

Включение 3D-документов в электронный документооборот: проблемы и перспективы

Леонов А.В.

Развитие технических средств фиксации пространственной информации об объектах привело к появлению нового типа научно-технической документации: 3D-документа [1]. 3D-документ – это особым образом организованная информация, предназначенная для представления пользователю трехмерного визуального образа (3D-модели) объекта или процесса, а также разнообразной дополнительной информации, связанной с этим визуальным образом. Цифровая 3D-модель может содержать информацию о геометрии (топологии) и пространственной ориентации объекта, его внешнем виде, внутренней структуре (элементах, связях), особенностях материалов, динамике во времени и др. В 3D-документе пространственная информация о геометрии и структуре объекта хранится в некоторой трехмерной системе координат, связанной с объектом. В этом состоит его качественное отличие от рисунков, схем, чертежей, фото- и кинодокументов, которые сохраняют двумерные изображения объекта.

Простейшим примером 3D-документа является модель в виде трёхмерного облака точек, полученная в результате лазерного сканирования объекта (point cloud). На основе этого облака точек может быть построена трёхмерная полигональная модель объекта (mesh), трёхмерная твердотельная модель (solid). Также 3D-документ может быть создан в результате применения методов томографии (построение 3D-модели внутренней структуры объекта по его послойным сечениям), фотограмметрии (построение 3D-модели объекта по его двумерным изображениям с разных ракурсов), в результате 3D-моделирования по чертежам и др. [2].

Цифровые 3D-модели реальных или исторических объектов создаются сегодня в мире в постоянно возрастающих масштабах. В том числе, создаются модели рукотворных и природных объектов, представляющих общественную ценность – от памятников культуры и природы до иных видов национального или мирового достояния. Во многих странах мира данная работа имеет форму систематических программ, долгосрочных регулярных инициатив. Например, широко известен проект Rome Reborn, посвящённый созданию виртуальной 3D модели античного Рима, который ведёт свою историю с 2005 года [3]. В России, к сожалению, осознание важности 3D-документирования культурного и природного наследия запаздывает, систематической работы в этом направлении не ведётся. Федеральные или масштабные региональные программы, по имеющейся у автора информации, отсутствуют. Даже широко анонсированные проекты по 3D-моделированию существующей (а не исторической!) застройки Москвы или Санкт-Петербурга, безусловно, необходимые для планирования городского развития и имеющие финансовую поддержку из городского бюджета, пока далеки от реального воплощения. В то же время, успешно выполняются разрозненные инициативные проекты, прежде всего в области виртуальной археологии и исторической архитектурной реконструкции. Отметим, например, блестящий проект по 3D-моделированию исторической застройки г. Чебоксары [4].

Даже в тех случаях, когда 3D-модель создаётся, например, в ходе планирования реконструкции объекта или подготовки реставрационных работ, она часто воспринимается как промежуточный этап достижения основной задачи (построения чертежей, выполнения расчётов и т.п.), либо вообще как «игрушка». Понимание ценности полученной трёхмерной информации как

исторического документа часто отсутствует. Например, нередка ситуация, когда для подготовки проекта реконструкции (реставрации) памятника архитектуры привлекается подрядчик работ, который выполняет лазерное сканирование объекта, создаёт комплект чертежей... и после сдачи работ удаляет исходные облака точек со своих компьютеров, т.к. они занимают много места! А заказчик работ не включает в техническое задание требование о передаче исходных облаков точек, потому что не разбирается в технологии работ и не подозревает об их существовании, либо не видит в них практической ценности, либо не имеет программного обеспечения и специалистов для работы с таким типом трёхмерных данных. Так теряется ценная, уже полученная (!) и часто уже не восстанавливаемая трёхмерная информация об объекте.

Вероятно, было бы целесообразным обсудить возможность принятия закона, обязывающего, например, исполнителей работ по лазерному сканированию и 3D-моделированию объектов культурного и природного наследия (или правообладателей результатов) передавать копию полученных трёхмерных данных на хранение в соответствующий государственный архив. Но такая инициатива неизбежно обнаружит технические и организационные сложности уже внутри самого архивного сообщества. На основе каких нормативных документов архив должен принимать, обрабатывать, хранить и выдавать по запросу полученную трёхмерную информацию? Как формировать метаданные (реквизиты) 3D-документов? Какие форматы данных допустимы? Где хранить полученные данные? С использованием каких технических средств воспроизводить (показывать) 3D-модели? Как обеспечить соблюдение авторских прав?

