и фотография (справа) внутреннего пространства модуля.

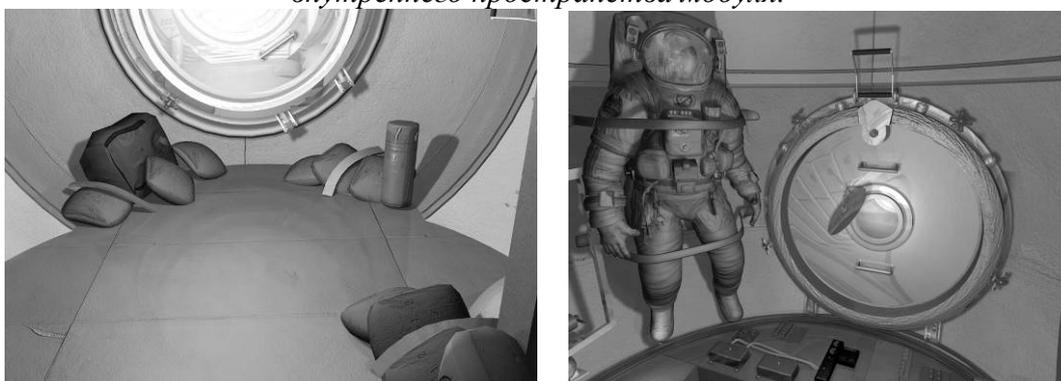


Рис. 10. Дополнительные элементы в составе модуля грузы с Земли (слева), скафандр (справа).

Использованная методика детального моделирования модуля «Пирс» наглядно продемонстрировала возможности ее применения для моделирования и значительно более сложных космических объектов.

Литература

1. Албан Д. LightWave 6/7 для дизайнера: Искусство трехмерного дизайна. – К.: ООО «ТИД «ДС». 2003. 864 с.
2. Александрова В.В. Методика моделирования пространственных форм // Информатика - исследования и инновации. №5. 2001. – С. 110 – 117.

3. Антонов В.П., Богомолов В.П., Вятчанин А.С., Пишков В.Н., Стельмах В.А. Особенности создания моделей и анимационных тренажеров для многоцелевого лабораторного модуля и манипуляторов типа «ЕРА» и «СТРЕЛА». // Первая международная конференция «Трёхмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования» / УдГУ – Ижевск. 2009. – С. 32 – 41.
4. Базилевский А.Т., Григорьев Е.И., Ермаков С.Н., Карягин В.П., Пичхадзе К.М., Черемных С.В. Проектирование спускаемых автоматических космических аппаратов. – М.: Машиностроение. 1985.
5. Григорьев А.И., Орлов О.И., Потапов А.Н. Концепция разработки системы телемедицинского обеспечения марсианской экспедиции. Авиакосмическая и экологическая медицина. Т.39. №4. 2005.
6. Коротяев А.С. Пилотируемая экспедиция на Марс. – М.: Российская академия космонавтики им. К.Э. Циолковского. 2006. 320 с.
7. Мельников В.М. Разработка технологии и конструкции, раскрываемых центробежными силами солнечных батарей из аморфного кремния на основе тонкой полимерной пленки для спутников связи и дистанционного зондирования Земли. Проект МНТЦ №2620, Годовой технический отчет №1. 2004.
8. Уманский С.П. Ракеты-носители. Космодромы. – М.: Рестарт+. 2001.
9. Юлдашев Р.Т. Космонавтика. Экономика. Страхование. Словарь-справочник. – М.: Анкилл. 2009. 768 с.
10. Технология сборки на орбите энергодвигательного комплекса, облик и характеристики необходимых робототехнических средств. РКК «Энергия». НТО-П35577. 2004.
11. <http://www.gctc.ru/iss/index.html>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СЛУЖЕБНОГО МОДУЛЯ «ЗВЕЗДА»

Набоких С.С., Пишков В.Н.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Богомолов В.П., Сапрыкин О.А., Стельмах В.А.

ЦНИИ Машиностроения, г. Москва

Пребывание человека в космосе на протяжении длительного времени сопряжено с большими трудностями по обеспечению оптимальных условий для нормальной жизнедеятельности в условиях невесомости с минимальной потерей работоспособности. Для этого требуется согласованная работа многочисленных бортовых систем орбитального комплекса, включающих в себя большое количество разнообразного оборудования.

Эту задачу на этапе развёртывания Международной космической станции (МКС) выполнял служебный модуль (СМ) «Звезда», являвшийся базовым модулем всей станции, основным местом для жизни и работы экипажа. В дальнейшем модуль «Звезда» стал ключевым модулем российского сегмента МКС.

Для успешной подготовки экипажа к эффективной работе на станции необходимо сформировать точное представление о конфигурации модуля, размещения грузов и научного оборудования на борту станции, что требует наличия качественных наглядных материалов о внутреннем устройстве модуля, максимально приближенных к текущей обстановке на станции и ее конфигурации. С этой целью была реализована программа по созданию 3D моделей внутренней поверхности модуля.

Конструктивно служебный модуль «Звезда» состоит из четырёх отсеков: трёх герметичных и одного негерметичного – агрегатного отсека, в котором размещена объединенная двигательная установка. В процессе моделирования внутреннего пространства особый

интерес представляют герметичные отсеки: переходный отсек, рабочий отсек и промежуточная камера.

Переходный отсек предназначен для обеспечения перехода членов экипажа между СМ и другими модулями МКС. Он также выполняет функции шлюзового отсека при выходе членов экипажа в открытый космос.

Рабочий отсек предназначен для размещения основной части бортовых систем и оборудования СМ, для жизни и работы экипажа.

Промежуточная камера предназначена для обеспечения перехода космонавтов между СМ и кораблями «Союз» или «Прогресс», пристыкованными к кормовому стыковочному агрегату.

Исходя из служебного предназначения модуля и объёма его внутреннего пространства, составляющего вместе с оборудованием около 75 кубических метров, становится понятно, что для достоверного отображения внутреннего устройства требуется анализ большого количества исходных материалов, перечень которых предусмотрен техническим регламентом.

Ключевым моментом для построения модели должна была стать электронная модель интерьеров модуля станции, разработанная в РКК «Энергия» в системах автоматизированного проектирования (Pro Engineer), однако, ввиду её отсутствия, базой для моделирования внутренней поверхности 3D модели модуля послужили результаты обмера и фотографирования макета модуля «Звезда» ФГБУ НИИ ЦПК им. Ю.А. Гагарина, фотографии и видеозаписи с высоким разрешением, полученные из открытых источников, в том числе те, которые выполнены космонавтами и астронавтами на борту МКС.

Служебный модуль «Звезда», как это видно на рисунках 1 и 2, заполнен многочисленным оборудованием, не входящим или не присутствующим в составе макета модуля в ЦПК им. Ю.А. Гагарина.



Рис. 1. Внутреннее пространство модуля «Звезда» на орбите (слева) и его макет в ЦПК им. Ю.А. Гагарина (справа).

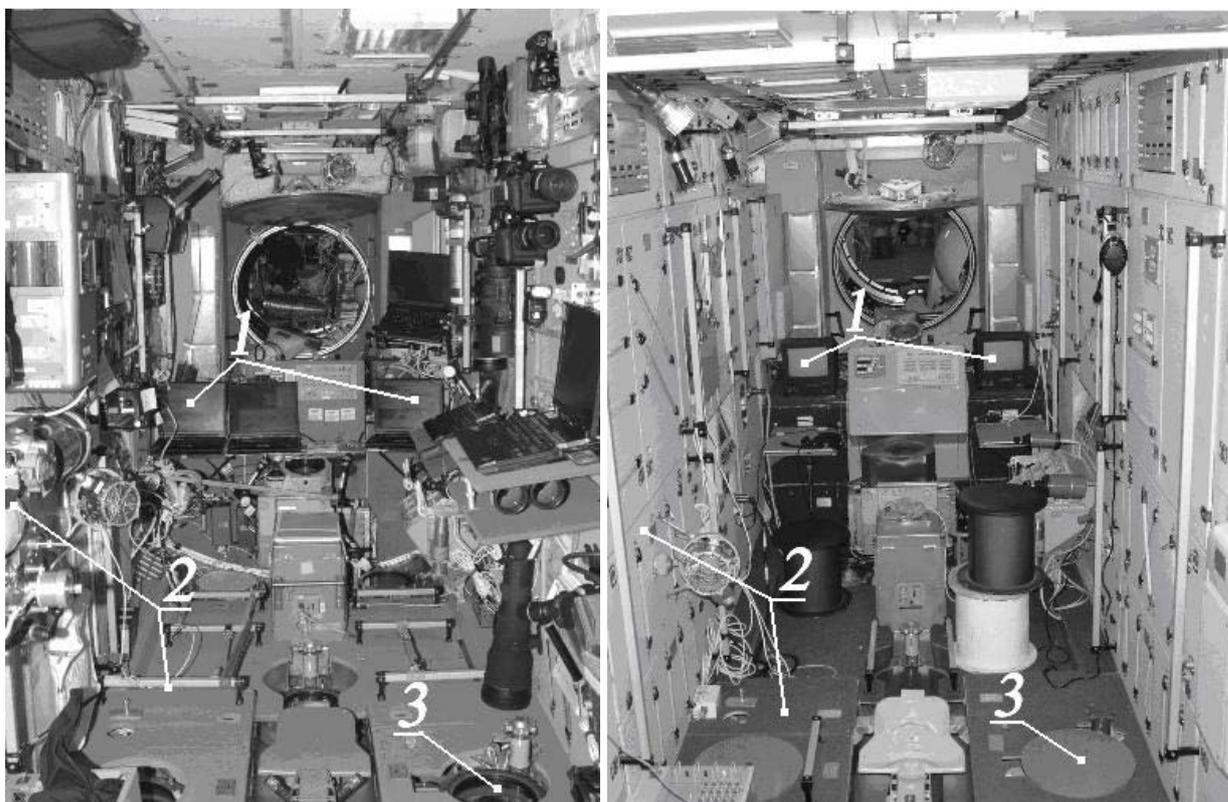


Рис. 2. Внутреннее пространство модуля «Звезда» на орбите (слева) и его макет в ЦПК им. Ю.А. Гагарина (справа).

Так, например, на рисунке 2 можно видеть, что часть оборудования (1) присутствует как в макете, так и в реальном модуле, но в последнем имеет более совершенную модификацию, кроме того, часть элементов интерьера на макете либо полностью отсутствует (2), либо обозначено схематично (3). Для учета изменений обстановки во внутреннем пространстве модуля «Звезда» по сравнению с макетом модуля в центре подготовки космонавтов не хватает фотоматериалов с борта МКС. Поэтому, ввиду их недостаточного количества виртуальная модель будет создаваться в основном по материалам обмера и съемки макета модуля «Звезда» в ЦПК и дополнительной фото и видео информации.

На основе габаритных размеров трёх отсеков макета модуля был сформирован виртуальный объект, внутренний объём которого в процессе дальнейшего моделирования был преобразован в модель интерьера модуля.

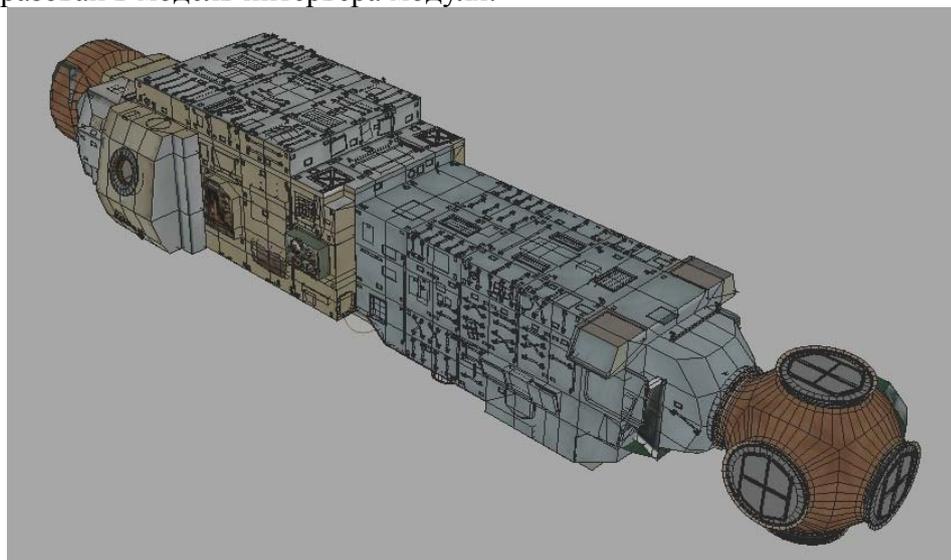


Рис. 3. Виртуальный объект, габаритные размеры которого выведены из результатов обмера макета модуля «Звезда».

Для того чтобы габариты данного объекта соответствовали габаритам 3D модели внешней поверхности модуля «Звезда», весь процесс моделирования был построен с использованием единой координатной и размерной сетки. Этим удалось добиться соответствия размеров обоих объектов (моделей наружной и внутренней поверхности) и их точного соединения на заключительном этапе в единую виртуальную модель.

Моделирование внутренних интерьеров выполнялось в два этапа. На первом этапе было выполнено эскизное моделирование, а на втором этапе на основе эскизной модели создавалась окончательная модель. Эскизное моделирование необходимо для согласования по размерам и фактуре элементов внутренней поверхности.

Эскизная модель отличается низким уровнем аппроксимации элементов конструкции к прототипам, низким качеством текстур, низким уровнем детализации. Эскизная модель позволяет оценить готовность к макетированию и сравнительно просто внести изменения в виртуальную модель.

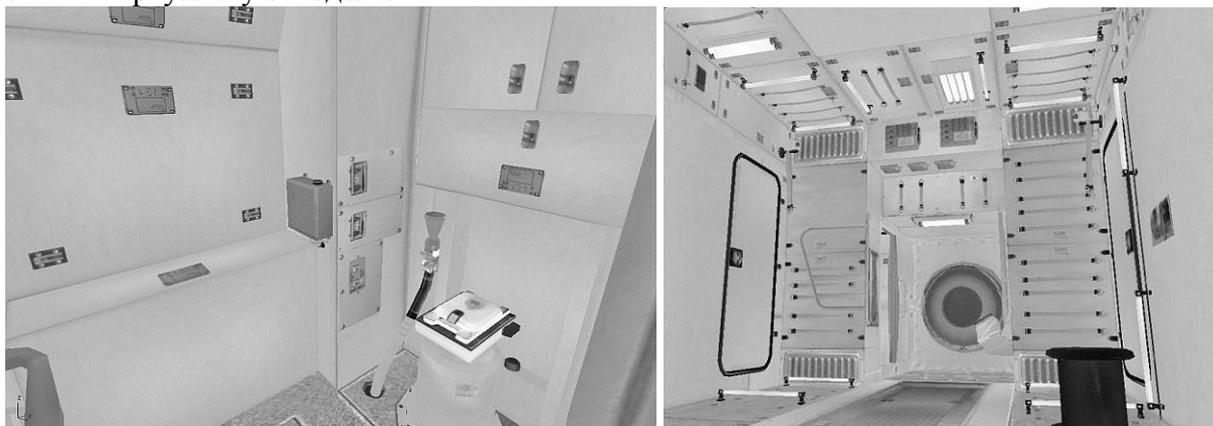


Рис. 4. Эскизная модель интерьера модуля «Звезда».

На графических изображениях эскизной модели объекты внутреннего интерьера узнаваемы и до определенной степени весьма схожи с прототипами, однако фотографическое качество и высокая степень детализации еще не достигнуты.

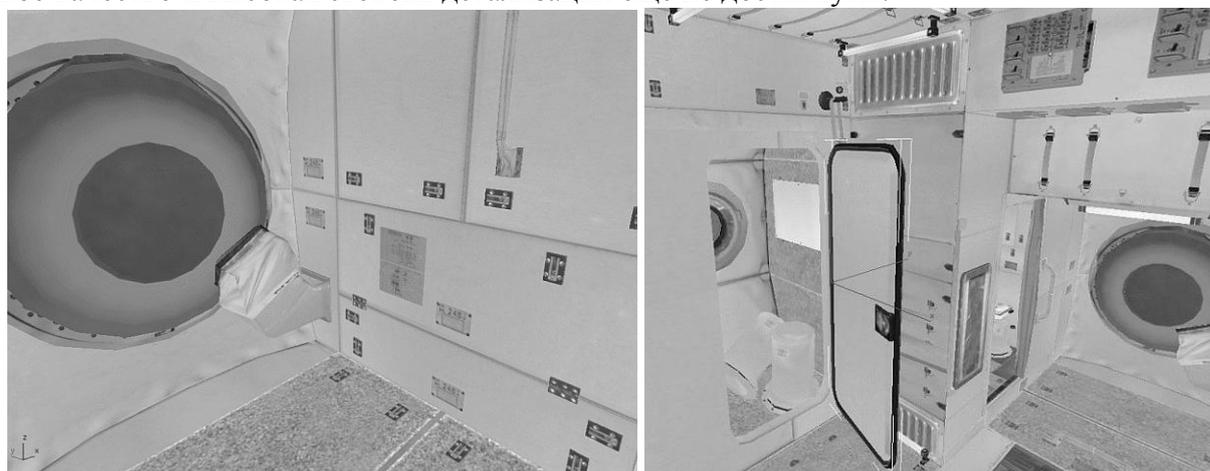


Рис. 5. Эскизная модель модуля «Звезда».

При ближайшем рассмотрении становятся заметными низкое качество текстур и некоторые неточности в геометрии элементов модели, однако, при этом соблюдены пропорции, цветовая гамма и общая композиция.

При создании окончательного варианта внутренней поверхности модуля, было повышено общее качество виртуальной модели до необходимого уровня путём добавления виртуальных 3D моделей отдельных элементов интерьера и оборудования.

Такой подход моделирования, при котором каждый элемент создаётся отдельно, позволяет уделять внимание деталям, из которых в дальнейшем складывается фотореалистичная модель в полном соответствии исходным материалам, в данном случае это демонстрирует модель приборной панели, изображённая на рисунке 6.



Рис. 6 Виртуальная модель панели приборов (слева) и её прототип (справа).

Сравнение виртуальной модели с прототипом говорит о высокой степени аппроксимации геометрии и реалистичности конечного результата.

Уровень детализации виртуального объекта во многом является определяющим при создании фотореалистичной модели, от того, насколько полно прорисованы даже незначительные детали, зависит степень узнаваемости модели, её сходство с исходным объектом.

На рисунке 7 изображён прибор, на увеличенном фрагменте которого можно видеть такие наружные элементы прибора, как крепежный болты. На первый взгляд такие незначительные детали можно было упустить в процессе создания виртуальных моделей элементов внутренней поверхности модуля, но в совокупности они обеспечивают более высокий уровень достоверности интерфейса 3D модели.

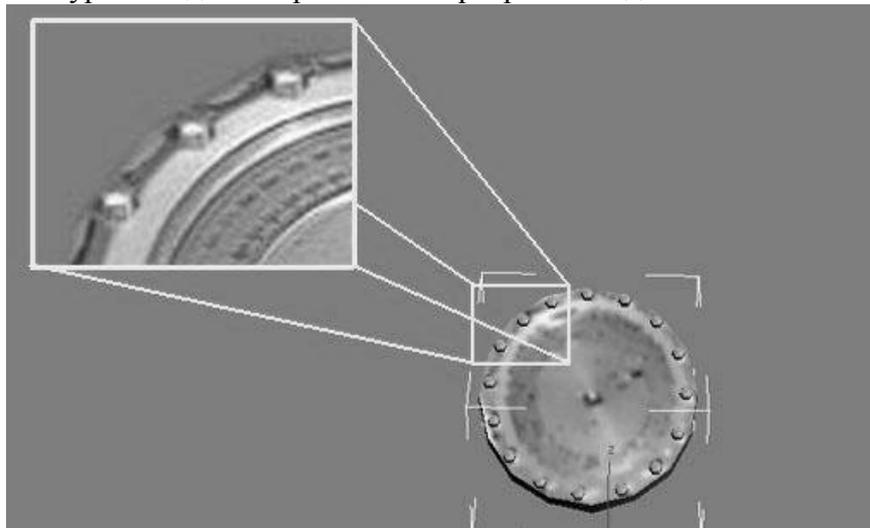


Рис. 7. Увеличенный фрагмент виртуальной модели одного из приборов центрального блока управления.

Способы окрашивания поверхности виртуальных моделей также можно рассмотреть на примере одной из деталей центрального блока управления, корпус и крепежные болты которого представлены полигональными объектами, а обод детали выполнен при помощи высококачественных текстур.

Важным фактором в создании реалистичной виртуальной модели является расположение, яркость и характер светового излучения источников освещения.

Внутреннее пространство модуля имеет несколько источников света, параметры которых установлены соответственно характеру их работы. Благодаря этому степень освещённости интерьера неравномерна, а меняется в зависимости от расположения источника света. Достижение подобного эффекта освещения внутренней поверхности модуля значительно повышает уровень визуального восприятия, создавая достоверную картину окружающего пространства.

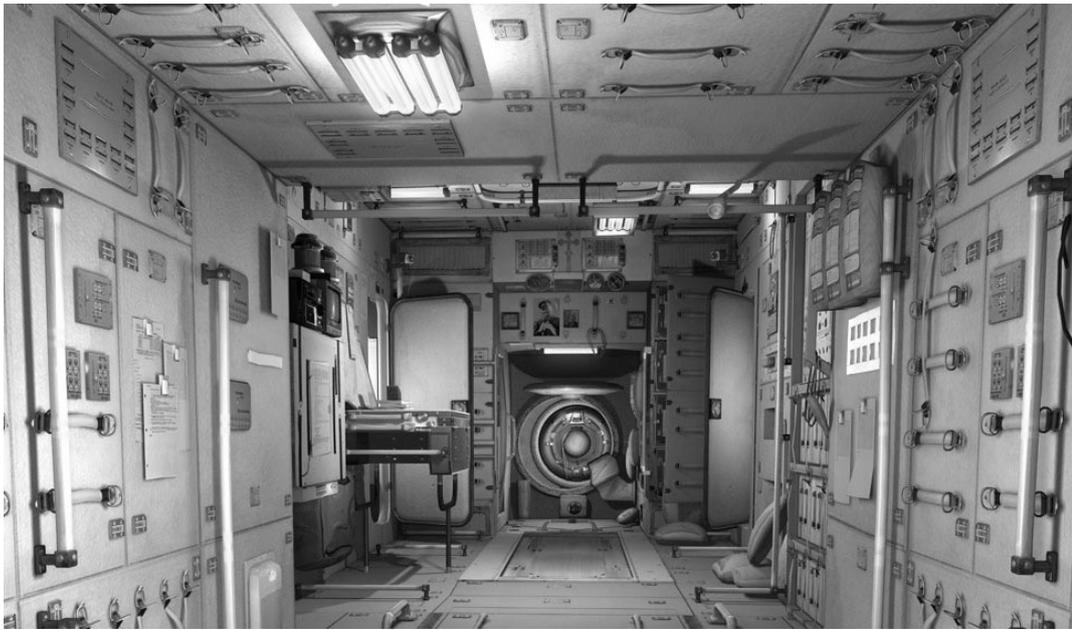


Рис. 8. Уровень освещения в виртуальной модели модуля «Звезда».

Результатом выполненных работ стало создание итоговой 3D модели внутренней поверхности модуля «Звезда». Удалось добиться визуального сходства виртуальных моделей, соответствия пропорций модулей, отдельных деталей и интерьеров, а также соответствия их окраски исходным материалам, в качестве которых были использованы результаты обмера и фотографирования макета модуля «Звезда» центра подготовки космонавтов им. Ю. А. Гагарина, а также материалы из открытых источников.

Итоговая виртуальная модель по составу элементов конструкции и оборудования в определённой степени отличается от исходной модели (макет модуля в ЦПК). В силу того, что конфигурация оборудования в процессе эксплуатации модуля претерпевает постоянные изменения, поэтому в итоговую модель добавлены дополнительные виртуальные модели оборудования, информация о наличии которых заимствована из открытых источников, а именно с фотографий интерьеров модулей, сделанных космонавтами на орбите.

В связи с этим в 3D модели модуля появилось дополнительное оборудование. Сравнивая изображения рисунка 9 можно видеть наличие двух ноутбуков (слева) на одном из блоков управления бортовой системой, на рисунке 10 (слева) изображены предметы обихода (1), личные вещи экипажа (1), а также различные грузы (2), доставляемые с Земли. Наличие новых дополнительных 3D объектов не только повысило реалистичность внешнего вида, но и приблизило модель интерьера к его прототипу на действующей космической станции.



Рис. 9. Виртуальная модель блока управления бортовой системой (слева) и его прототип (справа) в макете модуля «Звезда» в ЦПК им. Ю. А. Гагарина.

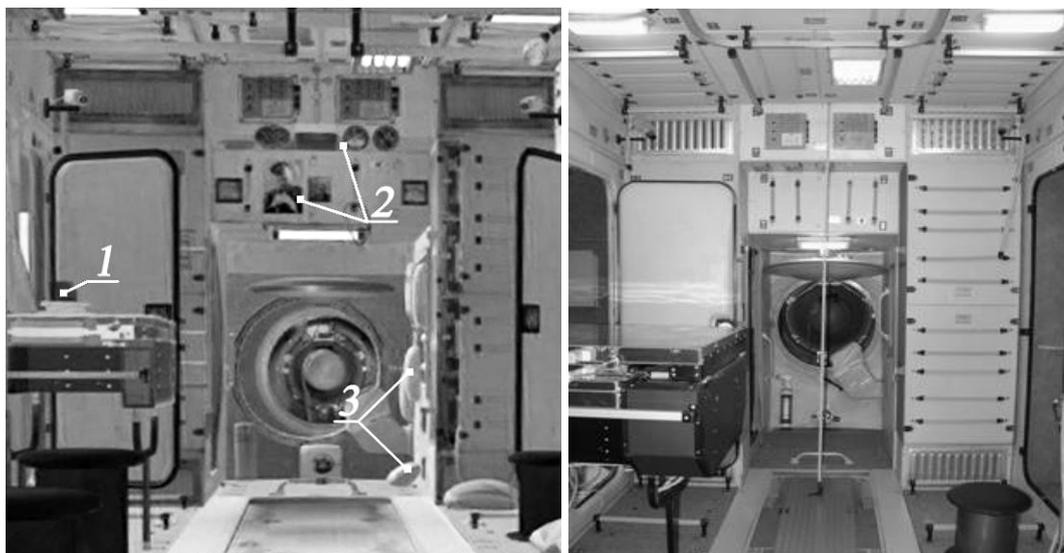


Рис. 10 виртуальная модель (слева) интерьера рабочей зоны и её прототип в макете модуля «Звезда» в ЦПК им. Ю. А. Гагарина.

Подобный подход при моделировании внутреннего пространства модуля успешно зарекомендовал себя и имеет значительные перспективы по дальнейшему совершенствованию модели при условии наличия дополнительных исходных материалов, таких как чертежи разработчиков модулей и подробные фотографии с борта МКС.

Литература

1. *Авербух В.Л.* Разработка средств компьютерной визуализации для научных исследований. // Первая международная конференция «Трёхмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования» / – Ижевск: УдГУ. 2009. – С. 8 – 12.
2. *Албан Д.* LightWave 6/7 для дизайнера: Искусство трехмерного дизайна. – К.: ООО «ТИД «ДС». 2003. 864 с.
3. *Антонов В.П., Богомолов В.П., Вятчанин А.С., Пишков В.Н., Стельмах В.А.* Особенности создания моделей и анимационных тренажеров для многоцелевого лабораторного модуля и манипуляторов типа «ЕРА» и «СТРЕЛА». // Первая международная конференция «Трёхмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования» / – Ижевск: УдГУ. 2009. – С. 32 – 41.
4. *Базилевский А.Т., Григорьев Е.И., Ермаков С.Н., Карягин В.П., Пичхадзе К.М., Черемных С.В.* Проектирование спускаемых автоматических космических аппаратов. – М.: Машиностроение. 1985.
5. *Богомолов В.П., Вятчанин А.С., Пишков В.Н., Стельмах В.А., Фархутдинов Р.Р.* К вопросу создания моделей и тренажеров сборки крупногабаритных ферменных каркасов антенн в космосе. // Первая международная конференция «Трёхмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования» / – Ижевск: УдГУ. 2009. – С. 58 – 71.
6. *Газенко О.Г., Григорьев А.И., Мелешко Г.И., Шепелев Е.Я.* Обитаемость и технологические системы жизнеобеспечения. // Космическая биология и авиакосмическая медицина. №3. 1990. – С. 12 – 17.
7. *Григорьев А.И., Орлов О.И., Потапов А.Н.* Концепция разработки системы телемедицинского обеспечения марсианской экспедиции. // Авиакосмическая и экологическая медицина. Т.39. №4. 2005.
8. *Клименко С.В., Никитин И.Н., Никитина Л.Д.* АВАНГО система разработки виртуальных окружений. – Москва-Протвино: Институт физико-технической информатики. 2006. 252 с.

9. *Козловская И.Б., Степанцов В.И., Егоров А.Д.* Орбитальная станция «Мир». – М. 2001.
10. *Кортаев А.С.* Пилотируемая экспедиция на Марс. – М.: Российская академия космонавтики им. К.Э. Циолковского. 2006. 320 с.
11. *Мельников В.М.* Разработка технологии и конструкции раскрываемых центробежными силами солнечных батарей из аморфного кремния на основе тонкой полимерной пленки для спутников связи и дистанционного зондирования Земли. Проект МНТЦ №2620. Годовой технический отчет №1. 2004.
12. *Сергеев С.Ф.* Обучающие и профессиональные иммерсивные среды. – М. Народное образование. 2009. 432 с.
13. *Уманский С.П.* Ракеты-носители. Космодромы. – М.: Издательство «Рестарт+». 2001.
14. *Юлдашев Р.Т.* Космонавтика. Экономика. Страхование. – М.: Анкилл. 2009. 768 с.
15. Технология сборки на орбите энергодвигательного комплекса, облик и характеристики необходимых робототехнических средств». РКК «Энергия». НТО-П35577. 2004.

ТЕХНОЛОГИИ ТРЁХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И АНИМАЦИИ В ИСТОРИЧЕСКОЙ И СМЕЖНЫХ НАУКАХ

Вольнов И.А., Гитченко А.М., Липин Н.К.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Практическое применение технологий трёхмерного моделирования в исследованиях по историческим дисциплинам базируется на системном программном обеспечении, разрабатываемом для архитекторов, дизайнеров, конструкторов, инженеров. До определённого времени использования данных программ требовало сотрудничества с техническими специалистами или специальной подготовки. Но в последнее время в среде компаний, специализирующихся на разработке программ по трёхмерному моделированию, наметились тенденции к упрощению процесса работы в трёхмерных программах, подчас не требующих от пользователя глубоких познаний в программировании, достаточно обладать навыками на уровне пользователя. Благодаря подобным тенденциям, а также сотрудничеству специалистов гуманитарных и технических специальностей, стало возможным использовать данные программы в качестве одного из инструментов изучения, как исторического процесса, так и смежных наук.

В Удмуртской республике использование технологий трёхмерного моделирования в большей степени ориентировано на задачи археологии. Изначально традиционным направлением применения компьютерных технологий в археологии является разработка и использование программных средств накопления и хранения информации – баз данных и информационно-поисковых систем [1]. В настоящее время качественный скачок в развитии археологических баз данных связан с активным использованием цифровых изображений. Последнее обстоятельство во многом определило применение методов компьютерной графики, средств ввода и обработки изображений для визуализации археологических памятников, отдельных объектов и находок. Перспективным направлением стали системы виртуальной реальности, основанные на археологических материалах, что проявилось в создании виртуальных реконструкций древнеудмуртского городища Иднакар IX–XIII вв. на основе 3D визуализации с элементами анимации [3].

Однако, стоит констатировать, что в плане использования технологий 3D моделирования в исторических науках наш регион отстаёт от своих соседей, хотя трёхмерные технологии на протяжении последних лет активно развивают учёные и исследователи НИИ «Высоких технологий» и Удмуртского государственного университета. Коллектив института с 2002 года занимается разработкой отечественных распределённых кластерных систем, графических суперкомпьютеров на базе многопроцессорных рабочих станций и созданием «полномасштабных технологий виртуальной реальности», а научное сопровождение проекта с 2006 года осуществляется кафедрой «Вычислительных машин, многопро-

цессорных кластерных систем и 3D графики» факультета «Информационных технологий и вычислительной техники» Удмуртского государственного университета.

К одному из перспективных направлений в современной исторической и смежных науках, которое использует технологии 3D моделирования, можно отнести разработки имитационных компьютерных сред, позволяющей создать первичный образ объекта, задать известные варианты его метаморфоз, провести интерполяцию и экстраполяцию, восстановив, таким образом, первоначальный и промежуточные облики объекта [5].

С помощью имитационной компьютерной среды создаются 3D объекты, при этом учитываются законы их видоизменения, задаваемые математическими законами или правилами, получаемыми от эксперта, в лице которого выступает учёный-историк или другой специалист смежных наук. Эксперт оценивает получаемое изображение с точки зрения исторической достоверности и может скорректировать свои первоначальные гипотезы о законах, изменяющих объект. Интересно, что гипотезы могут принимать вид цепочки постепенно развертываемых рассуждений, вплоть до словесных описаний, тогда экспериментатору удастся «оживить», например, вербальную легенду об объекте.

Для создания управляемой анимации экспертом выделяются параметры, существенные для функционирования объекта. Изменение параметров модели со стороны пользователя приведёт к «оживлению» объекта за счет проявления (расчета) его свойств. Развитие этого принципа ведет к технологии управляемого мультимедиа контента, когда визуальный образ дополняется остальными видами информации. Это означает возможность встраивать в мультимедийную модель реконструируемого объекта реальные образы в режиме on-line, например, с видеокамеры, а также имитировать взаимодействие с историческим объектом реальных объектов.

Моделирование исторических и социальных процессов опирается на технологию графического либо математического моделирования. Эксперт создает научную модель исторического процесса в произвольной форме путем задания известных ему закономерностей развития и свойств отобранных исторических и социальных объектов, а также артефактов смежных наук. В результате изучения модели, состоящей из набора исторических объектов, имеющих, влияние на ход истории, наблюдается развитие ситуации. При изменении гипотез и повторного эксперимента над моделью, уточнения отбора исторических объектов и коррекции силы их взаимодействия, можно получить альтернативные реконструкции исторического процесса. В результате набора экспериментов получается веер реализаций. Выбор некоторых из них – прерогатива исследователя. Если известны контрольные точки на временной шкале для всего процесса истории или отдельных объектов, то из веера траекторий можно отобрать наиболее достоверные.

Подобные системы можно считать достаточно эффективными средствами получения исторических знаний об изучаемом объекте или событии, которые также имеют значительные перспективы в политологии и социологии, где зачастую необходим количественный анализ, позволяющий дать характеристику состояния политической или общественной системы в определённый момент времени и тенденции дальнейшего развития.

Для исторической и смежных наук в целом инновационные технологии, такие как 3D моделирование, имеют широкие перспективы в части использования в научных исследованиях и презентации результатов. Именно новые технологии способны популяризировать историческое, археологическое, культурное, этнологическое наследие путём перевода научной информации в научно-популярные материалы, которые по форме представления и информационному потенциалу обладают высоким уровнем восприятия.

Литература

1. *Васильев С.А.* АИС «Археограф»: система описания археологических памятников и вывода данных в ГИС // Всероссийская научная конференция «Археология и компьютерные технологии: представление и анализ археологических материалов». – Глазов. 2005.
2. *Ковальченко И.Д.* Методы исторического исследования. – М. 1987.

3. *Коробейников А.В.* Система обороны городища Иднакар: опыт компьютерной реконструкции. // Всероссийская научная конференция «Археология и компьютерные технологии: представление и анализ археологических материалов». – Глазов. 2005.
4. *Кузык Б.Н., Яковец Ю.В., Рудской А.И.* Прогноз инновационно-технологического развития России с учетом мировых тенденций на период до 2030 года. – М.: МИСК. 2008.
5. *Мухин О.И.* Реконструкция исторических объектов и процессов в имитационной среде. <http://www.el-history.ru/node/438>.
6. *Смирнов С.Н.* Некоторые тенденции развития междисциплинарных процессов в современной науке // Вопросы философии. №3. 1985. – С. 84.

К ВОПРОСУ О ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА ПРИ ПОЗИЦИОНИРОВАНИИ РТС ОТНОСИТЕЛЬНО ФАЗИРОВАННОЙ АНТЕННОЙ РЕШЁТКИ В ПРОЦЕССЕ ЕЁ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ЗАМЕНЫ НЕИСПРАВНОГО ФАЦЕТА

Вольнов И.А., Ившин А.Н., Пишков В.Н.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Стельмах В.А.

ЦНИИ Машиностроения, г. Москва

Создание на орбите Земли крупногабаритных орбитальных комплексов связано с выполнением сложных сборочных операций. В этой связи встает вопрос автоматической сборки с применением роботизированных систем (РТС). Как и любое техническое устройство, крупногабаритные орбитальные комплексы необходимо обслуживать и производить их своевременный ремонт, который можно осуществить, используя те же роботизированные системы.

В случае выхода из строя одного из фрагментов большой конструкции, такой как фазированная антенная решётка (ФАР) нет необходимости проводить ремонтно-восстановительные операции непосредственно на месте, наиболее оптимальным вариантом является операция по замене неисправных фацет в структурной плите ФАР. Для этого необходимо произвести доставку РТС с исправными фацетами к месту ремонта. Эта операция происходит в следующей последовательности: РТС выводится на орбиту ракетоносителем, либо с борта космической орбитальной станции при помощи микродвигателей осуществляется подлёт, выравнивание скорости, изменение ориентации по отношению к антенне, сокращение дистанции до рабочей зоны. В этот момент происходит переход РТС из транспортного состояния в первоначальное, подробно этот процесс описан в статье «Проблемы позиционирования фацеты и её установка на место монтажа в процессе сборки фазированной антенной решётки (ФАР) в космосе».

