

# СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМИ НАУЧНЫМИ ЖУРНАЛАМИ И ТЕХНОЛОГИИ

## ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК\*

© А.М. Елизаров, Д.С. Зуев, Е.К. Липачёв

Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского  
Казанского (Приволжского) федерального университета  
amelizarov@gmail.com, dzuev11@gmail.com, elipachev@gmail.com

### Аннотация

Представлены современные информационные системы, предназначенные для автоматизации полного цикла подготовки и издания электронных научных журналов. Показаны преимущества использования журнальных систем открытого доступа. Обоснован выбор системы OJS в качестве платформы построения электронного хранилища научных журналов Казанского федерального университета (КФУ). Представлен опыт реализации пилотных проектов КФУ, выполненных на базе OJS.

### 1 Введение

В настоящее время информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) применяются практически на каждом этапе проведения научно-образовательной деятельности, а электронная форма представления научных и образовательных материалов неуклонно вытесняет бумажные издания. Более того, знакомство с новыми научными результатами и взаимодействие ученых происходят с помощью компьютерных сетей. Современные формы хранения, методы обработки и передачи информации основаны на цифровых технологиях, что в конечном итоге делает электронные ресурсы более привлекательными по сравнению с печатными изданиями.

С развитием глобальной телекоммуникационной инфраструктуры и появлением нового поколения мобильных устройств привычные книги и журналы менее востребованы в процессах научно-образовательной деятельности. Это подтверждают, в частности, снижающиеся (и так сравнительно небольшие) тиражи новых печатных научных изданий и увеличивающееся количество электронных научно-образовательных ресурсов. Вместе с тем, научно-образовательные электронные издания и ресурсы растворены в потоке электронной информации, объем которого лавинообразно растет; постоянно увеличива-

ется и объем научных публикаций. Рост количества электронных документов требует их оптимальной организации, а также создания условий для обеспечения успешного поиска релевантной информации и удобства ее использования как локальному, так и удаленному пользователю.

Традиционный подход к организации хранения электронных публикаций и доступа к ним через интерфейс полнотекстовых поисковых систем является в наши дни наиболее распространенным, однако в силу растущих объемов электронной информации, а также особенностей жизненного цикла электронных научных публикаций использование стандартных сервисов и поисковых средств интернета применительно к научной электронной информации становится все менее эффективным. Актуальной является задача интеграции электронных документов, в том числе, научного и образовательного содержания, в едином информационном пространстве. В определенной степени она может быть решена путем создания специализированных информационных систем.

Интеграция информационных ресурсов традиционно является одной из базовых функций научных библиотек, ещё недавно игравших роль единственного хранилища научной информации. Сегодня они активно осваивают новые функции, связанные с оцифровкой бумажного фонда и хранением электронной информации, интеграцией электронных ресурсов и обеспечением эффективной навигации в них. Ведущие мировые научные библиотеки участвуют в формировании системы научной коммуникации и, используя сетевую инфраструктуру, налаживают новую систему сервисов интеграции научной литературы, тем самым выполняя функцию, ранее доступную только издательствам (см., например, [1, 2]).

Одним из ярких проявлений современных мировых тенденций формирования информационного общества и, в частности, информатизации библиотечно-информационной сферы стали появление и развитие информационных систем нового типа, электронных библиотек (ЭБ) – распределенных информационных систем, позволяющих надежно сохранять и эффективно использовать разнообразные коллекции электронных документов (текст, графика,

аудио, видео и т. п.), доступные в удобном для конечного пользователя виде через глобальные сети передачи данных [3]. Составляющими ЭБ служат специализированные электронные коллекции информационных ресурсов. Сегодня общепризнано, что использование электронных библиотек, которые позволяют с учетом требований копирайта обеспечить пользователей информации удобным и представительным сервисом, является одним из наиболее перспективных способов информационного обеспечения науки, образования и культуры. ЭБ создаются как в университетах и исследовательских организациях, так и являются междисциплинарными проектами. Появление новых электронных библиотек, увеличение числа хранимых в них документов, расширение набора и повышение качества предоставляемых ими сервисов способствуют развитию науки, облегчая (иногда просто открывая) ученым единственно возможный доступ к источникам информации, а также предоставляя им эффективное средство распространения научных результатов и взаимодействия на основе сетевых коммуникаций.

