



ИПМ им.М.В.Келдыша РАН

Абрау-2019 • Труды конференции



Н.В. Борисов, В.В. Захаркина,
И.А. Мбого, Д.Е. Прокудин,
П.П. Щербаков

**Проблемы создания онлайн научного
журнала с мультимедиа контентом**

Рекомендуемая форма библиографической ссылки

Борисов Н.В., Захаркина В.В., Мбого И.А., Прокудин Д.Е., Щербаков П.П. Проблемы создания онлайн научного журнала с мультимедиа контентом // Научный сервис в сети Интернет: труды XXI Всероссийской научной конференции (23-28 сентября 2019 г., г. Новороссийск). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2019. — С. 153-165. — URL: <http://keldysh.ru/abrau/2019/theses/87.pdf> doi:[10.20948/abrau-2019-87](https://doi.org/10.20948/abrau-2019-87)

Размещена также [презентация к докладу](#)

Проблемы создания онлайн научного журнала с мультимедиа контентом

Н.В. Борисов¹, В.В. Захаркина¹, И.А. Мбого¹, Д.Е. Прокудин¹,
П.П. Щербаков¹

¹ Санкт-Петербургский государственный университет

Аннотация. В настоящей статье обсуждается формат электронного научного журнала и научной публикации, ориентированных на онлайн представление результатов научных исследований, рассматриваются вопросы создания онлайн инструментов электронного научного журнала, содержащего мультимедиа элементы. Описаны проблемы, связанные с необходимостью включения мультимедиа данных и представлен рабочий прототип мультимедиа научного журнала.

Ключевые слова: научная публикация, электронный научный журнал, мультимедиа контент, электронная коллекция

Problems of creating an online scientific journal with multimedia content

N.V. Borisov¹, V.V. Zakharkina¹, I.A. Mbogo¹, D.E. Prokudin¹,
P.P. Tscherbakov¹

¹ St Petersburg University

Abstract. This article discusses the format of an electronic scientific journal and scientific publication focused on online presentation of the results of scientific research, discusses the creation of online tools of an electronic scientific journal containing multimedia elements. The article describes the problems associated with the need to include multimedia data and presents a working prototype of multimedia scientific journal.

Keywords: scientific publication, digital scientific journal, multimedia content, digital collection

Введение

В настоящее время результаты научных исследований, в наиболее адекватном виде, часто представляются в мультимедийной форме. Электронные коллекции мультимедийных документов формируются в процессе

обработки результатов гуманитарных исследований археологов, фольклористов, этнографов и др. На сегодняшний день, практически все научные журналы имеют свое электронное представление. Часть журналов является полностью электронными (сетевыми). Это ставит проблему обеспечения технологических возможностей создания научных публикаций с мультимедийным контентом.

Современная научная статья кроме обычных иллюстраций может быть обогащена динамическими объектами - 3d моделями, видео, видео 360, галереями изображений, интерактивными элементами виртуальной реальности и другими.

Веб публикации

Для обеспечения долгосрочного хранения информационных ресурсов, обмена метаинформацией и др. создан ряд ИС, используемых научным и образовательными сообществами. Приведем несколько примеров систем, используемых для электронных научных публикаций:

1. Система поддержки цифровых хранилищ (институциональных репозиторий) широко используются для построения архивов открытого доступа и электронных библиотек, позволяющих создавать, хранить и распространять цифровые материалы. К ним относятся такие открытые программные платформы как DSpace, EPrints, GreenStone, Fedora и другие. Нам представляется, что DSpace – это самое популярное в академической среде программное обеспечение для создания архива электронных ресурсов (цифрового репозитория), Платформа DSpace разрабатывалась совместно компанией Hewlett-Packard и библиотеками MIT (Massachusetts Institute of Technology) [1, 2].
2. Некоторые электронные научные журналы используют электронные издательские системы, такие как Open Journal Systems (OJS). Основными достоинствами такого подхода является реализация полного издательского цикла для подготовки электронных публикаций. При этом формат научной публикации остается традиционным. Она может быть представлена в двух форматах – PDF и статический HTML. Следует отметить, что HTML верстка проводится вне системы, а в OJS загружаются уже готовые файлы. В этой системе не предусмотрена реализация процессов вёрстки, публикации и отображения мультимедийного контента. Отсутствие соответствующих веб-интерфейсов переводит процессы вёрстки и публикации в ручной режим, который подразумевает наличие соответствующих знаний и умений у специалистов, занятых в редакционно-издательском процессе.
3. Вопросы интеграции решаются на базе технологии обмена метаданными, основанной на протоколе OAI-PMH.