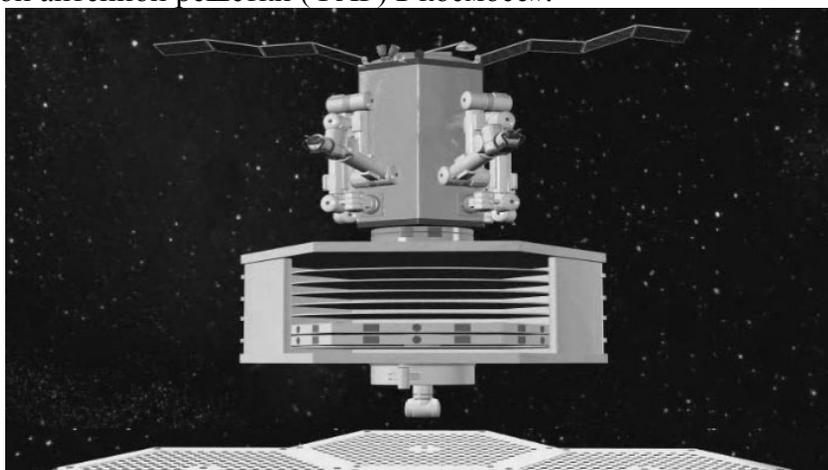


Рис. 1. Подлёт РТС с исправными фацетами к рабочей зоне.

Поскольку обслуживание панелей антенн, операция достаточно специфичная, то для ее выполнения необходимо расположить РТС непосредственно над заменяемым факетом, для равномерного распределения нагрузки на плиту антенны, которое возможно лишь при опоре на соседние факеты и приложении вектора усилия к центру тяжести факета, перпендикулярно его плоскости.

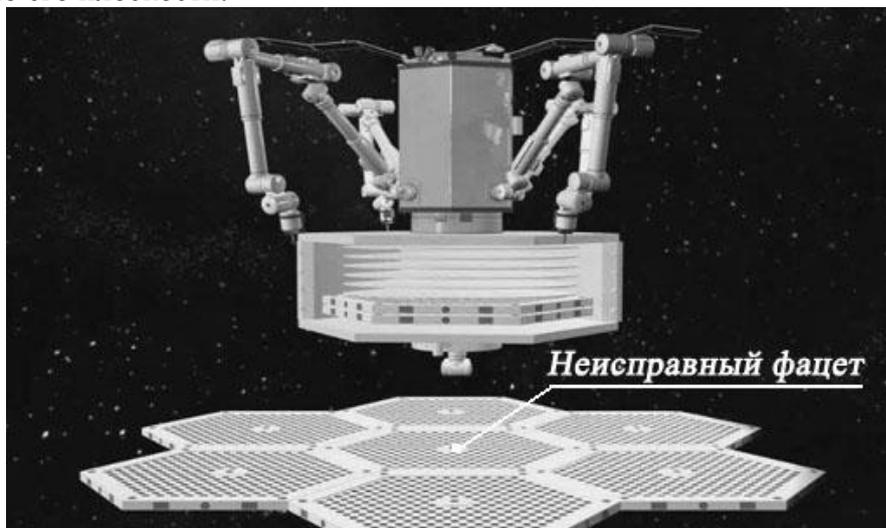


Рис. 2. Ориентация РТС непосредственно над неисправным факетом.

Для выполнения этой задачи стыковка с антенной осуществляется при помощи центрального манипулятора, рабочая часть которого находится под паллетом, что позволяет точно позиционировать РТС по центру заменяемого факета и обеспечить надежную опору относительно структурной плиты.

Данное положение РТС удовлетворяет важнейшему условию правильной сборки – плоскостопараллельному расположению паллета по отношению к поверхности заменяемого факета с совпадением проекций граней факета, представляющих собой правильные шестиугольники.

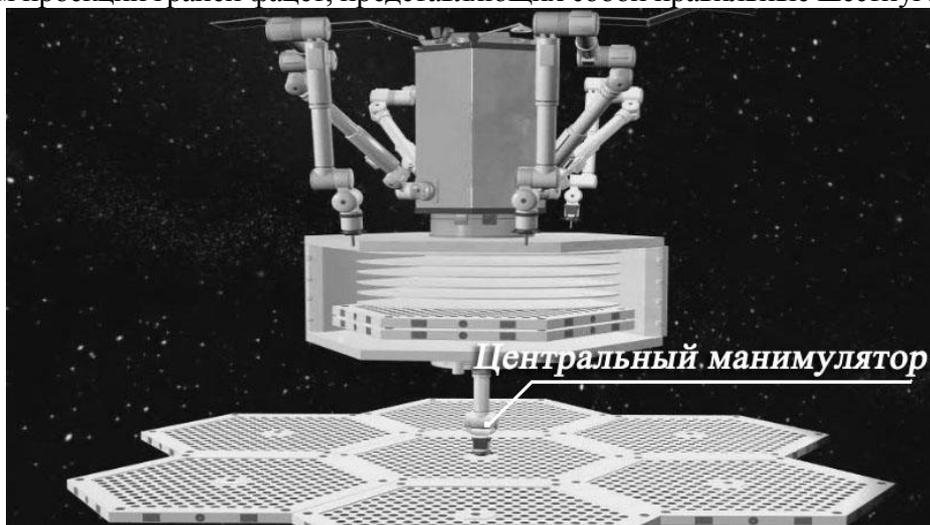


Рис. 3. Стыковка к антенне при помощи центрального манипулятора.

На рисунке 4 изображен процесс стыковки манипуляторов 3 и 4 с соседним факетом, находящимся со стороны закрытой части паллета. Это позволит использовать манипуляторы в качестве опоры в процессе замены неисправного факета.

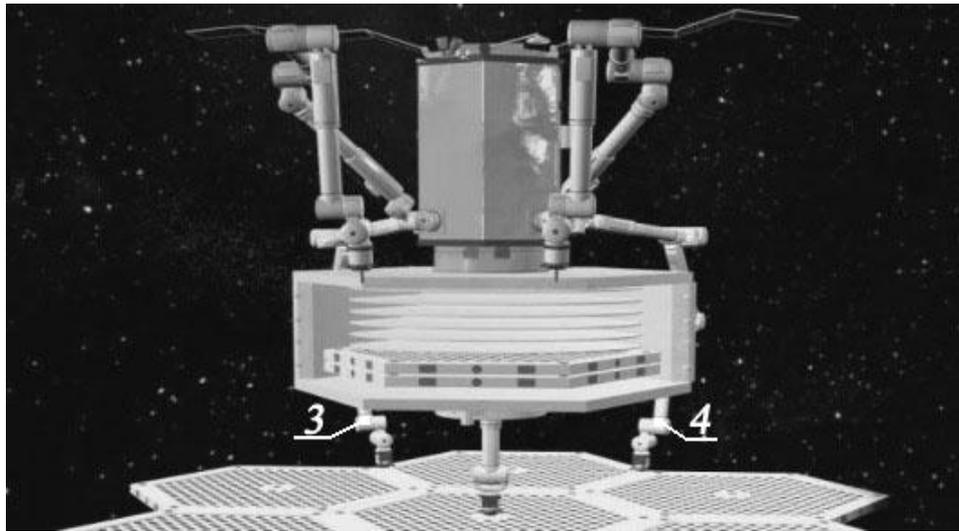


Рис. 4. Стыковка к антенне манипуляторов 3 и 4.

Базируясь на манипуляторах 3 и 4, центральный манипулятор осуществляет выемку неисправного фацета из структурной плиты, прилагая усилие по центру фацета, перпендикулярно его плоскости, на высоту, достаточную для беспрепятственного перемещения извлеченного фацета.

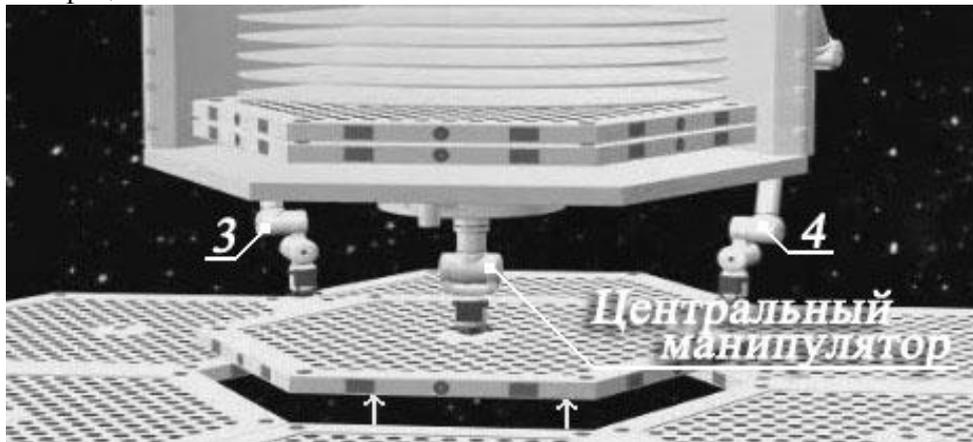


Рис. 5. Извлечение центральным манипулятором неисправного фацета.

Поскольку пространство для маневра между паллетом фацетов невелико (3-5 толщин фацетов), а функциональность центрального манипулятора должна быть достаточно высокой, был использован телескопический манипулятор с коротким возвратно-поступательным рабочим ходом с захватом как у остальных четырех манипуляторов.

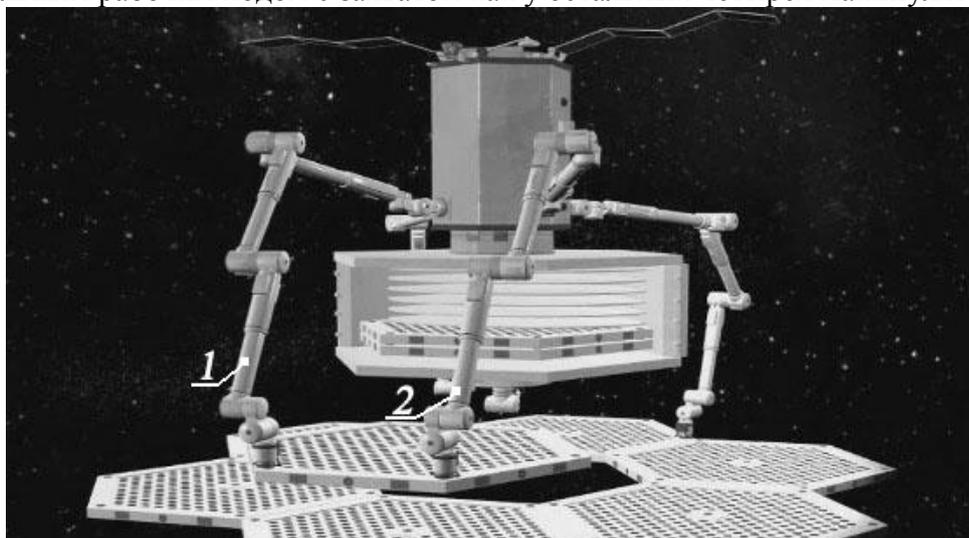


Рис. 6. Перемещение неисправного фацета манипуляторами 1 и 2.

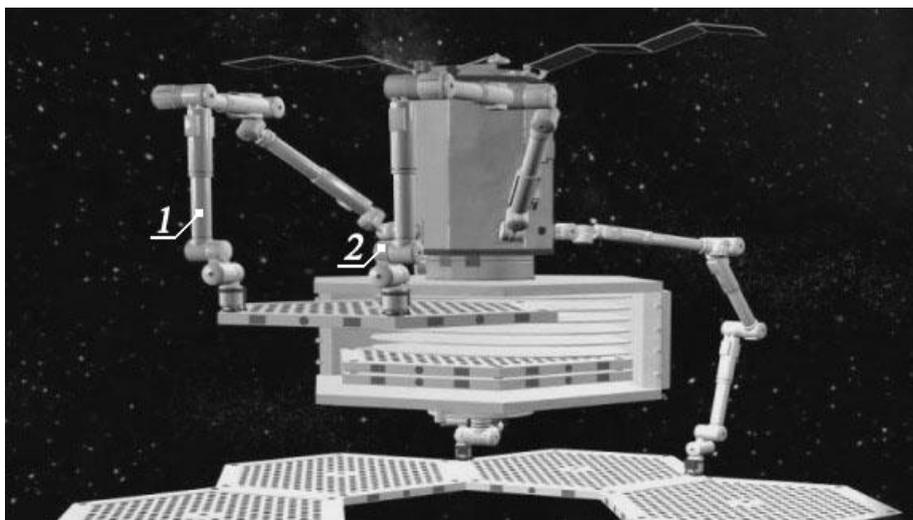


Рис. 7. Частичное помещение манипуляторами факета в паллет.

Процесс перемещения факета в паллет осуществляют манипуляторы 1 и 2, находящиеся со стороны открытой части паллета (рисунки 6, 7, 8). Они производят захват вынутаго факета за специально предназначенные для этого отверстия, расположенные на его кромке. Центральный манипулятор возвращается в первоначальное положение, после чего манипуляторы 1 и 2 начинают перемещение факета, сначала параллельно поверхности ФАР, затем поднимают его до верхнего яруса паллета и частично помещают факет туда.

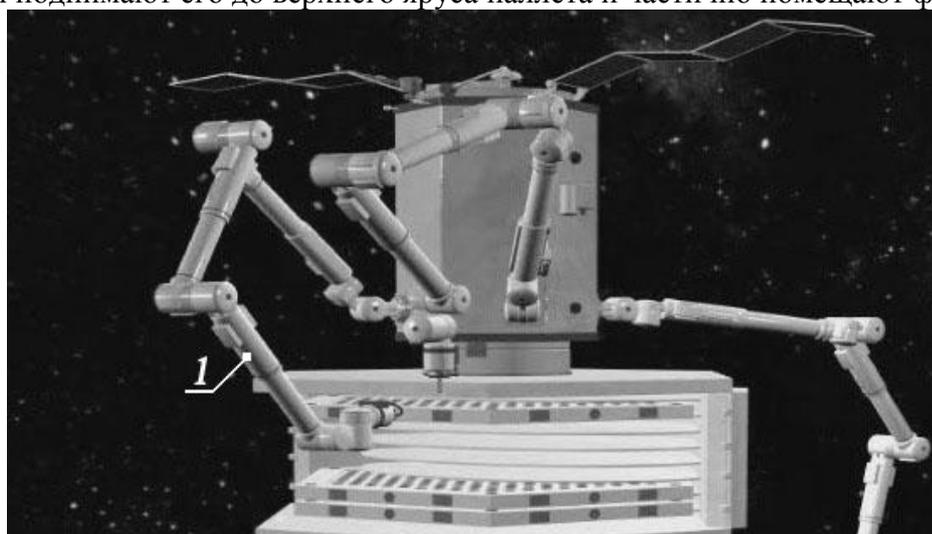


Рис. 8. Помещение факета в паллет.

На рисунке 8 представлен заключительный этап помещения факета в паллет, осуществляемый манипулятором 1, который производит захват за отверстие на торце факета и окончательно задвигает его вдоль направляющей плоскости.

Последующие действия по установке нового факета (рисунки 9, 10) аналогичны циклу начала сборки ФАР. Манипуляторы перемещают исправный факет на место монтажа, где центральный манипулятор производит установку факета в общую конструкцию фазированной антенной решётки.

По завершении процесса замены неисправного факета РТС доставляется на поверхность Земли, где осуществляется ее контрольно-профилактические и ремонтно-восстановительные операции.

Динамическое моделирование последовательности описанных операций подтвердило необходимость точного позиционирования РТС непосредственно над неисправным факетом, что позволяет значительно оптимизировать процесс замены факета при использовании уже существующих алгоритмов работы с ФАР.

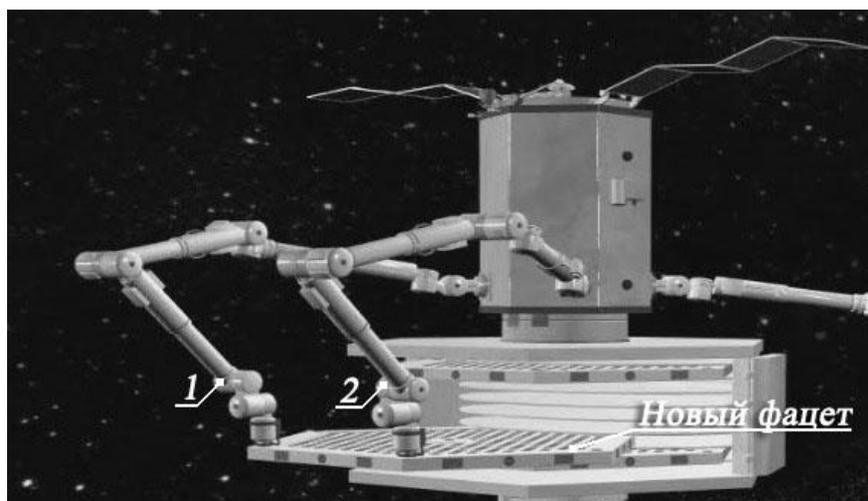


Рис. 9. Извлечение манипуляторами 1 и 2 нового фацета.



Рис.10. Установка центральным манипулятором нового фацета в общую конструкцию ФАР.

Литература

1. Антонов В.П., Богомолов В.П., Вольнов И.А., Стельмах В.А. Моделирование процессов сборки на околоземной орбите ферменных каркасов. // Первая международная конференция «Трёхмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования» / УдГУ – Ижевск. 2009. – С. 39 – 48;
2. Зацерковный С.П., Кузин А.И., Павлов К.А., Шевцов Т.А. Применение ТЭМ для решения перспективных космических задач. // Авиакосмическая техника и технология. Российская инженерная академия. – М.: №2. 2000. – С. 12 – 16.
3. Коротеев А.С. Исследовательский центр имени М.В. Келдыша. 70 лет на передовых рубежах ракетно-космической техники. – М.: Машиностроение. 2003. 231 с.
4. Коротеев А.С. Пилотируемая экспедиция на Марс. – М.: Российская академия космонавтики им. К.Э. Циолковского. 2006. 320 с.
5. Мельников В.М. Разработка технологии и конструкции раскрываемых центробежными силами солнечных батарей из аморфного кремния на основе тонкой полимерной пленки для спутников связи и дистанционного зондирования Земли. Проект МНТЦ №2620. Годовой технический отчет №1 2004. – С. 12 – 17;
6. Нестеренко А.А. Вариант марсианского экспедиционного комплекса с марсовыми ЖРДУ и аэродинамическим щитом // Научно-технический сборник РКТ. Вып. 1(134). НИИТП. 1992.
7. Подольская Л.И., Семенов В.Ф., Тартышников А.С. Облик и характеристики макетов и моделей энергодвигательного комплекса и космической платформы. Пилотируемый марсоход. НТО. №3604. Центр Келдыша. 2002.
8. Технология сборки на орбите энергодвигательного комплекса, облик и характеристики необходимых робототехнических средств. РКК «Энергия». НТО-П35577. 2004.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ТРЁХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ УЧЕБНЫХ ОБЪЕКТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Вольнов И.А., Липин Н.К., Набоких С.С.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Одним из ключевых направлений реализуемой в настоящее время реформы российского образования является внедрение цифровых технологий. Именно их проникновение в образовательный процесс призвано способствовать достижению главной цели – обеспечить более эффективное освоение учебного материала в меньший промежуток времени. Внедрение электронных приложений включает несколько аспектов. Одним из новейших направлений является создание цифровых учебных объектов, призванных интенсифицировать учебный процесс, сделать его более привлекательным, одновременно сократив время на освоение материала. Само понятие «цифровой учебный объект» является новым и к настоящему времени не имеет единого толкования. Разные специалисты склонны относить к этому понятию, как целые учебные курсы, так и отдельные файлы, служащие своего рода «строительным материалом» для создания презентаций к занятиям, различного рода проверочных заданий и материалов для факультативного изучения. Оптимальным представляется последнее толкование, т.е. рассмотрение учебных объектов в качестве отдельных элементов, предназначенных как для создания презентаций по отдельным темам, так и законченных учебных курсов, охватывающих дисциплины целой ступени обучения.

Век высоких технологий и всеобщей компьютеризации практически всех сфер жизни человека, характеризуется огромным ростом объемов информации, которую необходимо обрабатывать для поддержания прогресса в развитии современного образования. Возрастает важность интерактивной визуализации представляемой информации, развитие методов и средств понимания информации за счет привлечения способности человека видеть и понимать изображения (по данным когнитивной психологии порядка 80% информации об окружающем мире человек приобретает посредством зрительного восприятия). Существенную роль в этом играет переход от «плоского» двухмерного (2D) представления информации к объемному трехмерному (3D) представлению.

Для электронных образовательных ресурсов создание и использование цифровых учебных объектов, таких как трехмерные иллюстрации, анимации, 3D модели, интерактивные 3D модели и т.п. в нашей стране является редкостью. В то же время в западных научных и образовательных центрах получила распространение практика создания центров виртуальной реальности и центров трехмерной визуализации, которые позволяют создавать, накапливать, подготавливать к просмотру и отображать необходимый материал в формате 3D. Стоит отметить, что подобные центры появляются и у нас.

В отличие от плоских статических изображений трёхмерные модели обладают важным преимуществом - интерактивностью: можно выбрать любую точку обзора, сделать любые преобразования, прилагая минимум усилий. Если говорить более точно, то интерактивность виртуальных 3D моделей означает, что обучаемым и педагогам предоставляется возможность активного взаимодействия с этими средствами. Интерактивность означает наличие условий для учебного диалога-взаимодействия, одним из участников которого является компьютерная модель.

Неслучайно, уже сейчас началось активное применение трёхмерных моделей в обучающих компьютерных программах. В настоящий момент они представлены с помощью анимаций. Анимационные объекты на сегодня представляют собой наиболее мощное и выразительное средство обучения. Они получают все более и более широкое распространение в образовательной среде.

Выразительная мощь анимационных объектов, использующих в полной мере основные модальности восприятия человека, значительно превосходит по степени воздействия статические изображения и текст. Как правило, показ анимационных объектов можно прервать в любом месте, а затем запустить продолжение демонстрации с момента остановки. Благодаря описанным характеристикам, анимационные объекты наиболее эффективно применяются при объяснении материала в ходе аудиторных занятий. Их также можно рекомендовать в качестве факультативных источников для изучения в ходе самостоятельной работы учащихся.

Дополнительные возможности для использования 3D моделирования в образовании дает появление и распространение компьютерных 3D установок, которые позволяют увидеть объекты в объеме, тем самым, показывая размеры объектов и расстояние между ними. При разработке новых инструментов для создания и отображения мультимедийных материалов современного образовательного контента основные усилия разработчиков направлены на решение задачи наибольшей выразительности за счет привлечения новых технических средств. Существенное повышение эффективности воздействия на обучающегося достигается в настоящее время за счет внедрения таких новых технологий, как «дополненная виртуальность» (augmented virtuality) и «смешанная реальность» (mixed reality), различающиеся, по сути, лишь соотношением объемов информации в совмещенном видеопотоке относящейся к реалистичным и синтетическим 3D изображениям. При этом синтетические изображения в силу своей графической природы создаются в большинстве случаев как графические 3D объекты, а отображаются в стереоформате, в то время как реалистические изображения и создаются и отображаются в формате стереотелевидения.

В процессе создания образовательных мультимедийных материалов «смешанной реальности» возникает множество технических и психофизических проблем. К техническим относят проблемы, связанные с различными форматами представления и хранения разнородной по своей природе информации. К психофизическим проблемам можно отнести проблематику различного уровня восприятия синтетических и реалистических стереообъектов. При отображении в стереоформат синтетических 3D объектов присутствует возможность усиления стереоэффекта за счет искусственного увеличения стереобазы, варьирования фокусного расстояния объектива или угла конвергирования при проецировании 3D объекта на виртуальные камеры в процессе визуализации. Возникающие при этом геометрические искажения переднего плана, в том числе и исчезновение ряда деталей, для различных ракурсов компенсируются частичной деформацией синтетического объекта.

Главным достоинством использования компьютерных 3D моделей и 3D установок при обучении является создание так называемой виртуальной реальности, когда сочетание звуковой, зрительной, тактильной, а также других видов информации, создает иллюзию вхождения и присутствия педагогов и обучаемых в стереоскопически представленном виртуальном пространстве.

Объект виртуальной реальности – это созданная компьютерными средствами трехмерная модель окружающей среды, реалистично реагирующая на взаимодействие с пользователем. В минимум аппаратных средств, требующихся для взаимодействия с объектом виртуальной реальности, входят монитор и манипуляторы. В более сложных системах применяются шлем виртуальной реальности и цифровые перчатки, обеспечивающие тактильную обратную связь с пользователем.

Главная особенность и, одновременно, достоинство моделей виртуальной реальности – создаваемая иллюзия присутствия пользователя в смоделированной компьютерной среде, возможность перемещаться по пространству, видеть объекты с разных сторон и воздействовать на них. Эта особенность таит в себе массу возможностей. Так, большое распространение получили виртуальные реконструкции архитектурных памятников прошлого и настоящего, по которым пользователи могут свободно перемещаться, осматривая их с разных сторон.

В ближайшей перспективе объекты виртуальной реальности вполне в состоянии заменить традиционные макеты, используемые при изучении предметов как естественнонаучного, так и гуманитарного циклов. В контексте этого, стоит раскрыть перспективы использования систем «Виртуальная реальность» как новой технологии неконтактного информационного взаимодействия, реализующей с помощью комплексных мультимедиа-операционных сред иллюзию непосредственного вхождения и присутствия в реальном времени и стереоскопически представленном «экранном мире». Базовые компоненты типичной системы «Виртуальная реальность» определяют три подхода к осуществлению информационного взаимодействия пользователя с объектами виртуального мира, реализуя возможности создания принципиально нового уровня информационно – предметной среды за счет «погружения» в трехмерную, стереоскопически представленную виртуальную реальность, обеспечивающую:

- моделирование ощущений непосредственного контакта пользователя с объектами виртуальной реальности; неконтактное управление пользователем объектами или процессами виртуальной реальности;
- имитацию реальности (эффект непосредственного участия в процессах, происходящих на экране, влияния на их развитие);
- интерактивное взаимодействие с объектами или процессами, находящими свое отображение на экране, реализация которых в реальности невозможна.

Возможности системы «Виртуальная реальность», позволяют через реализацию и внедрение специальных методик «встраивания» технологий обучения в предметно-ориентированные учебные среды осуществлять педагогическое воздействие лонгирующего характера, которое: развивает наглядно-образное, наглядно-действенное, интуитивное, творческое, теоретическое мышление: способствует эстетическому воспитанию. Использование системы «Виртуальная реальность» открывает новые методические возможности в процессе формирования умений и навыков осуществления деятельности по проектированию предметного мира; умений и навыков осуществления художественной деятельности; абстрактных образов и понятий, Предоставляя обучаемому инструмент моделирования изучаемых объектов, явлений, как окружающей действительности, так и тех, которые в реальности не реализуемы.

Перспективы использования систем «Виртуальная реальность» в образовании: изучение стереометрии, черчения; обучение решению конструктивно-графических, художественных и других задач, для которых необходимо развитие умения создавать мысленную пространственную конструкцию некоторого объекта по его графическому представлению; профессиональная подготовка специалистов (изучение графических методов моделирования в курсах инженерной графики, компьютерной графики, при организации тренировки специалистов в условиях, максимально приближенных к реальной действительности); организация досуга и развивающих игр.

Таким образом, мультимедийные системы, постепенно внедряемые в образование, в ближайшем будущем в значительной степени будут иметь в составе технологии, основанные на трёхмерном моделировании учебных объектов. Это обуславливает необходимость разработки новых методических комплексов, которые в полной мере смогут реализовать потенциал новых технологий.

Литература

1. *Гоголь А.А, Червинская В.А, Черный В.Я.* 3D телевидение и образование // Тр. научно-практической конференции «Информационная среда Вуза XXI века». – СПб. 2009. – С. 145 – 149.
2. *Годин В.В., Корнеев И.К.* Управление информационными ресурсами: 17-я модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 17. – М.: «ИНФРА-М». 1999.

3. *Гринишкун А.В.* Компьютерные игры в обучении школьников. // Вестник МГПУ. Серия информатика и информатизация образования. / – М.: МГПУ. №4 (14). 2008. – С. 46 – 47.
4. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
5. *Морозов М.Н.* Информационные технологии – эффективное средство реализации активных методик обучения в высшем образовании.
<http://www.marstu.mari.ru:8101/mmlab/home/public/itform.html>.
6. *Роберт И.В.* Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. – М.: Школа-Пресс. 1994. 205 с.
7. *Селиванов В.А., Топольницкий О.З., Хабибрахманова И.А.* Метод описания 3D-изображений для стереолитографического моделирования // Тр. международной конференции «Роль и значение телекоммуникационных и информационных технологий в современном обществе». – Ташкент. 2005. – С. 242 – 244.

ПРИНЦИП НАГЛЯДНОСТИ КАК ОДИН ИЗ АСПЕКТОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ

Вольнов И.А., Набоких С.С., Руденко П.О.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Под учением, как и многие основатели психологии и педагогики, Л.С. Выготский понимал приобретение знаний, умений и навыков, а под развитием – приобретение общих качеств и способностей. Определение деятельности наиболее четко дал И.И. Ильясков: «Деятельность – обозначение процессов взаимодействия человека и общества с объектами действительности» [6]. Процесс учения рассматривался как процесс управления деятельностью, компонентами которого являются объекты воздействия, акты его преобразования, а также продукт, условия и средства преобразования. Различается внешняя практическая деятельность, в рамках которой происходит усвоение, и внутренняя, умственная деятельность. При этом считалось, что структуры внутренней и внешней деятельности совпадают. П.Я. Гальперин ввел теорию поэтапного формирования умственных действий. Предметом усвоения в процессе обучения при этом считается действие. Действие структурировано и включает предмет преобразования, продукт (цель), средства, а также сам процесс преобразования. Знания включаются во все компоненты действия. Процесс преобразования заключается в создании (или актуализации) имеющейся ориентировочной основы действия (ООД), осуществление самого преобразования на стадии разработки содержания компьютерного обучения. Он позволяет не только создать семантическую сеть, отражающую предмет или тему, связывающую основные понятия и их свойства существенными отношениями, но также создать изоморфный граф, узлами которого являются формируемые соответствующие каждому понятию действия, а ребрами – различной степени детализированные пути формирования ООД. В.В. Давыдов выделяет две формы теоретического мышления и рассматривает их как две процедуры: анализ и восхождение к конкретному. Учение при этом трактуется как овладение способами перехода от всеобщих отношений к их конкретизации и обратно, от модели к объекту и обратно [5]. На замещение объектов знаками указывает и Г.П. Щедровицкий, понимая под знаниями способы перехода от объектов к знакам, движение в знаковых системах и обратный переход к объектам. При разработке предметной информационной технологии каждый элемент структуры конкретизируется, связывается с отработкой элементарного навыка, заменяется операцией. Детализация структуры и состава знания и действия позволяет учесть все приведенные компоненты в содержании учебной программы, повышая тем самым эффективность компьютерного обучения.

Основным в процессе обучения является усвоение знаний. Процесс усвоения знаний, согласно положениям Н.Ф. Талызиной и П.Я. Гальперина, осуществляется в шесть этапов:

- мотивация;
- уяснение схемы ориентировочной основы действия;
- выполнение действия в материализованной форме (т.е. действия с объектами, представленными в виде знаков, схем, моделей);
- выполнение действия в громкой речи;
- выполнение действия в речи про себя;
- выполнение действия в умственной форме (оперируя образами и понятиями, без участия внешних знаков и форм).

И.И. Ильясов выделяет три вида действий, связанных с уяснением содержания: восприятие и декодирование исходного содержания, переработку и уяснение содержания, фиксацию переработанного и уясненного содержания, т.е. выделяют практически те же этапы, которые, несколько в другой модели, описывает когнитивная психология. Однако, детализация этих этапов в когнитивной психологии отсутствует, а И.И. Ильясов обработку и усвоение знаний рассматривает как две большие группы операций: 1) при смысловой обработке содержания осуществляются категоризация, соотнесение, обобщение, группировка и т.д.; 2) при фиксации содержания (включении во внутреннюю когнитивную структуру) происходит переход к знаковым системам естественных и искусственных языков, форма которых не связана с содержанием, а также к изобразительным знакам, подобным содержанию. Первая группа операций соответствует обработке информации в кратковременной памяти обучаемого, вторая – переносу и хранению в долговременной памяти, т.е. запоминанию и отработке.

Суммируя наиболее известные теории, можно выделить следующие виды (этапы) деятельности, связанные с усвоением учебной информации при компьютерном обучении.

1. Эмпирическая деятельность как этап восприятия:
 - отражение фона, заполняющего поле экрана дисплея;
 - концентрация внимания и отражение отдельных единичных объектов на фоне;
 - отражение выделенных единичных объектов и конкретной ситуации;
 - отражение конкретной ситуации в комплексе.
2. Эвристическая деятельность по распознаванию ситуации:
 - абстрагирование от конкретности, в которой представлена ситуация, создание знаковой модели;
 - поиск алгоритма преобразования модели для решения поставленной задачи, привлечение имеющихся знаний.
3. Репродуктивная деятельность по преобразованию модели и получению нового знания.
 - преобразование модели по избранному алгоритму;
 - интерпретация результатов преобразования, оценка адекватности полученной модели имеющимся у обучаемого знаниям;
 - оценка адекватности решения поставленной задаче.
4. Практическая деятельность, связанная с отработкой навыка:
 - закрепление умения в подобных ситуациях;
 - формирование умения в необычных ситуациях;
 - формирование ассоциативных умений в необычных ситуациях.

Все виды деятельности, независимо от конкретного содержания, включают следующие компоненты: потребности и мотивы, задачи, действия, операции. Особенности компьютера как инструмента человеческой деятельности, заключаются в обеспечении доступа к большим объемам информации и ее переработке, усилении познавательно-исследовательских возможностей человека, организации обмена информацией по содер-

жанию выполняемой деятельности и создании новой человеко-машинной коммуникативной системы.

Компонентами учебной деятельности при компьютерном обучении являются: а) учебная задача, б) система учебных действий, в) моделирование содержания объектов усвоения, г) преобразование модели, д) действия самооценки и контроля.

Учебную задачу ставит учитель. Поскольку компьютер не способен на эмоции, при постановке задачи, разъяснении методов ее решения и контроля путей решения учащегося, необходимо особое внимание уделять мотивации, имея, наряду с традиционным учебным планом (или сценарием программы) мотивационный план. Тактика мотивации, состоящая в подбадривании, похвале, вызове на соревнование и т.п., увязывается с решениями, создающими условия для стимуляции учебы. Мотивационные аспекты учебы можно классифицировать в соответствии с такими специфическими примерами, как соревновательность, заинтересованность, самоконтроль, уверенность и удовлетворение. При компьютерном обучении необходимо определять мотивационное состояние обучаемого, реагировать с целью мотивации на действия рассеянных, менее уверенных или недовольных учащихся, а также поддерживать тонус уже мотивированных обучаемых. Структура мотивационной основы деятельности обучаемого отражает перечисленные компоненты учебной деятельности, представляя их как этапы обучения. На первом – сосредоточении внимания на учебной ситуации – необходимо дать обучаемому информацию об актуальности и практической значимости темы, заинтересовать, развить стремление к получению нового знания. На втором – конкретизировать вопросы, помогающие овладению способами рациональной учебной деятельности, развивающие теоретическое мышление. На третьем этапе – выборе решения – необходимо создать индивидуальную установку на данную деятельность. На последнем этапе, когда обучаемый нуждается в оценке и корректировке действий, ему необходимо предоставить возможность выбора вида помощи, выдавать эту помощь в доброжелательной форме, выдавать, в случае затруднений, дополнительные задачи, алгоритмические предписания по их решению и мотивационные указания.

Таким образом, компьютер в учебном процессе может применяться в следующих основных функциях:

- как средство организации познавательной деятельности путем внешнего (предметного) и внутреннего (умственного) моделирования;
- как средство реализации наиболее полной системы учебных действий, а также их контроля и коррекции;
- как средство создания новых форм учебного процесса, моделирования совместной деятельности типа «учитель-компьютер-учащийся», «компьютер-учащийся», «компьютер-группа учащихся», «учитель-компьютер-группа учащихся».

При этом наиболее эффективной формой компьютерного обучения является «учитель-компьютер-группа учащихся». Эффективна совместная деятельность, осуществляемая в педагогике сотрудничества. При использовании компьютера как средства обучения можно выделить следующие типы задач: уже имеющиеся дидактические задачи, в которых повышается эффективность их решения за счет использования справочных и экспертных систем в обучении; организация контроля и тренировки при сохранении традиционной формы обучения; новые дидактические задачи, например, имитация эксперимента; моделирование содержания объектов усвоения.

Информационные технологии обучения должны разрабатываться с учетом классических дидактических принципов. Компьютерное обучение определило два новых принципа: индивидуализации обучения и активности. В основном, технология компьютерного обучения исследовалась в двух направлениях: визуализации (обеспечения наглядности) учебного содержания и алгоритмизации учебной деятельности. Однако, рассмотрение структуры самой дидактики как совокупности теорий дидактических принципов, учебных методов, учебных программ и общей системной теории учебника, позволяет в каждом элементе структуры определить как общее, так и частное, относящееся к информационной

технологии обучения. Во-первых, информационная технология обучения является новой методической системой, позволяющей рассматривать учащегося не как объект, а как субъект обучения, а компьютер – как средство обучения. Обучаемый переходит в новую категорию потому, что по форме компьютерное обучение является индивидуальным, самостоятельным, но осуществляется по общей методике, реализованной в обучающей программе. Компьютер как средство обучения является беспрецедентным в истории педагогики, потому что объединяет в себе как средство, инструмент обучения, так и субъект – учителя. Изменение ролевой обстановки ведет к значительному пересмотру теории обучения. Появилась необходимость разработки теории дидактической технологии, являющейся частью информационной технологии обучения.

