Некоторые аспекты представления 3D-объектов в едином цифровом пространстве научных знаний

И. Н. Соболевская

МСЦ РАН

Аннотация. Рассматриваются аспекты формирования и представления мультимедийных объектов в едином цифровом пространстве научных знаний (ЕЦПНЗ). Описаны приемы использования новых технологических решений для переноса изображений физических объектов в цифровое пространство. Приведен пример технологии представления виртуальных 3D-моделей в интернет-пространстве. Описан принцип формирования научной виртуальной выставки в ЕЦПНЗ.

Ключевые слова: научная информация, структура пространства знаний, 3D-модель, музейный объект, виртуальная выставка контент.

Some aspects of 3D-objects presentation in a common digital space of scientific knowledge

I. N. Sobolevskaya

JSCC RAS

Abstract. The paper deals with the issues of multimedia objects presentation in a common digital space of scientific knowledge. Examples of using new technological solutions for transferring images of physical objects into virtual space are given. The technology for representing digital 3D-models in the environment of a common digital space of scientific knowledge is proposed. The principle of scientific virtual exhibitions formation in the environment of a common digital space of scientific knowledge is considered.

Keywords: scientific information, structure of knowledge space, 3D-model, museum object, virtual exhibition content.

Введение

На сегодня существует несколько крупных агрегаторов информационных ресурсов, предоставляющих доступ не только к отдельным цифровым копиям печатных изданий, но и позволяющих формировать и просматривать тематические коллекции или виртуальные выставки. На сайтах таких сервисов представлены переведенные в цифровую форму монографии, художественные альбомы, ноты, картографические материалы, рукописи, периодические издания и др. [1] Активно развиваются научные электронные ресурсы, предоставляющие широкому кругу пользователей такие сервисы, как:

- поиск по различным научным дисциплинам и источникам в специальных базах данных;
- поиск по различным научным дисциплинам и источникам в полнотекстовых электронных изданиях крупных научных издательств мира;
- доступ к найденным информационным ресурсам;
- использование приложений, превращающих электронные библиотеки в исследовательский полигон (виртуальная обсерватория, виртуальная химическая или биологическая лаборатория и т. п.);
- сохранность научной информации;
- интеграция цифровых образов информационных объектов различной природы;
- обеспечение возможностей научного сотрудничества в региональном и международном масштабах.

Методы представления мультимедийных объектов в ЕЦПНЗ

При создании единого цифрового пространства научных знаний (ЕЦПНЗ) необходимо решать задачи как формирования контента ЕЦПНЗ, так и его визуализации для научных, образовательных и познавательных целей [2]. Визуализация контента ЕЦПНЗ позволит эффективно предоставлять пользователю информацию о динамических процессах

и объемных объектах (реконструкция исторических памятников, моделирование физических и технологических процессов, визуализация решений уравнений механики или химических реакций), а также предоставлять такие «научно-популярные» сервисы, как экскурсии по музеям, научным лабораториям, обсерваториям и т. д.

Для представления мультимедийных объектов, инструментарий формирования ЕЦПНЗ должен обеспечивать следующие основные возможности:

- детализация всего изображения (или его части) с сохранением качества изображения;
- получение справочной (или пояснительной информации) об объекте;
- воспроизведения аудиосопровождения, соответствующего статичному или динамичному визуальному ряду;
- воспроизведения видеоряда с использованием функции «стоп-кадра»;
- создания пользовательских коллекций;
- использования игровых компонентов с информационными составляющими.

Методы представления объектов библиотечного и архивного хранения в цифровой форме, а также предоставления доступа к ним, на сегодняшний день разработаны достаточно хорошо. Однако представление мультимедийных объектов в ЕЦПНЗ предполагает не только создание средств для описания этих объектов и обеспечения доступа к ним, но и формирование средств интеграции и погружения мультимедийных объектов в цифровую среду. Кроме того, для музейных объектов необходимо формирование качественных, с точки зрения зрительного восприятия, цифровых образов их 3D-моделей. Информационная среда, содержащая мультимедийные объекты наряду с объектами библиотечного и архивного хранения, позволит создавать междисциплинарные мультимедийные цифровые коллекции и формировать виртуальные выставки.

Для представления цифровых 3D-моделей в среде ЕЦПНЗ целесообразно использовать, так называемую, техно-

логию интерактивной анимации. Эта технология основана на программной смене (прокручивании) фиксированного набора видов объекта (кадров) с помощью специализированных интерактивных программ отображения, имитирующих смену точки взгляда на исходный объект и, позволяющих масштабировать как все изображение, так и его фрагмент. Для создания такой интерактивной анимации необходим набор заранее снятых сцен, которые будут использоваться как отдельные кадры экспозиции (рис. 1) [3].