4. Развивается концепция «живых публикаций». Живая публикация - размещенная в интернете в свободном доступе научная работа, которая постоянно поддерживается ее автором в актуальном состоянии [3].
5. Начиная с 2014, несколько журналов издательства Elsevier, начали публиковать отзывы рецензентов вместе со статьей. Такой подход, называемый открытым рецензированием (Open review) приводит к улучшению качества статей, признается вклад рецензента в публикационный процесс [4].

Обзор возможностей мультимедийных журналов

С начала 2000-х годов активно начинают развиваться такие сетевые электронные ресурсы как электронные журналы. Электронные журналы публикуют статьи как в формате PDF, так и в HTML, который предоставляет больше возможностей для публикации, в том числе и мультимедийных материалов. Ограничиваясь анализом журналов научной направленности можно представить следующие выводы:

- приём редакцией текстов статей и сопутствующих мультимедийных материалов осуществляется посредством электронной почты;
- редакции просят указывать место в тексте статьи, куда необходимо вставить соответствующий мультимедийный материал. Т.е. авторы непосредственно не принимают участие в вёрстке статьи;
- ни один из проанализированных журналов не публикует полный спектр мультимедийных файлов. Основными публикуемыми форматами являются: графические файлы различных форматов (например, JPG, GIF, PNG), видео (например, AVI, MPG, MOV), анимация (SWF, GIF), аудио различных форматов, презентации. Есть отдельные журналы, публикующие кроме всего перечисленного спектра мультимедийных форматов виртуальную реальность в формате VRML (журнал «Научная визуализация», <http://sv-journal.org/>);
- для отображения видео в статьях используются различные видео проигрыватели или встраиваются видео, размещённые в соответствующих облачных видео сервисах;
- сайты журналов либо являются оригинальными разработками, либо представлены на платформах издательств.

Наибольший спектр отображаемых мультимедийных материалов публикует журнал «Научная визуализация» (<http://sv-journal.org/>). Однако, даже на страницах этого журнала для просмотра некоторых мультимедийных объектов (например, 3d, <http://sv-journal.org/example/index.html>) требуется использование дополнительного программного обеспечения, установленного на компьютер читателя.

Несомненный интерес представляют исследования, проводимые в Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук, по представлению анимации и видео в научной публикации [5]. В «Препринтах ИПМ им. М.В. Келдыша» некоторые статьи сопровождаются видео аннотациями на страницах метаданных публикации (например, <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2013-51>). В рамках этих исследований решены задачи встраивания видео в статью в формате PDF.

Функциональные возможности мультимедийной статьи.

Мультимедийная статья, опубликованная в глобальной сети и отображаемая в браузере, может дать читателю возможности, качественно отличающие её от статьи в традиционном «печатном» формате. Принципиально возможна публикация видео- и звуковых фрагментов, 3D объектов и сцен с элементами интерактивности, интерактивных схем и диаграмм.

Даже, казалось бы, простейший медийный элемент – изображение – при публикации в формате веб-документа (HTML) может обрести новое качество. Типовые программные модули с открытым кодом позволяют реализовать увеличение изображения, первоначально представленного в виде миниатюры, что обеспечивает комфортное восприятие. В ряде случаев иллюстрации имеют такие пропорции, которые в печатном формате вообще не позволяют их адекватно представить. Например, высота японских свитков-какэмоно в 2-2,5 раза превышает их ширину, что заставляет в печатной статье ограничиться публикацией фрагментов. В браузере эта проблема может быть решена с помощью программных модулей, обеспечивающих интерактивный просмотр фрагментов изображения высокого разрешения (рис. 1).



каталог > № 13-17. Ю.сан. "Вид горы Арасима".