Наиболее широко рассмотрен в литературе, применительно к компьютерному обучению, принцип наглядности, называемый также «интерактивной наглядностью». Если в традиционном понимании под наглядностью понималась, прежде всего, иллюстративная компонента, обеспечение потребности учащегося увидеть в какой-либо форме предмет или явление, произвести с ним минимальные манипуляции, то в компьютерном обучении наглядность позволяет увидеть то, что не всегда возможно в реальной жизни даже с помощью самых чувствительных и точных приборов. Более того, с представленными в компьютерной форме объектами можно осуществить различные действия, изучить их не только статичное изображение, но и динамику развития в различных условиях. При этом компьютер позволяет как вычленивать главные закономерности изучаемого предмета или явления, так и рассмотреть его в деталях. Различные формы представления объекта могут сменять друг друга и по желанию обучаемого, и по команде программы, чередуя или используя одновременно образное, аналитическое, языковое представления. Это позволяет, согласно задачам обучения, как уплотнить информацию об изучаемом объекте, так и расширить ее. Процессы, моделируемые компьютером, могут быть разнообразными по форме и по содержанию, относиться к физическим, социальным, историческим, экологическим и другим процессам. Принцип наглядности подвергся в информационных технологиях обучения значительной дифференциации. При отражении чувственного объекта не следует увлекаться «натурализмом», в программе должна быть представлена не любая модель, а только та, которая способствует реализации дидактических целей данной обучающей программы; модель, содержащаяся в программе, следует предъявить в форме, позволяющей наиболее четко раскрыть существенные связи и отношения объекта; существенные признаки, связи и отношения модели должны быть в программе адекватно зафиксированы цветом, миганием, звуком и т.д. Наглядность, обеспечиваемая компьютером, позволяет говорить о новом мощном инструменте познания – когнитивной компьютерной графике, которая не только представляет знания в виде образов-картинок и текста, а также позволяет визуализировать те человеческие знания, для которых еще не найдены текстовые описания, или которые требуют высших ступеней абстракции.

Использование компьютерных технологий для визуализации знаний определяет постановку следующей задачи – эффективное применение средств визуализации, которые различаются как по степени применения в образовательном процессе новейших технологий, в частности стереовизуализация трёхмерных объектов учебного назначения, так и по воздействию на познавательную активность и мотивационную деятельность учащихся.

Что касается классических положений дидактики, то появление новых обучающих средств, основанных на компьютерных технологиях, вносят в современную систему образования значительные изменения, которые находят своё отражение не только в практике, но и в теории.

Литература

1. *Андреев А.А.* Средства новых информационных технологий в образовании: систематизация и тенденции развития. // Сб. «Основы применения информационных технологий в учебном процессе Вузов». – М.: ВУ. 1995. – С. 43 – 48.
2. *Апатова Н.В.* Информационные технологии в школьном образовании. – М.: РАО. 1994.
3. *Бабанский Ю.К.* Оптимизация учебно-воспитательного процесса. – М. 1982.
4. *Бабанский Ю.К.* Школа в условиях информационного взрыва // Перспективы. Вопросы образования. №2. 1983.
5. *Давыдов Н.А.* Педагогика. – М.: ИЭП. 1997. 134 с.
6. *Ильясов И.И.* Структура процесса учения. – М.: МГУ. 1986.
7. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
8. *Кривошеев А.О.* Разработка и использование компьютерных обучающих программ // Информационные технологии. №2. 1996. – С. 14 – 17.

К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ ДОСТОВЕРНОЙ 3D МОДЕЛИ МОДУЛЯ «ПОИСК» РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА МКС

Вольнов И.А., Руденко П.О.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Сапрыкин О.А., Стельмах В.А.

ЦНИИ Машиностроения, г. Москва

Виртуальная реальность и компьютерная графика активно внедряются в деятельность человека, и в дальнейшем их роль будет только увеличиваться, наращивая свое присутствие в таких основных областях как космическая индустрия, промышленное производство, медицина, образование, представление и научная визуализация информации, Интернет, сфера развлечений и т.д.

Также виртуальная реальность и компьютерная графика активно применяются для создания узкоспециализированных интерактивных тренажеров, в основном для обучения пилотов и экипажей летательных аппаратов, в которых используются 3D моделирование для создания динамичной среды виртуальной реальности. Подобные тренажеры строятся на базе сложных вычислительных комплексов, способных в режиме реального времени обрабатывать полетные параметры и воспроизводить на экранах окружающую обстановку.

Такие системы зарекомендовали себя как эффективное средство в процессе обучения, поэтому вполне успешно могут применяться при подготовке специалистов различных направлений, но широкому распространению препятствует высокая стоимость аналогичных систем ввиду сложного и продолжительного по времени процесса разработки тренажерного комплекса, ориентированного на выполнение конкретных задач.

Однако есть и другие, менее затратные решения, связанные с применением многопроцессорных рабочих станций. Уровень производительности этого класса вычислительной техники в последние годы заметно вырос, программное обеспечение обработки 3D (виртуальных) объектов стало более доступным, спектр решаемых задач расширился, появилась возможность создания виртуальных моделей даже таких сложных объектов как Международная космическая станция (МКС).

Виртуальные модели можно использовать в интерактивных тренажерах для отработки различного рода манипуляций как до экспедиции в космос, так и непосредственно перед проведением работ на орбите.

В таких тренажерах на основе виртуальных моделей оборудования МКС в перспективе можно мобильно создавать сценарии тренировок, приближенных к реальности. На-

глядность, адекватность, интерактивность, мобильность, возможность создания стерео образов делают тренажеры на основе виртуальных моделей модулей МКС весьма эффективными на сегодняшний день, а с учетом роста производительности многопроцессорных рабочих станций и высоким качеством виртуальных моделей, - весьма перспективными.

На текущий момент имеются три основных способа получения 3D моделей: использование активных методов (например, лазерных сканеров), построение модели в средах автоматического проектирования (AutoCad, 3D Studio Max и др.), а также использование пассивных методов при съемке (аэрофотосъемка, стереосъемка и т.д.).

В рамках выполнения научно-исследовательской работы (НИР) была поставлена задача создания виртуальных моделей модулей российского сегмента МКС, а в данном конкретном случае единственно возможным способом было получение 3D моделей в средах автоматического проектирования. Использование богатого набора инструментов прикладных пакетов 3D моделирования даёт возможность привести в соответствие качество виртуальных моделей с производительностью системы визуализации и масштабом сцен.

Одним из модулей российского сегмента является Малый исследовательский модуль №2 (МИМ-2) «Поиск», чья виртуальная модель была создана на заключительном этапе выполнения НИР.

Модуль «Поиск» был доставлен на МКС в ноябре 2009 года и установлен на зенитный (верхний) стыковочный узел переходного отсека служебного модуля «Звезда». С его помощью осуществляется стыковка российских кораблей типов «Союз» и «Прогресс». Таким образом, прием кораблей «Союз ТМА» на порт МИМ-2 позволяет обеспечивать постоянное нахождение кораблей «Прогресс» на модуле «Пирс» и, соответственно, более эффективное управление ориентацией МКС по каналу крена с использованием двигательных установок кораблей «Прогресс».

Также МИМ-2 служит так называемой точкой шлюзования – отсеком, через который космонавты выходят в космическое пространство для проведения работ на внешней стороне станции. Внутри модуля в распоряжении обитателей МКС имеется три кубических метра пространства для размещения грузов и научного оборудования общим весом до 870 килограммов.

Малый исследовательский модуль «Поиск» предназначен для решения следующих задач:

- проведение научно-прикладных исследований и экспериментов внутри и снаружи модуля;
- использование в качестве шлюзового отсека для выходов в открытый космос двух членов экипажа в скафандрах типа «Орлан»;
- создание дополнительного порта для стыковок с МКС пилотируемых кораблей типа «Союз» и автоматических грузовых кораблей типа «Прогресс».

Модуль «Поиск» создан с максимальным использованием задела по стыковочному отсеку «Пирс» и кораблю-модулю «Прогресс М-СО1», что позволило обеспечить преемственность разработки и учесть опыт эксплуатации этого отсека в составе МКС. Подобную конструктивную особенность МИМ-2 также стоит учитывать и при создании внешних и внутренних поверхностей виртуальной модели модуля.

Научно-исследовательская работа по созданию виртуальных моделей модулей российского сегмента МКС осуществлялась на основании исходных материалов (в основном представленных фото и видеоматериалами), по модулю МИМ-2 в качестве исходных материалов использовались два изображения наружной поверхности (рисунок 1). Дополнительные данные были получены из открытых источников, но стоит отметить, что их информативная ценность оказалась не намного выше имеющихся изображений модуля, т.к. представленный в них графический материал адаптирован под иные цели и, соответственно, имеет невысокое качество.

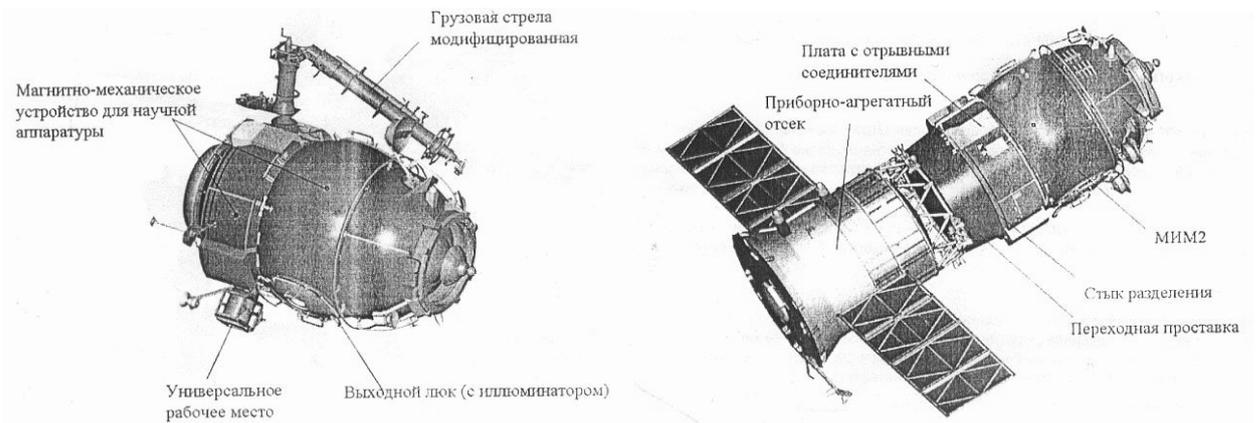


Рис. 1. Исходные материалы по модулю МИМ-2.

Ввиду сложного положения с исходными материалами по МИМ-2, были использованные данные, полученные по результатам анализа исходных материалов модуля «Пирс», это обусловлено определённой схожестью обоих модулей (модуль МИМ-2 «Поиск» сконструирован на основе модуля «Пирс»), о чём свидетельствуют фотографии МКС, полученные из открытых источников (рисунок 2), а также низкополигональные модели (рисунок 3). Сходство модулей позволяет создавать виртуальную 3D модель МИМ-2 на основе модели модуля «Пирс» и данных из открытых источников, что поможет более детально описать внешнюю поверхность, используя габаритные размеры и форму корпуса модуля «Пирс» с учетом фотографий поверхности МИМ-2 («Поиск»).

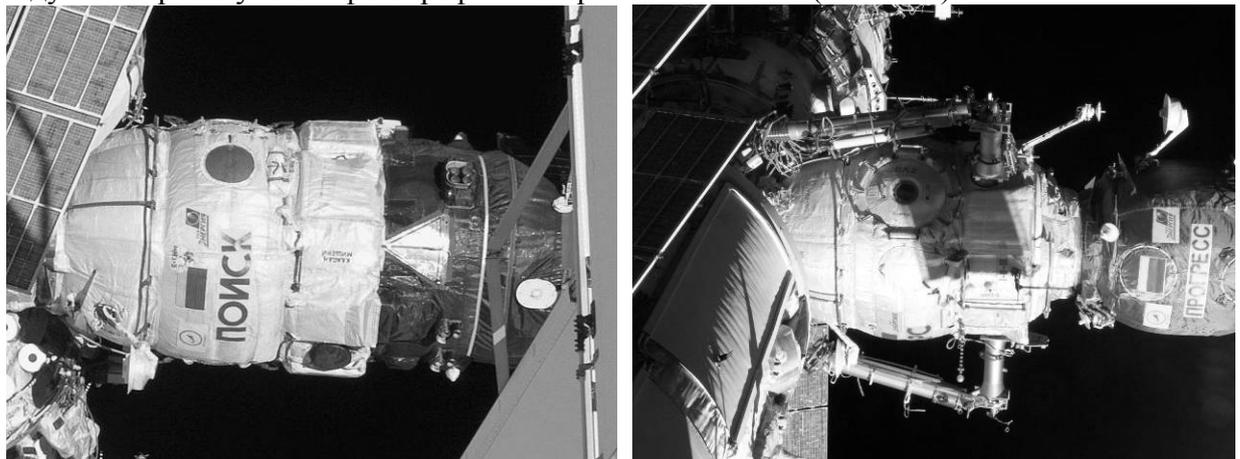


Рис. 2. Изображения модуля «Поиск» (слева) и модуля «Пирс» (справа), полученные из открытых источников.

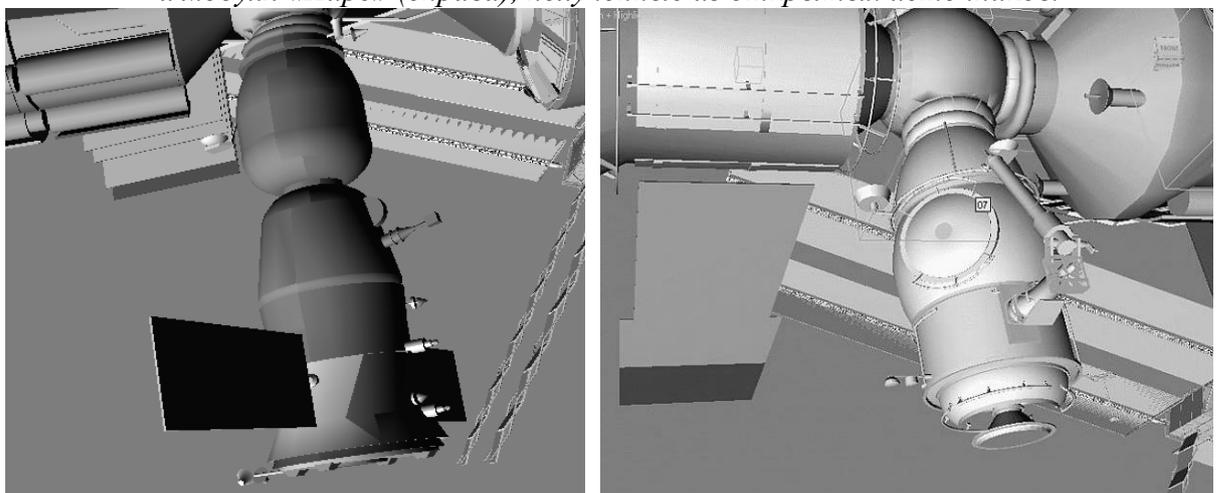


Рис. 3. Низкополигональные модели модулей «Поиск» (слева) и «Пирс» (справа).

Что касается внутренней поверхности модуля МИМ-2, то исходные материалы по ней также имеются в ограниченном количестве. Исходя из служебного предназначения

модуля, описанного выше, можно предположить о наличии в интерьере ряда устройств и приборов, аналогичных установленным на борту модуля «Пирс», что отчасти подтверждает сравнение фотографий приборов в модуле МИМ-2 в РКК «Энергия» и в макете модуля «Пирс» в ЦКП им. Гагарина (рисунок 4). В связи с тем, что материалов по внутреннему пространству модуля «Пирс» значительно больше, чем по модулю «Поиск», а интерьеры имеют определённое сходство, то при разработке виртуальной 3D модели внутренней поверхности модуля МИМ-2 необходимо максимально использовать результаты виртуального 3D моделирования внутренних поверхностей по модулю «Пирс».

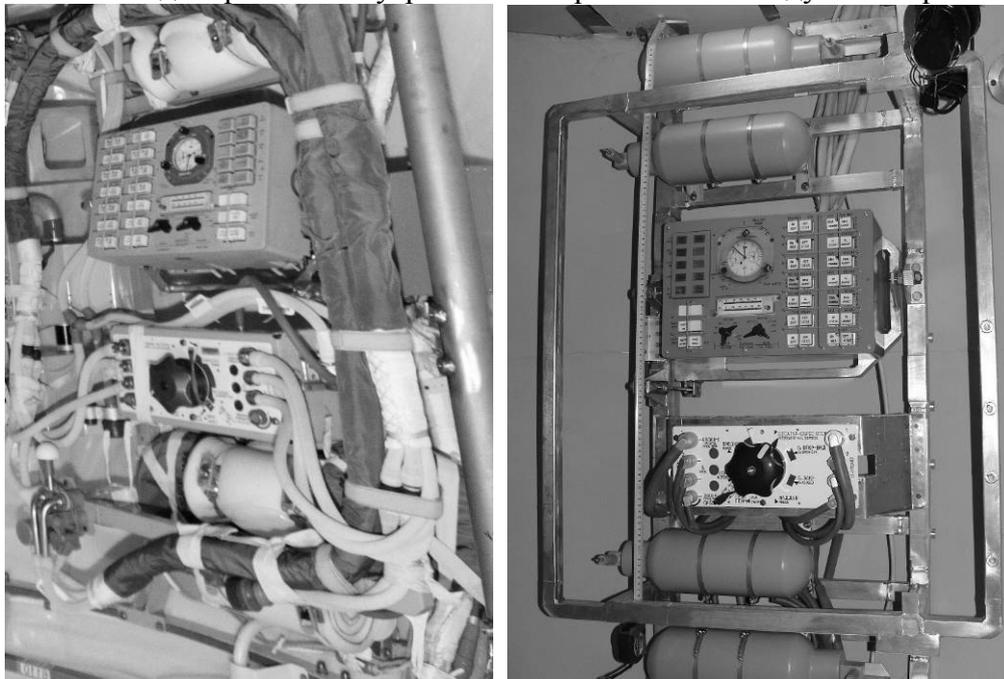


Рис. 4. Оборудование на борту МИМ-2 (слева) и в макете модуля «Пирс» в ЦКП им. Ю.А. Гагарина (справа).

Модуль «Поиск» условно можно разделить на две составные части: малый исследовательский модуль №2 и приборно-агрегатный отсек, работы по созданию которых осуществлялись параллельно. За основу будущей 3D модели МИМ-2 была взята готовая модель модуля «Пирс», которая в дальнейшем была усовершенствована, что касается 3D модели приборно-агрегатного отсека, то процесс моделирования основывался исключительно на графических материалах из открытых источников.

Для создания общей модели модуля необходимо предварительное раздельное создание виртуальных моделей элементов конструкции как отдельных единиц, при условии, что полученные таким образом 3D объекты будут не просто узнаваемыми, но и максимально похожими на свои прототипы.

Для удовлетворения критерия наглядности модель внутренней и внешней поверхности модуля «Пирс» была выполнена в варианте полной поверхностной детализации, т.е. все даже самые незначительные детали (головки болтов и др.) были отображены в виртуальных моделях. Аналогичную степень детализации унаследовала и виртуальная модель МИМ-2 (рисунок 5), включая модель приборно-агрегатного отсека.

С целью улучшения зрительного восприятия виртуальной модели необходимо учитывать изменение ее масштаба, т.е. возможности приближения модели или рассмотрения отдельных ее деталей без потери качества. Для удовлетворения этого требования в процессе моделирования необходимо соблюдать баланс между степенью детализации, количеством полигонов, градиентной и текстурной окраски моделей.

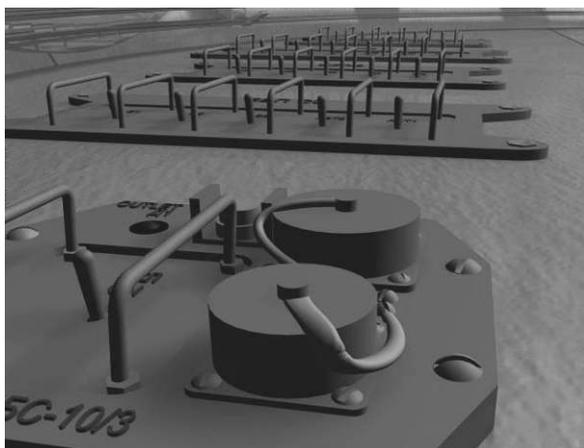


Рис. 5. Увеличенное изображение фрагмента 3D модели оборудования.

Оптимальным вариантом является использование одноцветной или градиентной окраски, благодаря чему качество отображения 3D модели модуля не теряется и при близком рассмотрении отдельных его участков, но зачастую подобный вариант окраски виртуальных поверхностей не способен обеспечить полного соответствия цветовых характеристик 3D модели к прототипу. В этом случае использование текстур может значительно повысить достоверность визуального отображения, но необходимо учитывать, что текстурная окраска имеет конечный запас качества, т.е. там, где применяются текстуры, их разрешение должно быть не меньше разрешающей способности средств отображения. В свою очередь, увеличение качества текстуры приводит к увеличению размера проекта, что означает дополнительное снижение скорости просчета итоговых сцен. Таким образом, сочетание двух методов окраски позволяет получить необходимый уровень достоверности цветовых характеристик виртуальных объектов в зависимости от поставленной задачи.

На примере 3D модели активного стыковочного узла модуля «Поиск» (рисунок 6) можно видеть, что часть деталей окрашена однотонно, а другая часть обладает более сложной цветовой палитрой, подобный эффект достигнут за счёт покрытия виртуальных объектов высококачественными текстурами. Графический материал, используемый в качестве текстур для МИМ-2, получен путём фотографирования наружных и внутренних поверхностей макета модуля «Пирс» в ЦПК им. Ю.А. Гагарина, а также создан в графических редакторах на основании данных из открытых источников. Второй способ в основном используется для получения различных надписей, которые нанесены на поверхностях многочисленного виртуального оборудования, устройств, а также на корпусе модуля.

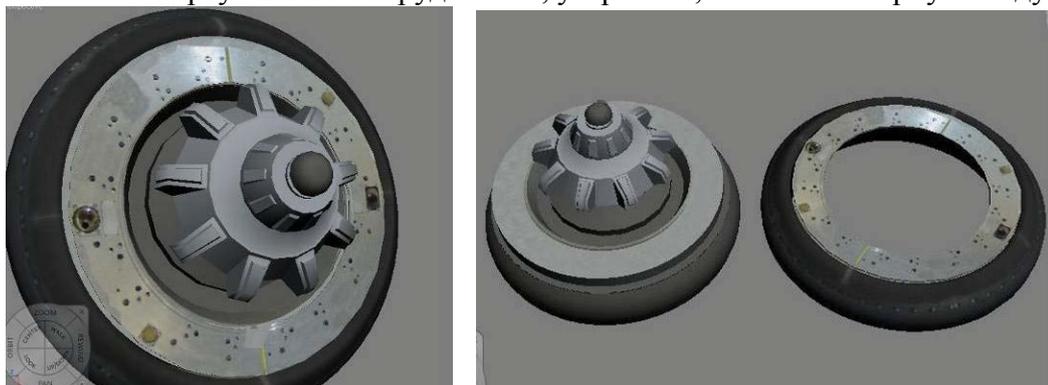


Рис. 6. Виртуальная модель активного стыковочного узла модуля «Поиск» (слева) и варианты окрашивания его составных деталей (справа).

Полученная таким образом виртуальная модель модуля «Поиск» имеет высокую степень детализации и соответствующие прототипу цветовые характеристики внутренней и внешней поверхности, что в совокупности с такими факторами как параметры света (интенсивность и направленность), а также свойствами материала и формой объекта позволили на этапе визуализации создать максимально реалистичное изображение. Об этом

свидетельствует сравнение изображений модуля (рисунок 7) с учётом вышеперечисленных факторов и без них.

С целью повышения качества моделей для виртуальных объектов применяется специальная процедура – антиалайсинг. Это действенный метод обработки (интерполяции) пикселей для получения более четких краев (границ) изображения (объекта). Данная техника используется для создания плавного перехода от цвета линии или края к цвету фона, либо к цвету соседней плоскости. В некоторых случаях результатом является смазывание краев. Кроме того, антиалайсинг может быть выполнен при рендеринге (расчете сцен) в несколько проходов, однако при этом повышение качества визуализации сопровождается существенным ростом машинного времени.

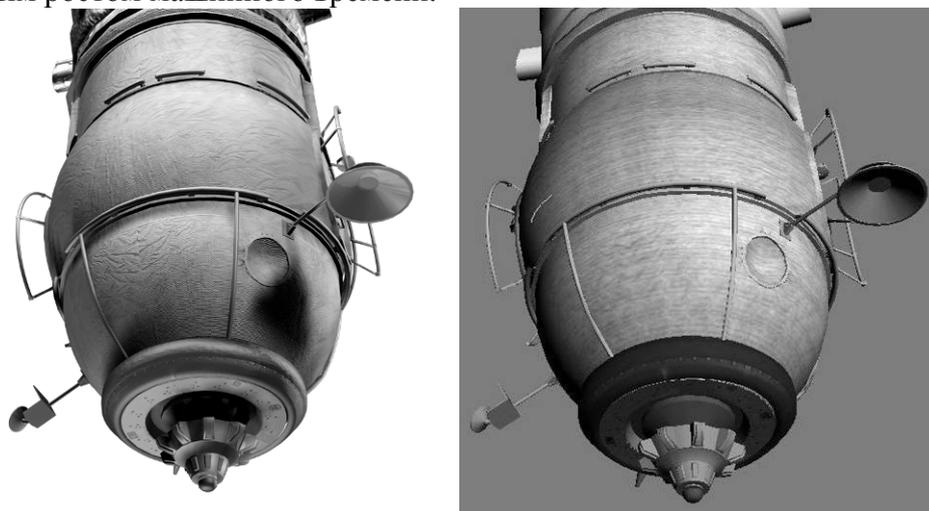


Рис. 7. 3D модель МИМ-2 с различными параметрами внешнего освещения и свойств материалов.

Еще одним важным моментом при моделировании крупных космических объектов является получение реальных теней, особенно с учетом специфического космического освещения и условий сцены, это связано с применением различных методов затенения. Плавное затенение – один из наиболее популярных алгоритмов затенения, который обеспечивает прорисовку плавных теней вокруг изображаемого объекта, что позволяет изображать трехмерные объекты на плоском экране. Несмотря на отсутствие в околоземном пространстве среды рассеивания света (воздуха), границы теней все равно остаются нерезкими ввиду того, что угловые величины источников света (Луна, Солнце) составляют не менее 30 градусов. Камера в сцене установлена со стороны Солнца, тени, отбрасываемые элементами корпуса модуля резкие, видимость затененных участков невелика, кроме тех, на которые падает отраженный от корпуса модуля свет (рисунок 8).

Параметры источников света и уровень освещенности внутренней поверхности МИМ-2 идентичны условиям освещенности в модуле «Пирс».

Используя опыт создания виртуальных моделей внутренних и наружных поверхностей модулей российского сегмента МКС, а также применяемые в качестве исходных данные по модулю «Пирс», была создана 3D модель МИМ-2. В результате удалось добиться достаточно высокой степени достоверности модели, несмотря на то, что качество исходного материала находилось на низком уровне.

Что касается качества визуального отображения модели с учетом постоянного роста производительности вычислительной техники и использования моделей на протяжении длительного времени без потери их свойств, то целесообразно создание моделей со значительным запасом качества. Это позволяет использовать упрощенные варианты с аппроксимацией до уровня, при котором возможно формирование виртуальной окружающей среды в реальном времени при текущих технических параметрах средств визуализации. Такой запас по качеству 3D моделей позволит их дальнейшее использование в системах визуализации с большей производительностью с максимально возможным для этих систем качеством.



Рис. 8. Итоговая визуализация модуля «Поиск».

Литература

1. *Volegov D.B., Yurin D.V.* Finding disparity map via image pyramid. // In Conference Proceedings. 17-th International Conference on Computer Graphics and Application Graphi-Con'2007. June 23-27, 2007. Moscow, Russia.
2. *Албан Д.* LightWave 6/7 для дизайнера: Искусство трехмерного дизайна. – К.: ООО «ТИД «ДС». 2003. 864 с.
3. *Александрова В.В.* Методика моделирования пространственных форм // Информатика - исследования и инновации. №5. 2001. – С. 110 – 117.
4. *Алешин В.П., Афанасьев В.О., Байгозин Д.А., Батулин Ю.М., Клименко С.В. и др.* Система визуализации индуцированного виртуального окружения: состояние проекта // Тр. 14-й Международной конференции «Графикон-2004». – М.: МГУ. 2004. – С. 12 – 15.
5. *Бондаренко М.Ю., Бондаренко С.В.* 3DS MAX 7. Трюки и эффекты. – СПб.: Питер. 2005. 576 с.
6. *Васёв П.А., Манаков Д.В., Шинкевич А.Н.* Основные направления развития визуальных супервычислений // Тр. научной конференции «Параллельные вычислительные технологии». Санкт-Петербург. – Челябинск.: ЮУрГУ. 2008. – С. 328 – 331.
7. *Ившин К.С., Зыков С.Н.* Реальное и виртуальное трехмерное моделирование в дизайн-образовании // Материалы 4-й Всероссийской научно-практической конференции «Современные технологии в дизайн-образовании» Ч.2. – Сочи. 2007. – С. 76 – 80.
8. *Клименко С.В., Никитин И.Н., Никитина Л.Д.* Аванго: система разработки виртуальных окружений. – Москва-Протвино: Институт физико-технической информатики. 2006.
9. *Крутов В.Н.* Компьютерная графика и геометрическое моделирование в САПР. – СПб.: ПИМаш. 1997. 173 с.
10. *Литвинцева Л.В., Налитое С.Д.* Виртуальная реальность: анализ состояния и подходы к решению // Новости искусственного интеллекта. №3. 1995. – С. 24 – 90.
11. *Плясневич Г.С., Тухов Б.П.* Концептуальное моделирование виртуальной реальности // Тр. конференции и второго международного симпозиума по интеллектуальным системам. – СПб. 1996.
12. *Сиденко Л.А.* Компьютерная графика и геометрическое моделирование: Учебное пособие. – СПб.: Питер. 2009. 244 с.
13. *Яцюк О.* Основы графического дизайна на базе компьютерных технологий. – СПб.: БХВ-Петербург. 2004. 240 с.

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО КИНО В РОССИИ

Вольнов И.А., Пишков В.Н., Серегин Е.С.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Цифровые технологии интенсивно развиваются и уже предлагают объемное (стерео) изображение. Техническая особенность стереокино такова, что при условии сохранения фотографического качества требуется, как минимум в два раза, увеличить ширину кинонегатива. В эпоху развития широкоформатного кинематографа такое решение становится крайне затратным, значительно усложняет технологические стандарты в пленочной и эксплуатационной (производство фильмокопий и проекционной аппаратуры) индустрии, что снижает рентабельность кинопроизводства.

Цифровые технологии позволяют получить объемное изображение, не отклоняясь от стандарта, поскольку регистрация удвоенного объема информации решается не путем увеличения размера матрицы, а применением дополнительной камеры.

Возросшие требования к стереоэффектам все чаще заставляют обращаться к цифровым технологиям для коррекции стереоизображения и создания трехмерных виртуальных моделей. При этом технологии высокополигонального 3D моделирования позволяют построить как реальные, так и самые фантастические объекты, начиная от отдельных предметов и элементов одежды, которыми пользуется персонаж, до огромных мегаполисов, где могут разворачиваться события. Посредством 3D анимации виртуальных объектов всё чаще создаются целые эпизоды фильмов, заменяющие собой живую съёмку, что значительно удешевляет конечную стоимость киноленты, поскольку избавляет от необходимости создания дорогостоящих макетов и костюмов, а также съёмки в труднодоступных местах.

Одной из особенностей 3D технологии является возможность свободного регулирования освещения сцены, к которому в индустрии кино предъявляются самые жёсткие требования. Новые технологии способны в точности воспроизводить любой необходимый спектр света и степень отражения в зависимости от наклона и фактуры поверхности, благодаря чему обеспечивается реалистичное отображение, в максимально естественной форме. Таким образом, обеспечивается существенное упрощение в достижении нужного уровня освещения, путём регулирования параметров в программной среде и отказа от крупногабаритных осветительных устройств, применяемых во время съёмок.

3D захватило воображение производителей фильмов с первых же дней появления нового формата. Первым 3D материалом является фрагмент из фильма 1915 года *Jim the Penguin*. Однако формат 3D долгое время оставался новшеством, не переходящим в широко распространенный стандартный формат для фильма. Существующие на тот момент технологии не позволяли успешно реализовывать процесс захвата изображения в 3D. Несмотря на недостатки технологий среди производителей фильмов оставались поклонники 3D технологий, благодаря которым работы были продолжены и в настоящее время в массовый прокат выходит большое число фильмов в формате 3D. Производители основывают создание своих 3D фильмов на стереоскопическом захвате живого изображения, на компьютерной стереоскопической графике, либо на комбинации этих двух способов.

Своеобразная веха, наглядно разделившая кинематограф на «до» и «после», связана с выходом таких фильмов, как «2012» и «Аватар». Их можно по праву отнести к фильмам новой формации, в которой 3D технологии являются основополагающей технологией построения всего процесса создания кинопродукции. Подобное положение связано с увеличением значения и роли 3D технологий прежде всего в идеологии развитых стран, становясь одной из основных ценностей нарождающегося информационного общества, поскольку является технологией, которая станет одной из главенствующих во всех сферах экономики в самой ближайшей перспективе.

Подтверждением подобного направления развития служит тот факт, что лидерами ведущих мировых экономик (США, Европейский союз, Япония, Китай) объявлен переход к технологиям шестого технологического уклада, в который, среди прочих направлений (биотехнологии, нанотехнологии, роботика и т.д.) входит и создание полномасштабных технологий виртуальной реальности [5].

Как известно, технологический уклад – совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства; в связи с научным и технико-технологическим прогрессом происходит переход от более низких укладов к более высоким, прогрессивным, инновационным.

Концепция технологических укладов является продолжением теории длинных волн выдающегося российского ученого Николая Дмитриевича Кондратьева. Вслед за Н.Д. Кондратьевым теорию цикличности продолжил развивать австрийский экономист Й. Шумпетер. Он, собственно, и ввел понятие инновации. Инновационный процесс – это создание новых технологий, задающих колебания всей мировой экономики. По его инновационной теории каждый цикл делился на две части: инновационную – создание и внедрение новых технологий, и имитационную – их распространение.

Смена технологических укладов совпадает со сменой инновационных волн Й. Шумпетера. Согласно этой концепции передовые страны мирового сообщества в настоящее время находятся на рубеже зарождения нового – шестого технологического уклада, базой которого служат технологии ныне действующего пятого технологического уклада.

Собственно, создание полномасштабных технологий виртуальной реальности является основой фильмов, применяющих 3D технологии.

Развитие киноиндустрии в направлениях создания фильмов в 3D и в направлении способов демонстрации в данном формате происходит параллельно. Главным конкурентным преимуществом любого кинотеатра в настоящий момент является возможность демонстрации фильма в 3D, кроме того данная технология теперь доступна и для домашнего использования, что также добавляет популярности новому формату кинофильмов.

В этом отношении Россия не отстаёт от лидирующих стран, в технологиях стереовизуализации мы активно заимствуем зарубежные технологии, поэтому кинотеатры с возможностью просмотра фильмов в 3D имеют широкое распространение.

Что касается непосредственно создания фильмов на основе новых технологий, то здесь наблюдается значительное отставание. Тем не менее, для нашей страны существует возможность за короткое время нивелировать отставание от лидеров зарубежной киноиндустрии в области создания анимационных фильмов в формате 3D.

Трёхмерные технологии кинопроизводства и высокополигонального моделирования с фотографическим качеством на протяжении последних лет активно развивают специалисты и учёные НИИ «Высоких технологий» и Удмуртского государственного университета. Коллектив института с 2002 года занимается разработкой отечественных графических суперкомпьютеров на базе многопроцессорных рабочих станций и распределённых кластерных систем и созданием «полномасштабных технологий виртуальной реальности». Научное сопровождение проекта с 2006 года ведётся единственной в России кафедрой «Вычислительных машин, многопроцессорных кластерных систем и 3D графики» факультета «Информационных технологий и вычислительной техники» Удмуртского государственного университета. Подготовка высококвалифицированных специалистов в области виртуального 3D моделирования осуществляется в Колледже информационных и мультимедийных технологий, учредителем которого является НИИ «Высоких технологий». Созданные специалистами этих учреждений на протяжении последних лет короткометражные документальные, тематические и анимационные фильмы были удостоены дипломов российских и зарубежных кинофестивалей.

Высокий уровень работ удмуртских специалистов в области виртуального моделирования сделал возможным проведение в 2009 году в Удмуртском государственном университете Первой международной конференции «Трёхмерная визуализация научной, тех-

нической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования». Успешное проведение Первой конференции, а также значительный рост интереса к 3D графике в Удмуртской Республике и России обусловил проведение Второй международной конференции «Трёхмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Технологии высокополигонального моделирования». Кроме того, специалисты института принимали активное участие в проводимых министерством культуры Российской Федерации мероприятиях, направленных на развитие отечественного цифрового кино.