В области хранения информации широко применяются различные технологии электронных библиотек, созданы соответствующие информационные системы, успешно реализован ряд проектов, проблематике ЭБ посвящено большое количество исследований (см., например, [4 – 6]). Информационные системы, поддерживающие современные электронные научные журналы или электронные версии печатных изданий, также нацелены на формирование электронных коллекций, входящих в соответствующие научные ЭБ. Однако вопросы создания самого контента, размещаемого впоследствии в электронных коллекциях ЭБ, исследованы значительно меньше. Вместе с тем, современные информационные системы управления научными журналами и публикациями являются специальным подклассом систем управления ЭБ – СУЭБ (по терминологии [7], определение приведено ниже). Следовательно, при их создании могут быть использованы развитые и широко применяемые технологии ЭБ с учетом специфики бизнес-процессов, характерных для научного издания.

Целями настоящей работы являются обзор существующих открытых проектов в области управления электронными публикациями, анализ созданных систем с позиций методологии оценки СУЭБ, разработанной в рамках европейского проекта DELOS (<http://www.delos.info>), а также описание опыта применения технологий ЭБ для автоматизации функционирования ряда журналов, издаваемых сегодня Казанским федеральным университетом (КФУ).

## **2 ИКТ в информационно-издательской деятельности**

Использование ИКТ в информационно-издательской деятельности позволило не только

наладить опережающий выпуск электронных версий научных изданий (книг, журналов, трудов конференций, справочников и т. д.), но и предоставить авторам, читателям, редакционным коллегиям и редакциям множество новых сервисов для работы с информацией. Так, например, составной частью практически всех современных информационных систем, используемых производителями и распространителями научной и образовательной информации, являются сервисы получения наукометрических данных, а учет этих данных при анализе публикационной активности сотрудников университетов и НИИ и выявлении наиболее перспективных направлений развития научных исследований в этих организациях становится повсеместной практикой.

Крупнейшие мировые издательства научной литературы одними из первых стали использовать ИКТ в своей работе, внедрили и постоянно развивают собственные системы электронного книгоиздания. Примерами служат информационная система издательства Springer ([www.springer.com](http://www.springer.com)), платформа Science Direct (<http://www.sciencedirect.com>) издательства Elsevier ([www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)), а также система электронных публикаций научного архива arXiv.org (<http://arxiv.org/>). Два российских проекта – eLIBRARY.ru (<http://elibrary.ru>) и математический портал Math-Net.Ru ([www.mathnet.ru](http://mathnet.ru)) – по ряду используемых решений являются инновационными (см. [8, 9]).

Отметим также проект автоматизации электронного журнала Lobachevskii Journal of Mathematics ([www.ljm.ru](http://www.ljm.ru)), в рамках которого был полностью автоматизирован процесс рассмотрения научной работы редколлегией журнала (которая фактически стала сетевой), включая автоматическое назначение рецензентов из базы экспертов, поддержку системы уведомлений и контроль сроков [10, 11]. Впервые в электронном математическом журнале были организованы конвертация поступающих статей и их хранение в формате MathML, что позволило реализовать систему поиска по формулам (см. [12, 13]).

Издание научных журналов, сборников статей и трудов конференций, а также формирование электронных образовательных и научных коллекций являются сегодня неотъемлемой частью научно-исследовательской и образовательной деятельности любого ведущего университета и НИИ. Для осуществления этой деятельности в 2004 – 2008 гг. в мире был создан целый ряд информационных систем управления научными журналами и публикациями. С практической точки зрения наибольший интерес вызывают те из них, которые являются свободно распространяемыми (open source), – благодаря открытому коду появляется возможность доработки таких систем и придания им требуемой функциональности. Важным обстоятельством является также наличие у многих таких систем групп разработчиков, выкладывающих на соответствующие сайты новые модули, часто выполненные инновационными методами с применением передовых информационных технологий.

