

Применение 3D-документов для представления достижений науки и техники

*Батурин Ю.М., Клименко А.С., Клименко С.В., Конышев В.А.,
Леонов А.В., Сумкин Д.А., Щербинин Д.Ю.*

В 2011 году в ИИЕТ РАН было создано новое структурное подразделение – Центр виртуальной истории науки и техники. Задачами Центра является разработка стереоскопических 3D-демонстраций для представления результатов работ академических институтов на постоянно действующей выставке достижений РАН в здании Президиума РАН и других выставках, а также разработка научно-популярных стерео 3D-демонстраций в сфере истории науки и техники для представления результатов работ ИИЕТ РАН.

Актуальность создания Центра обусловлена стремительным развитием массово доступных технологий и оборудования для стереоскопического представления информации. Ещё несколько лет назад сфера применения стерео мониторов и проекционных систем ограничивалась узкоспециальными промышленными, медицинскими приложениями. В 2010 появились первые массово доступные бытовые стерео-мониторы, стерео-телевизоры, стерео-видеокамеры и стерео-фотоаппараты, начались продажи компьютерных игр с поддержкой стерео-режима. Выход на мировые экраны полнометражных цифровых стереофильмов («Аватар» Д. Кэмерона и др.) ознаменовал начало массового использования «стерео» в мире.

Есть все основания полагать, что применение стерео-технологий будет расширяться в ближайшие годы, вовлекая всё более широкие круги профессионалов и молодёжи в использование стереоскопического представления информации для различных целей. Эту «революцию экранов» можно сравнить с переходом от немого кино к звуковому, от чёрно-белого – к цветному, от стандарта «625 строк» и LCD-кинескопов – к жидкокристаллическим и плазменным экранам и ТВ высокой чёткости (Full HD). Логика развития мирового потребительского рынка, которая сегодня в значительной степени определяет приоритетные направления технического прогресса, требует внедрения на рынок нового магистрального видео-продукта, единственным реальным претендентом на который сегодня является «стерео» (стерео-телевидение, стерео-кино, стерео-игры и т. д.).

Для научных организаций это означает повышение доступности стерео-технологий, возможность их широкого использования для научных и образовательных целей. Точно также как развитие рынка компьютерных игр позволило многократно снизить цены на графические процессоры, которые сегодня используются научными коллективами для создания доступных по цене суперкомпьютеров, развитие «массового» стерео-рынка сделает соответствующие технологии широкодоступными для научных и образовательных задач. Сегодня мы находимся в начальной стадии этого процесса.

Если для массового рынка основными стерео-продуктами являются полнометражное стерео-кино, стерео-телепередачи и стерео-игры, то для научных и образовательных приложений основной 3D-продукцией будут, по нашему мнению, 1) короткометражные демонстрационные и обучающие стерео-фильмы, и 2) научно-популярные интерактивные стерео-приложения, построенные по принципу совмещения развлечения и образования («edutainment» = «education» + «entertainment»). Развитие методики и технологии разработки таких стерео-продуктов является приоритетной научно-технической и методической задачей Центра на сегодняшний день.

В основе создания как интерактивных стерео-приложений, так и стерео-фильмов для науки и образования лежит концепция 3D-документа, как новой формы организации информации для пользователя. 3D-документ – это 3D-модель и связанная с ней информационная система. Соотношение информационной ценности 3D-модели и базы данных может быть разным. Если основную информацию несёт 3D-модель, то можно рассматривать 3D-документ как «3D-модель с дополнительным описанием». Если же основной объём информации содержится в базе данных, то можно рассматривать 3D-документ как «базу данных с интерфейсом на основе 3D-модели».

Так или иначе, именно 3D-документ является базовой концепцией при создании современных информационных систем и продуктов, предназначенных для стерео-представления. Любая 3D-модель или комплекс моделей, взаимоувязанный с традиционными формами представления информации (базами данных, файловыми системами и т.п.), попадает под определение «3D-документа».

Использование 3D-моделей и 3D-документов в системах хранения информации стало по-настоящему массовым лишь недавно, с развитием технологий дистанционного зондирования Земли, лазерного 3D-сканирования, магнитно-резонансной томографии, доступных программ для 3D-моделирования. Концепция 3D-документа представлена, например, в работах Дитера Феллнера (Dieter Fellner) [1], Свена Хавеманна (Sven Havemann) [2], Фабио Ремондино (Fabio Remondino) [3].

Методы 3D-документации сегодня развиваются наиболее активно в сфере «виртуального культурного наследия» (Virtual Cultural Heritage), к которой относятся виртуальные музеи, архитектурные и археологические реконструкции. Тот же принцип может быть применён для разработки стерео-демонстраций в сфере истории науки и техники, представления результатов современной научной и технической деятельности.

В основе 3D-документа лежит визуальный образ, 3D-модель объекта или процесса. Для пользователя естественно воспринимать 3D-документ в стерео режиме, «погружаться» в

виртуальное трёхмерное пространство модели, и взаимодействовать с информационной системой «через» 3D-модель. 3D-модель выступает одновременно как когнитивный объект (визуальный образ, который имеет собственную информационную ценность), и как 3D-интерфейс к информационной системе.

В рамках этой терминологии, для создания интерактивного стерео-приложения необходимо дополнить 3D-документ сюжетом (сценарием), задающим основные линии взаимодействия пользователя с виртуальным пространством 3D-документа. Стерео-фильмы могут создаваться как на основе стерео-киносъёмки, так и с использованием видеоряда, полученного на основе 3D-моделей, 3D-документов и интерактивных стерео-приложений.

Виртуальное научно-техническое наследие – это 3D-модели объектов науки и техники, созданные с использованием технологий трёхмерного моделирования и лазерного сканирования, и связанные с ними информационные системы и базы данных с информацией об этих объектах. Данный подход позволяет «воссоздавать» различные образцы техники и сооружений, в том числе утраченные или недоступные физически (например, зарубежные), визуализировать различные процессы и явления, фрагменты исторических событий.

Для представления 3D-приложений пользователям (зрителям) в стерео режиме необходима стереоскопическая проекционная система или стерео-монитор. В связи с этим, в задачи Центра входит обеспечение функционирования основной демонстрационной стерео-системы «3D-Ротонда» в здании Президиума РАН, а также переносных стерео-систем на базе 3D-мониторов для организации временных выставок и демонстраций.

Создание Центра выглядит своевременным и адекватным ответом как на современные тенденции технологического развития в представлении информации, так и на потребности академических организаций в поиске новых форм представления результатов своей деятельности. Возможно, именно стереоскопическая 3D-демонстрация достижений науки и техники позволит сделать важный вклад в эффективное решение этих задач.

Литература

1. *Fellner, D. W. et al.* Guest Editors' Introduction: 3D documents // *IEEE Computer Graphics and Applications*, 2007, Vol. 27, No. 4, pp. 20-21.
2. *Havemann, S. et al.* The Arrigo Showcase Reloaded — towards a sustainable link between 3D and semantics // *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 2009, Vol. 2, Issue 1, p. 1-13.
3. *Remondino, F. and Rizzi, A.* Reality-based 3D documentation of natural and cultural heritage sites — techniques, problems, and examples // *Applied Geomatics*, 2010, Vol. 2, No. 3, pp. 85-100.