В НИИ «Высоких технологий» были созданы модификации многопроцессорных рабочих станций, получившие высокую оценку специалистов. Базовая модель многопроцессорной рабочей станции в 2004 году на выставке «Интерполитех-Черноземье» в Воронеже была удостоена Почетного Диплома, а на пятом юбилейном международном форуме «Высокие технологии XXI века» в Москве – Золотой Медали.

Результаты работ были представлены:

- 2006 г. «Hannover Messe» г. Ганновер, Германия;
- 2007 г. «VII Московский международный салон инноваций и инвестиций» - г. Москва, награждены Золотой Медалью;
- 2007 г. «V ярмарка бизнес-ангелов и инноваторов», г. Пермь, награждены дипломом;
- 2007 г. «XI Петербургский международный экономический форум», г. Санкт-Петербург, награждены Дипломом;
- 2009 г. «Комплексная безопасность – 2009», г. Москва, награждены двумя золотыми медалями и дипломом.

Успехи специалистов и учёных Удмуртии были многократно освещены в журналах зарубежных, российских, региональных и республиканских изданий.

Исследования поддержаны учеными факультета «Вычислительной математики и кибернетики» Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и Российским фондом фундаментальных исследований РАН, а также киностудиями «Мосфильм», «Страна» и др.

Таким образом, использование разработок института в создании технологических цепочек высокополигонального 3D моделирования делает возможным быстрое развитие в России нового направления в киноиндустрии на основе цифровых технологий и создание анимационных фильмов, которые можно будет воспроизводить и в стерео формате.

Полномасштабные технологии виртуальной реальности, получившие развитие в нашем регионе, по праву могут считаться одной из инновационных стратегий развития, способных обеспечить повышение технологического уровня экономики страны, выход на полноценную долю шестого технологического уклада. При этом стоит отметить, что если в реализации остальных стратегий инновационного развития (таких как нанотехнологии) сделаны только первые шаги, то развитие технологий виртуальной реальности имеет большую историю в нашей республике и соответствуют самым высоким мировым стандартам.

Россия находится в сложной ситуации, нашей стране необходимо совершить инновационный прорыв, который возможен за счёт модернизации экономики, что выразилось в принятии целого ряда национальных программ по переходу экономики на качественно новый уровень, повышение её конкурентоспособности. От того, насколько эффективными будут результаты реализации национальных программ, и насколько грамотно будут использованы достижения по некоторым технологиям шестого технологического уклада, получивших развитие в нашем регионе, зависит не только будущее положение нашей страны на мировой арене, но и то, сможем ли мы встать на один уровень с развитыми странами.

Литература

1. Барсуков А.К., Иванов В.Н., Пишков В.Н. Применение технологии 3D моделирования и визуализации в промышленности (с использованием многопроцессорных распределительных кластерных систем) // Вторая международная конференция «Трехмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования» / УдГУ – Ижевск. 2010. – С. 21 – 23.
2. Богомолов В.П., Гитченко А.М., Градобоева В.С., Пишков В.Н., Сапрыкин О.А., Стельмах В.А. Способ получения необходимого объема информации для моделирования 3D объекта на основании косвенных данных исходного материала. // Вторая международная конференция «Трехмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования» / УдГУ – Ижевск. 2010. – С. 37 – 43.
3. Бондаренко Е.А. Путешествие в мир Кино. – М.: ОЛМА-ПРЕСС Гранд. 2003. 255 с.
4. Каргосян М. Формат Digital 3D в кинотеатрах // INS Asia Magazine. 2006.
5. Кузык Б.Н., Рудской А.И., Яковец Ю.В. Прогноз инновационно-технологического развития России с учетом мировых тенденций на период до 2030 года. – М.: МИСК. 2008.
6. Мелкумов А.С. Цифровая стратегия кинопоказа. <http://www.stereokino.ru/artical4htm.htm>.
7. Подрядко А.В., Рудченко Н.А. Технологии стереовизуализации // «Broadcasting. Телевидение и радиовещание». №6. 2007.
8. Савинкова Т.В. Культурология: учебное пособие. – СПб.: Лема. 2009. 237 с.

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ УЧЕБНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ДИСЦИПЛИН ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА

Вольнов И.А., Серегин Е.С.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Одним из ключевых направлений современного этапа модернизации российского образования является активное внедрение в образовательный процесс компьютерных технологий обучения. Несмотря на очевидные позитивные перспективы, практическая реализация этого направления наталкивается на серьезные трудности. Причем эти трудности связаны не столько с необходимостью соответствующей подготовки педагогического состава и проблемой модернизации материально-технической базы образовательных учреждений, сколько с недостаточной разработанностью принципов педагогически обоснованного использования компьютерных технологий в условиях целостной информационной среды профессиональной деятельности преподавателя. В последние годы на ведущие позиции в формировании компонентов учебной деятельности с применением компьютеров выдвигается новый принцип – принцип интегративности. Актуальность педагогической интеграции объясняется прежде всего тем, что для современной системы обучения характерна глубокая дифференциация учебной информации, обусловленная непрерывно нарастающей интенсификацией научного развития, следствием которой в свою очередь является нарастание потока новой учебной информации. В сложившейся ситуации интеграция предлагаемых ученикам знаний не только позволяет комплексно решать многие образовательные задачи, но и выступает важным условием эффективности образовательного процесса.

В системе технологической подготовки принцип интегративности позволяет установить взаимосвязь между содержанием отдельных предметных образовательных разделов и модулей, в частности между информационной и прикладной компонентами обучения учащихся. Таким образом, полученные теоретические знания предполагается использо-

вать непосредственно в прикладной части, т.е. в практике, что, несомненно, является эффективным методом профессиональной подготовки.

В настоящее время в педагогической науке и практике формируются новые подходы к преподаванию, когда в одном разделе изучается теория и её практическая реализация, в то время как первоначальная концепция образовательной программы предусматривает изучение прикладных компонентов в самостоятельном разделе. В большей степени интеграция необходима в процессе проектной деятельности при изучении различных технических дисциплин. Реализация принципа интегративности технологических разделов в ходе проектной деятельности способствует формированию прикладных знаний и умений учащихся, осознанному применению полученной информации в конкретной созидательной деятельности.

Эффективному применению современных информационных технологий в обучении способствует не только хорошо разработанный дидактический аспект этого вида обучения, но и нацеленность преподавателей на формирование информационной культуры учащихся. Последнее в условиях построения информационного общества является крайне важным требованием: формирование и развитие культуры взаимодействия человека с информационными ресурсами на сегодня является одной из актуальных проблем социального плана. Более того, культурный уровень современного человека оценивается, наряду с прочим, с учетом уровня его информационной культуры. Информационная составляющая человеческой культуры все в большей степени приобретает свойства системообразующего компонента, своеобразной призмы, через которую преломляются все остальное [2].

Задачи совмещения теоретических знаний и их реализация в практической сфере в контексте одного учебного занятия являются сложно осуществимыми, что в большинстве случаев связано с достаточно длительной подготовкой специального оборудования или устройств для демонстрации какого либо явления или технологического процесса. Порой это требует проведения открытых занятий с выходом на предприятия, что требует значительных затрат времени и средств. Решение данной проблемы видится в использовании на аудиторных занятиях электронных учебных приложений, в которых учебный материал имеет наглядное отображение в виде электронных иллюстраций, видео и аудиоматериалами, но подобные материалы также имеют ограниченный функционал. Для наглядного представления строения и принципа действия сложного и самое главное крупногабаритного оборудования, новых технологий и т.д. подобные электронные учебные приложения будут малоэффективны, ввиду невозможности достаточно компактно уместить все необходимые положения о строении устройства и принципе его работы. Поэтому, с целью повышения эффективности электронных учебных приложений необходимо сместить акцент их проектирования в сторону технологий трёхмерного моделирования (3D).

В контексте организации учебного процесса электронные образовательные ресурсы способствуют не только усвоению того или иного курса, но также играют значительную роль в интеграции учебных дисциплин. Электронные учебники и пособия, мультимедийные презентации с применением технологий трёхмерного моделирования, во-первых, помогают более глубокому пониманию и усвоению учебного материала учащимися; во-вторых, содействуют осознанию востребованности знаний, полученных на занятиях по дисциплинам, предшествующим специальным курсам; в-третьих, дают возможность повторить и углубить приобретенные ранее знания, умения и навыки.

Обращаясь к электронным ресурсам, пользователь выступает не только в качестве пассивного читателя, слушателя или наблюдателя, но принимает активное участие в образовательном процессе. Режим взаимодействия с электронным изданием разнообразен: это всевозможные игры; моделирование различных технологических процессов в условном масштабе времени; создание, обработка и воспроизведение динамических трёхмерных изображений в реальном временном размере; применение двух- и трёхмерной анимации, видео и звука.

По мнению В.С. Безруковой, электронные образовательные ресурсы обладают системообразующими признаками, а именно «приближенностью к реальной жизни; доступностью; способностью повлиять на развитие мышления, деятельности или личности в целом; способностью обеспечить индивидуальное развитие обучающихся» [1].

Особенность электронного учебника на основе использования методов 3D моделирования заключается в том, что изучаемый материал из аутентичных текстов оригинальной учебной литературы, переходит в образно-наглядное представление, что имеет большое значение при изучении дисциплин общепрофессионального цикла. Учащийся уже на стадии изучения нового материала видит возможности и способы практического применения тех или иных знаний, например, на действующих высокотехнологичных производствах. Электронное издание позволяет оперативно вносить изменения в содержание любой темы учебного материала, сохраняя свою актуальность, без необходимости его полной замены, что невозможно с традиционными учебными средствами, когда внесение изменений требует переиздания и повсеместной замены на новые учебные печатные издания.

В электронном учебном издании на основе применения трёхмерных объектов материал целесообразно группировать таким образом, чтобы аутентичные тексты применялись совместно с наглядным материалом в виде трёхмерных объектов, иллюстрирующих принцип работы устройств или протекание технологических процессов. Исходя из психологических особенностей восприятия человека (более лёгкое запоминание ярких цветных образов), такой материал имеет высокий потенциал в качестве средства активизации учебно-познавательной деятельности учащихся. Использование электронных образовательных ресурсов в курсе изучения специальных дисциплин также способно обеспечить достаточно высокий уровень мотивации учащихся к более глубокому изучению предлагаемого материала, так как даёт осознание его будущей востребованности.

Что касается организации учебного процесса, то электронные учебные издания являются эффективным средством для организации самостоятельной работы учащихся. Во время самостоятельной работы с электронным образовательным ресурсом, включающем в себя все необходимые электронные учебные издания, учащиеся, в приемлемом для каждого темпе, смогут самостоятельно поэтапно изучить учебный материал, а в случае необходимости возвратиться к предыдущей теме, например, чтобы закрепить полученные знания, изучить схему агрегата и увидеть его так, как он выглядит в технологической цепочке на производстве. Преподаватель в это время имеет возможность организовать индивидуальную работу с учащимися, благодаря чему педагогическое воздействие будет персонализированным, что в свою очередь означает реализацию одного из основополагающих принципов дидактики – личностного подхода в обучении.

Контроль знаний, полученных обучающимися, при таком способе организации аудиторного занятия, может проводиться в форме компьютерного тестирования. При демонстрации различных стадий технического процесса на экране монитора учащиеся должны определить их название и задействованное оборудование, выбрать из списка соответствующие лексические единицы, ответить на вопросы к тексту, составить аннотацию и перечислить основные его параметры и этапы. Подобная форма может служить в качестве одного из вариантов или основы построения иной схемы контроля знаний учащихся.

Электронные учебные издания (электронные учебники, приложения и т.д.) основанные на использовании технологии трёхмерного моделирования учебного материала способны существенно повысить качество образования, в частности при обучении дисциплинам общепрофессионального цикла, поскольку способны обеспечить связь теории и практики в рамках одного занятия. Построенный из таких занятий учебный процесс по специальным дисциплинам имеет ярко выраженную профессиональную направленность, а учащиеся получают не только базовые, но в большей степени конкретные знания.

Литература

1. *Безрукова В.С.* Интеграционные процессы в педагогической теории и практике. – Екатеринбург. 1994. – С. 64 – 65.
2. *Богатырев А.Н., Коптелов А.В., Некрасова Г.Н.* Учителю технологии (трудового обучения) о современных информационных технологиях: учеб. пособие. – Киров: ВГПУ. 1998. 112 с.
3. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
4. *Некрасова Г.Н., Шустов С.М.* Педагогическое руководство и информационное обеспечение проектной деятельности школьников. – Киров: ВятГГУ. 2004. 68 с.
5. *Полат Е.С.* Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М. 1999.
6. *Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е.* Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Издат. центр «Академия». 2002.
7. *Стариченко Б.Е., Стариченко Е.Б., Шеметова А.Д.* Совершенствование информационно-технологической подготовки студентов на основе системно-объектного подхода // Образование и наука. Изв. УрО РАО. №4 (61). 2009. – С. 78 – 92.
8. *Трайнев В.А., Трайнев И.В.* Информационные коммуникационные педагогические технологии (обобщения и рекомендации). – М.: Дашков и К°. 2005.
9. *Юзвизин И.И.* Основы информатиологии. – М.: Информатиология; Высш. шк. 2000.

КОГНИТИВНО-ВИЗУАЛЬНЫЙ ПОДХОД В КОНТЕКСТЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гитченко А.М., Липин Н.К.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Система образования поставлена перед проблемой совершенствования её содержания, поиска новых форм, методов и средств обучения, а также специфичных приёмов их использования в учебном процессе. Одним из таких средств обучения является наглядность, образовательное значение которой достаточно велико и отвечает современным требованиям. Особое значение приобретает проблема реализации принципа наглядности на основе развития и использования резервов визуального мышления учащихся, которое сегодня является одним из приоритетных направлений развивающих функций многих дисциплин как средней, так и высшей школы. Этому способствует и внедрение в систему образования разнообразных технических средств, которые в большей части направлены на представление той или иной учебной информации.

В практике преподавания различных дисциплин используются различные виды мышления и активизации мыслительной деятельности, при этом смещение акцента в ту или иную сторону зависит от конкретного предмета. Так, в процессе обучения точным наукам основной упор делают на логическое мышление, т. е. на работу левого полушария головного мозга. Однако при преподавании дисциплин гуманитарного и естественнонаучного цикла значительное место занимает образное мышление, поскольку большое значение уделяется визуальному представлению материала. По исследованиям психологов известно, что до 80% информации человек получает через зрительный канал. Психологами и физиологами доказано, что левое полушарие специализируется на вербально-символических функциях, а правое - на пространственно-синтетических. Таким образом, различные дисциплины задействуют в большей мере вполне определённые мыслительные функции, при этом возникает проблема сбалансированности в работе и левого, и правого

полушарий головного мозга, т.е. на разумном сочетании логического и наглядно-образного мышления процессе формирования и усвоения знаний.

В настоящее время широкое распространение получил термин «визуальное мышление», т.е. зрительно-наглядное, означающее, как пишет Р. Артхейм, «мышление посредством визуальных (зрительных) операций» [1].

Визуальное мышление есть деятельность, обеспечивающая создание образов, оперирование ими, перекодирование их в заданном или произвольном направлении использование разных систем отсчета для построения образа, выявление в образе различных признаков и свойств объекта, значимых для человека. В.П. Зинченко и Н.Ю. Вергилес так определяют понятие визуального мышления: «Визуальное мышление – это человеческая деятельность, продуктом которой является порождение новых образов, создание новых визуальных форм, несущих определённую смысловую нагрузку и делающих знание видимым» [4].

В качестве одного из вариантов построения процесса обучения представляется возможным использование когнитивно-визуального (зрительно-познавательного) подхода к формированию знаний, умений и навыков, который позволяет максимально использовать потенциальные возможности визуального мышления. Одно из центральных положений данного подхода – широкое и целенаправленное использование познавательной функции наглядности. Реализация когнитивно-визуального подхода в процессе обучения позволяет сконструировать визуальную учебную среду – совокупность условий обучения, в которых акцент ставится на использовании резервов визуального мышления учащихся.

Эти условия предполагают наличие как традиционных наглядных средств, так и специальных средств и приёмов, активизирующих работу органов зрения. Одним из достоинств когнитивно-визуального подхода является то, что он учитывает индивидуальные особенности учащихся и, в частности, особенности работы левого и правого полушарий головного мозга.

Основой принципа визуализации служит когнитивная графика, цель которой состоит в создании комбинированных когнитивных моделей представления знаний, которые сочетают в себе символический и геометрический способы мышления и способствуют активизации процессов познания.

Наглядность играет в процессе обучения непосредственные и опосредованные функции. К непосредственным функциям относятся: познавательная, управление деятельностью учащихся, интерпретационная, эстетическая, непосредственности рассуждений. К опосредованным функциям следует отнести такие: обеспечение целенаправленного внимания учащихся, запоминания и повторения учащимися учебного материала, реализация прикладной направленности.

Возникает необходимость визуализации знаний и решение ряда важнейших педагогических задач по устранению недостатков и трудностей, связанных с передачей, восприятием, переработкой, сохранением и представлением информации человеку об окружающей его действительности в процессе обучения [2]. Рассмотрим визуализацию знаний в двух аспектах: в контексте построения учебной информации на основе физиологических и психологических особенностей восприятия человека и в контексте технической реализации когнитивно-визуального подхода.

Особенности процессов визуализации знаний определяются местом и ролью, которое они занимают в структуре учебно-познавательной деятельности, начиная от ознакомления с объектами действительности, выраженного в тактильных ощущениях, до переработки информации и ее персонификации, реализуемых в мыслительных, эмоциональных и эмпирических процессах. Формирование и развитие понятия визуального в дидактике начинается с различения визуального и «невизуального» восприятия и представления информации по критическим, общим признакам и дидактическим требованиям качества образования.

Известно, что любое человеческое познание, тем более обучение, неразрывно связано с уровнем знаний о физиологии человека и психических познавательных процессах. «Вечно актуальный» практический запрос на повышение качества обучения инициировал

исследования психофизиологических особенностей визуального канала, позволяющего воспринимать до 80% информации об окружающем мире [7]. На современном этапе развития науки не существует целостно стройного и объективного обоснования теоретической концепции процесса восприятия, так, Ф. Олпорт в своей монографии упоминает тринадцать теоретических концепций процессов восприятия.

По Л.М. Веккеру, формирование знания происходит в соответствии с закономерностью протекания психического когнитивного процесса, сущность которого характеризует общий принцип связи организации психических процессов - способ их связи друг с другом, в частности, ассоциативной связи явлений и психических процессов, протекающих у обучаемого. Как отмечал российский психолог, автор единой теории психических процессов: «Согласно закономерности генезиса перцептивных и интеллектуальных процессов, в силу которой на исходных стадиях отображения объекта познания имеет место первичная генерализованность, познанию раньше открываются более общие свойства и отношения. За этим следует процесс конкретизации, в ходе которого воспроизводится специфика единичного, и лишь потом начинается ход вторичного обобщения, идущий от полноты и целостности индивидуального «лица» данного конкретного объекта к поиску глубинных общих принципов» [3].

В контексте ассоциативной связи явлений и психических процессов вопрос о природе и сущности визуального восприятия, построения и сохранения человеком зрительного образа становится актуальным на всех этапах формирования знания в процессе учебной деятельности.

Сущность визуализации знаний определяется прежде всего характером функционирования биологического органа, закономерностями работы физиологического механизма по реализации данного акта.

Из данных, полученных нейрофизиологами о нейронных механизмах восприятия формы объектов в разных отделах зрительной системы, известно, что любой зрительный образ после выделения контуров корковыми нейронами мозга состоит в основном из отрезков линий, их пересечений, углов и Y-образных фигур [9]. Оказалось, что корковые нейроны-детекторы, настроенные не на ориентацию линий, а на их пересечения, отвечают на такой крест в среднем втрое сильнее, чем на полоску. Верификация результатов, полученных учеными Лаборатории физиологии сенсорных систем института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, и результатов экспериментальных исследований, проводимых английским физиологом Адамом Силлитом, подтверждает выводы о чувствительности, избирательности и ориентации примерно 70% нейронов на определенную форму фигуры.

Психофизиологические опыты, в ходе которых сравнивалась поведенческая активность разных детекторов в опознании формы фигуры, выявили приоритет активности нейронов-детекторов углов, крестообразных и Y-образных фигур над детекторами ориентации линий и достоверно подтвердили большую значимость первых в структуре первичной зрительной коры.

Опираясь на вышеописанные данные, полученные нейрофизиологами в конце 90-х годов, можно сделать важный педагогический вывод о том, что в образовании наибольший эффект будет получен при использовании таких визуальных средств, структурную основу образа которых составляют каркасы с пересечениями и соответствующими углами [8]. К таковым следует отнести дидактическую наглядность с изображениями конусообразного, пирамидального (как угол), древообразного (с ветвями-углами) и радиально-кругового «солярного» (с центральной «стыковкой» углов) и координатно-матричного типа (с пересечениями и углами).

Вместе с тем, исходя из физиологических особенностей зрения, лучше акцентируют внимание и воспринимаются объекты, которые обладают параметрами реальных объектов, т.е. предмет, изображённый графически на какой-либо поверхности, уступает по наглядности макету данного предмета, это обусловлено привычной формой предмета, обла-

дающим таким важным параметром как объёмность. Мир вокруг нас представляет собой трёхмерное пространство, и каждой точке этого пространства можно дать координату из трёх составляющих, поэтому вполне естественно, что в зрительном восприятии предпочтение отдаётся таким же трёхмерным объектам.

Таким образом, если дидактическую наглядность по перечисленным выше типам воспроизвести в трёхмерном виде, то она значительно превзойдёт по эффективности обычные двумерные изображения, поскольку степень усвоения визуальной информации уже на этапе восприятия формы объекта станет значительно выше, поэтому актуальным становится задача, создания таких объектов. В настоящее время широкое распространение получили технологии по созданию трёхмерных (3D) изображений и их стереовизуализации, при которой достигается эффект реальности созданного объекта. Данные технологии, в системе образования пока применяются достаточно эпизодически, хотя уже сейчас существует большое количество предложений по устройствам с функцией 3D (различное проекционное оборудование) и учебного контента. Можно утверждать, что с постепенным удешевлением, технологии стереовизуализации получают широкое распространение и станут неотъемлемой частью в составе учебных учреждений, поэтому разработка 3D моделей, структурную основу которых составляют каркасы с пересечениями и соответствующими углами, является перспективным направлением по совершенствованию технологий представления учебного материала.

Особенностью современного этапа развития педагогики является использование объективных достижений родственных наук, изучающих различные стороны человека (физиология, психология, нейрофизиология, психофизиология, медицина и др.), а также смежных наук, исследующих проблему нереализованных ресурсов человека и усиления человеческих возможностей техническими средствами (генетика, информатика, кибернетика, бионика и др.). Симбиоз новейших технологий (3D объекты и стереовизуализация) и открытия в сфере физиологических и психологических особенностей восприятия образов, способны оказать большое влияние на перспективы развития современного образования.

Литература

1. *Arnheim R.* Visual thinking. Berkley: Univ. of California Press. 1969.
2. *Болтянский В.Г.* Как развивать «графическое мышление» // Математика в школе. №3. 1978.
3. *Веккер Л.М.* Психика и реальность: Единая теория психических процессов. – М.: Смысл 1998. 685 с.
4. *Вергилес Н.Ю., Зинченко В.П.* Формирование зрительного образа. Исследование деятельности зрительной системы. – М.: МГУ. 1969.
5. *Далингер В.А.* Когнитивно-визуальный подход и его особенности в обучении математике // Вестник Омского государственного педагогического университета. 2006. <http://www.omsk.edu>.
6. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
7. *Манько Н.Н.* Концепция инструментального моделирования дидактических объектов на основе когнитивной визуализации // Сб. статей по материалам международной научно-практической конференции «Развитие научных идей педагогики детства в современном образовательном пространстве». 4 – 6 апреля 2007 года. – СПб.: СОЮЗ. 2007. – С. 426 – 431.
8. *Манько Н.Н., Штейнберг В.Э.* Реализация современных педагогических технологий в образовательной практике. – М.: Высшая школа. 2005. 497 с.
9. *Шевелев И.* Мозг и опознание зрительных образов // Наука в России. №3 (159). 2007.

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТРЁХМЕРНЫХ ВИЗУАЛИЗАЦИЙ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Петрова С.Г.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Гитченко А.М.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Проблема повышения наглядности актуальна для всех научных и учебных дисциплин, поскольку во многом является определяющей для эффективного усвоения материала, поэтому выделена в один из важнейших дидактических признаков. И, если в прежние годы обеспечение наглядности требовало больших затрат времени и немалого искусства, то сейчас на помощь в решении этой проблемы приходят новые, непрерывно совершенствующиеся информационные технологии. При этом стоит отметить, что основное значение уделяется технологии трёхмерной (3D) визуализации, как одного из самых перспективных на сегодняшний день средств представления наглядной информации. По словам директора Института Физико-Технической Информатики, доктора физико-математических наук С.В. Клименко: «Технологии трёхмерной визуализации имеют очень серьезные перспективы, их по праву можно назвать наиболее передовой технологией применительно не только к образовательному процессу, но и для решения прикладных задач для целого ряда отраслей, а также для научных исследований» [5].

Существует большое количество средств воспроизведения мультимедийных продуктов учебного назначения на основе 3D технологий, начиная от обычных мониторов персонального компьютера (ПК) до стереоэкранов, но последние в учебных учреждениях нашей страны встречаются достаточно редко, ввиду их высокой стоимости. Наиболее распространёнными являются интерактивные доски, которые становятся мощным инструментом для эффективной организации обучения, именно они становятся центром учебной деятельности на занятиях, поскольку наличие индивидуального рабочего места учащегося, оснащённого компьютером, в настоящий момент реализовано в небольшом числе учебных учреждений.

Новые технологии требуют нового подхода к методам составления учебного материала, поэтому многие преподаватели, использовавшие традиционные методы, обнаружили неглубокое усвоение студентами изучаемого предмета. Если обучаемый не пропишет основные моменты, не зафиксирует определения «от руки», не выделит главное, он легче забудет показанное. Поэтому на занятиях становится важным не просто просмотр материала, как иллюстрации к лекции или сопровождения слайд-доклада, а обеспечение интерактивного взаимодействия в процессе обучения.

Таким образом, для эффективного представления учебного материала необходимо сочетание графических трёхмерных визуализаций со способами управления ими, необходима возможность воздействовать, манипулировать изучаемым объектом или явлением. Исходя из этого, можно вывести несколько основных требований, которым должны удовлетворять мультимедийные учебные продукты на основе 3D технологий:

- возможность отображения на интерактивных досках и на мониторах персонального компьютера;
- возможность манипулировать представленным объектом в реальном времени;
- простота в использовании без необходимости установки дополнительных приложений.

На наш взгляд одной из наиболее приемлемых технологий, реализующих принцип наглядности на интерактивных досках является сферическая 3D панорама.

3D панорама – это фотореалистический способ демонстрации объемного пространства или предмета в интерактивном режиме. В данной технологии панорамное изображе-

ние первоначально выглядит как статичный графический рисунок, но только до тех пор, пока пользователь не начнет, передвигать изображение, приближать и отдалять интересный предмет. На экране монитора или на интерактивной доске создается панорамное 3D изображение, окружающее зрителя сферой в 360 градусов. При этом наблюдение может происходить как изнутри сферы, при изучении окружающего пространства, так и снаружи, при рассмотрении какого-либо объекта [3].

Просматривая виртуальную 3D панораму, зритель получает большой объем визуальной информации, а интерактивность создает эффект присутствия, что является важной особенностью в сравнении с другими средствами визуализации.

В случае использования нескольких панорамных изображений, их можно соединить активными переходами, по которым можно передвигаться из одной 3D панорамы в другую, а также использовать звуковое сопровождение и другие мультимедийные элементы. Это даёт возможность представить информацию не только в удобной для восприятия последовательности, но и эффектно сочетать звуковые и визуальные образы, которые создают позитивное отношение к представляемой информации.

Применение панорам дает широкие возможности для активизации познавательной деятельности учащихся, поскольку преподаватель может управлять вниманием учащихся, выбирая наиболее выгодные ракурсы объектов и снабжая их соответствующим комментарием. Большое значение 3D панорамы имеют при создании презентаций, значительно обогащая её, давая возможность учащимся практически в реальном пространстве осмотреть внешнее окружение или объект, о котором происходит повествование.

Содержание 3D-панорам может быть самым разнообразным, поскольку технологии трехмерного моделирования, благодаря достижениям в области аппаратного и программного обеспечения, позволяют воссоздать любой виртуальный объект с фотографическим качеством. В настоящее время существует несколько профессиональных программных продуктов, решающих задачу моделирования трехмерных объектов на высочайшем уровне, таких как 3DSmax, Light Wave, Maya и др.

К основным преимуществам данного программного обеспечения можно отнести:

- фотореалистичность создаваемых итоговых визуализаций и графических материалов;
- возможность создания высокополигональных (с высокой степенью аппроксимации) виртуальных 3D моделей и сцен;
- совместимость с операционными системами и аппаратными платформами ПК;
- распараллеливание процесса рендеринга сцен на аппаратном и прикладном уровнях.

Каждый создаваемый объект имеет в своей основе простые геометрические фигуры (треугольник, квадрат и т.д.) называемые полигонами, чем их больше, тем выше качество модели, достигаемое за счёт плавных контуров изгибов и чёткости линий. Общее количество полигонов ограничивается только аппаратными ресурсами рабочих станций, благодаря чему представляется возможным достижение высокого уровня детализации виртуального объекта и создания графических изображений высокого разрешения. Использование подобных изображений в 3D панораме обеспечивает возможность подробного рассмотрения необходимого участка, увеличивая или отдаляя объект, без потери качества отображения.

Решающее значение в процессе достижения фотореалистичного изображения отводится не только геометрической форме объекта, но и цветовым характеристикам. Для этого используют одноцветную или градиентную окраску, благодаря чему качество отображения 3D модели не теряется и при близком рассмотрении отдельных участков, но зачастую подобный вариант окраски виртуальных поверхностей не способен обеспечить полного соответствия цветовых характеристик 3D модели. В этом случае использование текстур может значительно повысить достоверность визуального отображения, но необходимо учитывать, что текстурная окраска имеет конечный запас качества, т.е. там, где приме-

няются текстуры, их разрешение должно быть не меньше разрешающей способности средств отображения.

На завершающем этапе моделирования виртуальных моделей задаётся искусственный источник света в итоговой визуализации, яркость и характер светового излучения которого максимально приближен к естественному солнечному спектру, что обеспечивает реалистичный уровень освещённости виртуального объекта, тем самым значительно повышая уровень визуального восприятия.

Визуализацией называется процесс создания проекции изображения сцены с заданной точки наблюдения с учетом падающего на объекты света, назначенных этим объектам материалов, а также цвета или изображения фона и эффектов внешней среды. В результате получается набор двумерных изображений, из которых в дальнейшем в графических редакторах строится 3D панорама.

Созданные таким образом виртуальные модели обладают большим потенциалом дальнейшего использования в образовательных целях, потому что могут применяться не только как основа для создания изображений применяемых в 3D панорамах, но и как основа для графических материалов, анимаций, фильмов в стерео формате, в технологиях виртуальной реальности, что является качественно новым уровнем представления информации. В ближайшей перспективе это станет весьма актуальным, поскольку каждая новая технология со временем становится более доступной, а значит, технологии стереовизуализации и виртуальной реальности найдут своё применение в системе образования.

3D панорамы, созданные на основе технологий трёхмерного моделирования, имеют существенные преимущества с точки зрения эксплуатационных возможностей: преподавателям не требуется специальной подготовки для их использования на занятиях; данные графические материалы можно применять как отдельно, так и совместно с другими мультимедийными элементами. Высокие интерактивные качества позволяет создать «дружественную» среду, способствующую переводу нервно-психического напряжения человека в творческую активность, тем самым обеспечивая комфортные условия обучения, чему также способствуют высокий уровень визуального восприятия виртуальных объектов, созданных с фотографическим качеством.

Литература

1. *Захарова Г.Б.* Мультимедиа-технологии как основа междисциплинарной интеграции. <http://www.inurb.ru/node/256#link8>.
2. *Клименко С.В., Никитин И.Н., Никитина Л.Д.* Аванго: система разработки виртуальных окружений. – Москва-Протвино: Институт физико-технической информатики. 2006.
3. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
4. *Петрова С.Ф., Кузьмин К.И.* Эстетика визуализации физических явлений в науке и образовании / Тезисы докладов и выступлений. – СПб.: Санкт-Петербургское философское общество. 1999. – С. 61 – 63.
5. *Таран С.А.* Виртуальная реальность в образовании, науке, бизнесе. <http://wdigest.livejournal.com/81043.html>.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО ТИПА ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩЕГОСЯ

Градобоева В.С.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Липин Н.К., Руденко П.О.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

С ростом технического оснащения образовательных учреждений происходит процесс внедрения в учебный процесс современных информационных технологий и средств передачи аудиовизуальной информации. За короткое время их эволюция прошла путь от телевизионной системы в учебной аудитории до интерактивных досок, а в некоторых случаях – до оснащения каждого учащегося персональным компьютером, что уже практикуется в ряде образовательных учреждений. Подобная тенденция привела к созданию и использованию в образовательном процессе многочисленных мультимедийных материалов, которые в основном исполняют роль средств наглядного сопровождения учебного материала. Применение мультимедийных средств в таком качестве обуславливает их дополнительных характер к традиционным средствам обучения, что, в свою очередь, актуализирует проблему места и роли электронного учебника (ЭУ) в образовательном процессе.

Электронный учебник наряду с другими дидактическими средствами, основанными на современных мультимедийных, сетевых, телекоммуникационных технологиях, относится к числу актуальных достижений дидактики. Однако, вопрос об архитектуре электронного учебника, его функциональном наполнении остаётся открытым: каковы должны быть принципы организации информации в ЭУ, какова степень интеграции ЭУ с другими дидактическими средствами, как правильно организовать работу учащегося с ЭУ, какую роль должен выполнять преподаватель в работе учащегося с ЭУ?

В отличие от ЭУ принципы создания «традиционных» учебников хорошо формализованы, в частности эти проблемы находились в центре внимания таких видных исследователей, как В.П. Беспалько, П.Г. Буга, Н.И. Тупальский, которые заложили основы современной теории создания учебной литературы. Тем не менее, в этой теории не представлен целый пласт проблем и явлений, которые стали очевидны с появлением электронных дидактических средств, и, в целом, новых средств коммуникации, хранения и передачи знания, изменивших представление о приоритетных компетенциях работы с информацией.

Современная теория создания учебной литературы находится в русле технологического подхода, в рамках которого «бумажному» учебнику отводится роль своего рода «организующего посредника» между преподавателем и учеником, заключающего в себе весь алгоритм обучения. Пониманием подобной роли учебника стала концепция программного обучения, популярная в советской педагогике в 1960-1980-х годах. В рамках этой концепции обучение понималось как следование определённой программе, а роль преподавателя сводилась к отслеживанию эффективности поэтапного усвоения материала и, при необходимости, корректировке самой программы. Поэтому учебник рассматривался как реализованная в виде текста инструкция, в соответствии с которой необходимо действовать преподавателю, при этом во главу угла ставилось качество учебника, а не педагогическое мастерство преподавателя или познавательные способности учащегося, от которых во многом зависит успех обучения.

П.Г. Буга выделил наиболее часто встречаемые в подобной учебной литературе недостатки: отсутствие необходимых междисциплинарных связей (надпредметность) в изложении учебного материала; недостаточный учёт требований педагогики и психологии; изложение программного материала без должного учёта профиля будущего специалиста; несоответствие объёма отдельных частей учебника времени, отведённому для самостоятельной работы уча-

щегося с книгой; недостаточная связь учебников с теми источниками информации, с которыми в дальнейшем придётся столкнуться будущему специалисту и т.д. [4, 6]

В.П. Беспалько были рассмотрены пути совершенствования учебников, которые не могли быть решены только «в рамках эмпирического и сугубо индивидуального опыта отдельных авторов учебных книг. Необходима, с одной стороны, строгая и точная теория построения учебника, которая смогла бы выработать «стандартизированные» типы учебных книг для различных учебных целей, а с другой – специальное научно-производственное учреждение по созданию учебников для различных целей и учебных учреждений» [3]. Это видение перспектив также лежит в русле технологического подхода.

К сильной стороне технологического подхода к организации образовательного процесса, безусловно, можно отнести максимальный контроль над процессом обучения и управлением каждым его параметром с целью достижения наилучшего результата. Но недостатки – это продолжение достоинств, поэтому учебное занятие, построенное по определённой схеме, теряет гибкость в изложении материала, в то время как практика показывает, что в зависимости от многочисленных условий ход занятия может существенно измениться и цели занятия не будут достигнуты, а рассмотреть все варианты развития событий и включить их в схему проектирования урока не представляется возможным. Другим допущением является тот факт, что учащийся получает информацию из определённым образом организованных источников, созданных со специальными обучающими средствами и при этом обнаруживающими «запрограммированные» преподавателем содержательные и формальные связи. При этом стоит отметить, что современная практика преподавания указывает на необходимость в условиях современного информационного общества развивать умение самостоятельно устанавливать связи между разрозненными элементами неорганизованных массивов информации разной степени сложности.

Таким образом, технологический подход удобен для репродуктивного типа работы, но не подходит для активизации продуктивной деятельности, требующей высокого уровня мотивации и инициативы со стороны обучающегося, поскольку инициатива разрушит строго запрограммированный алгоритм обучения, соответственно требуются существенные изменения концепции учебной литературы. Учебник должен учить справляться с разными видами необработанной информации, приближая учебную ситуацию к условиям непрерывного самообучения, в свою очередь, это требует от учащегося существенной самостоятельности и выстраивания индивидуальной траектории обучения. В этой связи появление ЭУ является своевременным.

Что касается общего вида ЭУ, то он должен выступать основой для полноценного интегрированного учебно-методического комплекса, способного реализовать разнообразные по задачам и функциональному наполнению возможности мультимедиа. При этом ЭУ может включать в себя различные типы документов и интегрированных сред, набор которых может варьироваться в зависимости от особенностей содержания курса или поставленных задач.