Таким образом, полноценное включение 3D-документов в электронный документооборот сегодня сдерживается рядом проблем, среди которых мы выделим основные:

1. Отсутствие нормативной базы, регулирующей работу архивов с 3D-документами. В частности, отсутствие стандарта на реквизиты (метаданные) 3D-документа.
2. Разнообразие форматов 3D-моделей (точечные, твердотельные, параметрические, полигональные модели), а также связанных с ними данных.
3. Большой объём 3D-документов (облака точек могут занимать десятки гигабайт), необходимость организации их надёжного хранения.
4. Необходимость использования специального программного инструментария для просмотра 3D-моделей и взаимодействия с ними. Разнообразие программных средств, используемых для различных форматов 3D-документов.
5. Неопределённость правового статуса 3D-документов в российском законодательстве, сочетание в рамках одного 3D-документа элементов с разным правовым статусом.

Важность сохранения трёхмерной информации об объектах, получаемой современными методами, исключительно высока. Необходимо по возможности скорее вводить в архивную практику и электронный документооборот использование 3D-документов, одновременно с широким обсуждением и поиском путей решения обозначенных проблем.

Здесь было бы уместно привести две исторические аналогии. В конце XIX в. был изобретён и получил широкое распространение фонограф – устройство для записи голоса на восковые валики. Ценность получаемых фонограмм как исторического аудио-документа была осознана практически сразу же. *«Почему бы не завести, - при одном из музеев, либо и самостоятельно, -*

музей фонограмм? Там собирались бы произношения ораторов, писателей и вообще интересных людей, чтобы сохранить их «на века». Как интересно было бы услышать живое слово людей спустя десятки, даже сотни лет после них! Итак, я ставлю вопрос – об учреждении музея (даже нескольких музеев – в столицах и провинции) фонограмм. Этим установится живая связь между прошедшим, настоящим и грядущим...» (Газета «Новое время», 14 октября 1899, статья «Еще о Пушкине и фонографе», цит. по [5]). Однако на практике запись голосов выдающихся людей долгое время выполнялась далеко не систематически, силами отдельных энтузиастов. Только в 1918 году в Петрограде был создан Институт живого слова, где в Кабинете изучения художественной речи под руководством С.И.Бернштейна стала вестись систематическая работа по записи на фонограф голоса (декламации) писателей, поэтов, актёров, включая А.Ахматову, А.Белого, А.Блока, В.Брюсова, Н.Гумилева, С.Есенина, Н.Клюева, О. Мандельштама, В.Маяковского и многих других [5].

Ещё один хорошо известный пример – цветные фотографии С.М. Прокудина-Горского. В начале XX вв. этот русский фотограф-энтузиаст, при государственной поддержке, объехал значительную часть территории страны и сделал тысячи фотоснимков, создав впечатляющий документальный цветной портрет Российской Империи начала XX века. Основная часть коллекции (около двух тысяч снимков) с 1948 года хранится в Библиотеке Конгресса США. Эти снимки были отреставрированы и оцифрованы только в начале 2000-х годов (спустя сто лет!), и сегодня доступны в электронном виде всем желающим.

Сегодня похожая ситуация наблюдается с 3D-документами. Сканируя и моделируя очередную церковь XVII века, фасад XVIII века, барельефы и лепнину в интерьерах XIX века или заводской цех XX века, нужно понимать, что создаётся не просто «временный файл сырых данных на карте памяти», а трёхмерный документ, который через 50-100 лет будет представлять огромную ценность для исследователей и общества в целом. Но для этого его нужно сохранить, и желательно не только на компьютере исполнителя, но и в государственном архиве.

Литература

[1]. *Леонов А.В., Батурич Ю.М.* 3D документ — новый тип научно-технической документации // Вестник архивиста. 2013. № 2. С. 192-205.

[2]. *Леонов А.В., Батурич Ю.М., Петропавловская И.А.* О необходимости 3D документирования памятников техники: пример Шуховской башни на Шаболовке // Вопросы истории естествознания и техники. 2013. № 3. С. 156-170.

[3]. Rome Reborn: <http://romereborn.frischerconsulting.com/>

[4]. *Григорьева А.А., Кугураков И.К., Павлов В.П.* Виртуальные Чебоксары XVIII в. // Виртуальная археология: материалы Первой международной конференции, состоявшейся в Государственном Эрмитаже 4-6 июня 2012 г. СПб: Изд-во Государственного Эрмитажа, 2013. С. 281-286.

[5]. *Шилов Л.А.* Голоса, зазвучавшие вновь. Записки звукоархивиста-шестидесятника. М.: Альдаон, 2004. 368 С.