Рис. 1. Интерактивный просмотр фрагментов свитка-какэмоно

Новое качество отображения могут получить и иные традиционные элементы печатной статьи. Объёмные таблицы и схемы, не ограниченные размерами печатного листа, могут быть показаны с использованием горизонтальной прокрутки. Текст сноски может отображаться во всплывающем блоке при наведении курсора мыши, при этом у читателя не смещается фокус внимания.

Возможность воспроизведения видеофрагмента или звука, представление 3D сцен и т.д. позволяет автору донести свою идею на качественно новом уровне. Впрочем, подготовка мультимедийных материалов, естественно, требует от него дополнительных усилий. Наиболее существенная проблема состоит в разработке инструментария технического редактора. Не обладая специфической квалификацией и навыками, редактор должен иметь эффективную возможность вёрстки статьи через простой и интуитивно понятный веб-интерфейс путём вставки в соответствующие поля текстовых фрагментов и загрузки файлов изображений, видео и т.д.

Важным является акцент на том, что медийные элементы должны быть представлены в виде отдельных сущностей на уровне базы данных. Это даёт гибкие возможности их представления на веб-странице и обеспечивает эффективную работу технического редактора. Более того, при таком подходе не только статья в целом, но и её отдельные медийные элементы могут быть снабжены метаинформацией для потенциальных агрегаторов.

Совершенно очевидно, что «расширенная» публикация может быть просмотрена только в браузере, поэтому, в этой ситуации, первичной следует считать именно версию статьи в формате веб-документа. Однако, электронная публикация может также иметь и свое статическое (бумажное) воплощение, где все динамические объекты конвертированы в изображения.

Целью создания информационной системы поддержки веб публикации является реализация онлайн инструментария, позволяющего редакционной коллегии, издавать научные журналы, включающие мультимедиа контент, формировать расширенное метаописание, форматы обмена и издательский цикл. Основной отличительной особенностью разрабатываемой ИС является реализация онлайн рабочего места, позволяющего верстать статью из широкого набора полей-«кирпичиков» в произвольном порядке.

Работающий прототип электронного научного журнала с мультимедийным научным контентом основанный на описанных подходах реализован авторами для журнала «Культура и технологии» <http://cat.ifmo.ru> на базе свободно распространяемой CMF Drupal [6]. В ходе реализации использованы административные интерфейсы Drupal, готовые модули, а также реализованы дополнительные модули на основе API.

Структура мультимедиа статьи

Традиционная научная статья имеет сложившийся стиль оформления – текст и различные статические объекты (изображения, формулы и другие статические объекты), которые отображаются браузером без дополнительной обработки, например, изображения, таблицы, формулы и графики также в виде изображений. Визуальные элементы вставляются по ходу письма и снабжаются подписями. При проектировании мультимедийного журнала коллектив не стал отходить от традиций оформления и мультимедиа объекты также должны встраиваться по ходу текста.

Следует особо подчеркнуть, что для различных типов мультимедиа недостаточно только средств браузера. Видео показывается с помощью плеера, для отображения видео 360, необходим соответствующий плагин к видеоплееру, для показа изображений в виде слайдера необходимо привязать слайдер к конкретному набору изображений, демонстрация изображений в виде галереи требует привязки других изображений к галереям и т.д. Таким образом, при формировании онлайн статьи требуются не только различные обработчики: видео и аудио плееры, скрипты для слайдеров и галерей, но также необходимы инструменты привязки обработчиков к мультимедиа объектам. Дополнительной сложностью является то, что никогда заранее неизвестно, какие, в каком количестве и в каком порядке будут использоваться мультимедиа материалы.

Заранее неизвестная структура статьи не позволяет использовать в интерфейсе редактора просто набор фиксированных полей, так как в этом случае каждая статья будет формироваться по единому шаблону, с одинаковым

порядком следования элементов. Для реализации более гибкого подхода к формированию структуры статьи были разработаны механизмы, позволяющие многократно использовать элементы статьи в любом порядке и количестве. Кроме этого к каждому полю, описывающему свой объект, привязывается свой обработчик.

Инструменты онлайн редактирования мультимедиа статьи

Существенным аспектом работы электронного издательства является наличие онлайн инструментов создания и редактирования мультимедиа статьи людьми, не обладающими квалификацией веб-разработчиков.