Таблица 1 представляет соответствия типов педагогических технологий, методов обучения и познавательной активности учащихся. Опираясь на данную таблицу, можно выделить основное отличие ЭУ от традиционного учебника, которое заключается в том, что традиционный учебник актуализирует лишь первые три типа познавательной активности и соответственно основан только на трёх типах педагогических технологий, тогда как ЭУ имеет большой потенциал для реализации продуктивной и личностно-ориентированной технологий обучения.

Таблица 1. Соответствие типов педагогических технологий, методов обучения и познавательной активности учащихся.

Соответствие типов педагогических технологий, методов обучения и познавательной активности учащихся			
Тип технологии	Тип познавательной активности	Типичные методы обучения	Результат
Догматический	Заучивание	Сообщающие	Поверхностная ориентировка
Формально-репродуктивный	Понимание, воспроизводящая активность	Объяснительно-иллюстративные	Формальные знания
Сущностно-репродуктивный	Обдумывание, интерпретирующая активность	Репродуктивное решение стандартных задач	Умения
Продуктивный	Самостоятельный поиск, творческая активность	Проблемное обучение	Творческое (нестандартное) мышление
Личностно-ориентированный	Самостоятельная постановка задач и их решение	Совместное решение задач, имеющих личный смысл	Личность

Обеспечению актуализации продуктивного типа обучения способствуют новые технологические возможности ЭУ, которые позволяют дополнять, по необходимости, традиционный текстовый или иллюстративный материал заданиями, требующими поисковой работы с информацией и продуцирования новой информации. К таким возможностям следует отнести:

1. *Интерактивность ЭУ.* Она не только позволяет практически без потери качества перенести все технологии традиционного обучения на расстояние (дистанционное обучение), но и в автоматическом режиме обеспечивать диалогический режим работы с учащимся. В зависимости от характера заданий и особенностей содержания курса интерактивные элементы могут использоваться с целью проблемизации обучения и обеспечения промежуточного контроля выполнения заданий. Таким образом, интерактивная обучающая среда способствует развитию собственной познавательной активности учащегося, что изменяет когнитивные и психоэмоциональные основания обучения.

2. *Возможность интеграции ЭУ и разнообразных баз данных* (электронные коллекции, словари, энциклопедии, справочники т.п.). Степень такой интеграции может быть различной. Например, наличие в ЭУ заданий, предполагающих использование открытых ресурсов сети Интернет (подобные задания ориентируют учащегося на поиск той или иной информации, её первичный анализ, сопоставление различных сведений, на основании чего необходимо сделать соответствующие вводы) или локальных хранилищ. Переход от одной задачи к другой предполагает, что учащийся столкнётся с тупиковым вариантом поиска и будет вынужден выбирать более эффективный способ достижения цели. Таким образом, образовательная задача может быть достаточно сложной, требующей от учащегося продуктивной, в том числе творческой, активности.

3. *Возможность интеграции ЭУ со специальными игровыми интерактивными средами* (Interactive Learning Environment - ILE). ILE представляет собой вид виртуальной реальности, в которой могут быть смоделированы как типичные, так и нетипичные ситуации. Её виды: симуляторы, конструкторы, тренажёры, интерактивные модели, виртуальные лаборатории и т.п. Здесь встаёт задача создания трёхмерных (3D) виртуальных моделей учебного контента, что требует отдельного изучения. Такие игровые среды актуализируют деятельностный подход в обучении. В настоящее время разнообразные средства ILE используются в подготовке самых разных специалистов: от врачей до переводчиков.

Эти же технологические возможности способствуют реализации идеологии личностно-ориентированного обучения, предполагающего, что решение тех или иных задач обладает личностным смыслом для учащегося. А.В. Хуторскому принадлежит мысль о том,

что стиранию границ между реальностью и учебником может способствовать включение в состав учебника образовательной продукции ученика – результат его творческой деятельности. При этом критерии продуктивности формируются автором в виде трёх вопросов:

- Предполагает ли данный учебник возможность создания учениками образовательной продукции?
- Какова эта продукция: воспроизведение заданной информации, решение задач с известным ответом, субъективно или объективно новый продукт, создаваемый учащимися?
- Какой объём создаваемой ими продукции по отношению к внешне заданной учебником?

Поскольку электронная среда обладает высокой «мобильностью», т.е. возможностью к быстрой и относительно несложной трансформации образовательного контента, то появляется возможность на практике реализовать принцип: «Каждому ученику – свой учебник». Основными характеристиками ЭУ являются интерактивность интегрированность (т.е. способность интеграции ЭУ с другими образовательными ресурсами и электронными средствами обучения). При этом, чем выше интерактивность («диалогичность») и интегрированность (т.е. чем разнообразнее электронные средства обучения и обучающие среды), тем выше потенциал ЭУ по активизации продуктивного и личностно-ориентированного типа обучения.

Зависимость характера интегрированности ЭУ к доминирующему типу познавательной активности представлена в виде схемы, изображенной на рисунке 1.

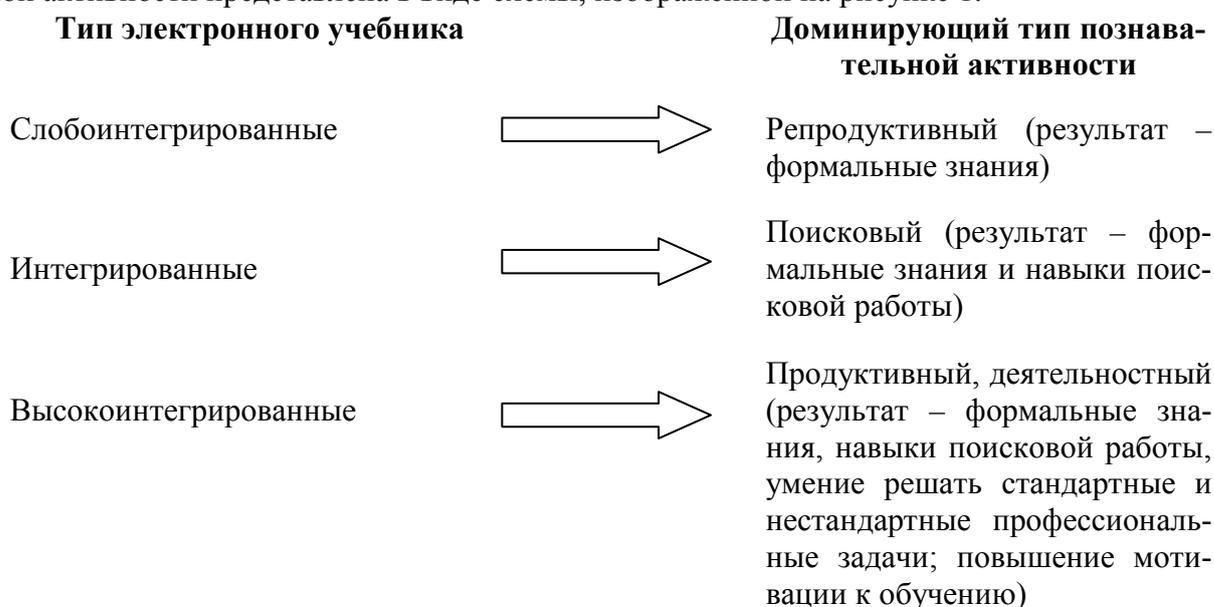


Рис. 1. Схема типологии электронных учебников.

В условиях применения ЭУ в образовательном процессе актуален вопрос о степени участия и функциях преподавателя. Архитектура и технологические возможности ЭУ способствуют реализации идеологии автономного обучения, предполагающего создание таких интерактивных дидактических средств, которые бы позволяли как можно меньше зависеть от преподавателя.

Именно по этой причине ЭУ, помимо основного содержания, должны включать в себя так называемый «гайд», т.е. подробное описание курса, инструкцию по использованию ЭУ и детальное руководство, позволяющее осваивать курс с разной степенью глубины и подробности (по сути гайд выполняет организационную функцию, которую при традиционной форме берёт на себя преподаватель).

Тем не менее, в новой образовательной парадигме фигура преподавателя не устраняется, однако его функция в качестве носителя знаний оказывается не главной. Как пишет В.В. Юдин, «современным выпускником студент сможет стать только в том случае, если получит в процессе обучения опыт субъекта собственной деятельности. Это несоизмери-

мо сложнее: надо не только «давать знания», не только проблемизировать изложение, а помогать выстраиванию собственной познавательной деятельности» [11, 7].

Поскольку эта степень может быть очень разной и сложноформализуемой, можно вывести два принципа работы преподавателя с ЭУ:

1. Преподаватель должен заниматься организацией и контролем продуктивной составляющей деятельности субъекта обучения (при условии, что возможности ЭУ позволяют автоматизировать контроль над репродуктивной познавательной деятельностью).

2. Преподаватель не должен дублировать материал, который составляет содержание учебника. Если учащийся хотя бы потенциально может получить нужную информацию в учебнике или интегрированных образовательных ресурсах и средах, то необходимо сориентировать его деятельность таким образом, чтобы он искал эту информацию самостоятельно.

В то же время перед преподавателем встаёт новая задача, расширяющая его функции: создание ЭУ или его отдельных компонентов и модуле, или же комбинация уже существующих элементов (составных частей) электронного учебника. Поэтому важнейшим направлением дальнейших исследований стоит считать создание электронных учебных продуктов с применением новейших технологий, обладающих высокой степенью наглядности, к которым по праву можно отнести технологии трёхмерного моделирования.

Литература

1. *Башмаков А.И., Башмаков И.А.* Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М. 2003.
2. *Беспалько В.П.* Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). – М. 2002.
3. *Беспалько В.П.* Теория учебника. – М. 1988.
4. *Буга П.Г.* Создание учебных книг для вузов. – М. 1987.
5. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
6. *Оспенникова Е.В.* Е-Дидактика Мультимедиа: проблемы и направления исследования // Вестн. ПГПУ. 2005. Вып. 1. – С. 16 – 30.
7. *Соловов А.В.* Электронное обучение: проблематика дидактика, технология. – Самара. 2006.
8. *Тупальский Н.И.* основные проблемы вузовского учебника. – Минск. 1976.
9. *Хуторской А.В.* Место учебника в дидактической системе. <http://www.eidos.ru/journal/2005/0608/htm>
10. *Хуторской А.В.* Эвристический тип образования: результаты научно-практического исследования. // Педагогика. №7. 1999. – С. 15 – 22.
11. *Юдин В.В.* Где искать педагогические основы e-learning? В защиту дидактики // Открытое образование. №5. 2005. – С. 4 – 9.

ПРОБЛЕМЫ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

Градобоева В.С., Пишков В.Н.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Набоких С.С.

Колледж информационных и мультимедийных технологий, г. Ижевск

Сегодня трудно назвать хоть одну дисциплину, в процессе изучения которой в той или иной степени не приходилось бы использовать компьютерные технологии. Однако, несмотря на широкое распространение компьютерных и мультимедийных технологий

обучения (а зачастую и благодаря этому), в процессе педагогической деятельности можно встретиться со следующими проблемами:

- Большой уровень наглядности мультимедийных средств обучения дает возможность увеличить объем излагаемой информации во время занятия. Однако данное свойство электронных средств обучения, как правило, приводит к тому, что информация выдается без учета индивидуальных особенностей обучающихся, а также без учета требований к представлению именно экранных наглядных средств обучения.

- Довольно узкий диапазон использования возможностей электронных средств обучения. В основном – это передача строго фиксированного объема информации, реже – контроль в виде тестирования знаний, и совсем редкими являются тренажеры, позволяющие формировать определенные умения.

- Отсутствие планомерного централизованного наполнения фонда учебных учреждений электронными дидактическими средствами обучения заставляет каждого педагога решать данную проблему самостоятельно.

Практика показывает, что современный преподаватель, активно используя информационные и телекоммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности, как правило, не остается в стороне от разработки отдельных электронных средств обучения. Таким образом, несмотря на то, что основная масса таких средств, очевидно, должна создаваться профессиональными коллективами разработчиков, авторами части таких ресурсов все равно будут оставаться педагоги, привносящие собственные средства в обучение отдельным дисциплинам.

В то же время анализ качества образовательных электронных ресурсов, созданных профессиональными коллективами и отдельными педагогами, показывает, что вопросы отбора и корректного представления в них содержательного материала остаются непроработанными. Требуют совершенствования подходы к разработке структуры, интерфейса и визуального представления электронных учебных материалов, поскольку соответствующие характеристики, составляя суть информационной архитектуры средств обучения, играют важную роль в повышении эффективности подготовки учащихся.

К сожалению, информационная архитектура электронных средств обучения зачастую выстраивается хаотично, не подчиняясь четко разработанной системе, что приводит к «запутыванию» учащегося, выработке у него неадекватной логической структуры изучаемой предметной области. Отдельную нерешенную проблему представляет собой разобщенность существующих электронных средств обучения. Решению этих проблем во многом способствовало бы наличие необходимых профессиональных знаний и навыков у разработчиков электронных ресурсов, к числу которых могут относиться и рядовые учителя.

Очевидна целесообразность коллективной разработки таких ресурсов, где учителю отводится первостепенная роль консультанта по отбору учебно-методического материала. Но, зачастую, учитель не имеет возможности разрабатывать электронные средства обучения в группе специалистов, и занимается разработкой самостоятельно.

С одной стороны это имеет свои плюсы – создание электронных средств, отвечающих специфике обучения конкретной дисциплине в конкретном учебном заведении, рассчитанного на определенный контингент учащихся. С другой стороны – это приводит к довольно низкому качеству создаваемых электронных средств обучения, особенно эта проблема касается мультимедийных обучающих программ. Нарекания вызывают структура учебных пособий, внешний вид (начиная от цветовой схемы и заканчивая навигацией), разобщенность отдельных элементов «комплекса», как в рамках одного занятия, так и по всей дисциплине в целом.

Таким образом:

- Несмотря на очевидную необходимость применения информационных и компьютерных технологий в образовательном процессе, программа компьютерной подготовки преподавателей остается неизменной в течение многих лет и включает в себя, как правило, лишь формирование навыков пользователя, однако, отнюдь не создателя компьютер-

ных программ. Самостоятельное не систематизированное изучение данного вопроса и разработка необходимых учебных материалов без компетентного в данном вопросе специалиста приводит к чрезмерному затягиванию процесса.

- Во многих учебниках говорится о создании «профессиональных коллективов разработчиков», состоящих из программистов, дизайнеров, педагогов и психологов. Частные учебные заведения, возможно и следуют данному совету. В бюджетных организациях (начиная от школ и заканчивая ВУЗами) подобное встретить крайне проблематично. «Коллектив» в лучшем случае, состоит из пары педагог-программист. В некоторых случаях бывает, что преподаватель работает со студентами или даже в одиночку.

Отечественные учёные Беляев М.И., Гриншкун В.В., Краснова Г.А. в ходе исследований рассмотрели эти проблемы, и предложили некоторые общие подходы к созданию электронных средств обучения (ЭСО). Технологии создания электронных средств обучения включают в себя много этапов, в ходе реализации которых разрабатываются отдельные компоненты или подсистемы ЭСО. Разбиение всего процесса создания средств обучения на этапы можно проводить разными способами. В основу выделения этапов можно положить компонентный состав ЭСО или процессы предварительного проектирования, непосредственной разработки и совершенствования ЭСО. На практике все эти этапы объединяются. Создание качественных электронных средств обучения, как правило, во многом зависит от правильности выделения технологических этапов при разработке и слаженности их реализации.

В настоящее время не существует универсальной технологии создания электронных средств обучения. Каждый разработчик применяет собственную технологию. Ее разбиение на этапы может учитывать как компонентный состав ЭСО, так и общие подходы к проектированию и разработке. Так, в частности, очень часто при разработке средств обучения выделяют два основных технологических этапа – предварительный этап и этап непосредственной разработки ЭСО.

В ходе предварительного этапа, в основном вручную, осуществляется подготовка учебных и методических материалов, необходимых, для создания электронных средств обучения. В рамках этапа непосредственной разработки ЭСО осуществляется представление подготовленных учебных материалов в электронном виде. Оба этапа равноценны и взаимосвязаны. Вместе с тем первый этап подготовки содержательной части более трудоемок и менее поддается автоматизации. Содержательная часть электронных средств обучения разрабатывается на основе требований Государственных образовательных стандартов Российской Федерации (ГОС) по соответствующим направлениям подготовки школьников.

Необходимо отметить, что большая часть педагогов-разработчиков незнакома с технологией создания электронных средств обучения, с одной стороны. С другой стороны, специалисты по информационным технологиям – программисты, дизайнеры, разработчики мультимедийных компонентов, как правило, не владеют методиками решения дидактических задач. Разработчик ЭСО в редких случаях может сочетать в одном лице автора курса, методиста и специалиста по информационным технологиям.

В ходе создания электронных средств обучения, необходимо придерживаться общих принципов построения ресурса, являющихся неотъемлемой частью изучаемой технологии. Такие принципы должны входить в содержание методической системы подготовки учителей к созданию и использованию ЭСО.

Обучение, основанное на компьютерных технологиях, в значительной степени базируется на технической инфраструктуре: компьютере (как инструменте для размещения и представления учебной информации) и компьютерных сетях (как средстве доступа к ней). Поэтому в качестве одного из принципов, который необходимо учитывать при создании электронных средств обучения, является принцип распределённости учебного материала.

Компьютер становится основным дидактическим инструментом. Вместо разрозненных обучающих программ нужен цельный интерактивный курс, с достаточной полнотой представляющий всю учебную информацию. Принцип интерактивности учебного мате-

риала - второй важный принцип, который следует учитывать при разработке электронных средств обучения.

Интерактивные средства дают возможность интегрировать различные среды представления информации, такие как текст, статическую и динамическую графику, видео и аудио записи, в единый комплекс, позволяющий учащемуся стать активным участником учебного процесса, поскольку выдача информации происходит в ответ на его соответствующие действия. Использование мультимедиа позволяет в максимальной степени учесть индивидуальные особенности восприятия информации, что чрезвычайно важно при опосредованной компьютером передаче учебной информации от педагога ученику. Таким образом, третий принцип, который следует учитывать при создании электронных средств обучения – принцип мультимедийного представления учебной информации.

Любая новая форма обучения требует создания психолого-педагогической основы, без которой невозможно говорить об успешности и эффективности учебного процесса. Поэтому следует выделить ряд психологических принципов, влияющих на успешность и качество обучения с использованием электронных средств обучения.

Особое место занимает проблема учета психофизиологических особенностей человека при реализации технологии создания электронных средств обучения. Успешность обучения главным образом связана с особенностями сенсорно-перцептивных процессов, определяющих восприятие информации и составляющих процессы, создающие возможность удерживать информацию в памяти и воспроизводить ее.

Современные технологии обучения, базирующиеся на повсеместном использовании компьютерной техники, потенциально обладают колоссальными возможностями. Однако полноценное применение компьютеризированных технологий требует серьезной проработки проблемы взаимодействия человека и технических средств. По сути дела, речь идет о формировании биотехнической системы, в которой некоторым образом распределены управляемые информационные потоки. Сложность такого комплекса, при неоптимальном использовании психофизиологических возможностей обучающегося, может быть чрезмерной. Это приводит к малой эффективности процесса обучения. Именно эта причина во многих случаях служит основанием для отказа от использования некоторых электронных средств обучения.

Объем информации, предлагаемый школьникам за определенный промежуток времени, варьируется в зависимости от их индивидуальных особенностей. Существует целый ряд формальных приемов, позволяющих выяснить имеющийся уровень знаний, однако опытные преподаватели интуитивно чувствуют настроение учеников, их контактность, готовность к восприятию материала и соответственно корректируют ход занятия. В этом одна из проблем электронных средств обучения – компьютер не может чувствовать эмоциональное состояние человека. Ситуация осложняется еще и тем, что восприятие новой информации имеет несколько фаз. Доза информации, перерабатываемая организмом за фиксированный промежуток времени, образует информационную нагрузку. Положительное или отрицательное воздействие на организм данной ему нагрузкой зависит от соотношения ориентировочных и оборонительных реакций. Информационная нагрузка считается положительной, если, вызывая ориентировочные реакции, она в минимальной степени затрагивает оборонительный рефлекс. Очевидно, что достичь высокой эффективности процесса обучения можно только в том случае, когда не возникает информационной перегрузки.

Основная проблема на пути оптимизации обучения с точки зрения сохранности и развития адаптационных резервов – оценка и коррекция состояния человека в процессе получения новых знаний. Отсюда следует четвертый принцип, который следует учитывать при создании электронных средств обучения – принцип адаптивности к личностным особенностям обучающегося.

Несмотря на определяющую роль самостоятельной работы с применением электронных средств обучения, основными субъектами учебного процесса являются ученик и

преподаватель. Соучастие ученика в познавательной деятельности наравне с преподавателем есть одно из условий качественного образования.

Использование сформулированных выше принципов при создании электронных средств обучения позволяет повысить качество и эффективность ОЭР. Эти принципы можно рассматривать как неотъемлемую часть общей технологии создания средств обучения. Кроме этого, важно учитывать, что информационные технологии, используемые при создании электронных средств обучения, базируются на нескольких основных функциях, а именно:

- наглядности, обеспечивающих осознанность и осмысленность воспринимаемой учебной информации, формирование представлений и понятий;
- информативности, поскольку средства обучения являются непосредственными источниками знания, носителями определенной информации;
- компенсаторности, облегчающей процесс обучения и способствующей достижению цели с наименьшими затратами сил и времени.
- адаптивности, ориентированных на поддержание благоприятных условий процесса обучения, организацию демонстраций, самостоятельных работ, преемственность знаний;
- интегративности, позволяющей рассматривать объект или явление как в целом, так и по частям.

К общим функциям относятся также инструментальная функция, ориентированная на обеспечение определенных видов деятельности, действий, операций и достижение поставленной методической цели, и мотивационная функция, которая служит формированию устойчивой (внешней) мотивации учебной деятельности.

Дидактический потенциал раскрывается не только в том, что электронные средства обучения, являются источником образовательной информации, но и в том, что они выступают как средства, инструменты для ее поиска, переработки, представления.

Литература

1. *Башмаков А.И., Башмаков И.А.* Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: ИИД «Филинь». 2003. 616 с.
2. *Беляев М.И., Вымятнин В.М., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Демкин В.П., Краснова Г.А., Кориунов С.В., Макаров С.И., Можяева Г.В., Нежурина М.И., Позднеев Б.М., Роберт И.В., Соловов А.В., Теслинов А.Г., Щенников С.А.* Теоретические основы создания образовательных электронных изданий. – Томск. 2002.
3. *Буторина Т.С., Ширинов Е.В.* Дидактические основы использования информационно-педагогических технологий в подготовке электронного учебника. // Открытое образование. №4. 2001. – С. 38 – 41.
4. *Воронина Т.П., Кашицин В.П., Молчанова О.П.* Образование в эпоху новых информационных технологий. – М.: Информатика. 1995. 220 с.
5. *Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Макаров С.И.* Методико-технологические основы создания электронных средств обучения. – Самара: СГЭА. 2002. 110с.
6. *Демкин В.П., Вымятнин В.М.* Принципы и технологии создания электронных учебников. – Томск. 2002.
7. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
8. *Роберт И.В.* Информатизация образования (педагогико-эргономический аспект). – М.: РАО. 2002.
9. *Уваров А.Ю.* Компьютерные коммуникации и современное образование. <http://www.eidos.ru/books/uvarov/begin.htm>.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Градобоева В.С., Суджян С.М.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Набоких С.С., Серегин Е.С.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

В методологическом плане разработка и использование компьютерных средств поддержки обучения с самого начала развивались по двум направлениям. Первое направление опирается в своей основе на идеи программированного обучения. В его рамках разрабатываются и эксплуатируются автоматизированные обучающие системы (АОС) по различным учебным дисциплинам. Ядром АОС являются авторские системы, позволяющие преподавателю-разработчику вводить свой учебный материал в базу данных и программировать с помощью специальных авторских языков или других средств алгоритмы его изучения. Второе направление компьютеризации обучения является приложение продукта компьютеризации различных отраслей человеческой деятельности (науки, техники, экономики и др.). Это отдельные программы, пакеты программ, элементы автоматизированных систем, предназначенные для автоматизации трудоемких расчетов, оптимизации, исследования свойств объектов и процессов на математических моделях и т.п. Применение таких программных систем в учебном процессе носит более массовый характер, чем использование универсальных АОС.

С начала 80-х годов XX века интенсивно развивается новое направление в компьютеризации обучения – интеллектуальные обучающие системы (ИОС), основанные на работах в области искусственного интеллекта. Существенной частью ИОС являются модели обучаемого, модели процесса обучения, предметной области, на основе которых для каждого обучаемого строится рациональная стратегия обучения. Базы знаний ИОС могут содержать, наряду с формализованными знаниями, экспертные знания в предметных областях и в сфере обучения. Появление мощных персональных компьютеров и программных средств качественно изменило дидактические возможности систем учебного назначения. Применение графических иллюстраций в учебных компьютерных системах позволяет не только увеличить скорость передачи информации обучаемому и повысить уровень ее понимания, но и способствует развитию таких важных для специалиста любой отрасли качеств, как образное мышление, интуицию, профессиональное «чутье». В последние годы появились новые инструментальные программные средства гипертекста, мульти- и гипермедиа, системы «виртуальной реальности».

Компьютер, снабженный техническими средствами мультимедиа, позволяет шире использовать дидактические возможности графики и звука. С помощью систем гипертекста можно создавать перекрестные ссылки в массивах текстовой информации, что облегчает поиск нужной информации по ключевым словам, выделенным в тексте. Системы гипермедиа позволяют связать друг с другом не только фрагменты текста, но и графику, оцифрованную речь, звукозаписи, фотографии, мультфильмы, видеоклипы и т.п.

Развитие информационных телекоммуникационных сетей позволило создать качественно новые системы дистанционного обучения. Всё это привело к возникновению нового вида технологии обучения – «информационной технологии». Под этим термином понимают процессы накопления, обработки, представления и использования информации с помощью электронных средств. Информатизация образования определяется как создание условий для свободного доступа учащихся к большим объемам активной информации в базах данных, базах знаний, электронных архивах, справочниках, энциклопедиях. Следуя этой терминологии, можно определить информационные технологии обучения (ИТО) как

совокупность электронных средств и способов их функционирования, используемых для реализации обучающей деятельности. В состав электронных средств входят аппаратные, программные и информационные компоненты, способы применения которых указываются в методическом обеспечении ИТО.

Прогресс в развитии аппаратных и инструментальных программных средств ИТО предоставляет технические возможности для реализации различных дидактических идей. Однако, как показывает анализ отечественных и зарубежных компьютерных систем учебного назначения, ряд из них по своим дидактическим характеристикам нельзя назвать даже удовлетворительным. Методические аспекты ИТО отстают от развития технических средств, поскольку в методическом плане ИТО интегрируют знания таких разнородных наук, как психология, педагогика, математика, кибернетика, информатика и др. Разработка средств ИТО для поддержки профессионального образования осложняется еще и необходимостью хорошо знать содержание предметной области и учитывать присущую ей специфику обучения.

Именно отставание в разработке методологических проблем, «нетехнологичность» имеющихся методик являются одними из основных причин разрыва между потенциальными и реальными возможностями ИТО. Эффективность использования компьютерных программ учебного назначения в процессе обучения заставляет практически каждый ВУЗ проводить свои разработки в этой области. При этом в большинстве случаев при проектировании подобного рода программ, как правило, используется педагогический опыт только тех преподавателей, которые работают над созданием данной программы, без соответствующего предварительного методического анализа структуры изучаемого предмета, при этом современные методики проектирования обучающих компьютерных систем не используются.

Надо заметить, что, с одной стороны, обучающие программы носят демонстрационный характер, то есть от учащегося требуется выполнение элементарных действий, при этом относительная легкость получения результата снижает интерес к самому результату. С другой стороны, стремление к универсальности разрабатываемых программ приводит к неоправданному увеличению их объема и дополнительным трудностям, связанным с необходимостью изучения правил работы с системами.

В ходе методологических исследований структуры научного знания была выявлена его принципиальная неоднородность, и было предложено различать явные и неявные знания. В дальнейшем в связи с активизацией исследований проблем искусственного интеллекта, в частности их нового направления – экспертных систем, эти вариации знания были названы артикулируемыми и неартикулируемыми.

Артикулируемая часть знания относительно легко поддается превращению в информацию, которая является удобным средством передачи знаний. Она может быть передана от учителя к ученику с помощью учебных текстов и графических изображений, заранее подготовленных и хранящихся на каком-либо носителе, например, на бумаге, на магнитном, оптическом диске, флешнакопителе.

Неартикулируемая часть знания представляет собой неосязаемый, но очень важный личностный компонент знания, который принято называть опытом, интуицией и т.п. Эта часть знания охватывает умения, навыки, интуитивные образы и другие формы личностного опыта, которые не могут быть переданы непосредственно от учителя к ученику. Они могут быть «добыты» учеником лишь в ходе самостоятельной учебной деятельности по решению практических задач.

В педагогической литературе компьютерные системы, применяемые для поддержки процесса обучения артикулируемой части знания, принято называть декларативными. К их числу могут быть отнесены электронные книги, базы данных и другие компьютерные средства, позволяющие накапливать, хранить и передавать информацию учебного назначения, причем, не только в виде текстов, но и в форме графических, аудио и видео иллюстраций. В свою очередь компьютерные системы для поддержки процесса освоения неар-

тикулируемой части знания называются процедурными. Эти системы не содержат овеществленное знание в виде информации. Они построены на основе математических моделей, которые позволяют обучаемому в ходе детерминированного или свободного учебного исследования получать (добывать) знания о свойствах изучаемых объектов или процессов. Не следует отождествлять понятие артикулируемой и неартикулируемой частей знания с понятием соответственно формализованных и неформализованных знаний. Нередко и неформализованные знания можно представить в овеществленном виде, например, в виде описания эвристических правил, и передать их ученику с помощью систем декларативного типа.

Необходимо отметить также, что разделение знания на две части, артикулируемую и неартикулируемую, достаточно условно. Знание по своей сути неделимо. Поэтому правильнее говорить о тех или иных аспектах знания как неделимого целого. В определенной мере можно считать условным и деление компьютерных систем поддержки процесса обучения на декларативные и процедурные. Можно говорить лишь о более высокой степени детерминированности знаний и процессов их изучения в одних системах, и неопределенности знаний и свободы процесса их освоения в других.

Данная классификация знаний и учебных компьютерных систем была положена в основу концепции построения и применения системы Комплексов Автоматизированных Дидактических Средств (КАДИС). Данный учебно-методический комплекс (УМК) был разработан в начале 90-х годов и эффективно используется по настоящее время.

Комплексы системы КАДИС представляют собой своеобразные компьютерные учебники, которые могут разрабатываться по темам учебных дисциплин, по учебным дисциплинам, по отдельным отраслям знаний. В целях повышения общей эффективности системы, можно рассмотреть вариант внедрения новейших технологий, которые, в первую очередь, будут относиться к компьютерным системам декларативного типа. В данном случае речь идёт о технологиях создания трехмерных (3D) объектов учебного контента и его стереовизуализация. Это позволит существенно повысить мотивацию к учебной деятельности, тем самым актуализировав познавательную деятельность учащихся. Объекты, представленные в 3D виде, обладают существенными преимуществами по сравнению с двумерными изображениями в процессе передачи учебной информации, так как обладают более высоким уровнем визуального восприятия, что имеет существенное значение при изучении материала. 3D технологии в системе КАДИС призваны усовершенствовать визуальную составляющую, сделать её более наглядной, и значительно расширить возможности системы без изменения самой методологической основы.

В основу психолого-педагогической модели УМК КАДИС положено условное разделение совокупности усваиваемых знаний, умений, навыков (ЗУН) на две части: артикулируемую и неартикулируемую. Артикулируемая часть ЗУН может быть представлена в виде информации и передана обучающимся с помощью компонентов УМК декларативного типа. Неартикулируемая часть ЗУН представляет собой различные формы личностного опыта (умения, интуицию, навыки), которые могут быть сформированы у обучающихся в ходе их самостоятельной деятельности по решению учебных задач при поддержке компонентов УМК процедурного типа (рисунок 1).

Различные компоненты УМК могут быть объединены, исходя из их дидактического потенциала, в четыре группы:

- первая группа включает средства декларативного типа – печатные материалы (которые могут быть представлены и в виде обычных компьютерных файлов), аудио- и видеокассеты. Дидактический потенциал этих компонентов УМК – первоначальное знакомство с учебным материалом (его восприятие).
- вторая группа компонентов учебного комплекса также относится к средствам декларативного типа. Это электронные учебники и тестовые компьютерные системы, основные дидактические функции которых – осмысление, закрепление и контроль знаний.
- в третью группу компонентов УМК могут входить интеллектуальные тренажеры, виртуальные лаборатории и другие подобные компьютерные системы, отличительными

особенностями которых являются математические модели изучаемых объектов или процессов и дидактический интерфейс, поддерживающий учащихся при решении специально подобранных учебных задач в режиме управляемого детерминированного исследования. Основное дидактическое назначение этих средств поддержки обучения – формирование и развитие неартикулируемой части ЗУН (профессионально-ориентированных умений, навыков, интуиции).

- четвертую группу составляют компьютерные системы автоматизации профессиональной деятельности или их учебные аналоги. Они могут использоваться обучающимися для решения различных задач по изучаемой теме, возникающих, например, в ходе курсового или дипломного проектирования. Процесс учебной работы проходит при этом в режиме свободного исследования и близок по своему характеру к профессиональной деятельности специалиста.



Рис. 1. Структура психолого-педагогической модели УМК КАДИС.

Анализируя рассмотренные группы компонентов УМК с позиций одного из ведущих дидактических принципов – принципа активности и самостоятельности обучающихся, можно выделить ряд элементов, требующих от последних самостоятельных осознанных актов в ходе учебной деятельности:

- в первой группе – самостоятельный выбор обучающимися учебного материала;
- во второй группе – выбор учебного материала и режимов учебной работы, ответы на вопросы и выполнение упражнений, управление мультимедиа иллюстрациями;
- в третьей группе – выбор заданий из сборника, генерация эвристических решений, выбор алгоритмов и настройка их параметров, анализ результатов и корректировка решений и т.п.;
- в четвертой группе – формулировка задач и планирование этапов их решения, построение математических моделей, выбор и настройка алгоритмов, анализ результатов, корректировка математических моделей, переформулировка исходных условий и формулировок задач и т.п.

Таким образом, роль и значимость активных элементов учебной деятельности возрастает от первой группы к четвертой как в количественном, так и в качественном отношении. При этом функциональное назначение классифицированных групп УМК четко соответствует психологически обоснованной последовательности этапов познавательной деятельности:

- восприятие;
- осмысление и фиксация знаний;
- формирование личностного опыта (умений, навыков, профессионально-ориентированной интуиции);
- проектно-исследовательская, поисковая учебная деятельность.

Важно также подчеркнуть, что в рассмотренной классификации реализуются и другие основополагающие дидактические принципы, такие как доступность, систематичность и последовательность, преемственность, наглядность, прочность, связь теории с практикой, профессиональная направленность обучения, индивидуальный подход к обучаемому.

Новые технологии, внедряемые в образовательный процесс, не столько полезны, сколько обязательны, поскольку совершенствование методов обучения, решение принципиально новых задач невозможно без использования современных информационных технологий. Многочисленные исследования и разработки в этом направлении требуют дальнейшего изучения, а используемые в настоящее время перспективные учебно-методические комплексы КАДИС имеют возможности дальнейшего совершенствования на основе интеграции принципиально новых технологий, связанных с представлением учебного материала в виде трехмерных объектов и визуализаций.

Литература

1. *Вен Дэм А., Фоли Дж.* Основы интерактивной машинной графики: в 2-х книгах. Кн.1. – М.: Мир. 1985.
2. *Зенкин А.А.* Когнитивная компьютерная графика. – М.: Наука. 1991. 192 с.
3. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
4. *Монахов В.М.* Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса. – Волгоград. 1995.
5. *Пилюгин В.В., Сумароков Л.Н., Фролов К.В.* Машинная графика и автоматизация научных исследований // Вестник АН СССР. №10. 1985. – С. 50 – 58.
6. *Полани М.* Неявное знание. – М.: Прогресс. 1984.
7. *Соловов А.В.* Проектирование компьютерных систем учебного назначения: Учебное пособие. – Самара: СГАУ. 1995.
8. *Фоли Дж.* Основы кибернетики. – М.: Радио и связь. 1984. 272 с.
9. *Шапиро Э.Л.* Компоненты знаний и их соотношения в сферах интеллектуальной деятельности // Вестник высш. шк. №11. 1990. – С. 26 – 31.
10. *Шрейдер Ю.А.* Экспертные системы.: их возможности в обучении // Вестник высш. шк. №2. 1987. – С. 14 – 19.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА В РЕАЛИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

Градобоева В.С., Суджян С.М.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Набоких С.С.

Колледж информационных и мультимедийных технологий, г. Ижевск

В эпоху информационной насыщенности проблемы компоновки знания и оперативного его использования приобретают колоссальную значимость. В этой связи назрела потребность в систематизации накопленного опыта визуализации учебной информации и его научного обоснования, а также обозначилась проблема трансляции достижений различных наук, в том числе естественных и гуманитарных, в современное информационное пространство, что неразрывно связано с процессом адаптации их идей и открытий для всеобщего понимания. Скорость перехода научных знаний в систему образования происходит раньше или позже не столько в зависимости от потребностей общества, сколько от того, когда и каким образом они преобразуются в учебные, что и послужило появлению совершенно нового (для дидактики и для классической психологии обучения) взгляда на теорию обучения. Стоит отметить, что на современном этапе развития общества насущными для системы образования становятся проблемы формирования новых умений, связанных, прежде всего, с необходимостью быстрого реагирования на происходящие вокруг перемены, т.е. умения находить своё место в стремительно меняющемся мире, что означает постоянное самосовершенствование через самообучение. Таким образом, обозначилась проблема научить человека находить нужную информацию и суметь ею воспользоваться.