В функционале современных информационных систем управления научными журналами обязательно должны присутствовать сервисы, регулирующие процесс рецензирования и обеспечивающие коллективное редактирование электронных документов. Кроме того, системы такого типа должны предоставлять такие редакционные сервисы, как классификация, аннотирование, выделение метаданных, публикация, долгосрочное хранение, конвертирование, распространение, синдикация, статистика использования, харвестинг, объединение в коллекцию, взаимодействие с институциональными репозиториями, контроль доступа, подписка, рассылка уведомлений, новые поступления. Вместе с тем, современные информационные системы управления электронными научными публикациями не ограничиваются сервисами удаленного представления статей в научный журнал и их дальнейшей обработки для окончательной публикации, а обеспечивают доступ к сформированному контенту и расширенный поиск (по автору, названию статьи, ключевым словам и др.) в соответствующих электронных коллекциях, т. е. в полном объеме реализуют функциональные возможности, присущие электронным библиотекам. С этой точки зрения электронный научный журнал можно рассматривать как научную ЭБ, оперирующую статьями журнала как информационными объектами. Следовательно, при создании информационных систем управления электронными научными публикациями могут быть использованы хорошо развитые технологии ЭБ, а при анализе существующих систем такого типа – подходы, разработанные при формировании концептуальных моделей, обобщающих накопленный опыт в сфере создания и использования ЭБ, в частности, эталонной модели ЭБ (Digital Library Reference Model, DLRM) [7], построенной в 2005 – 2007 гг. в рамках проекта DELOS. Эталонная модель была предназначена для разработки более узких моделей ЭБ с конкретной архитектурой и последующей их реализации в рамках создаваемых информационных систем.

### 3 Системы управления электронными журналами – специальный класс СУЭБ

Как известно, в модели DELOS DLRM выделено три основных понятия для разграничения того, что называется электронной библиотекой:

- *ЭБ* – конкретная электронная библиотека с ее контентом, пользователями, правилами работы и пр.;
- *система ЭБ* – программное обеспечение (ПО), на основе которого создаются ЭБ, т. е. СУЭБ, адаптированная для управления конкретной ЭБ, вместе со специальными приложениями;
- *система управления ЭБ (СУЭБ)* – ПО для создания и управления системами ЭБ, реализующее функциональные возможности ЭБ.

В ролевом аспекте (с точки зрения разных категорий пользователей) в модели DELOS DLRM рассматриваются: конечный пользователь ЭБ; разра-

ботчик ЭБ; системный администратор ЭБ и разработчик приложений для ЭБ. Соответственно должны быть сформированы четыре уровня пользовательских представлений. Наконец, в рассматриваемой модели выделены шесть ключевых областей, в каждой из которых вводятся и определяются свои сущности и их свойства: архитектура, информационное пространство, функциональные возможности, пользователи, политики и качество предоставляемых услуг. Указанные области (критерии) оценки универсальны и могут быть применены без потери общности для анализа практически любой информационной системы в смежных предметных областях.

Таким образом, в соответствии с моделью DELOS DLRM, электронная библиотека – это система для сбора, сохранения в течение длительного времени информационных объектов и управления ими в соответствии с принятыми политиками и измеряемым качеством, которая предоставляет сообществам пользователей специализированные функциональные возможности, связанные с содержанием информационных объектов.

Любой электронный научный журнал – это хранилище статей, к которому предоставляется доступ конечным пользователям, а система управления электронным журналом – это набор программного обеспечения, реализующий функции хранения, сбора и предоставления доступа к информационным объектам. Таким образом, система управления электронными журналами является разновидностью СУЭБ, также имеет ролевую модель пользователей и использует метаданные при формировании выпусков журнала и описаний статей. Особенность состоит лишь в том, что в системе управления электронным журналом должен быть предусмотрен более сложный процесс публикации информационных объектов, отражающий фактическую работу любого издательства, публикующего научные журналы.