В варианте традиционной статьи может быть достаточного JavaScript редактора, такого как TinyMCE или CKEditor. Эти редакторы позволяют в стиле MSWord форматировать текст и вставлять изображения непосредственно в браузер. С помощью этих редакторов можно вставить и некоторые мультимедиа элементы, например, видео, элементы внешних мультимедиа хранилищ, таких как YouTube и некоторые другие элементы. В предлагаемом подходе, функциональности таких редакторов недостаточно так как:

- в концепции журнала каждый мультимедиа-объект должен представлять собой отдельную сущность на уровне полей. Агрегаторы могут рассматривать не только статью в целом, но и её отдельные медийные элементы, которые (опционно) имеют свою дополнительную метаинформацию. Эти элементы могут быть, например, отобраны по запросу для представления во внешних коллекциях с сохранением привязки к статье [6]. При использовании же встроенного редактора статья остается монолитной;
- Возможности по загрузке файлов через веб интерфейс сильно ограничены;
- В процессе создания статьи контент менеджером необходимо подключать плагины видео плеера, JS скрипты слайдеров, галерей и другие обработчики, что может потребовать дополнительных компетенций в веб разработке.

Исходя из указанных предпосылок, были сформированы требования к инструментам редактирования статьи с мультимедиа материалами:

1. Все элементы статьи разбиваются на поля: фрагмент текста, галерея изображений, видео, видео 360;
2. Необходим инструмент, позволяющий вставлять мультимедиа объекты в текст статьи, и привязывать соответствующий обработчик.
3. Должна существовать возможность вставить в статью любое количество мультимедиа объектов, поэтому все поля должны быть множественными;

4. Реализовать несколько вариантов демонстрации изображений, а именно, слайдер и галерея;
5. Большие файлы должны загружаться через веб-интерфейс и преодолевать ограничения, связанные с настройками веб сервера;

Реализация проекта ведется с использованием свободно распространяемой системой управления контентом Drupal, которая является весьма мощной средой разработки с хорошо документированным API. При реализации электронного журнала “Культура и технологии” использовалась версия Drupal 7. Основные инструменты редактирования статей были реализованы с использованием инструментов Drupal, позволяющих работать с полями. Для каждого типа мультимедиа элементов были реализованы наборы полей с возможностью использования неограниченное число раз внутри одной статьи. Для визуализации в браузере различных типов мультимедиа к полям прикрепляются необходимые модули JavaScript (слайдер, плеер и т.д.). Таким образом, реализована фиксированная структура статьи. Динамика размещения мультимедиа элементов осуществляется при помощи вставки именованного якоря внутри текста статьи при редактировании. Якорь ссылается на мультимедиа элемент, имеющий такую-же метку, как и якорь. Во время отображения страницы статьи в браузере выполняется JavaScript, который перемещает мультимедиа объект по DOM дереву на место соответствующего якоря (рис. 2).

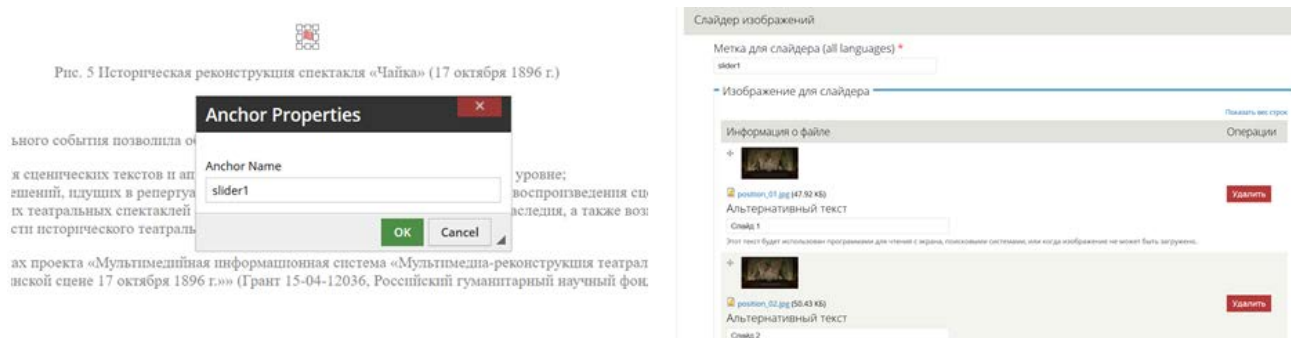


Рис. 5 Историческая реконструкция спектакля «Чайка» (17 октября 1896 г.)