Общая теория систем (ОТС) возникла в 30-е годы XX века. Её родоначальник Л. фон Берталанфи понимал систему, как «комплекс взаимодействующих элементов». Впервые свои соображения он представил на философском семинаре, подчёркивая, что «понятие системы... становится центральным в определенных областях прикладной науки» [8]. В 50-60-х годах XX века был выдвинут ряд общесистемных концепций ОТС, тесно связанных с развитием кибернетики (в США, СССР, Польше, Великобритании, Канаде и др. странах) [4].

Поиск решения основных проблем ОТС (определение системы; представление ее структуры; классификации ее видов и целеполагания воздействия), привел к тому, что к настоящему времени понятие система стала играть центральную роль практически во всех науках: биологии, физике, кибернетике, философии, логике, социологии, правоведении, педагогике и т.д. Стоит отметить, что на сегодняшний день вопрос о системах остался открытым, поскольку нет утверждённого и общепринятого подхода к значению этого определения, что стоит под ним подразумевать.

Аналогичная ситуация наблюдается и в образовании. В структуре общей дидактики популяризация систем электронных средств обучения приобретает все большее значение, что является вполне закономерным процессом, ввиду активного технического оснащения образовательных учреждений всех звеньев. Однако, различия в интерпретациях накопившихся за прошедшие годы предлагаемых разными учеными дидактических принципов иногда варьируются настолько, что возникают трудности в понимании того, какие именно из них могут в настоящее время эффективно использоваться при применении компьютерных инструментов в частной методике преподавания того или иного учебного предмета.

В подобных случаях полезно обращаться к первоисточникам. Поэтому здесь мы руководствуемся, прежде всего, определением Э.Канта, который под системой разумел «единство многообразных знаний, объединенных одной идеей» [5].

Соответственно и для системы передачи готовых учебных знаний в современном информационном пространстве мы также принимаем обязательность наличия единой идеи, необходимость которой вызвана нижеследующими обстоятельствами.

Несмотря на все более активное использование мультимедиа-средств, предполагающих комбинирование информационного воздействия на различные органы чувств человека (слух, осязание, и даже обоняние), а, следовательно, и на способы предъявления информации, ведущим видом восприятия информации при работе с компьютерными средствами обучения является зрительное. Выполнение этих требований предполагает наличие как традиционно наглядных, так и новых средств и приемов, позволяющих активизировать в процессе обучения работу зрения. Это становится всё более очевидным, и требует скорейшего осмысления, поскольку средняя и высшая школы в нашей стране, как и во всех странах мира, оказались в начале XXI века в кризисной ситуации, не имея возможности выйти из нее, работая по устоявшимся традициям.

В настоящее время дидактика высшей школы опирается в основном на принципы научности, системности, связи теории с практикой и сознательности обучения и другие. Важное значение в случаях внедрения в учебный процесс электронных обучающих ресурсов приобретает принцип наглядности. Несмотря на всеобщее признание высокой значимости принципа наглядности обучения, в науке практически отсутствуют теоретические основы создания сценариев педагогически эффективных наглядно-образных представлений для электронных приложений (учебников). Уникальные возможности человеческого зрения по переработке и распознаванию изображений еще недостаточно используются как в обычных, так и компьютерных учебниках.

О новом всплеске внимания к нему свидетельствуют многочисленные публикации, тем или иным образом затрагивающие вопросы представления учебных знаний на экране монитора ПК. При этом, часто термин визуализация принимается как синоним слова наглядность, отчего возникают различного рода неточности или искажения смысла в той или иной исследовательской работе. Объяснение возникшей ситуации необходимо искать в том, что слово «наглядность» многими учёными воспринимается как некая аксиома, не требующая детального объяснения, поэтому определение данного слова в изданиях соответствующей тематики практически отсутствует. Поэтому в условиях, когда происходит изменение методики преподавания в направлении всё большего использования мультимедийных средств, новая терминология встраивается в привычную понятийно-смысловую систему рядового преподавателя, что в данном случае приводит к слиянию смысла таких слов как «наглядность» и «визуализация».

Исходя из многолетней практики большинства средних и высших учебных заведений, можно в качестве искомой дефиниции наглядности принять применение в ходе изложения фрагментов теории определенных зрительных объектов, предназначенных для сопровождения объяснения учебного материала. При этом наглядность подразумевает значительную степень произвольности связи образа и собственно учебного материала, поскольку материал подбирается в свободной форме в контексте общей тематики излагаемого материала. В частности, это характерно в преподавании специальных дисциплин, когда преподаватель самостоятельно определяет тот иллюстративный материал, который будет представлен на определённый блок из учебной темы, при этом качество материала зависит исключительно от профессиональной компетентности педагога, что может привести к негативным последствиям:

- рассеиванию внимания учащегося (благодаря избыточности ее содержания);
- неверному пониманию учащимся сути учебного материала (к которому приводит неаккуратно выбранный или неверно представленный наглядный объект).

В качестве альтернативы устоявшимся традициям представляется возможным использование новой системы передачи готовых знаний в образовательном процессе, предложенной доктором педагогических наук Н.А. Резником. Данная система предполагает передачу готовых учебных знаний посредством специальных механизмов (традиционные

и инновационные средства обучения) и определённый круг условий, согласно которым знания будут представлены учащимся (технологические требования к оформлению содержания, полиграфические и дизайнерские приемы исполнения, методические условия применения и т.д.). Решение вопроса о возможности построения процесса обучения в современном информационном пространстве на основе единого метода, о котором триста лет тому назад писал Ян Каменский, видится в активизации работы зрения, с помощью специальных средств и приемов обучения в особое состояние, называемое визуальным мышлением.

Визуальное мышление есть деятельность, обеспечивающая создание образов, оперирование ими, перекодирование их в заданном или произвольном направлении, использование разных систем отсчета для построения образа, выявление в образе различных признаков и свойств объекта, значимых для человека. В.П. Зинченко и Н.Ю. Вергилес так определяют понятие визуального мышления: «Визуальное мышление – это человеческая деятельность, продуктом которой является порождение новых образов, создание новых визуальных форм, несущих определённую смысловую нагрузку и делающих знание видимым» [2].

В качестве одного из обязательных условий в такой системе следует принять визуализацию учебного контента, под которой здесь понимается представление, структурирование и оформление учебных знаний при информационном наполнении статических (бумажных) или динамических (мультимедийных) средств обучения. Это наполнение должно быть основано на постоянном взаимодействии трех способов предъявления информации (текст-рисунок-формула), приводящего к формированию целостного учебного образа, позволяющего активизировать визуальное мышление обучаемого при изучении учебных предметов различных образовательных областей. На важность последнего обстоятельства указывал американский психолог Рудольф Арнхейм. «Самые лучшие намерения учителя биологии будут с трудом восприниматься недостаточно подготовленными учащимися, если те же самые принципы не применяет в работе учитель математики» [1].

Таким образом, в основу визуализации содержания учебного материала кладется сознательное и целенаправленное использование учебных «гештальтов», специально разработанных и особым образом организованных для стимулирования восприятия учебного материала и работы мышления с ним. В этой связи стоит акцентировать внимание на тот потенциал, который заложен в современных мультимедийных средствах представления информации. Составляющие эффективной визуализации учебного контента располагаются не только в плоскости дидактических и методических аспектов, но и в технологической части, касающейся способов создания визуального образа, который в дальнейшем будет использован в образовательном процессе. Одним из таких способов может выступать технология трёхмерного (3D) моделирования, способная воспроизвести как реально существующие объекты окружающего мира, так и абстрактные, имеющие произвольную форму. При этом трёхмерные элементы учебного контента обладают высокой степенью зрительного восприятия, что имеет существенное значение при оформлении учебных знаний при информационном наполнении динамических (мультимедийных) средств обучения.

Данное определение понятия «визуализации» направлено на размежевание от понятия «наглядность», а также от влияния множественных интерпретаций, в большом разнообразии которых значение этого слова способно претерпеть значительные изменения. Такой подход определяет взгляд на мышление (в том числе и визуальное мышление), как на действие, деятельность разума, благодаря которому и становится возможным осмыслить связи и отношения между изучаемыми объектами в ходе изучения учебного контента в современном информационном пространстве [7].

Литература

1. *Арнхейм Р.* В защиту визуального мышления. Новые очерки по психологии искусства: – М.: Прометей. 1994.
2. *Вергилес Н.Ю., Зинченко В.П.* Формирование зрительного образа. Исследование деятельности зрительной системы. – М.: МГУ. 1969.
3. *Гольдштейн Г.Я.* Стратегические аспекты управления НИОКР. – Таганрог: ТРТУ.
4. *Ильичев Л.Ф., Ковалев С.М., Панов В.Г., Фелосеев П.Н.* Философский энциклопедический словарь. – М.: Сов. Энциклопедия. 1983. 840 с.
5. *Кант И.* Критика чистого разума. – М. 1994.
6. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
7. *Резник Н.А.* Методические основы обучения математике в средней школе с использованием средств развития визуального мышления. – СПб. 1997. 350 с.
8. *фон Бергаланфи Л.* Общая теория систем – критический обзор.
9. *Эрдниева Б.П.* О технологии творческого обучения математике. // МШ. №6 1990. – С. 15 – 19.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕТИ»

Градобоева В.С., Петрова С.Г.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

СерEGIN Е.С.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

При использовании новых технологий в образовательной сфере определяющими задачами является достижение оптимизации, иными словами, интенсификация учебной деятельности и повышения эффективности преподавания учебного материала. Существующее разнообразие технических средств дают большие возможности как по созданию и обработке электронных материалов, так и по способам их воспроизведения. На замену традиционным наглядным средствам пришли мониторы компьютеров и мультимедийные экраны, на которые проецируется вся необходимая информация.

Однако в некоторых случаях мультимедийные технологии, используемые на занятиях, приводят к обратному эффекту, снижая качество обучения. Подобное явление, как правило, вызвано неправильной организацией занятия и некорректным составлением мультимедийного материала, что приводит к риску замены живой, непосредственной коммуникации участников педагогического процесса на коммуникацию, опосредованную компьютерными аудиовизуальными средствами, таким образом преподаватель несколько отстраняется от ведения занятия, перекладывая эту функцию на мультимедийный экран. Усугубляет ситуацию излишне большое количество неструктурированной информации, что психологически утомляет, снижая мотивацию к учению.

Применение указанного комплекса осуществлялось на базе колледжа мультимедийных и информационных технологий города Ижевска на протяжении первого семестра 2010-2011 учебного года. Была выделена экспериментальная группа студентов, которым учебная дисциплина «Информационные сети» преподавалась на основе авторского ЭУМК. Преподавание осуществлялось по варианту информационно-коммуникационного взаимодействия студента с преподавателем на лекции-презентации с использованием раздаточного материала. Использовались три канала взаимодействия преподавателя со студентами:

- непосредственное вербальное и невербальное общение;
- визуальное представление информации, созданной средствами 3D моделирования;

- работа с дидактическими материалами (подготовленный заранее раздаточный материал).

Благодаря данной организации занятия были задействованы три личностные сферы: интеллектуальная, эмоциональная, волевая. Особое значение на комфортное психоэмоциональное состояние учащихся оказывало представление материала в лаконичной визуальной форме, обеспеченной 3D технологиями.

Неотъемлемой частью авторского ЭУМКД является системный контроль и диагностика учебных достижений учащихся, позволяющие произвести индивидуализацию коррекционной деятельности студентов преподавателем. Чтобы избежать неэффективного использования обратной связи в учебном процессе, когда сообщение материала и контроль за его усвоением разделены большими промежутками времени при отсутствии стимулов для систематического закрепления полученных знаний, требуется увеличение частоты контроля, что позволяет сохранить устойчивый уровень мотивации учебной деятельности студентов, а также своевременно вносить коррективы в организацию учебного процесса.

Тестовый метод, как наиболее оперативный и объективный в преподавании технических наук, введен во всех видах контроля. Для этого были разработаны и использовались 10 типов контрольно-измерительных заданий: выбрать единственный ответ; выбрать дополнение, выбрать несколько ответов, оценка суждений, написать слово, заполнить пробел, определить коэффициенты, установить соответствие, установить последовательность, решить задачу. Для осуществления контроля использовалась база контрольно-измерительных материалов и автоматизированный диагностический комплекс «Тест-информационные сети», программа которого позволяет проводить компьютерное тестирование, производить распечатку вариантов заданий для бланчного тестирования, генерирует вопросы, обрабатывает и выдает результаты тестирования. Отсюда появляется информация о баллах учащихся, полученных за каждое задание, средний индивидуальный балл и оценка, делается вывод о том, какая из тем представляет наибольшие затруднения для отдельного студента и для группы в целом. Для количественной оценки всех видов учебной деятельности на протяжении всего этапа обучения дисциплине «Информационные сети» использовалось рейтинговое оценивание.

Еженедельно оценивалась посещаемость занятий, выполнение расчетных и лабораторных работ, тестовых заданий досрочно, в срок и после срока. Результаты вводились в компьютер с использованием электронных таблиц Excel с последующей машинной обработкой. Это позволяло систематически и объективно выявлять динамику формирования знаний, своевременно устранять пробелы, стимулировать студентов к регулярным и планомерным занятиям, проводить ранжирование студентов.

В отношении критерия используемых дидактических средств отмечено, что при использовании ЭУМКД возрастают как качественные показатели (адекватность иллюстрирования теоретического материала, мотивация и стимулирование учения), так и показатели эффективности, в частности, инновационности (новые инструменты, уровень преподавания и контроля) и информативности учебного процесса. Большое значение в актуализации внимания учащихся оказало использование в качестве иллюстративного материала графические изображения, анимации и анимационные видеофрагменты созданные на основе 3D технологий и сопровождение материала речью преподавателя. Технологии 3D позволяют обеспечить реалистичные внешний вид, максимально приближенный к оригиналу, а также появляется большая свобода выбора в подготовке материала, поскольку можно продемонстрировать именно то, что необходимо, поэтому нет необходимости заниматься поисками материалов в свободных источниках подходящих по тематике к каждому конкретному занятию. Подобные поиски зачастую оказываются безрезультатны, особенно при объяснении специфических тем, и преподавателям приходится использовать материалы, порой слабо относящиеся к изучаемой теме, от чего происходит дисбаланс: наблюдается одно, озвучивается совершенно иное. Таким образом, средствами 3D моделирования удалось создать актуальный наглядный материал.

Эффективность усвоения знаний, определяемая по показателям объема усваиваемых на занятиях знаний, по скорости освоения материала, по его осознанности, стабильно возрастает. Наблюдения за характером деятельности студентов на практических занятиях свидетельствуют об увеличении правильности выполняемых действий, повышении самостоятельности при решении задач, увеличивается и скорость выполнения тестовых заданий, что в совокупности говорит о сформированности умений использовать имеющийся багаж знаний. Анкетирование показало положительные тенденции по критерию удовлетворенности учащихся процессом обучения (показателями качества были: понятность цели занятия, уровень использования компьютерных средств, спектр практических применений знаний, объективность процедур контроля). Эффективность используемой технологии по дисциплине «Информационные сети» по критерию успешности обучения оценивалась показателями положительной динамики рейтинга в течение семестра по сравнению с показателями параллельных групп.

В качестве иллюстрации приведём сравнительный график по критерию успешности обучения (рисунок 1), где 1 группа является испытательной, и занятия проходят с использованием ЭУМК, группы 2 и 3 занимаются по обычной системе.



Рис. 1. Средний балл по дисциплине

«Информационные сети» в сравнении по учебным группам.

Результаты экспериментальной группы выше показателей параллельных групп. Большинство учащихся успешно усваивает материал, что становится заметным уже на первом семестре обучения. Однако, данные показатели не могут дать исчерпывающей информации об эффективности применяемого ЭУМКД, поскольку большое значение имеют различия между самими учебными группами, их градация на более сильные и слабые, чтобы учесть этот фактор в качестве индикатора был выбран средний уровень успеваемости по четырём дисциплинам курса: информационные сети, электроника, схемотехника, типовые системы (рисунок 2).

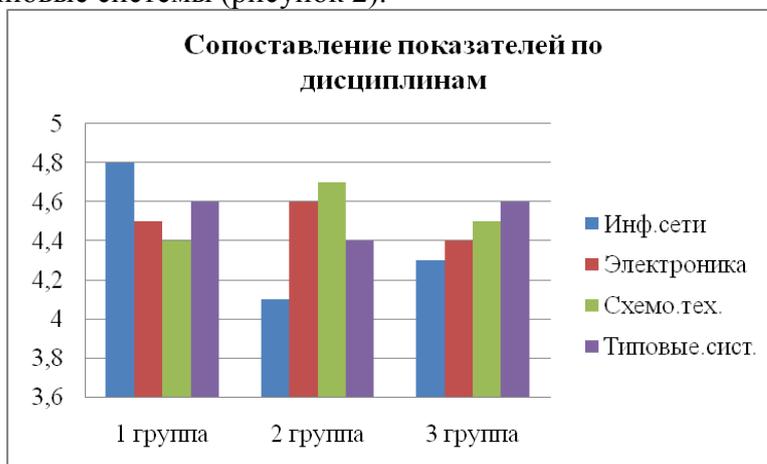


Рис. 2. Сопоставление показателей успешности обучения по четырём дисциплинам.

На рисунке 2 показано, что испытательная группа 1 успешно усвоила дисциплину «Информационные сети» в сравнении с другими дисциплинами, при этом остальные группы демонстрируют высокие показатели по данным предметам. Таким образом, успеваемость учащихся по основным дисциплинам примерно равна, а значит уровень групп является одинаковым. На рисунке 2 также видно, что показатели по дисциплине «Информационные сети», в которой была использована предложенная методика комплексного применения дидактических средств в первой группе выше лучших показателей у параллельных групп по другим дисциплинам.

Следующая сравнительная характеристика представлена по результатам итоговой семестровой работы по дисциплине «Информационные сети» в сравнении с лучшими показателями предыдущих двух лет (рисунок 3).



Рис. 3. Годовая динамика результатов итоговых семестровых работ по дисциплине «Информационные сети».

Показатели демонстрируют высокий средний балл по итогам семестровой работы, а значит, подтверждают данные предыдущих измерений. В совокупности всех данных можно сделать заключение, что эффективность усвоения учебного материала достигнута, и усиление педагогического взаимодействия на основном виде аудиторных занятий достигнуто за счет разработки и применения мультимедийного электронного конспекта лекций-презентаций на основе технологии 3D моделирования в совместном использовании с рабочей тетрадью, как формы раздаточного материала. Это позволило избежать потерь времени на выполнение рутинных операций по переписыванию вспомогательного материала, использовать возможности визуального восприятия учебной информации, закрепить отдельные теоретические положения лекции в незамедлительном приложении к практическим задачам дисциплины, благодаря использованию 3D визуализаций.

Литература

1. Краевский В.В., Хуторской А.В. Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
2. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. – Барнаул: Изд-во АлтГУ. 2002.
3. Машбиц Е.Н. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. – М.: Педагогика. 1988. 191 с.
4. Медведева М.К. Комплексное применение аудиовизуальных средств и раздаточных материалов на лекциях // Открытое и дистанционное образование. №2 (34). 2009. – С. 15 – 20.
5. Медведева М.К. Роль раздаточного материала в лекции-презентации // Открытое образование. №2. 2009. – С. 4 – 8.

6. *Медведева М.К.* Технология обучения, направленная на развитие самостоятельности студентов. // Известия ТПУ. Т.309. №4. 2006. – С. 244 – 248.
7. *Эрдниева П.М.* Укрупнение знания как условие радостного учения // Начальная школа. №11. 1999.

ПРОБЛЕМА ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ МУНИЦИПАЛИТЕТА

Камалов Р.Р.

Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко, г. Глазов

Рассматривая подходы к моделированию информационной образовательной среды как системы, можно констатировать, что единого подхода к моделированию структуры информационной образовательной среды муниципалитета (ИОСМ) в теории информатизации образования не существует. Два направления в описании данной системы – структурное и функциональное – достаточно полно ее характеризуют и позволяют исследовать как стационарное, так и развивающееся состояние. Модели информационной образовательной среды следует выполнить в двух контекстах: модель, описывающая внешние связи и модель, описывающая внутренние связи системы. При этом под ИОСМ следует понимать комплекс компонентов обеспечивающих информационно-открытый процесс обучения в муниципалитете, развитие современных технологий обучения, сопровождения инновационных процессов, путем интеграции информационно-педагогического ресурса субъектов педагогического процесса, в ходе целенаправленной подготовки к использованию ИКТ в процессе функционирования и развития муниципальной системы образования. Модель системы представлена на рисунке 1.

Очевидно, что модели информационной образовательной среды муниципалитета подчиняются следующей классификации: модели, описывающие внешнесистемные связи, модели, описывающие внутрисистемные связи, модели, описывающие структуру информационной образовательной среды. Однако, ориентация на информационно-педагогический ресурс как системо-образующий компонент требует соответствующего уточнения.

Во-первых, модель ИОСМ построена на модельных соглашениях. Модельные соглашения позволяют описать педагогический процесс на трех уровнях, при этом можно выделить следующие параметры: определение информационно-педагогического ресурса, инфраструктура для работы с информационно-педагогическим ресурсом, ключевые виды деятельности при работе с ресурсом, основные принципы, критерии и показатели использования информационно-педагогического ресурса на различных уровнях муниципальной системы образования. Модельные соглашения объединяют педагогические и технологические аспекты использования ресурса и демонстрируют формы представления ресурса и наиболее приемлемое программное обеспечение для работы с данным видом ресурса.

Совокупность дидактических, технических, информационных и организационных условий, реализующих рассмотренную модель, образует систему открытого использования информационно-педагогического ресурса. Эта система предполагает переход от концепции физического перемещения учащихся из одного образовательного учреждения в другое к концепции мобильного и общедоступного обучения, с целью распределения знаний – информационно-педагогического ресурса учебного назначения посредством электронного обмена.



Рис. 1. Модель информационной образовательной среды муниципалитета.

Во-вторых, предлагаемая модель содержит основные принципы создания и реализации системы управления учебным процессом в условиях открытого использования информационно-педагогического ресурса. Так, в условиях информационного объединения нескольких учебных заведений муниципалитета, представляющих все ступени образования от средней школы до вузовского образования, модель позволяет решить задачи информационного обеспечения всех субъектов муниципальной системы образования, реализуя при этом информационную задачу конкретного учащегося в получении достаточного для него уровня информации внутри единой структуры муниципальной образовательной среды. Элементы информационной структуры муниципальной системы образования разделены территориально, однако имеют единые принципы организации учебного процесса и методическое обеспечение.

Построена модель, в которой выделены четыре компонента, необходимые для создания системы открытого образования: управление системой образования, образовательное учреждение, информация общего доступа и заказчик, между которыми происходит информационных обмен. В структуре каждого элемента системы выделены информационные объекты, значимость которых для муниципалитета существенна. Предлагаемая модель может быть адаптирована и внедрена любым муниципалитетом, имеющим информационную структуру на основе типового программного обеспечения для организации системы управления. Адаптация разработанной модели в каждом конкретном муниципалитете позволит реализовывать собственные инновационные методики: целевые программы системы образования, современные педагогические технологии, ориентированные на новые образовательные результаты, проводить собственную ценовую и административную политику.

Модель ИОСМ, ориентированная на внешние связи разработана в рамках программы развития муниципальной системы образования г. Глазова и реализована в 2004-2008 гг. Следует отметить, что для реализации данной модели достаточно использование материальной части информационно-педагогического ресурса. Нематериальная часть ресурса задействована в структуре научно-методической работы, что привело к созданию городской целевой программы «Формирование единой экспериментальной деятельности в муниципальной системе образования на 2009-2013 годы».

Ядром модели, ориентированной на внутрисистемные связи, является информационно-педагогический ресурс: информационно-педагогический ресурс управления, информационно-педагогический ресурс учебного назначения, информационно-педагогический ресурс мониторинга, выполняющий стимулирующую, генерирующую и обеспечивающую функции, изменяя цели, содержание, методы и формы обучения.

Модель состоит из трех частей. Первая часть модели определяет систему подготовки субъектов педагогического процесса муниципальной системы образования к использованию ИКТ. Система подготовки осуществляется в рамках: школьного курса информатики, факультативных и профильных курсов, внешкольных учебных занятий для учеников; курсах повышения квалификации на базе образовательного учреждения, муниципального методического центра, института повышения квалификации для учителей и руководителей; в рамках проведения родительских собраний, классных часов, родительских лекториев для родителей (заказчиков образовательной услуги).

«Преломляясь через призму» информационно-педагогического ресурса, корректируется вторая часть модели – модели субъектов педагогического процесса.

Модель ученика. В ходе разработки модели вырабатываются нормы, объединяющие в себе государственные требования образовательной области «Информатика», реализуемых на занятиях информатики и информационных коммуникационных технологий и требования городского педагогического сообщества к информационным компетенциям учеников, реализуемых на внеклассных занятиях по информатике, на всех ступенях обучения.

Модель учителя. Формирование модели учителя, владеющего ИКТ, происходит на основе информационных потребностей образовательного учреждения. Данная модель должна быть оригинальной для каждого образовательного учреждения. Тем не менее, на уровне муниципального методического центра должны быть выработаны нормы, определяющие уровень компетенций учителей в области информационных технологий. Предлагаемая модель учителя состоит из трех блоков: базового, профессионального и проектного.

Модель руководителя. Субъектный характер ИПР не позволяет использовать модель учителя и систему подготовки для формирования модели руководителя. Построенная нами модель предполагает знакомство руководителя со структурой информационной образовательной среды школы, возможностями программного обеспечения для организаций функций управления, организация проектной и инновационной деятельности с помощью информационных технологий, возможностями внедрения средств информационных технологий в педагогический процесс, знакомство с системой подготовки учителей и учащихся, оценка эффективности использования ИКТ в информационной образовательной среде.

Модель заказчика. Построение модели решает задачу информирования субъектов об инновациях, происходящих в системе образования. Построение модели возможно в различных вариантах, в зависимости от потребностей муниципалитета, которые могут определяться органами местного самоуправления, администрацией МСО, администрацией образовательного учреждения совместно с родительским комитетом.

Реализация моделей субъектов педагогического процесса приводит к тому, используется инновационный потенциал учителей и учеников в равной степени.

Третий блок модели – результативный. Обозначенные в модели результаты формируются в информационно-открытом процессе обучения, развитии современных педагогических технологий и технологии сопровождения инновационных процессов.

Под информационной образовательной средой муниципалитета следует понимать комплекс компонентов обеспечивающих информационно-открытый процесс обучения в муниципалитете, развитие современных технологий обучения, сопровождения инновационных процессов, путем интеграции информационно-педагогического ресурса субъектов педагогического процесса, в ходе целенаправленной подготовки к использованию ИКТ в процессе функционирования и развития муниципальной системы образования.

Предложенная модель ИОСМ образования отражает компонентную структуру муниципальной системы образования, виды информационно-педагогического ресурса, систему формирования информационной компетентности субъектов муниципальной системы образования. Системность модели требует формулирования модельных соглашений, которые повышает целостность системы определений и видов информационно-педагогического ресурса, обеспечивают выбор принципов, критериев и показателей конструирования и реализации ресурса. Результатом применения модели на практике является объединение разрозненных средств информатизации и информационных технологий.

ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ИТОГОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ 3D МОДЕЛИ РОССИЙСКОГО СЕГМЕНТА МЕЖДУНАРОДНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Липин Н.К., Ившин А.Н., Пишков В.Н.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Стельмах В.А.

ЦНИИ Машиностроения, г. Москва

В рамках НИР «МКС-3D» были разработаны высокополигональные цифровые графические трёхмерные модели повышенной детальности внешних и внутренних поверхностей модулей российского сегмента Международной космической станции (МКС): служебный модуль «Звезда», функционально-грузовой блок «Заря», малый исследовательский модуль «Поиск», порт причаливания «Пирс».

Полученные итоговые 3D модели имеют высокую степень достоверности исходным материалам, при этом удалось добиться визуального сходства виртуальных моделей, соответствия пропорций модулей, отдельных деталей, интерьеров и характера окраски внешних и внутренних поверхностей.

Основной объём исходных материалов состоял из результатов обмера и фотографирования макетов модулей в Центре подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина, что позволило выявить значительные несоответствия макетов модулей по отношению к прототипам на орбите как по внешней конфигурации, так и по внутренней, по сравнению с данными из открытых источников. Подобное несоответствие связано с периодической переконфигурацией модулей российского сегмента в зависимости от реализации конкретных задач, также обусловлено необходимостью замены старого оборудования на новое, в то время как аналогичные изменения в макетах модулей производить нецелесообразно, т.к. эта процедура занимает значительное время и требует существенных материальных вложений. Поэтому для достижения максимально возможного уровня достоверности 3D моделей в процессе моделирования в дополнение к фотографиям макетов модулей «Заря», «Звезда» и «Пирс», активно привлекался материал из открытых источников.

На основе созданных виртуальных 3D моделей возможно создание итоговых визуализаций и графических материалов, которые могут лечь в основу тренажерных комплексов, в том числе и в стерео формате, а также служить заменой традиционным макетам, поскольку обладают высокой степенью наглядности и могут в большей степени охарактеризовать обстановку на борту МКС. Таким образом, использование 3D технологий способно существенно повысить эффективность подготовки космонавтов и технического персонала к условиям работы на борту космической станции.

Поскольку виртуальные модели выполнены с использованием единой размерной и координатной сетки, то имеют пропорциональные размеры по отношению друг к другу в полном соответствии модулям Российского сегмента, что позволяет в поисках оптимального варианта использовать их при планировании расширения МКС или создания нового типа космической станции, рассматривать различные варианты стыковки модулей. Это же относится и к изменению конфигурации модулей в случае, когда на борт необходимо доставить новое научное оборудование и прочие грузы, также появляется возможность наглядно представить способы его транспортировки и перемещения по внутреннему пространству модулей, выбрать временное место под складирование.

В процессе эксплуатации любой сложной технической системы существует вероятность возникновения нештатной ситуации, решение которой требует быстрых и эффективных мер по её устранению. Не является исключением и Международная космическая станция, представляющая из себя сложнейший технологический комплекс, функционирующий в условиях враждебной космической среды. Малейшая неполадка или отказ оборудования могут повлечь самые тяжёлые последствия. Чтобы свести к минимуму вероятность возникновения нештатной ситуации, а также предусмотреть возможные варианты развития событий, необходимо учесть множество условий и ограничений, начиная с этапа проектирования космических систем и заканчивая обучением членов экспедиции действиям в чрезвычайных ситуациях в ограниченном пространстве. В этом случае использование 3D моделей открывает широкие перспективы, т.к. позволяет моделировать практически любую ситуацию на борту (экстренная эвакуация членов экипажа, аварийная отстыковка модуля и его ликвидация) и наглядно представить результат принятия того или иного решения.

Вывод на орбиту очередного модуля весьма не простая задача, но имеющая чётко проработанный алгоритм, чего нельзя сказать о способах возвращения на Землю уже отработавшего свой срок модуля. В случае со станцией «МИР» были возвращены лишь небольшие элементы конструкции, а сами модули были переведены на низкую орбиту и затоплены в океане не смотря на то, что они представляли собой высокую научную ценность, поскольку доставленный с орбиты модуль позволит провести необходимые исследования и измерения, узнать о необратимых изменениях в корпусах модулей. Данная информация впоследствии может быть направлена конструкторами на увеличение надёжности и срока службы разрабатываемых космических устройств. Поэтому создание средств доставки отработавших свой срок модулей обратно на Землю является на данный момент актуальной задачей, ключевым моментом в решении которой может стать использование трёхмерных моделей.

Таким образом, высокополигональные виртуальные 3D модели модулей Российского сегмента МКС могут активно использоваться в ходе реализации отечественных космических программ.

Реализм трёхмерной графики создается двумя ключевыми факторами: освещением и формированием поверхностей. Оба названных фактора играют важную роль во всем процессе создания трехмерных визуализаций, поскольку основную роль в том, как поверхности отображаются при их представлении, играет свет и трехмерная окружающая среда.

Итоговые трёхмерные модели модулей были собраны в единую модель российского сегмента МКС, процесс сборки которой полностью аналогичен процессу сборки модели модуля из отдельных 3D объектов, таких как элементы корпуса, люки, внешнее и внутренне оборудование и другие объекты.

Элементы в трехмерной среде имеют координаты по осям X, Y и Z, что позволяет объекту перемещаться либо вращаться относительно своих собственных осей координат, благодаря чему достигается точное позиционирование каждой модели модуля по отношению друг к другу в процессе сборки Российского сегмента МКС (рисунок 1). Несоответствие размеров и пропорций моделей модулей удалось избежать путём использования единой координатной и размерной сетки на этапе создания виртуальных моделей.

Как уже указывалось, освещение виртуальной модели является важной составляющей в процессе достижения реалистичного отображения и повышения качества визуального восприятия. Международная космическая станция освещена единственным источником света - Солнцем, размеры которого многократно превышают МКС, от чего ее поверхность имеет равномерное освещение. Поэтому в итоговую сцену в процессе визуализации установлен удаленный источник света для общего освещения, причём цвет источника света имеет цветовые характеристики сопоставимые со спектром солнечного света (рисунок 2).

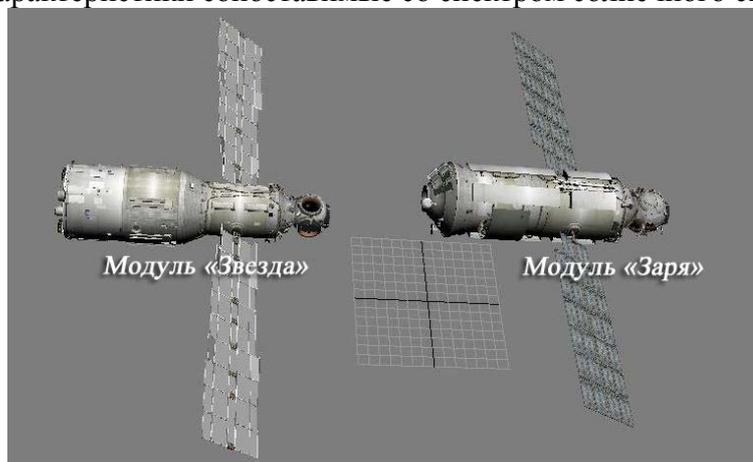


Рис. 1. Позиционирование перед сборкой моделей модулей «Звезда» и «Заря» в единую модель Российского сегмента МКС.

В 1984 г. исследовательская группа, работавшая в Корнуелльском университете, опубликовала статью «Моделирование взаимодействия световых лучей между диффузными поверхностями». В статье был описан новый процесс визуализации, названный энергетической светимостью, представляющий собой некий вид глобального освещения. Метод энергетической светимости связан с расчетом количества света, покидающего поверхность.

Использование функции энергетической светимости имеет большое значение в достижении фотореалистичности, поскольку является одним из решений визуализации, при котором производится расчет диффузного отражения для цветов и света по всем поверхностям сцены. Энергетическая светимость – это относительная мера энергии, с которой световое излучение покидает поверхность. При этом также учитываются цвета всех поверхностей.

Хотя функция энергетической светимости способна формировать реалистичные результаты, в ряде случаев появляется необходимо имитировать эффект работы этой функции, посредством добавления цветных источников света, освещающих области, где должен был бы отражаться свет. Главное преимущество имитации энергетической светимости заключается в значительном снижении времени визуализации. В то время как расчеты, которые необходимо выполнить для расчета эффектов энергетической светимости, часто могут быть сопряжены со значительным увеличением машинного времени.

Функция энергетической светимости также формирует мягкие тени, поскольку свет при ее использовании идет с различных направлений, как это имеет место в реальном мире, т.к. даже в прямом солнечном свете имеется достаточно отраженного от атмосферы света, который немного смягчает тени.

Таким образом, правильная установка параметров уровня освещённости виртуального объекта способна значительно повысить степень достоверности итоговой сцены в процессе её формирования.



Рис. 2. Уровень освещённости трёхмерной модели российского сегмента в процессе визуализации.

Использовать в качестве декоративного фона виртуального мира любое изображение может пригодиться как одно из средств отображения среды, что применяется в ситуациях, когда используются эффекты энергетической светимости. Это средство обеспечивает дополнительную возможность использования некоего изображения в качестве оболочки среды, используя метод сферической деформации, в данном случае изображение соответствующей тематики – вид поверхности земли из космоса, что существенно повышает реалистичность итоговой сцены (рисунок 3).



Рис. 3. Использование декоративного фона виртуального мира.

Для реалистичной визуализации итоговой модели при формировании сцены, помимо источника света, необходимо правильная работа с виртуальной камерой. Виртуальная камера предназначена для осуществления съёмки виртуального мира, при этом на установку параметров камеры не накладывается никаких ограничений, в сцене можно устанавливать несколько камер и для каждой из них выбирать разнообразные ракурсы для съёмки. Добавление дополнительных камер очень полезно там, где необходимо увидеть одно и то же событие под разными углами зрения.

Большинство результирующих визуализаций демонстрирует тенденцию к наличию чрезмерно жестких краев, для достижения гладких и чистых границ была использована

функция Antialiasing (сглаживание), которая исправляет неровные грани между элементами виртуальных объектов.

Например, при создании анимационного фильма с модулями Российского сегмента МКС в сцене была использована одна камера, перемещающаяся в пространстве, в то время как виртуальная модель находилась в статичном положении. Начало съёмки производилась с некоторого удаления от модели и постепенно виртуальная камера сблизилась с ней, таким образом, в экспозиции были представлены внешние поверхности модулей, освещённые удалённым источником света, имитирующим собой яркий солнечный свет (рисунок 4).