Рис. 1. Набор заранее снятых сцен, которые будут использоваться как отдельные кадры экспозиции

Структура виртуальной выставки

Виртуальные выставки, как информационный ресурс, предоставляющий пользователям разнородную информацию (цифровые копии печатной продукции, архивных документов, мультимедийные материалы и т. п.), объединенную по определенным признакам, позволяют эффективно решать задачи представления информационных ресурсов,

в том числе, цифровых музейных коллекций, интегрированных средствами ЕЦПНЗ [4, 5].

Несмотря на то, что каждая виртуальная выставка уникальна по своему наполнению, при формировании таких выставок в среде ЕЦПНЗ можно выделить следующие основные типы разделов:

- основной тематический раздел;
- интерактивный раздел;
- биографический раздел;
- раздел видеоматериалов;
- раздел фотодокументов;
- библиотека;
- раздел «Коллекция 3D-объектов»;
- раздел отзывов;
- контакты.

Основной тематический раздел. В данном разделе содержится подборка материалов, раскрывающих основную тему виртуальной выставки. Как правило, это статьи (в том числе авторские, написанные специально для раскрытия тематики выставки), подборки редких фотоматериалов и изображений, выдержки из публицистических и периодических изданий (рис. 2).

Михаил Михайлович Герасимов (1907 – 1970)

КТО

Михаил Михайлович Герасимов — замечательный советский учёный, археолог и реставратор, антрополог и скульптор. Он автор метода пластической портретной реконструкции, лауреат Сталинской премии (1950), доктор исторических наук (1956), Заслуженный деятель науки РСФСР (1969).

ЧЕМ ЗНАМЕНИТ

Открыл и исследовал одну из интереснейших по находкам каменного и костяного инвентаря позднелепидеолитических стоянок Сибири - Мальта. На стыке своих научных интересов разработал метод восстановления внешнего облика людей по костным остаткам. Основал Лабораторию пластической реконструкции при Институте этнографии и антропологии РАН. Создал около 200 скульптурных реконструкций облика древних людей и более 20 портретов исторических деятелей.

Рис. 2. Основной тематический раздел (на примере виртуальной выставки «Портреты по скелетам»)

Интерактивный раздел. Управляющие элементы интерфейса раздела должны дать возможность пользователю взаимодействовать с элементами виртуальной экспозиции. Задачей данного раздела является повышение заинтересованности пользователя (посетителя виртуальной выставки), переход от пассивного восприятия информации к активному пониманию коллекции. Основными элементами интерактивного раздела являются научные викторины, интеллектуальные игры, 3D-анимации (рис. 3).

The image shows a screenshot of a web-based interactive quiz. On the left, there is a vertical sidebar with three orange buttons: 'Иван Мичурин – кто он?', 'Плоды и корни мичуринской биологии', and 'Реабилитированы посмертно'. The main area on the right has a title 'Иван Мичурин – кто он?' in blue. Below the title are four questions, each followed by two orange buttons labeled 'ДА' (Yes) and 'НЕТ' (No):
1. 'Разночинец по происхождению' (Mixed by origin)
2. 'Академически образованный человек' (Academically educated person)
3. 'Прирожденный садовод' (Natural gardener)
4. 'Железнодорожник, механик и электрик' (Railway worker, mechanic, and electrician)

Рис. 3. Интерактивный раздел (на примере виртуальной выставки «Сад жизни»)

Биографический раздел. Этот раздел содержит биографические справки и портреты ученых (рис. 4).

Рис. 4. Биографический раздел (на примере виртуальной выставки «Портреты по скелетам»)

Раздел видеоматериалов. Видео материалы в этом разделе представлены документальными фильмами, архивными видеоматериалами, и/или научно-популярными фильмами. Просмотр видеоматериалов возможен в различных режимах. Также реализуются все необходимые элементы управления для просмотра видео. Кроме материалов, предоставленных создателями виртуальной выставки, в разделе кинодокументов формируются ссылки на видеоматериалы, находящиеся в свободном доступе в сети интернет, если таковые имеются (рис. 5).

Российский государственный архив кинофотодокументов
(РГАКФД)

№	Название РГАК	Краткое описание	Год выпуска	Длительность
1	Совкиножурнал № 69\248.		1929	1 мин. 54 сек.
2	Социалистическая деревня №24.		1931	2 мин. 24 сек.

Рис. 5. Раздел видеоматериалов (на примере виртуальной выставки «Сад жизни»)

Раздел фотодокументов. Раздел, как правило содержит уникальные фотодокументы, предоставленные участниками проекта по формированию виртуальной выставки (рис. 6).