Рис. 2. Пример реализации административного и пользовательских интерфейсов динамического элемента “Слайдер”

С момента начала функционирования журнал «Культура и технологии» размещает статьи со следующими вариантами мультимедиа контента - галерея изображений, слайдер изображений, видео, видео360. В качестве примера можно привести несколько статей:

- Статья «Application of Video 360° Technology for the Presentation of the Solovetsky Monastery Cultural Heritage», включающая 7 фрагментов видео360. <http://cat.ifmo.ru/ru/2016/v1-i1/88> [8]
- Статья «Мультимедиа-реконструкция театрального события. Премьера спектакля «Чайка» на Александринской сцене 17 октября 1896 г.», включающая слайдеры из изображений реконструированных сцен и моделей декораций. В статье представлено более 20 сцен из спектакля, демонстрирующих детальность проработки проекта. Использование такого количества

изображений в традиционной статье представлялось бы затруднительным. <http://cat.ifmo.ru/ru/2016/v1-i1/65> [9]

В дальнейшем, в рамках развития концепции мультимедиа электронных коллекций и, в частности, электронного мультимедиа журнала, планируется воспользоваться несколько другим методом, связанным с использованием в Drupal модуля Paragraphs. Этот модуль является конструктором различных полей и позволяет добиться необходимой гибкости, многократно используя поля как “кирпичики” в различных местах статьи. Дальнейшее развитие функциональности журнала предполагается вести в нескольких направлениях:

1. Добавление элементов новых типов, которые можно включить в мультимедийную статью, например, 3d объекты;
2. Реализация экспорта данных в наукометрические базы данных и научные репозитории: eLibrary, DOAJ.
3. Реализация взаимодействия журнала с научными агрегаторами по протоколу OAI-PMH и мета-теги Google Scholar.
4. Создание on-line инструмента, позволяющего непосредственно использовать в статье элементы других мультимедийных ресурсов, реализуя, таким образом, «горизонтальную» интеграцию между электронными коллекциями и обеспечивая доступ к информации, хранящейся во внешних базах данных [10].

Инструменты редактирования метаданных

В основном, научные журналы в качестве метаданных используют простой набор Дублинского ядра, в том числе и OJS. Такого набора метаданных недостаточно для формирования сведений о публикации в российском индексе научного цитирования (РИНЦ). «Блок метаданных любой научной публикации обязательно включает ее библиографическое описание (авторы, название, источник (например, журнал), год издания, том, номер, начальная и конечная страницы), авторское резюме (аннотация, реферат) и ключевые слова, а также различную дополнительную информацию.» [7]. При разработке ИС журнала «Культура и технологии» были реализованы необходимые поля метаописаний, а также учтены дополнительные метаданные, характерные для России – УДК, ББК, ГРНТИ и др. (рис. 3).