Основная часть фильма посвящена демонстрации внутренней поверхности модулей, в частности интерьера служебного модуля «Звезда», являющегося самым насыщенным оборудованием модулем Российского сегмента. По сценарию, съёмки интерьеров начались с момента раскрытия люка модуля «Пирс», предназначенного для выхода космонавтов в открытый космос, прохождение камеры во внутреннее пространство модуля и далее постепенное перемещение по всему Российскому сегменту (рисунок 5).

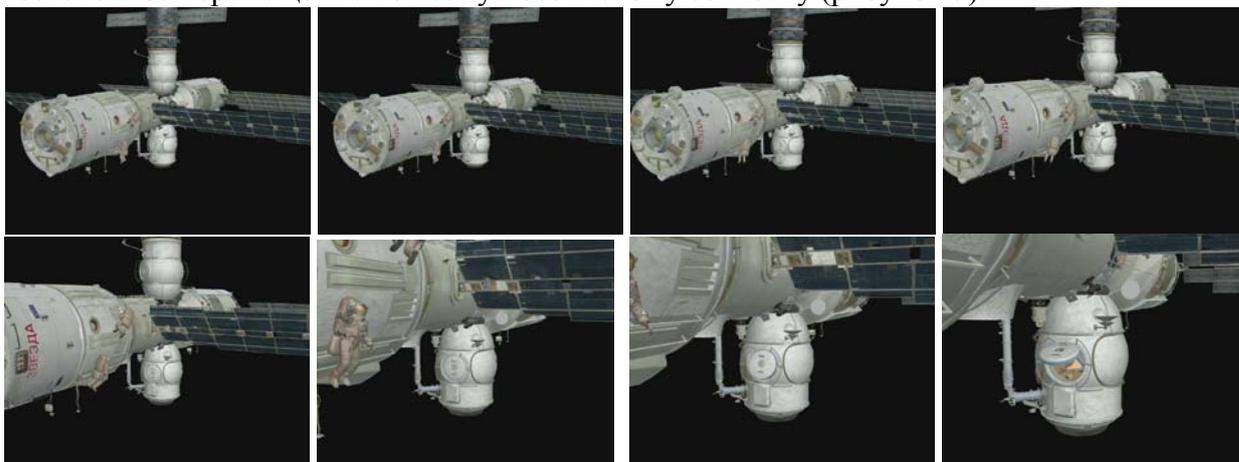


Рис. 4. Кадры из анимационного фильма, демонстрирующие внешние поверхности моделей модулей Российского сегмента МКС.



Рис. 5. Кадры из анимационного фильма, демонстрирующие внутренние поверхности моделей модулей Российского сегмента МКС.

Также на основе созданных виртуальных 3D моделей модулей Российского сегмента МКС становится возможным создание итоговых визуализаций и графических материалов в стерео формате с высоким разрешением. Создание стерео фотоматериалов отличается от создания обычных графических материалов значительным увеличением машинного времени для рендеринга стерео сцен, что компенсируется высоким потенциалом при дальнейшем использовании, поскольку стерео представление 3D информации на сегодняшний день является технологией, обладающей наибольшей степенью наглядности, а необходимое для демонстрации таких стерео материалов оборудование имеет достаточно широкое распространение.

Ввиду значительной вычислительной нагрузки для расчета сцен при получении итоговых графических материалов и визуализаций на основе высокополигональных моделей модулей Российского сегмента, а также для сокращения общей продолжительности рендеринга целесообразно использовать распределенную кластерную систему. Рендеринг таких сложных сцен требует от нескольких часов до нескольких суток работы рабочей станции для расчета одного кадра компьютерной анимации.

Кластерная система представляет собой вычислительный комплекс, состоящий из вычислительных машин класса рабочих станций или ниже, связанных высокоскоростным интерфейсом. Достоинством нераспределенных кластерных систем является объединение вычислительных ресурсов кластерной системы для решения одной задачи. Однако у такой кластерной системы одно рабочее место, и такие кластерные системы используются, как правило, неэффективно, а пакетный режим работы кластерных систем крайне не гибок и не оперативен.

Вычислительные сети распараллеливают процесс рендеринга между персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть, распараллеливание осуществляется на прикладном уровне. Такой способ рендеринга удобен для расчета низкополигональных сцен, и для работы с высокополигональными моделями и сценами непригоден. Учитывая подобные недостатки, была использована усовершенствованная кластерная система, которая сочетает в себе достоинства кластерных систем и вычислительных сетей. Это техническое решение относится к распределенным кластерным системам, основное отличие которой заключается в том, что каждый из кластеров кластерной системы может использоваться как отдельное рабочее место. В качестве кластеров в распределенной кластерной системе используются высокопроизводительные рабочие станции, что позволяет разрабатывать виртуальные модели из сотен млн. полигонов и виртуальные сцены, включающие в себя десятки млрд. полигонов, а также объединять ресурсы рабочих станций в составе кластерной системы для просчета сложных анимационных сцен.

Столь высокие технические показатели позволяют создавать виртуальные модели сложных космических систем с высокой степенью детализации и фотореалистичности вплоть до эффекта присутствия. Кроме того, на основе разрабатываемых виртуальных моделей можно создавать итоговые графические и анимационные материалы разрешением до 756 млн. точек.

Высокое разрешение итоговых графических материалов делает возможным создание тематических, презентационных, и др. плакатов большой площади (более 200 кв.м.) с фотографическим качеством, иллюстрирующих устройство сложных космических систем.

Литература

1. *Volegov D.B., Yurin D.V.* Finding disparity map via image pyramid // In Conference Proceedings. 17-th International Conference on Computer Graphics and Application Graphi-Con'2007, June 23-27, 2007. Moscow, Russia.
2. *Албан Д.* LightWave 6/7 для дизайнера: Искусство трехмерного дизайна. – К.: ООО «ТИД «ДС». 2003. 864 с.
3. *Александрова В.В.* Методика моделирования пространственных форм // Информатика - исследования и инновации. №5. 2001. – С. 110 – 117.
4. *Артамонов Е.И.* Принципы построения интерактивных систем проектирования // – М.: Вопросы кибернетики. 1980.
5. *Артамонов Е.И., Балабанов А.В., Ромакин В.А.* Технология создания специализированных систем на основе средств виртуальной реальности // 9-я международная конференция «Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта» (CAD/CAM/PDM - 2009). – М.: ИПУ РАН. 2009. – С. 19 – 24.

6. *Артамонов Е.И., Высотин О.В., Разумовский А.И., Макаров А.М., Шурупов А.А.* Объёмное геометрическое моделирование орбитального комплекса «МИР». // Автоматизация проектирования. №4. 1998. – С. 3 – 7.
7. *Артамонов Е.И., Шурупов А.А.* Особенности разработки ПО подсистем 3-х мерной машинной графики. // Приборы и системы управления. №3. 1986. – С. 21 – 23.
8. *Васёв П.А., Манаков Д.В., Шинкевич А.Н.* Основные направления развития визуальных супервычислений // Тр. научной конференции «Параллельные вычислительные технологии». – СПб; – Челябинск: издательство ЮУрГУ. 2008. – С. 328 – 331.
9. *Вен Дэм А., Фоли Дж.* Основы интерактивной машинной графики. – М.: Мир. 1985.
10. *Клименко С.В., Никитин И.Н., Никитина Л.Д.* Аванго: система разработки виртуальных окружений. – Москва-Протвино: Институт физико-технической информатики. 2006.
11. *Литвинцева Л.В., Налитое С.Д.* Виртуальная реальность: анализ состояния и подходы к решению // Новости искусственного интеллекта. №3. 1995. – С. 24 – 90.
12. *Плясневич Г.С., Тухов Б.П.* Концептуальное моделирование виртуальной реальности // Тр. конференции и 2-го международного симпозиума по интеллектуальным системам. – СПб. 1996.
13. *Сиденко Л.А.* Компьютерная графика и геометрическое моделирование: Учебное пособие. – СПб.: Питер. 2009. 224 с.
14. *Чернявский А.Г., Чернявский А.А., Артамонов Е.И., Разумовский А.И., Ромакин В.А.* Моделирование процесса развёртывания Большого Космического Рефлектора (БКР) // Перспективы использования новых технологий и научно-технических решений в ракетно-космической и авиационной промышленности. Материалы международной конференции «AEROSPACE-2008». – М.: ИПУ РАН. 2008. – С. 36 – 37.

ТЕХНОЛОГИИ ТРЁХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Суджян С.М.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Набоких С.С., Руденко П.О.

Колледж информационных и мультимедийных технологий, г. Ижевск

Хлобыстова И.Ю.

Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко, г. Глазов

Информатизация образования представляет собой область научно-практической деятельности человека, направленной на применение технологий и средств сбора, хранения, обработки и распространения информации, обеспечивающее систематизацию имеющихся и формирование новых знаний в сфере образования для достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания.

Внедрение информационных технологий в различные области современной системы образования принимает все более масштабный и комплексный характер. Важно понимать, что информатизация образования обеспечивает достижение двух стратегических целей. Первая из них заключается в повышении эффективности всех видов образовательной деятельности на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий. Вторая – в повышении качества подготовки специалистов с новым типом мышления, соответствующим требованиям информационного общества [6]. Стоит отметить, что подготовка подобных специалистов должна проходить на основе использования новых технологий. Таким образом, разработка таких технологий является первоочередной задачей, призванной обеспечить процесс информатизации.

Информатизация образования на практике невозможна без применения специально разработанных компьютерных аппаратных и программных средств, которые называются средствами информатизации образования. Важно понимать, что к числу средств информатизации образования в полной мере относятся и электронные средства обучения, при этом также стоит учитывать тот факт, что любая новая форма обучения (в данном случае построенная на новых технических средствах) требует создания психолого-педагогической основы, без которой невозможно говорить об успешности и эффективности учебного процесса. Особое место занимает проблема учета психофизиологических особенностей человека при реализации технологии создания электронных средств обучения.

Успешность обучения главным образом связана с особенностями сенсорно-перцептивных процессов, определяющих восприятие информации и составляющих процессы, создающие возможность удерживать информацию в памяти и воспроизводить ее. Современные технологии обучения, базирующиеся на повсеместном использовании компьютерной техники, потенциально обладают колоссальными возможностями. Однако полноценное применение компьютеризированных технологий требует серьезной проработки проблемы взаимодействия человека и технических средств. По сути дела, речь идет о формировании биотехнической системы, в которой некоторым образом распределены управляемые информационные потоки. Сложность такого комплекса, при неоптимальном использовании психофизиологических возможностей обучающегося может быть чрезмерной. Это приводит, как показывает практика, к малой эффективности процесса обучения. Именно эта причина во многих случаях служит основанием для отказа от использования некоторых электронных средств обучения [2].

Мультимедийные возможности современных электронных средств обучения призваны решить задачу учёта психофизиологических особенностей человека, за счет одновременного воздействия графической, звуковой, видеоинформации, в том числе представленной в трёхмерном (3D) виде, что является наиболее естественной формой подачи материала, т.к. трёхмерные образы имеют ту же природу, что и окружающий нас мир. Технологии мультимедиа, основанные на средствах 3D моделирования, позволяют осмысленно и гармонично интегрировать многие виды информации и представлять её в различных формах, таких как:

- 3D объекты учебного назначения;
- видео, сложные видеоэффекты;
- анимации и анимационное имитирование.

Появление систем мультимедиа произвело революцию во многих областях деятельности человека. Одно из самых широких областей применения технология мультимедиа получила в сфере образования, поскольку средства информатизации, основанные на технологии 3D моделирования способны, в ряде случаев, существенно повысить эффективность обучения. Экспериментально установлено, что при устном изложении материала обучаемый за минуту воспринимает и способен переработать до одной тысячи условных единиц информации, а при «подключении» органов зрения до 100 тысяч таких единиц [4].

В процессе обучения, в особенности по техническим специальностям, определяющую роль играет практическая деятельность учащихся, поскольку именно проведение экспериментов и наблюдения за протекающими явлениями и процессами позволяют сформировать профессиональную компетентность того или иного специалиста. В этих целях организуются занятия на производствах, в лабораториях, на различных экспериментальных установках и т.д., но подобные методы проведения практических занятий весьма трудоёмки и требуют существенных материальных затрат. В связи с этим, в настоящее время широкое распространение получают электронные тренажеры и программные средства для математического и имитационного моделирования, построенные на основе 3D моделирования, поскольку данная технология обеспечивает высокий уровень реалистичности происходящих процессов и итоговых результатов.

Электронные тренажеры предназначены для отработки практических умений и навыков. Такие средства особенно эффективны для обучения действиям в условиях сложных и даже чрезвычайных ситуаций при отработке противоаварийных действий. Использование реальных установок для тренировок нежелательно по целому ряду причин (перемены в электроснабжении, возможность создания аварийных ситуаций, повышенная опасность и т.п.). Кроме этого, электронные тренажеры используются для отработки умений и навыков решения задач. В этом случае они обеспечивают получение краткой информации по теории, тренировку на различных уровнях самостоятельности, контроль и самоконтроль.

Программные средства для математического и имитационного моделирования позволяют расширить границы экспериментальных и теоретических исследований, дополнить физический эксперимент вычислительным экспериментом. В одних случаях моделируются объекты исследования, в других – измерительные установки. Такие средства позволяют сократить затраты на приобретение дорогостоящего лабораторного оборудования, снижается уровень безопасности работ в учебных лабораториях.

Стоит отметить, что представленные в данных электронных средствах 3D модели являются не только статичными объектами, но и используются в качестве анимации, что технологически является более высокой степенью.

Анимация позволяет представить в динамике:

- физические и химические процессы;
- технологические процессы;
- техническое конструирование;
- природные явления и т.д.

Таким образом, 3D анимация представляет практически неограниченные возможности по имитации ситуаций и демонстрации движения объектов. Красочно оформленные иллюстрациями теоретический материал электронных средств обучения, представленный с элементами 3D анимации, видеофрагментами и звуковым сопровождением облегчает восприятие изучаемого материала, способствует его пониманию и запоминанию, дает более яркое и емкое представление о предметах, явлениях, ситуациях, стимулирует познавательную активность учащихся. Кроме того, существенно повышается дидактический потенциал 3D анимаций благодаря их интерактивности, возможности управления учащимся различными элементами видимого изображения [1].

Одними из наиболее современных мультимедиа-средств, проникающих в сферу образования, являются средства, функционирование которых основано на технологиях, получивших название «виртуальная реальность». С их помощью можно полностью отказаться от традиционных практических занятий и существенно повысить уровень подготовки каждого конкретного специалиста, поскольку появляется возможность задавать различные ситуации, сценарии тренировок, максимально приближенных к реальности.

К виртуальным объектам или процессам относятся 3D модели как реально существующих, так и воображаемых объектов или процессов. Прилагательное «виртуальный» используется для подчеркивания характеристик электронных аналогов образовательных и других объектов, представляемых на бумажных и иных материальных носителях. Кроме этого, данная характеристика означает наличие основанного на мультимедиа технологиях интерфейса, имитирующего свойства реального пространства при работе с 3D моделями-аналогами.

Виртуальная реальность – это мультимедиа-средства, предоставляющие звуковую, зрительную, тактильную, а также другие виды информации и создающие иллюзию вхождения и присутствия пользователя в стереоскопически представленном виртуальном пространстве, перемещения пользователя относительно объектов этого пространства в реальном времени.

Системы «виртуальной реальности» обеспечивают прямой «непосредственный» контакт человека со средой. В наиболее совершенных из них учащийся может дотронуть-

ся рукой до объекта, существующего лишь в памяти компьютера, надев начиненную датчиками перчатку. В других случаях можно «перевернуть» изображенный на экране предмет и рассмотреть его с обратной стороны. Пользователь может «шагнуть» в виртуальное пространство, используя соответствующие аксессуары такие как «информационный костюм», «информационная перчатка», стере очки и другие приборы.

Технологии 3D моделирования обладают большими перспективами в сфере образования, являясь эффективным инструментом представления учебного материала, и могут стать неотъемлемым атрибутом в профессиональной подготовке специалистов технических специальностей, благодаря интенсификации практической деятельности в учебном процессе. Кроме того, подобные технологии могут с успехом применяться для подготовки таких специалистов, для которых в регионе ещё не существует соответствующих производств или они только создаются, от чего проведение практических занятий традиционными методами было бы затруднено. Поэтому подготовка профессиональных кадров может осуществляться опережающими темпами в зависимости от потребностей каждого конкретного региона.

Литература

1. *Беляев М.И., Вымятнин В.М., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Демкин В.П., Зимин А.М., Краснова Г.А., Коришунов С.В., Макаров С.И., Можяева Г.В., Нежурина М.И., Норенков И.П., Плосковитов А.Б., Позднеев Б.М., Роберт И.В., Сафронов В.Е., Соловов А.В., Теслинов А.Г., Щенников С.А.* Основы концепции создания образовательных электронных изданий (ОЭИ). // В сб. «Федеральная целевая программа «Развитие единой образовательной информационной среды». / Министерство образования РФ. РМЦ. – М. 2002. – С. 24 – 50.
2. *Беляев М.И., Вымятнин В.М., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Демкин В.П., Краснова Г.А., Коришунов С.В., Макаров С.И., Можяева Г.В., Нежурина М.И., Позднеев Б.М., Роберт И.В., Соловов А.В., Теслинов А.Г., Щенников С.А.* Теоретические основы создания образовательных электронных изданий. – Томск. 2002.
3. *Воронина Т.П., Кашицин В.П., Молчанова О.П.* Образование в эпоху новых информационных технологий. – М.: Информатика. 1995. 220 с.
4. *Демкин В.П., Руденко Т.В., Серкова Н.В.* Психолого-педагогические особенности дистанционного обучения. // Высшее образование в России. №3. 2000. – С. 124 – 128.
5. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
6. *Роберт И.В.* Информатизация образования (педагогико-эргономический аспект). – М.: РАО. 2002.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРАКТИВНОГО 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ

Петрова С.Г., Пишков В.Н.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Серегин Е.С.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Время безжалостно к памятникам культуры, старинным зданиям, постройкам, культовым сооружениям, изменяет ландшафты, заносит культурным слоем города и другие места обитания человечества. Сохраняя немногочисленные описания для потомков, время меняет наше представление о ценностях, культуре прошлых веков.

Современные технические средства дают хороший инструментарий для воссоздания событий прошлого, реконструкции внешнего вида исторических памятников, обеспечивают возможность моделирования технологии постройки и пространственную ориентацию объектов культурного наследия. В данном случае речь идёт о виртуальной реконструкции средствами трёхмерного (3D) моделирования – восстановления некоего исторического события или последовательности событий, представленные пользователю в виде трёхмерного виртуального воссоздания близких к реальным, а также макетов и моделей исторических артефактов [6].

Полученные ресурсы, благодаря использованию новейших информационных технологий, обладают не только историко-культурной значимостью, но могут эффективно использоваться в образовательном процессе. Трёхмерные объекты можно воспроизвести в учебной аудитории с помощью проекционного оборудования, тем самым сопроводив учебный материал разнообразными наглядными 3D объектами.

Приёмы работы историков с источниками и историческим материалом складывались в течение длительного времени, методика совершенствовалась, инструментарий историка тоже претерпевал существенные изменения, отвечая на вызовы времени. Одним из современных методов исторического исследования по праву считается физическое моделирование. Еще в гробницах Египта находили миниатюры домов и храмов, выполнявших религиозную или погребальную функции. В античной Греции макеты использовали для прикладных целей – модели из воска или дерева служили для оценки архитектурного проекта. Широко начали использоваться макеты в эпоху Возрождения – тогда создавались миниатюры церквей, соборов. Очень сложный, детализированный макет собора св. Петра в Риме был более 7 метров в длину [1]. Это явление нашло свое отражение в словарях: макет – в архитектуре объемно-пространственное изображение проектируемого здания или существующего сооружения, архитектурного комплекса, ансамбля, выполненное в уменьшенном (определенном) масштабе, условно воспроизводящее подлинник. Сказанное в равной мере справедливо и для действующих, крупногабаритных объектов.

В наше время для экспозиций и выставок археологических ценностей, достижений культуры достаточно широко используются 3D реконструкции различных объектов в виде виртуальных макетов. Благодаря высокому уровню восприятия и наглядности трёхмерные реконструкции применяются при создании отдельных утраченных, либо частично разрушенных объектов, неосуществленных проектов, например, памятник III Интернационала В.Татлина – так называемая Башня Татлина, 3D модель которого создана специалистами Русского музея, исчезнувших архитектурных памятников и утраченных интерьеров, например, реконструкция спальни Павла Первого в Михайловском замке в Санкт-Петербурге, также осуществленная специалистами Русского музея. Трёхмерные модели исторической реконструкции – объемное или объемно-пространственное воспроизведение отдельных предметов или групп предметов, могут быть представлены в музейных экспозициях с демонстрацией с помощью технологий стереовизуализации.

В моделях воспроизводятся архитектурные ансамбли и ландшафты [2].

Любой музей (археологический, этнологический, краеведческий и т.д.) является кладовой, где хранятся и изучаются предметы, которые представляют научную, культурную и историческую ценность. Многие из предметов в силу их уникальности нельзя выставлять на обозрение, так как существуют специальные требования к условиям их хранения. Любая коллекция музея должна воздействовать на посетителей эстетически и психологически грамотно. 3D модели исторической реконструкции позволяют максимально раскрыть заложенные в конкретной музейной коллекции познавательные возможности.

Обычно музейные макеты являются «стендовыми», то есть не действующими. Действующие же макеты – физические модели. В виртуальных моделях исторической реконструкции можно показывать принцип их действия, то есть сделать их макетами.

Область применения 3D моделей имеет широкий диапазон:

- объемное проектирование в 3D пространстве;

- изготовление объемных конструкций при реконструкции объекта;
- получение моделей памятников архитектуры;
- получение моделей лепных, кованых, столярных элементов, их тиражирование;
- компьютерное архивирование, восстановление памятников и скульптур;
- детальная планово-высотная фиксация археологических раскопок;
- создание электронного каталога археологических находок;
- создание виртуального компьютерного музея;
- изготовление индивидуальной объемной упаковки для ценных предметов;
- реставрация и репликация произведений искусства и т.д.

В нашем регионе в настоящее время подобные работы по созданию 3D моделей исторических и культурных объектов ведутся достаточно слабо, однако существуют несколько реализованных проектов, на примере которых можно судить о высоком качестве итогового результата (рисунок 1). Одним из таких проектов является создание трёхмерной модели скульптуры П.И. Чайковского, выполненной в НИИ «Высоких технологий».

В качестве исходного материала были использованы цифровые графические изображения макета скульптуры, представленной в различных ракурсах, для создания полного представления об облике будущей модели. Используя технологию высокополигонального 3D моделирования, удалось создать точную копию макета скульптуры. При этом используемые методы позволяют менять параметры внешнего отображения модели, тем самым имитируя материал из которого изготовлен оригинал, в данном случае скульптура выполнена в металле и установлена на мраморный постамент.

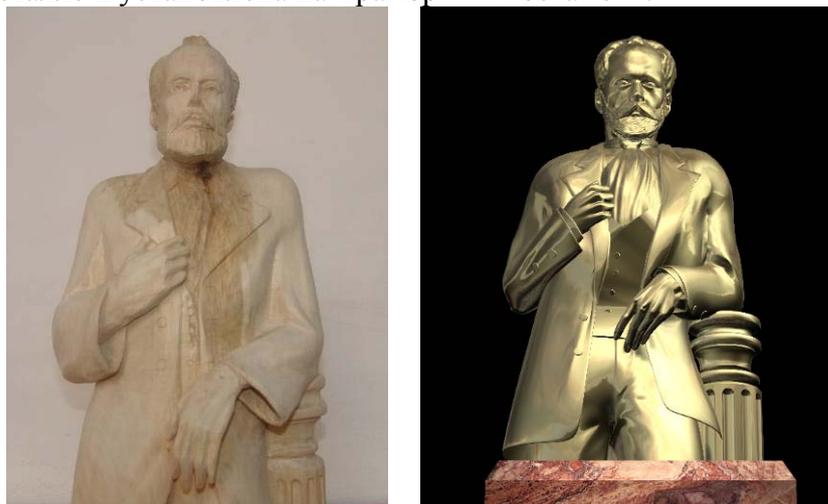


Рис. 1. Исходный образец скульптуры (слева) и трёхмерная модель (справа).

Одной из особенностей данной технологии является использование источников освещения виртуальной модели. В случае освещения модели скульптуры был использован единственный внешний источник света, который повторял цветовой спектр солнечного света. Как можно заметить на рисунке 1, модель освещена неравномерно, имеет затемнения и яркие области в зависимости от количества падающего света и наклона поверхности, тем самым достигается высокий уровень реалистичности представления 3D модели.

Таким образом, средствами 3D моделирования можно создавать объекты любой сложности, а также воссоздавать первоначальный облик и демонстрировать величие и красоту исторических памятников, а не только дошедшие до нас руины или сильно пострадавшие от времени образцы древней культуры.

Научная реконструкция исторического прошлого неразрывно связана с применением знаний, полученных в других научных дисциплинах, и использования новых технологий, которые позволяют по-новому взглянуть на некоторые аспекты в методах изучения прошлого, например, средствами имитационных компьютерных сред. В то же время 3D модели исторических памятников, музейных экспонатов и прочих объектов, имеющих историческую и культурную ценность, обладаю огромным значением в деле популяризации род-

ной истории, и как следствие выступать средством патриотического воспитания, поскольку все 3D объекты приобретают такой важный фактор как массовая доступность, а значит возможность широкого тиражирования.

Литература

1. *Быков А.В.* Историческая реконструкция. Проблемы и решения. <http://www.goldenforests.ru>.
2. *Жеребятьев Д.И., Кончаков Р.Б.* Применение методики трёхмерного пространственного анализа для изучения формирования городской застройки и восстановления культурного наследия на примере реконструкции городской застройки г.Тамбова кон. 18 – нач. 19 вв./ Международный молодёжный научный форум «Ломоносов-2009»: Материалы докладов 15-й Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов». – М.: МАКС Пресс. 2009.
3. *Ковальченко И.Д.* Методы исторического исследования. – М. 1987.
4. *Смирнов С.Н.* Некоторые тенденции развития междисциплинарных процессов в современной науке // *Вопр. философии.* №3. 1985. – С. 84.
5. *Уйбо А.С.* Информационный подход к типологии исторических источников. 1982.
6. *Фищев А.В.* Применение технологий интерактивного 3D моделирования для реконструкции исторических памятников. <http://www.npstoik.ru/vio/inside.php>.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Петрова С.Г., Пишков В.Н., Суджян С.М.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Современные общественные взгляды на процесс обучения сводятся к следующему: обучение как процесс приобретения знаний, опыта и умений – это непрерывный процесс; образование больше не квалифицируется практикой как определенная сумма полученных в высшем учебном заведении знаний, но как способность адекватно действовать в реальных ситуациях, принимать верные решения и предпринимать эффективные действия; ценность образования специалиста во многом зависит от того, насколько знания, которыми он обладает, вписываются в систему корпоративных знаний, дополняют и развивают ее; эффективность обучения находится в прямой зависимости от поисковой активности самого обучаемого. Эффективное восприятие учащимися современных массивов информации немислимо без эффективного использования информационных технологий в процессе образовательной деятельности, в частности систем многомерного представления предметной области – «виртуальной реальности».

Виртуальная реальность, как и объективная, выражаясь языком философов, дается человеку через его ощущения в его воображении. Однако, если объективная реальность отражается человеческим воображением, то виртуальная реальность целиком и полностью есть плод такого воображения. Можно представить, что мир, который возникает в нашем воображении, когда мы читаем книгу или смотрим кинофильм, тоже виртуален. Но это не так. Этот мир есть плод чужого воображения, зафиксированного в книге или кинофильме, и мы воспринимаем его так, как он зафиксирован. По отношению к нам он объективен.

Виртуальная реальность – это реальность, которая может меняться нашим воображением, возникать тогда и там, когда и где мы пожелаем, чтобы она возникла. А у человеческого воображения неограниченные возможности.

Если под процессом обучения понимать процесс формирования у обучающегося некоторой системы знаний, умений и навыков действия в определенных ситуациях, то мож-

но утверждать, что виртуальность является одним из его основополагающих принципов. Апелляция к воображению обучаемого как механизму порождения виртуального мира (образа, ситуации) происходит здесь повсеместно. Например, профессор экономики рассказывает студентам-первокурсникам о временах Великой Депрессии в США, и в их воображении возникают образы безработицы, организованной преступности и нищеты одних на фоне богатства и роскоши других слоев американского общества. При этом у каждого из студентов эти образы свои. Но не это главное, а то, что включилось воображение и началось активное запоминание причинно-следственных связей между фактами в системе экономических знаний конкретного индивидуума.

С технологической точки зрения, виртуальное обучение представляет собой закономерное развитие методов использования информационных и телекоммуникационных средств (средств новых информационных технологий) в системе образования. Использование таких средств не является самоцелью, а лишь средством интенсификации учебного процесса. Попытки достичь этой цели предпринимаются на протяжении последних 35 лет, с момента появления в вузах первых образцов вычислительной техники.

Человек более 80% информации получает через зрительные каналы и способен особенно быстро воспринимать, обрабатывать и понимать именно зрительную информацию. Если говорить на языке информатики, у человека есть два «процессора» – «логический», за работу которого отвечает левое полушарие, и «графический» – правое полушарие мозга, отвечающее за творческие процессы, образное мышление, интуицию. Когда человек рассматривает изображения, насыщенные научной информацией, происходит интенсивный информационный обмен между двумя полушариями. Обычно при обсуждениях люди стараются не просто говорить, но и рисовать, приводить некоторые образы, схемы, алгоритмы и т.п. Информационная графика позволяет наглядно представить идеи, объекты, понятия и т.д.

Обратимся к истории становления в России технологии «Виртуальная реальность». В 1991г. была проведена первая Российская конференция «Графикон», на которой стали появляться доклады, посвященные проблемам визуализации. В 1994г. был создан Институт физико-технической информатики (ИФТИ), основным направлением деятельности которого стала разработка систем визуализации и виртуального окружения для российской космической и атомной промышленности, науки и образования. Значительные успехи в области виртуального 3D моделирования также достигнуты специалистами из Удмуртской республики, в частности в НИИ «Высокие технологии». Это позволило в 2006 году создать на базе института кафедру вычислительных машин, многопроцессорных кластерных систем и трёхмерной (3D) графики на факультете информационных технологий и вычислительной техники Удмуртского государственного университета.

Подготовкой высококвалифицированных специалистов в области виртуального 3D моделирования занимается Колледж информационных и мультимедийных технологий, учредителем которого является НИИ «Высоких технологий». Возросший авторитет института и высокий уровень работ в области виртуального моделирования сделали возможным проведение в 2009 году в Удмуртском государственном университете Первой международной конференции «Трёхмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Кластерные технологии моделирования».

Успешное проведение Первой конференции, а также значительный рост интереса к 3D графике в России и в Удмуртской Республике обусловил проведение Второй международной конференции «Трёхмерная визуализация научной, технической и социальной реальности. Технологии высокополигонального моделирования» в два этапа.

В процессе развития визуализации как научной дисциплины и технологии анализа данных было осознано, что человек лучше всего понимает и проникает в суть исследуемого явления, когда он может «погрузиться в мир исследуемого явления» и когда его «погружение» сопровождается возможностью интерактивного взаимодействия с объектами в

виртуальном окружении. Это осознание и привело к появлению понятия виртуального окружения или виртуальной реальности.

Виртуальное окружение – это технология человеко-машинного взаимодействия, которая обеспечивает погружение пользователя в трехмерную интерактивную среду изучаемого явления или процесса и предоставляет естественный интуитивный интерфейс для взаимодействия с искусственными и/или реальными объектами. Сегодня в мире действует более пятисот полномасштабных установок виртуального окружения, которые реально приносят ощутимую пользу в своих областях применения. Наиболее серьезные результаты получены на авиационных и автомобильных тренажерах, в системах подготовки экипажей атомных подводных лодок и военных кораблей, при обучении операторов атомных электростанций, при тренировках космонавтов работе в условиях невесомости, в исследованиях и разработке нанотехнологий. Применение технологии виртуального окружения позволило перейти на качественно более высокий уровень представления информации, моделирования и проектирования экспериментов, объектов и процессов.

Виртуальная реальность эффективно может применяться в образовании: в общем, дополнительном, профессиональном. Государственная образовательная инициатива «Наша новая школа», утвержденная Президентом Российской Федерации Медведевым Д.А., указывает в том числе, что «...главным результатом школьного образования должно стать его соответствие целям опережающего развития. Это означает, что изучать в школах необходимо не только достижения прошлого, но и те способы и технологии, которые пригодятся в будущем...».

Во многих случаях наглядная демонстрация бывает более эффективна, чем подробное описание (наиболее яркий пример: изучение устройства сложных приборов). Создание виртуальных лабораторий позволяет студентам и преподавателям, находящимся за множество километров друг от друга, собраться вместе для проведения опытов, тестов или экзаменов.

Визуализация данных – 3D моделирование позволяет оценить результаты многих проектов задолго до их реального воплощения, увидеть проектируемые интерьеры, приборы, модели химических соединений. С другой стороны, с его помощью можно воссоздать то, что не сохранилось до наших дней (например, разрушенные архитектурные памятники). Спектр создаваемых образовательных 3D приложений достаточно широк, также как и перспективы развития виртуальной реальности в системе образования:

- Улучшение усвоения материала. Этот тезис самый прозрачный, поскольку восприятие информации у человека в большей части происходит через органы зрения. Это позволяет более доступно объяснять учебный материал.

- Интерактивность. Важная задача, которая мало используется в современных учебных планах, построенных на традиционных методах. Учащийся получает возможность не только воспринимать материал, но и видеть ответную реакцию на свои действия в режиме реального времени, тем самым корректируя и вырабатывая новые алгоритмы принятия того или иного решения.

- Раскрытие сложных тем и показ сложных структур и процессов. Например, появляется возможность доступно изложить геологические и географические процессы, показать химические соединения, отобразить объекты стереометрии.

- Повышение качества преподавания. Технология позволяет глубже погрузиться в материал, тем самым улучшить концентрацию учеников на материале.

- Новые методические возможности. Стереорезультаты позволяют увидеть трехмерные объекты и структуры (для стереометрии и географии, для физики и химии, для большинства курсов в ВУЗах), но стереорезультаты позволяют не только показать объект или процесс, но и представить более сложную модель (не куб, а октаэдр).

- Развитие навыков применения новых технологий у учеников. Для успешного развития в современном обществе, учащийся должен эффективно применять новые тех-

нологии и программные продукты для повседневных задач. Учащийся, как правило, самостоятельно постигает методику работы с персональным компьютером и компьютерными приложениями, но этот процесс не канализирован, асинхронен, поскольку большинство преподавателей на занятиях не требуют этого. Поэтому, когда умение работать с новыми технологиями станет частью учебной программы в отвечающем времени варианте, тогда процесс освоения учащимися новых навыков станет более направленным.

- Использование новых технологий образования для изменения подходов к образовательному процессу. Технологии дают большие возможности. Необходимо развивать дистанционное интерактивное обучение, дистанционное погружение в модели через Интернет, виртуальные занятия, видеоконференции и т.д.

- Создание системы образования следующего поколения в РФ. В условиях кризиса консервативной системы европейского образования и тестовой системы образования США, возникла особая необходимость во внедрении новых принципов образования. В России, при частой смене подходов к системе образования, наиболее востребованы новые технологии образования. Выход находится в грамотном совмещении фундаментальной научно-образовательной школы с новейшими методиками образования, подкрепленными новыми технологиями.

Литература

1. *Беспалько В.П.* Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). – Воронеж: НПО «МОДЭК». 2002. 352 с.
2. *Босова Л., Михайлов Н., Угринович И.* Информатика и информационные технологии 10-11. – М.: АО «Московские учебники». 2004.
3. *Далингер В.А.* Компьютерные технологии в обучении геометрии // Информатика и образование. №8. 2002. – С. 71 – 77.
4. *Ившин К.С., Зыков С.Н.* Реальное и виртуальное трехмерное моделирование в дизайн-образовании // Материалы 4-й Всероссийской научно-практической конференции «Современные технологии в дизайн-образовании». Сочи. 2007. Ч.2. – С. 76 – 80.
5. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.

ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ПОМОЩЬЮ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДИДАКТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ СРЕДСТВАМИ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Пишков В.Н., Руденко П.О.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

В разных сферах педагогической науки ведутся поиски эффективных подходов, способных существенно повысить интенсивность образовательного процесса. Одним из таких подходов является визуализация учебных знаний как часть визуализации дидактических объектов. Спектр инновационных научных и методических разработок, связанных с изучением визуализации дидактических объектов направлен на решение актуальных педагогических задач формирования и развития у педагогов и учащихся навыков зрительного восприятия учебного материала; образного, в частности визуального, мышления; композиционного мышления, образного представления знаний и учебных действий; передачи знаний и распознавания образов в процессе взаимодействия субъектов образования; повышения визуальной грамотности и визуальной культуры.

В настоящее время в образовании перспективной представляется применение когнитивной визуализации педагогических объектов [7]. Под это определение фактически под-

падают все возможные виды визуализации педагогических объектов, функционирующие на принципах концентрации знаний, генерализации знаний, расширения ориентировочно-презентационных функций наглядных дидактических средств, алгоритмизации учебно-познавательных действий, реализуемых в визуальных средствах.

Знания – это обогащенная информация, находящаяся в интеллектуальной образовательной системе, где ценность добавляется через опыт, контекст, интерпретацию и личное отношение. Знание – это способность действовать. Знанием является проверенный практикой результат познания действительности, её отражение в сознании человека [2].