Приведем результаты анализа существующих информационных систем управления электронными журналами.

### 4 Информационные системы управления электронными журналами

Большинство современных научных изданий представлено в интернете, периодические издания имеют сайты с электронными версиями опубликованных материалов или аннотациями статей. Эти сайты поддерживаются либо автономной системой управления, обеспечивающей навигацию по контенту, либо являются частью какой-либо объемлющей информационной системы (например, университета в целом). Как правило, эти разработки ограничены функционально, не учитывают специфики научных журналов и, как следствие, не обеспечивают автоматизации всех бизнес-процессов, связанных с управлением электронными научными журналами. По этой причине подобные системы не анализировались. Кроме того, нами рассматривались только

некоммерческие, свободно распространяемые платформы, причем предпочтение отдавалось развивающимся проектам с реализованной или планируемой к реализации русской локализацией.

При анализе названных систем использовались результаты работы [14], в которой сравнение проведено по набору ключевых параметров; среди них – базовое программное обеспечение (как следствие, различная степень сложности установки), количество успешных инсталляций, наличие и полнота сопровождающей технической документации.

В итоге проведенного анализа были отобраны следующие системы управления электронным журналами.

**Open Journal System (OJS)** (<http://pkp.sfu.ca/?q=ojs>) – программная система с открытым исходным кодом для управления электронными научными журналами; разрабатывается в рамках проекта Public Knowledge Project (<http://pkp.sfu.ca/about>) в Канаде университетами Саймона Фрейзера (Simon Fraser University), Британской Колумбии (University of British Columbia), Советом университетских библиотек Онтарио (Ontario Council of University Libraries) и в США Школой образования в Стэнфордском университете (School of Education at Stanford University), университетом Питтсбурга (University of Pittsburgh) и Калифорнийской электронной библиотекой (California Digital Library).

Система OJS распространяется по лицензии GNU/GPL. Проект постоянно развивается, выходят новые версии системы, доступна стабильная полная версия для самостоятельной установки. По состоянию на декабрь 2011 года система OJS используется более чем 11500 журналами по всему миру, часть которых зарегистрирована на сайте проекта (<http://pkp.sfu.ca/ojs-journals>). В этом списке есть и несколько российских журналов, в частности, Russian Journal of Herpetology (<http://www.folium.ru/rjh/index.php/rjh>), а из электронных журналов Санкт-Петербургского государственного университета (<http://ojs.spbu.ru/>) там представлен «Петербургский психологический журнал». Платформа OJS внедряется в научно-издательскую инфраструктуру Украины как общегосударственная платформа научной периодики (см., например, [15]). Отметим также проект перевода на платформу OJS ряда научных периодических изданий Казанского федерального университета (см. [16]).

Система OJS представляет собой единую платформу для управления электронными журналами, поддерживающую широкий спектр бизнес-моделей для периодики и настроек предоставления доступа от полностью открытого доступа к ресурсам до предоставления кратких аннотаций и коммерческой подписки. Четкое разделение позволяет использовать систему как единую общую платформу для управления всеми периодическими ресурсами отдельной научно-исследовательской или образовательной организации, поскольку размещаемые журналы управляются абсолютно независимо, и при

этом настройки одного из них никак не влияют на работу другого.

Система OJS настраивается как облачный программный комплекс, может развертываться и управляться локально, все бизнес-процессы настраиваются непосредственно редакторами каждого конкретного издания. OJS предоставляет специальный инструментарий для чтения и просмотра публикаций как в pdf-, так и в html-формате, доступен ряд функций для работы с библиографией, метаданными и др.

Система OJS имеет модульную архитектуру, хорошо документирована, что позволяет при необходимости не только освоить имеющиеся функции, но и разработать собственные классы и модули. Система имеет MVC-структуру (Model-View-Controller), соответственно хранилище данных, пользовательские интерфейсы и управляющие функции разделены на разные уровни взаимодействия. Несмотря на кажущуюся сложность, такая архитектура обеспечивает отказоустойчивость, производительность, гибкость и масштабирование всей системы.