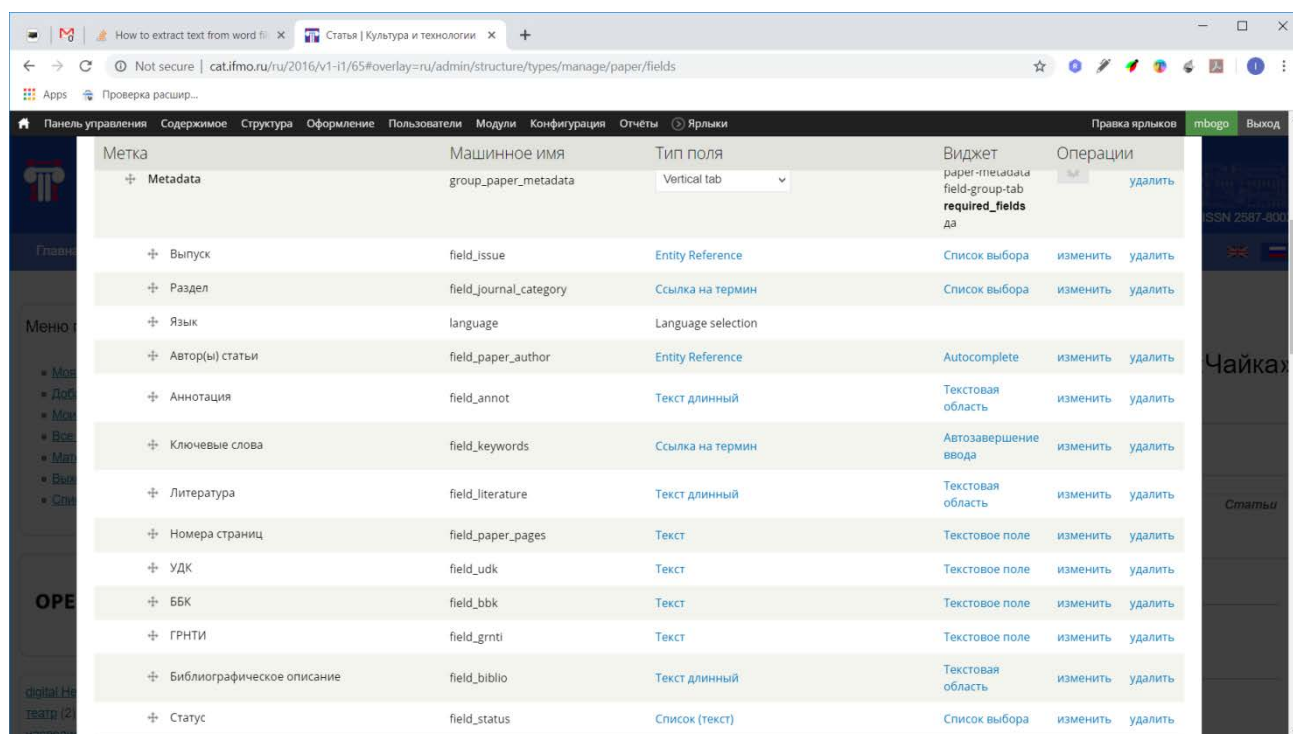


Рис. 3. Блок полей метаописаний ИС электронного журнала

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект 19-07-01012.

Литература

1. DSpace: an open source solution for accessing, managing and preserving scholarly works. [Электронный ресурс] / MIT Libraries; HP Labs. – 2007. <http://www.dspace.org/>
2. Федотов А. М., Байдавлетов А. Т., Жижимов О. Л., Самбетбаева М. А., Федотова О. А. Цифровой репозиторий в научно-образовательной информационной системе // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Информационные технологии. 2015. Т. 13, вып. 3. С. 68–86.
3. Горбунов-Посадов М.М. Живая публикация [Электронный ресурс] // ИПМ им. Келдыша РАН. 2011, редакция от 02.10.2018. <http://www.keldysh.ru/gorbunov/live.htm>
4. Что такое научное рецензирование? [Электронный ресурс] // Elsevier <https://www.elsevier.com/reviewers/what-is-peer-review>
5. М.М.Горбунов-Посадов [и др.]. Анимация и видео в научной публикации // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2014. No 104. 32 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2014-104>
6. Борисов, Н.В. Проектирование программной платформы полного издательского цикла для издания сетевого мультимедийного журнала

- [электронный текст] / Борисов, Н.В., Захаркина, В.В., Мбого, И.А., Прокудин, Д.Е. // Культура и технологии. 2017. Том 2. С. 21-28. URL: <http://cat.ifmo.ru/ru/2017/v2-i1/100> (дата обращения: 29.3.2019)
7. Герасимов А.Н., Елизаров А.М., Липачёв Е.К. Формирование метаданных для международных баз цитирования в системе управления электронными научными журналами // Электронные библиотеки. 2015, Т.18. №1-2. Стр. 6-31.
 8. Борисов, Н.В. Application of Video 360° Technology for the Presentation of the Solovetsky Monastery Cultural Heritage [электронный текст] / Борисов, Н.В., Волков, О.Г., Никитина, Л.Л., Николаев, А.О., Смолин, А.А., Столяров, Д.А. // Культура и технологии. 2016. Том 1. С. 24-31. URL: <http://cat.ifmo.ru/en/2016/v1-i1/88>
 9. Борисов, Н.В. Мультимедиа-реконструкция театрального события. Премьера спектакля «Чайка» на Александринской сцене 17 октября 1896 г. [электронный текст] / Борисов, Н.В., Никитин, А.В., Смолин, А.А., Трушин, В.А., Чепуров, А.А., Чепурова, О.А. // Культура и технологии. 2016. Том 1. Вып. 1. С. 15-23. URL: <http://cat.ifmo.ru/ru/2016/v1-i1/65>
 10. Борисов, Н.В. Проблемы интеграции сетевых электронных коллекций / Борисов Н.В., Захаркина В.В., Мбого И.А., Щербаков П.П. // Труды международной объединенной конференции "Интернет и современное общество", СПб, 2019 (в печати) http://ims.ifmo.ru/file/pages/2/IMS-2019_program_final.pdf