Визуализация знаний использует наши врожденные способности по эффективной обработке визуальных изображений и предназначена для улучшения или реализации передачи знаний, для стимулирования когнитивных процессов в образовательном процессе, связывания новых образов или понятий с уже известными и понятными образами и понятиями. Визуализация знаний позволяет улучшить решение большого круга проблем, таких как компактное изложение проблемы; выявление новых знаний; поиск концепций; создание новых знаний; преобразование неявных знаний в явные структурированные знания; хранение информации в ассоциативных связях; интенсивный обмен мнениями в рабочих группах; запоминаемость; углубленное усвоение учебного материала; исследование структуры сложных идей; правильное аргументирование; оценка результатов обучения.

Принцип когнитивной визуализации вытекает из психологических закономерностей, в соответствии с которыми эффективность усвоения повышается, если наглядность в обучении выполняет не только иллюстративную, но и когнитивную функцию, то есть используются когнитивные графические учебные элементы. Это приводит к тому, что к процессу усвоения подключается «образное» правое полушарие. В то же время «опоры» (рисунки, схемы, модели), компактно иллюстрирующие содержание, способствуют системности знаний. По мнению З.И. Калмыковой, абстрактный учебный материал, прежде всего, требует конкретизации, и этой цели соответствуют различные виды наглядности – от предметной, до весьма абстрактной, условно-знаковой. «При восприятии наглядного материала человек может охватить единым взглядом все компоненты, входящие в целое, проследить возможные связи между ними, произвести категоризацию по степени значимости, общности, что служит основой не только для более глубокого понимания сущности новой информации, но и для ее перевода в долговременную память» [9].

Современные средства обучения на основе медиатехнологий обладают уникальными свойствами и функциями наглядности и способны эффективно визуализировать знания, максимально задействуя когнитивный потенциал, что в свою очередь может изменить весь процесс обучения. Цифровые образовательные ресурсы позволяют объединять огромное количество изобразительных, звуковых, условно-графических, трёхмерных (3D) учебных объектов, видео и анимационных 2D или 3D материалов. Наглядные материалы должны отвечать общедидактическим, эргономическим и методическим требованиям, от соблюдения которых может зависеть скорость восприятия учебной информации, ее понимание, усвоение и закрепление полученных знаний [3].

Существуют различные виды наглядности – зрительная и слуховая, кинестетическая. В 1941 году профессор В.А. Артемов, исследуя психологические особенности обучения языкам, ввел понятие языковой наглядности.

Наглядные средства обучения должны быть:

- Ориентированы на мотивацию обучения, вызывать интерес и увлекать познавательной деятельностью. В этом плане хорошо вспомнить приемы и методы средств массовой информации и коммуникации, которые используют все возможности привлечения внимания пользователей. Рассматривая учебные материалы, надо отметить, что одним из главных стимулов мотивации является проблемность, которая может активизировать мыслительную или творческую деятельность. Поэтому формулировка названия занятия играет большую роль в восприятии учебных материалов. Кроме проблемности, можно назвать метафоры, яркие символы, графические или анимационные заставки, стоит отме-

тить, что в данном контексте технологии 3D моделирования учебных объектов имеет широкие перспективы.

- Доступными, то есть соответствовать возрастным особенностям учащихся. Преподавателю хорошо известно, что учащимся можно давать только тот материал, который они готовы воспринимать. В обратном случае, если информация непосильна для учащихся, можно наблюдать, как изучаемый материал только заучивается без осмысления.

- Содержательными с позиций современной науки и для передачи смысловой полноты теоретического материала. Теоретическое изложение визуального материала позволяет обеспечивать системность, последовательность и прочность усвоения изучаемой темы.

- Интерактивными, способными организовывать коммуникативные ситуации. В компьютерных средствах обучения, в технологии которых изначально заложен принцип интерактивности, это требование часто используется на самом простом уровне. Когда предлагается ответить на вопрос, а ответ состоит из двух вариантов – «ДА» или «НЕТ». В то же время цифровые технологии позволяют создавать и более разнообразные обучающие ситуации с помощью визуальных тестов, проблемных вопросов, игровых коммуникативных ситуаций.

- Иллюстративными, когда используется разного вида материалы в трудных для понимания содержания текста. Но здесь надо очень осторожно использовать образность наглядного материала, так как чрезмерное увлечение представлением информации может увести учащихся от основной идеи автора наглядного пособия, и процесс мыслительной деятельности будет бессмысленным. В данном аспекте когнитивное моделирование способно визуализировать те знания, для которых невозможно или трудно найти соответствующее текстовое описание и представление. С целью усиления наглядного восприятия, предлагается использование технологий 3D визуализации.

- Дозированными, с оптимальным использованием наглядности, поскольку переизбыток визуальной информации может привести к снижению внимательности, т.к. обучающийся будет отвлекаться на посторонние детали.

- Эргономичными, целесообразными, комфортными для восприятия и работы с физиологической и психологической сторон. Эргономические требования всегда ориентируют разработчиков наглядных пособий на уже отработанные приемы представления информации. К каждому средству разработаны свои специфические требования, которые отражают характер подачи и восприятия информации [1].

Для медиаобразовательных средств следует дополнить перечень требований. К ним можно отнести:

- адаптивные к индивидуальным возможностям обучающегося;
- визуальные, т.е. реализующие возможности компьютерной визуализации учебной информации.

Возникает вопрос при описании дидактического принципа наглядности: каким образом и с помощью каких средств указанные виды наглядности могут быть реализованы на практике? Например, по способу выражения зрительная наглядность может быть графической, иллюстративной, вербальной, экранной. В свою очередь иллюстративная зрительная наглядность может быть предметной, ситуативной, сюжетной и т.д. С появлением новых информационных технологий основным стал комплексный способ реализации принципа наглядности. Мультимедийность стала обычным способом выражения принципа наглядности, которую необходимо задействовать в деле визуализации знаний методами когнитивного моделирования. По нашему мнению, наиболее приемлемым является технологии 3D представления учебного материала. 3D модели и анимации в настоящее время активно используются в образовательном процессе, визуализируя разнообразные процессы, механизмы работы того или иного устройства, объемное непредставление какого-либо объекта, который можно рассматривать с разных сторон и т.д. Используя методы 3D мо-

делирования при реализации принципа когнитивной визуализации, представляется возможным существенно повысить итоговое качество учебных моделей.

Применение 3D моделей в образовательном процессе имеет долгосрочные перспективы, благодаря распространению технологий стереовизуализации, которые полностью раскрывают возможности трёхмерных объектов. С постепенным удешевлением данной технологии стоит ожидать её появления в образовательных учреждениях.

Таким образом, современные мультимедийные средства позволяют создавать новые формы визуальной информации, способной успешно реализовать когнитивно-визуальный подход к представлению учебного материала. Совместное использование новейших технологий и методологических разработок в преподавании имеет большое значение для повышения эффективности обучения.

Литература

1. *Анисимова Н.С.* Мультимедиа-технологии в образовании: понятия, методы, средства. – М.: РГПУ им. А.И.Герцена. 2005. 90 с.
2. *Валькман Ю.Р., Майстренко С.А.* Метазнания – средство эффективного управления распределенными знаниями корпоративных систем. // 10-я национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием. Обнинск. 25 – 28 сентября 2006 года.
3. *Гудилина С.И.* Наглядность медиаобразовательных технологий // Образовательные технологии XXI века. – М.: РАО. 2008. – С. 8 – 16.
4. *Егорова Ю.Н.* Мультимедиа технология как инструмент развивающей педагогики. // Информационные технологии в образовании. №5. 2007. – С. 25 – 37.
5. *Зазнобина Л.С.* Технология интеграции медиаобразования с различными учебными дисциплинами // На пути к 12-летней школе. 2007. – С. 178 – 182.
6. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
7. *Манько Н.Н.* Когнитивная визуализация дидактических объектов в активизации учебной деятельности. // Педагогика и психология. №2. 2009.
8. *Машбиц Е.И.* Компьютеризация обучения: Проблемы и перспективы. – М.: Знание. 2006. 145 с.
9. *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии. – М.: Народное образование. 1998.

К ВОПРОСУ ИНТЕГРАЦИИ МЕТОДИК И ТЕХНОЛОГИЙ ТРЁХМЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Пишков В.Н., Серегин Е.С.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Информационные технологии выступают уже не столько инструментами дополняющими систему образования и функционирование научно-образовательного знания, *но императивом установления нового порядка знания и его институциональных структур.*

В качестве одного из вариантов развития и конкретизации высокотехнологической образовательной среды был предложен эокантропоцентрический подход [3]. В реализации этого подхода для созданий высокотехнологичных образовательных средств, его теоретики выделяют серию принципов:

- *Управляемость.* Подразумевает четкую организацию, технологичность и подконтрольность процесса создания высокотехнологической образовательной среды, который расчленяется на ряд последовательных действий по проектированию, экспертизе,

производству, распространению информации, внедрению и (в случае необходимости) коррекции ее отдельных компонентов и способов их комплектования.

- *Реалистичность.* Обеспечивает на уровне методологии процессы регуляции способов взаимодействия человека с образовательной средой в сфере автономности личностного развития, самоконтроля и самореализации. Проектируемая образовательная среда должна предусматривать возможности для такого рода индивидуально-личностных проявлений. Учебная техника направляется здесь не столько на обеспечение способов простой трансляции знаний, сколько на создание условий для самостоятельной работы субъекта образовательного процесса.

- *Открытость.* Определяет взаимодействие человека со средой обитания в связи с его зависимостью от индивида и обустройства межличностных отношений. Открытость понимается и как принципиальная незавершенность проекта, оставляющая простор для до- и (или) переоформления предлагаемых образцов комплектования высокотехнологической образовательной среды ее пользователями – субъектами образовательного проекта.

- *Культуросообразность.* Предполагает насыщенность высокотехнологической образовательной среды культурным содержанием, которое в прямом или опосредованном виде отражается в каждом из способов его комплектования.

- *Мультикультурность.* Трактуются двояко: как возможность технической экспозиции многообразных образцов функциональной культуры, повседневности в ее когнитивных, рукотворных, экологических и информационных проявлениях и как корреляцию субкультурных контекстов и возможность опоры на эмпирический социокультурный опыт учащихся. В этом отношении обладающие качеством мультикультурности технико-технологические компоненты образовательной среды должны предусматривать возможности использования различных сенсорных каналов получения информации, поддержки средствами учебной техники индивидуальных познавательных и коммуникативных стратегий.

- *Продуктивность.* Предопределяет направленность средств учебной техники в составе образовательной среды на использование современных психолого-педагогических и компьютерных технологий, обеспечивающих конструирование субъектами педагогического процесса материальных артефактов, культурной реальности, личности, поступка, социума. Продуктивность подразумевает здесь полноценность участия обучающихся во всех жизненных процессах, интеграцию процессов овладения и применения знаний во всех сферах жизнедеятельности.

Исходя из данных принципов, необходимо отметить следующее, что большое внимание уделено новым технологиям в образовательном процессе, при этом они выступают в качественно ином уровне, как неизменная и, пожалуй, важная часть образовательной среды.

В условиях процесса модернизации отечественной системы образования на пути формирования высокотехнологической образовательной среды подобный подход может выражаться в интеграции инновационных достижений в области методики преподавания и организации учебных занятий и применения новейших технологий, задача которых отводится к достижению высокого уровня восприятия учебной информации. Это, прежде всего, связано с необходимостью усвоения больших объемов информации, требующееся для подготовки современного высококвалифицированного специалиста. Данная задача решается в русле интенсификации образовательного процесса, одним из направлений которого является поиск новых форм и методов реализации дидактического принципа наглядности.

Принцип *наглядности* обучения в современной дидактике – это ориентация на использование в процессе обучения разнообразных средств наглядного представления соответствующей учебной информации [4].

В современной дидактике утверждается, что принцип наглядности – это систематическая опора не только на конкретные визуальные предметы (люди, животные, предметы и т.п.) и их изображения, но и на их модели.

А что же такое модель? В чем ее принципиальное отличие от традиционной наглядности? Модель – условный образ какого-либо объекта или системы объектов. Натураль-

ные предметы и их изображения дают, прежде всего, представление о внешнем облике изучаемого объекта в целом. Модели воспроизводят лишь отдельные, наиболее существенные стороны явления или процесса, причем эти стороны должны быть отражены адекватно, то есть быть изоморфны изучаемому явлению [1].

Роль учебных моделей (как вид иллюстраций) в формировании теоретических понятий убедительно раскрыта В.В. Давыдовым. Он характеризует учебные модели как своеобразный сплав наглядности и понятия, конкретного и абстрактного и предлагает рассматривать моделирование как дидактический принцип, дополняющий наглядность. Соотношение этих принципов В.В. Давыдов определяет следующим образом: «...там, где содержанием обучения выступают внешние свойства вещей, принцип изобразительной наглядности себя оправдывает. Но там, где содержанием обучения становятся связи и отношения предметов, – там наглядность далеко не достаточна. Здесь вступает в силу принцип моделирования» [2].

На наш взгляд, более правомерно говорить о моделировании как составной части принципа наглядности, то есть о расширении содержания принципа наглядности. Это, в свою очередь, означает расширение арсенала средств наглядности (использование не только конкретно-образного материала, но и моделей) и расширение сферы их применения (формирование не только представлений, но и понятий, не только знаний, но и умений и навыков).

Благодаря современным компьютерным технологиям можно не только во всех подробностях реализовать статические модели иллюстрации, но и представить эти модели в динамике, то есть в движении, при этом модели могут быть выполнены в трёхмерном (3D) виде. Все это позволяет говорить о том, что средства наглядности обретают новую функцию – управления познавательной деятельностью учащихся. С их помощью можно подводить учащихся к необходимым обобщениям, учить применять полученные знания.

Использование форм наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами выступают носителями информации, способствует повышению степени мыслительной активности учащихся. В данном контексте наиболее оптимальным представляется использование когнитивной графики для представления учебного материала.

Любая графика имеет два аспекта: иллюстративный и когнитивный. Идеалом иллюстративной графики является фотореалистичность, узнаваемость. Когнитивная графика изображает, визуализирует знание, которое еще не известно, и это новое знание необходимо суметь увидеть, то есть открыть, понять и осмыслить, тем самым когнитивная графика способствует процессу человеческого познания («cognition» и есть «познание» - по-английски). Идея превращения «незнаемого» в очевидное знание заключается в возможности изображения графически сути интересующей предметной области, то есть причину ее основных свойств. Тогда некоторые графические фрагменты такой, как правило, абстрактной картины-орнамента станут подсказывать такие следствия этой причины, о которых догадаться без когнитивной визуализации не представляется возможным.

В процессе когнитивной визуализации, «делающей значение видимым», человек мобилизует ресурсы образного, логического, комплексного мышления, а также эстетический, культурный, художественный потенциал и другие важные свойства и качества личности [9].

Визуализация когнитивной графики посредством компьютерных технологий имеет большой потенциал, в особенности в части применения средств стереовизуализации и приёмов 3D моделирования когнитивных моделей учебного контента, что позволит значительно усилить результирующий эффект от использования когнитивной графики в образовательном процессе. Технологии представления учебных моделей в 3D виде обладает, прежде всего, высокими показателями в качестве реализации дидактического принципа наглядности, поскольку трёхмерные объекты значительно превосходят по уровню восприятия обычные двумерные изображения, что обусловлено психологическими особенностями усвоения видимой информации. 3D объекты отражают видимые свойства окружающего мира, т.е. имеют наиболее естественную и привычную форму.

Обозначенные передовыми странами приоритеты в создании и развитии полномасштабных технологий виртуальной реальности вкупе с современными методами и средствами высокополигонального моделирования способны дать совершенно новые возможности в деле организации образовательного процесса. Новые технологии позволяют создать путём трёхмерного моделирования любой необходимой образ, начиная от воспроизведения точной копии какого-либо предмета, заканчивая абстрактными моделями. Кроме того, созданные 3D модели могут выступать как самостоятельные единицы, так и в составе интерактивных систем, направленных на создание виртуальной реальности.

Спектр применения подобных моделей для решения учебных задач довольно широк, благодаря тому, что они могут быть воспроизведены на обычных персональных компьютерах и выведены с помощью проекционного оборудования на соответствующую поверхность, а также в более совершенных системах, в которых используются технологии стереовизуализации, переживающие в настоящий момент бурное развитие. В дальнейшем это приведёт к существенному удешевлению данной технологии и её повсеместное внедрение в образовательные учреждения разных типов.

Внедрение новейших технических решений в области 3D графики, как одно из направлений модернизации системы образования, имеет значительные перспективы и вполне реализуемо уже сейчас, благодаря разработкам отечественных учёных и исследователей. Коллектив НИИ «Высоких технологий» с 2002 года занимается разработкой отечественных распределённых кластерных систем, графических суперкомпьютеров на базе многопроцессорных рабочих станций и созданием «полномасштабных технологий виртуальной реальности», а научное сопровождение проекта с 2006 года осуществляется кафедрой «Вычислительных машин, многопроцессорных кластерных систем и 3D графики» факультета «Информационных технологий и вычислительной техники» Удмуртского государственного университета.

Проводится активная научная работа по применению высокополигонального эргономического 3D моделирования, одним из направлений которого является поиск ответа на вопрос о принципиальной возможности и путях реализации задачи построения сложных систем с заданными параметрами. Исследователи совершили поступательное движение вперед и решают новые задачи в современном информационном обществе, что получило подтверждение в научной и образовательной среде России.

Научные результаты проводимых учёными и специалистами НИИ «ВТ» и УдГУ работ по применению высокополигонального эргономического 3D моделирования эффективно используются в науке и промышленности, соответствуют пяти приоритетным направлениям экономического развития страны, обозначенным Президентом РФ Д.А. Медведевым.

Система образования в любой стране мира обладает важной особенностью, отличающей её от остальных сфер деятельности, она не только выступает как потребитель новейших достижений, но вместе с тем и как среда, в которой культивируются основы для будущих открытий. Новые открытия и высококвалифицированные специалисты обеспечивают поступательное развитие экономики. Взаимосвязь экономики и системы образования можно выразить в следующем тезисе: применение современных высоких технологий в деле организации учебного процесса способно повысить эффективность и качество образования в целом, что способно стать одним из ключевых моментов при формировании «экономики благосостояния».

Применение в образовательном процессе технологий 3D визуализации имеет самое непосредственное отношение к обозначенному выше тезису, поскольку полностью соответствуют одному из положений признанной ныне теории технологических укладов, согласно которому полномасштабные технологии виртуальной реальности будут одними из основополагающих в экономике шестого технологического уклада.

Применение новых методик преподавания, включающих, например, такие способы представления учебного материала как когнитивная визуализация, а также применение принципиально иных средств воспроизведения учебного контента, основанных на техно-

логиях шестого технологического уклада, способны обеспечить, на наш взгляд, значительный прогресс в процессе модернизации всей отечественной системы образования.

Пятый технологический уклад

- IT технологии
- фармацевтика
- медицинские технологии
- электромашины
- цифровая связь
- телекоммуникации

Шестой технологический уклад

- биотехнологии
- нанотехнологии
- роботика
- новая медицина
- новое природопользование
- **полномасштабные технологии виртуальной реальности**

Литература

1. *Болтянский В.Г.* Формула наглядности – изоморфизм плюс простота. // Сов. Педагогика. №5. 1970.
2. *Давыдов В.В.* Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР. 1996. 544 с.
3. *Дридзе Т.М.* Экоантропоцентрическая модель социального познания как путь к преодолению парадигмального кризиса в социологии // Социс. №2, 2000.
4. *Занков Л.В.* Наглядность и активизация учащихся в обучении. – М. 1960.
5. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
6. *Краснова Г.А., Соловов А.В., Беляев М.И.* Технологии создания электронных обучающих средств. – М. 2002.
7. *Кузык Б.Н., Рудской А.И., Яковец Ю.В.* Прогноз инновационно-технологического развития России с учетом мировых тенденций на период до 2030 года. – М.: МИСК. 2008.
8. *Кузык Б.Н., Яковец Ю.В.* Россия – 2050: стратегия инновационного прорыва. – М.: Экономика. 2005.
9. *Манько Н.Н.* Концепция инструментального моделирования дидактических объектов на основе когнитивной визуализации // Сб. научных статей по материалам международной научно-практической конференции «Развитие научных идей педагогики детства в современном образовательном пространстве». 4 – 6 апреля 2007 года. – СПб.: СОЮЗ. 2007. – С. 426 – 431.
10. *Поперт С.* Образование в просвещенном обществе. // Компьютерные инструменты в образовании. №1. 2001 г

ТЕХНОЛОГИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ ЗНАНИЙ В СОСТАВЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Пишков В.Н., Суджян С.М.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск

Серегин Е.С.

НИИ «Высоких технологий», г. Ижевск

Как известно, через зрительный канал в мозг человека поступает до 80% информации. Основными функциями зрения человека являются: общая ориентировка в окружающей среде (оценивание размера и формы объектов в пространстве, дальности до объектов, пространственные взаимоотношения объектов, обнаружение движущихся объектов и т.д.); узнавание объектов (идентификация знакомых объектов сопоставлением их с названиями-метками); запоминание наблюдаемых сцен (кратковременная и долговременная

зрительная или образная память); обучение и получение новой информации (выработка новых понятий на основе наблюдаемых образов, «называние» новых образов).

Подобная особенность восприятия обусловила ключевую роль средств наглядного отображения информации во многих сферах человеческой деятельности и, в частности, в образовательном процессе. Современное образование испытывает растущую потребность как в новых педагогических технологиях, применяющих эффективные способы переработки, передачи, сохранения и использования информации, так и в исследованиях, призванных закрепить за этими технологиями возможность осуществления продуктивного, лично-ориентированного, открытого для творчества образовательного процесса. Проблему интенсификации обучения предполагается решать, в том числе в рамках философии визуализации психологических репрезентаций, психологических аспектов визуализации, педагогических аспектов подготовки к профессиональному использованию визуализации в образовательном процессе, с приданием средствам визуализации регулятивных функций, а также на основе интеграции с искусством с целью повышения визуальной культуры или готовности применять визуализацию.

Г.К. Селевко рассматривает технологию интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала. Расширяя границы данной технологии, можно интерпретировать её название следующим образом – технология визуализации учебного материала, понимая под этим не только знаковые, но и некоторые другие образы визуализации, выступающие на первый план в зависимости от специфики изучаемого объекта. Это могут быть следующие базовые элементы зрительного образа: точка, линия, форма, направление, тон, цвет, структура, размер, масштаб, движение. Присутствуя в той или иной степени в любом зрительном образе, эти элементы влияют на восприятие и освоение человеком учебной информации. Интенсификация учебно-познавательной деятельности происходит за счет того, что и педагог, и обучаемый ориентируются не только на усвоение знаний, но и на приемы этого усвоения, на способы мышления, позволяющие увидеть связи и отношения между изучаемыми объектами, а значит, связать отдельное в единое целое. Технология визуализации учебной информации – это система, включающая в себя следующие компоненты: комплекс учебных знаний; визуальные способы их предъявления; визуально-технические средства передачи информации; набор психологических приемов использования и развития визуального мышления в процессе обучения.

Технология визуализации учебного материала перекликается с педагогической концепцией визуальной грамотности, которая возникла в конце 60-х годов XX века в США. Эта концепция основывается на положениях о значимости визуального восприятия для человека в процессе познания мира и своего места в нем, ведущей роли образа в процессах восприятия и понимания, необходимости подготовки сознания человека к деятельности в условиях все более «визуализирующегося» мира и увеличения информационной нагрузки.

Информационная насыщенность современного мира требует специальной подготовки учебного материала перед его предъявлением обучаемым, чтобы в визуальном обозримом виде дать учащимся основные или необходимые сведения. Именно визуализация предполагает свертывание информации в начальный образ (например, в эмблему, герб и т.п.).

Под визуализацией понимается всякий способ обеспечения наблюдаемости объектов, а под результатом визуализации или визуальной моделью – любая зрительно воспринимаемая конструкция, имитирующая сущность объекта познания.

Визуализация обеспечивает синтез знаний, позволяет опосредованно и наглядно представить изучаемые явления в тех областях, в которых непосредственно наглядное восприятие затруднено или вообще невозможно. Интерес к визуализации диктуется всем ходом развития человеческой деятельности, практики в самом широком смысле этого слова, нарастанием потока информации, для освоения которой становятся непригодны, традиционные методы и средства. Для дальнейшего накопления, освоения, хранения, переработки и передачи информации во всех сферах человеческой деятельности необходимы новые, компактные, мобильные средства отражения объективного мира в сознании

субъекта. Необходимость в более компактных, и эффективных средствах обучения становится одной из важнейших задач общества, нуждающегося в систематических знаниях.

В результате анализа сделан вывод, что визуальная модель является итогом определенного этапа формирования знания, в том числе теоретического, в зримой форме выражает его результаты, обнаруживает недостатки и противоречия, служит для поиска путей углубления понимания и дальнейшего исследования. В качестве зримой наглядности визуализируются не только образы восприятия, но и идеи, мысли, теоретические конструкции. Визуализация облегчает преодоление антагонизма между явлением и сущностью. Неотъемлемой составляющей процесса обучения должна стать методология наглядности.

Внедрение в образовательный процесс устройств мультимедиа сегодня явление весьма распространенное, однако, эффективность применения таких устройств может существенно варьироваться даже в рамках одного образовательного учреждения, поскольку во многом зависит не только от педагогического мастерства преподавателя, но и от содержания и формы, в которой преподносится учебный материал. Как правило, педагоги, в особенности старшего поколения, стремятся перенести в электронный вид традиционные формы обучения, т.е. материал который прежде писался на доске или был представлен в виде текстовой информации в учебных приложениях. Результаты подобного подхода в силу вполне определённых причин невысоки, поскольку принципиально нового в методах преподавания материала не появилось, а потенциал мультимедиа устройств не был использован в полной мере. В то же время педагоги-новаторы активно используют современные электронные дидактические материалы, которые представляют собой своего рода учебные приложения, разработанные не только на каждую дисциплину в отдельности, но даже имеющие дифференциацию по каждому предмету. Такие учебные пособия позволяют использовать компьютер как универсальное учебное место для изучения теоретического материала по любой специальности. Гипертекстовый формат электронных учебников позволяет использовать текстовую, графическую, аудио и видеoinформацию, а система ссылок позволяет создать гибкую структуру, удобную для самостоятельного изучения предмета. Электронные учебные пособия при грамотной методологической подготовке способствуют повышению мотивации учащихся и, как следствие, усвоению учебного материала, что свидетельствует о повышении эффективности обучения. Электронные учебные пособия имеют большие перспективы развития, как в методологическом плане, так и в технологическом. Что касается последнего, это связано в первую очередь с совершенствованием технических средств визуализации и переходом на трёхмерные (3D) технологии представления учебного материала, благодаря чему достигается существенное увеличение наглядности. Созданные с применением 3D технологий виртуальные модели, к примеру, производственных помещений, оборудования, рабочих мест, детализированные виртуальные объёмные модели в точности передают форму и внешний вид производственных объектов и техники, поэтому воспринимаются наиболее естественно, без необходимости достраивать их усилиями воображения, как в случае с чертежами или фотографиями. Кроме того, при подготовке электронных учебных пособий с помощью 3D моделирования можно показать производство в целом и каждую единицу оборудования с любого ракурса, как в собранном виде, так и по частям. С целью наглядного представления производственных процессов, порядка применения оборудования и приемов работы на основе виртуальных моделей при подготовке материала для электронных приложений могут быть созданы анимации. Применение анимации позволяет смоделировать сколь угодно сложную картину производственных процессов, применения оборудования и приемов работы. С помощью виртуального моделирования могут быть наглядно отображены не только правильные приемы работы, но и любые неправильные действия, и наиболее распространенные ошибки, что позволит их избежать в процессе профессиональной деятельности.

Высокое качество виртуальных моделей, широкие возможности современных анимационных программ и мощность компьютерного оборудования позволяют наиболее наглядно донести до сознания учащегося практически любой учебный материал. В условиях ограничения времени и финансирования обучения создание учебных материалов на осно-

ве 3D моделирования может рассматриваться не только как весомое дополнение к традиционным учебным материалам, но и как самостоятельное направление развития образования. При этом освоение методов визуализации требует отдельного исследования, поскольку связано с возникновением методологических и практических вопросов, таких, как разное понимание одного образа зрителями, необходимость умения выделять основные понятия темы, степень развития наглядно-образного мышления и творческого воображения и т.д.

Для того, чтобы вписываться в образовательный процесс 3D модель должна:

- как по форме, так и по содержанию отвечать способам представления информации в мозгу человека;
- быть сконцентрирована и создана с учетом пропускной способности и строения зрительного восприятия;
- быть сконцентрирована и создана с учетом пропускной способности и строения воспринимающей системы (зрительного восприятия, встроенного в аппарат визуального мышления);
- соотносить структурные схемы в соответствии с семантикой теоретического материала;
- обеспечить феномен понимания.

Так же 3D модель:

- необходима как стратегия построения визуальной модели, которая была бы адекватной анализируемому учебному материалу. Критериями такого построения служат приемы, вытекающие из методологии образовательного процесса;
- как один и тот же учебный материал может быть эксплицирована в нескольких зримых вариантах, то перед преподавателями возникает реальная проблема выбора, что зависит от того, как глубоко он владеет концептуальным содержанием учебного материала;
- не должна быть чрезмерно строгой, однозначно детерминированной. Необходимо сохранить некоторую свободу творческого отбора нужной информации (свободу выбора) и творческой интерпретации. Исследователь, наделенный активностью и вниманием, ищет именно ту информацию, на которую направлены цель и задача исследования;
- мышление, необходимое для интерпретации объекта познания, срабатывает, как правило, в ответ на проблемную ситуацию, поэтому модель должна содержать в себе противоречие известного и неизвестного. В этом смысле она должна содержать в себе также и некоторую неопределенность: излишне экономичное описание может сильно затруднять опознание и понимание, а излишне детализированное описание может потребовать много времени и усилий для извлечения релевантной информации. При соблюдении меры и определении задач и отбора информации экономичность и избыточности не исключают, а, наоборот, дополняют друг друга.

В настоящее время существует большое количество методов, принципов и научных подходов к визуализации, в которой в качестве объекта может выступать в том числе и 3D модели учебного назначения. Однако не существует достаточно полной классификации этих подходов и методов. По сути, уплотнением знаний и моделями представления знаний занимается инженерия знаний, которая является прикладной областью информационных технологий и когнитивной психологии. Дидактическая адаптация концепции инженерии знаний основана на том, что, во-первых, создатели интеллектуальных систем опираются на механизмы обработки и применения знаний человеком, используя при этом аналогии нейронных систем головного мозга человека. Во-вторых, пользователем интеллектуальных систем выступает человек, что предполагает кодирование и декодирование информации средствами, удобными пользователю, т.е. как при построении, так и при применении интеллектуальных систем учитываются механизмы обучения человека.

Технологии визуализации учебного материала основываются на значимости визуального восприятия для человека, ведущей роли образного восприятия в процессах познания и осознания все более необходимой подготовки человека и его сознания к условиям визуализирующегося мира и увеличения информационной нагрузки. В качестве ведущего

подхода для представления образовательных знаний предлагается применение методологии инженерии знаний и, в частности, методологии визуализации знаний на основе использования новейших технологий, к которым относится технология 3D моделирования. Как дидактический инструмент и формализм представления знаний визуализация ускоряет и углубляет понимание структуры знаний предметной учебной области. Визуализация знаний дает более полное описание учебных понятий и связей между ними; помогает глубокой обработке знаний, способствует и улучшает способность применения знаний в новых ситуациях, позволяет связать понятия из разных областей учебного предмета.

В заключение отметим, что исследования по визуализации знаний проводятся широким фронтом и находят всевозрастающее практическое применение, ведутся работы по внедрению в образовательный процесс дидактических приемов, основанных на визуальном мышлении [1-11].

Литература

1. *Bertin J. Semiology of Graphics.* – Wisconsin. 1983.
2. *Tufte E. The Visual Display of Quantitative Information.* 2001.
3. *Белова З.С.* Визуальная наглядность в формировании реалистического мышления учащихся на материале обучения изобразительными графическими средствами. – Чебоксары. 1997.
4. *Бьюзен Б., Бьюзен Т.* Супермышление. – Минск: Попурри. 2003.
5. *Ищенко Е.В.* Принцип окна в современной экранной культуре. – М. 2006.
6. *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика. – М.: Издат. центр «Академия». 2007. 245 с.
7. *Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б.* Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. – Барнаул. АлтГУ. 2002.
8. *Хуторской А.В.* Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы. // Народное образование. №2. 2003.
9. *Эрдниева П.М.* Укрупнение знания как условие радостного учения // Начальная школа. №11. 1999.
10. <http://communicationnation.com>.
11. <http://www.visual-literacy.org>.

ИНФОРМАЦИОННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ

Хлобыстова И.Ю.

Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко, г. Глазов

Достаточно сложно представить современное общество без компьютеров. С каждым годом компьютеры и информационные технологии все шире входят в нашу жизнь.

Появляется все больше возможностей оперативно получать информацию. Не последнюю роль играет в этом сеть Интернет. Реальность жизни такова, что мы живем в информационном обществе.

Любое информационное общество характеризуется следующими составляющими (вот некоторые из них):

- увеличение роли информации, информационных технологий в жизни общества;
- обеспечение приоритета информации по сравнению с другими видами ресурсов;
- возрастание числа людей, занятых информационно-коммуникационными технологиями;
- решение проблемы информационного кризиса;
- создание глобального информационного пространства;

- развитие электронного государства, электронного правительства.

Даже эти несколько перечисленных составляющих показывают, что сейчас строится информационное общество, в котором информация становится стратегическим ресурсом.

Но кроме положительных моментов имеются и отрицательные черты:

- все большее влияние на общество средств массовой информации;
- информационные технологии могут разрушить частную жизнь людей;
- существует проблема отбора качественной и достоверной информации;
- многим людям трудно адаптироваться к среде информационного общества.

Поэтому возникает новая реальность – информационная.

Строение информационной реальности обладает своими закономерностями, оно присуще только тем системам, которые способны перерабатывать информацию, все иные системы не являются информационными, если, конечно, признавать, что помимо информационной реальности есть неинформационная реальность; то есть та реальность, в которой информация ни в какой форме не присутствует. Таким образом, можно полагать, что информационная реальность возникает только в границах систем, способных содержать и передавать информацию. Соответственно, если возможно считать, что информационное строение систем является универсальным атрибутом материи, то это возможно только в том случае, если их взаимосвязи являются информационными.

Развитие информационной реальности требует пересмотра и процесса обучения в образовательных учреждениях.

Если несколько лет назад нормой жизни было искать нужную информацию в библиотеках, то сейчас основным источником информации становится Интернет. Причем школьники более активно и оперативно могут найти нужную информацию, чем взрослые.

Поэтому учителям приходится в срочном порядке перестраивать процесс обучения и внедрять информационные технологии во все школьные предметы.

Соответственно увеличивается время, которое учащиеся проводят за компьютером. В разумных пределах работа за компьютером и сети Интернет, компьютерные игры могут быть даже полезными для человека, как средства развивающие внимание, логику, мышление. Компьютерные игры увлекательны, в Интернете - много нужной информации.

Очень часто Интернет и игры затягивают человека, и пользователь начинает проводить все больше времени за компьютером, возникает необходимость в увеличении времени работы за компьютером, и возникает очередная проблема, компьютерная зависимость.

Компьютерная зависимость – это патологическое пристрастие человека к работе или проведению времени за компьютером.

Помимо компьютерной зависимости, выделяют и родственные виды зависимостей: Интернет-зависимость и игромания, которые, так или иначе, связаны с проведением длительного времени за компьютером. Кроме этого, выделяют два типа компьютерной зависимости – психологическую и физическую.

Наиболее распространенные психические признаки компьютерной зависимости – потеря контроля над временем; невыполнение обещаний, данных самому себе, по поводу времени, проведенного за компьютером; утрата интереса к социальной жизни и внешнему виду.

Физические признаки компьютерной зависимости представлены нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата, пищеварительной системы.

Поэтому необходимо разработать механизмы регулирования времени, которое человек проводит за компьютером в нашей современной информационной реальности общества. Причем правила поведения должны формироваться с детства, чтоб в дальнейшем человек мог избежать проблемы компьютерной зависимости. И тут большую роль надо отвести не образовательному учреждению, а родителям детей, которые с самого раннего возраста должны формировать информационную реальность человека.

Индекс фамилий авторов статей

	А		Н
Антонов В.П.	7, 11, 15, 18, 23, 28	Набоких С.С.	18, 38, 52, 55, 83, 88, 93, 109
	Б		П
Богомолов В.П.	33, 38	Петрова С.Г.	11, 15, 23, 28, 76, 96, 112, 115
	В	Пишков В.Н.	23, 38, 47, 66, 83, 103, 112, 115, 118, 121, 125
Вольнов И.А.	45, 47, 52, 55, 59, 66, 69		
	Г		Р
Гитченко А.М.	7, 33, 45, 72, 76	Руденко П.О.	7, 28, 55, 59, 79, 109, 118
Градобоева В.С.	11, 15, 79, 83, 88, 93, 96		
	И		С
Ившин А.Н.	47, 103	Сапрыкин О.А.	33, 38, 59
	К	Серегин Е.С.	66, 69, 88, 96, 112, 121, 125
Камалов Р.Р.	100	Стельмах В.А.	38, 47, 59, 103
	Л	Суджян С.М.	7, 15, 18, 88, 93, 109, 115, 125
Липин Н.К.	45, 52, 72, 79, 103		
			Х
		Хлобыстова И.Ю.	109, 129

Составление сборника и верстка: Дюгуров Д.В., Трусов А.С.

Подписано в печать _____

Формат 60×84 1/8. Тираж 200 экз.

Гарнитура «Times New Roman». Печать офсетная.

Усл. печ. л. _____. Уч. изд. л. _____. Заказ № ____.

АНО «Институт компьютерных исследований»

426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1

<http://shop.rcd.ru>

E-mail: mail@rcd.ru