Электронная библиотека. В разделе представлены публикации по заданной тематике из фондов различных электронных библиотек. Дополнительно представляются ссылки на издания, находящиеся в свободном доступе в сети интернет. Для изданий, которые по каким-либо причинам еще не оцифрованы, предоставляются библиографические списки, позволяющие пользователям коллекции найти и прочитать эти книги в научных библиотеках (рис. 7).

Рис. 6. Раздел фотодокументов (на примере виртуальной выставки «Портреты по скелетам»)

Рис. 7. Электронная библиотека (на примере виртуальной выставки «Портреты по скелетам»)

Раздел «Коллекция 3D». Раздел представляет собой галерею, состоящую из 3D-макетов оцифрованных архивных или музейных предметов. Предметы оцифрованы таким образом, чтобы пользователь междисциплинарной коллекции смог детально рассмотреть предмет во всех ракурсах, «поворачи-

вая» объект (рис. 8). «Вращение» возможно благодаря разработанным средствам представления 3D-объектов.

Рис. 8. Коллекция 3D (на примере виртуальной выставки «Портреты по скелетам»)

Раздел отзывов. Данный раздел создается для обратной связи с посетителями виртуальной выставки. Здесь можно (после обязательной регистрации) обменяться мнениями, выступить с различными сообщениями по тематике выставки.

Раздел «контакты». В данном разделе указываются контакты администратора виртуальной выставки для связи с ним.

Заключение

Описанная схема формирования виртуальных тематических выставок реализована в цифровых проектах, интегрированных с электронной библиотекой «Научное наследие России» [6]. Эти выставки посвящены 160-летию со дня рождения И. В. Мичурина и развитию генетики в СССР

(<http://vim.benran.ru/>) и научному наследию М. М. Герасимова (<http://acadlib.ru/>).

Исследования в области формирования ЕЦПНЗ проводятся в МСЦ РАН — филиале ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН в рамках госзадания 0580-2021-0016.

Литература

1. Антопольский А. Б., Каленов Н. Е., Серебряков В. А., Сотников А. Н. О едином цифровом пространстве научных знаний // Вестник Российской академии наук, 2019. Т. 89. № 7. С. 728–735.
2. Антопольский А. Б. и др. Принципы построения и структура единого цифрового пространства научных знаний (ЕЦПНЗ) // Научно-техническая информация. Сер. 1. 2020. № 4. С. 9–17.
3. Сотников А. Н., Соболевская И. Н., Кириллов С. А., Каленов Н. Е. Применение технологии визуализации 3D веб-коллекций для формирования виртуальных выставок // Труды XXII Всероссийской научной конференции «Научный сервис в сети интернет». 2019. С. 621–626.
4. Munster S. Digital Heritage as a Scholarly Field-Topics, Researchers, and Perspectives from a Bibliometric Point of View // Acm journal on computing and cultural heritage. 2019. 12(3), № 12.
5. Wuttke U., Spiecker C., Neuroth H. PARTHENOS – A Digital Research Infrastructure for eHumanities and eHeritage // Bibliothek forschung und praxis. 43(1). 2019. P. 11–20.
6. Sobolevskaya I. N., Sotnikov A. N. Principles of 3D Web-collections Visu-alization. // Proceedings of the 3rd Inter-national Conference on Computer-Human Interaction Research and Appli-cation. SCITEPRESS. 2019.

References

1. Antopol'skij A. B., Kalenov N. E., Serebryakov V. A., Sotnikov A. N. O edinom cifrovom prostranstve nauchnyh znaniy // Vestnik Rossijskoj akademii, 2019. T. 89. № 7. S. 728–735.
2. Antopol'skij A. B. i dr. Principy postroeniya i struktura edinogo cifrovogo prostranstva nauchnyh znaniy (ECPNZ) // Nauchno-tehnicheskaya informaciya. Ser. 1. 2020. № 4. S. 9–17.
3. Sotnikov A. N., Sobolevskaya I. N., Kirillov S. A., Kalenov N. E. Primenenie tekhnologii vizualizacii 3D web-kollekcij dlya formirovaniya virtual'nyh vystavok // Trudy XXI Vserossijskoj nauchnoj konferencii «Nvuchnyj servis v seti internet. 2019. S. 621–626.

4. Munster S. Digital Heritage as a Scholarly Field-Topics, Researchers, and Perspectives from a Bibliometric Point of View // Acm journal on computing and cultural heritage. 2019. 12(3), № 12.
5. Wuttke U., Spiecker C., Neuroth H. PARTHENOS – A Digital Research Infrastructure for eHumanities and eHeritage // Bibliothek forschung und praxis. 43(1). 2019. P. 11–20.
6. Sobolevskaya I. N., Sotnikov A. N. Principles of 3D Web-collections Visualization. // Proceedings of the 3rd International Conference on Computer-Human Interaction Research and Application. SCITEPRESS. 2019.