References

1. DSpace: an open source solution for accessing, managing and preserving scholarly works. [Elektronnyj resurs] / MIT Libraries; HP Labs. – 2007. <http://www.dspace.org/>
2. Fedotov A. M., Bajdavletov A. T., Zhizhimov O. L., Sambetbaeva M. A., Fedotova O. A. Cifrovij repozitorij v nauchno-obrazovatel'noj informacionnoj sisteme // Vestn. Novosib. gos. un-ta. Seriya: Informacionnye tekhnologii. 2015. T. 13, vyp. 3. S. 68–86.
3. Gorbunov-Posadov M.M. Zhivaya publikaciya [Elektronnyj resurs] // IGM im. Keldysha RAN. 2011, redakciya ot 02.10.2018. <http://www.keldysh.ru/gorbunov/live.htm>
4. CHto takoe nauchnoe recenzirovanie? [Elektronnyj resurs] // Elsevier <https://www.elsevier.com/reviewers/what-is-peer-review>
5. M.M.Gorbunov-Posadov [i dr.]. Animaciya i video v nauchnoj publikacii // Preprinty IPM im. M.V.Keldysha. 2014. No 104. 32 s. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2014-104>
6. Borisov, N.V. Proektirovanie programmnoj platformy polnogo izdatel'skogo cikla dlya izdaniya setevogo mul'timedijnogo zhurnala [elektronnyj tekst] /

- Borisov, N.V., Zaharkina, V.V., Mbogo, I.A., Prokudin, D.E. // Kul'tura i tekhnologii. 2017. Tom 2. S. 21-28. URL: <http://cat.ifmo.ru/ru/2017/v2-i1/100> (data obrashcheniya: 29.3.2019)
7. Gerasimov A.N., Elizarov A.M., Lipachyov E.K. Formirovanie metadannyh dlya mezhdunarodnyh baz citirovaniya s sisteme upravleniya elektronnyimi nauchnymi zhurnalami // Elektronnye biblioteki. 2015, T.18. №1-2. Str. 6-31.
 8. Borisov, N. V. Application of Video 360° Technology for the Presentation of the Solovetsky Monastery Cultural Heritage [electronic text] / Borisov, N. V., Volkov, O. G., Nikitina, L. L., Nikolaev, A. O., Smolin, A. A., Stolyarov, D. A. // International Culture & Technology Studies. 2016. Volume 1. P. 24-31. URL: <http://cat.ifmo.ru/en/2016/v1-i1/88>
 9. Borisov, N. V. Multimedia-reconstruction of the theatrical event. The premiere of performance "the Seagull" at Aleksandrinsky scene 17 Oct 1896 [electronic text] / Borisov, N. In. Nikitin, A. V., Smolin, A. A., Trushin, V. A., Chepurov, A. A., Cheporov, O. A. // International Culture & Technology Studies. 2016. Volume 1. Issue. 1. P. 15-23. URL: <http://cat.ifmo.ru/ru/2016/v1-i1/65>
 10. Borisov, N.V. Problemy integracii setevykh elektronnykh kollekcij / Borisov N.V., Zaharkina V.V., Mbogo I.A., Shcherbakov P.P. // Trudy mezhdunarodnoj ob"edinennoj konferencii "Internet i sovremennoe obshchestvo", SPb, 2019 (v pechati) http://ims.ifmo.ru/file/pages/2/IMS-2019_program_final.pdf