Система OJS платформонезависима и может быть установлена как под ОС Windows, так и на Unix-подобных операционных системах, используются свободно распространяемые PHP и Apache, а также СУБД (MySQL, PostgreSQL); процесс установки является стандартным для систем управления сайтом. Важно также отметить, что для OJS имеется многоуровневая документация.

В дистрибутиве системы OJS заложена поддержка русского языка. В стандартную поставку входит ряд библиотек и расширений, предоставляющих различные функции: обработку цитат и отображения статей в pdf- или html-формате, анализатор трафика phpMyVisites, шлюз METS для обмена данными, добавление OpenURL-дескриптора к статье, WYSIWYG-редактор страниц и другие.

Система OJS корректно работает не только на персональных компьютерах, но и на смартфонах и других мобильных устройствах, что актуально в связи наметившейся ориентацией информационных технологий на BYOD (Bring Your Own Device). Возможно также подключение модуля приема оплаты, отвечающего за предоставление платного доступа к ресурсам.

Система OJS имеет ролевою модель пользователей с разными правами доступа и многоступенчатый процесс публикации ресурсов, который поддерживает все стадии жизненного цикла статьи от первоначальной загрузки ее авторской редакцией до размещения в интернете окончательного варианта и формирования соответствующих индексов и ссылок. Функционал системы позволяет реализовать взаимодействие участников редакционного процесса в режиме онлайн. Интерфейсные модули OJS реализованы в виде наборов шаблонов Smarty (<http://smarty.php.net>), что позволяет гибко изменять пользовательские интерфейсы системы. Интерфейс и функциональные возможности системы OJS могут

быть настроены и адаптированы под бизнес-процесс конкретного научного издания.

Еще раз подчеркнем, что возможности системы OJS и приемы работы в ней представлены в большом количестве руководств и публикаций (например, [17]). Преимуществом OJS как базовой платформы является отлаженная методика использования (см. <http://pkp.sfu.ca/ojs-journals>). Наличие постоянно пополняемой галереи модулей (<http://pkp.sfu.ca/support/forum/viewforum.php?f=28>) также служит важным обстоятельством и позволяет учесть особенности научных изданий и не пытаться унифицировать издательскую деятельность в полном объеме (в настоящее время это вряд ли возможно и, по нашему мнению, не нужно). Технология создания программных модулей основана на открытом коде, что позволяет включать в систему сервисы, учитывающие специфику отдельных научных изданий.

**ePublishing Toolkit** (ePubTK, <https://dev.livingreviews.org/projects/epubtk#>) – издательский набор инструментов, разрабатываемый обществом Max Planck Society (<https://dev.livingreviews.org/projects/epubtk/>) для управления семейством электронных научных журналов научного онлайн-издательства Living Reviews ([www.livingreviews.org](http://www.livingreviews.org)). Отдельного законченного дистрибутива для установки не существует, однако все исходные коды системы доступны в онлайн-репозитории разработчиков. Отсутствие версионности не позволяет сделать вывод о периодичности обновлений и реальных планах развития системы.

Информационное пространство системы ePubTK состоит из семейства журналов, которое в свою очередь делится на отдельные журналы. Каждый журнал является контейнером для публикаций, практически все функциональные возможности системы ePubTK связаны именно с журналами. При создании каждому журналу в рамках одной инсталляции системы присваивается уникальный идентификатор, который в дальнейшем используется в различных сценариях работы системы.

Архитектурно система ePubTK состоит из компонент, которые могут работать независимо. Каждый компонент содержит набор функций для работы с отдельным классом объектов системы. Базовые функции, требуемые во многих компонентах, выполнены в виде общих библиотек. Отдельный компонент отвечает за создание публикаций из исходного материала (pubBuilder) и представления в Вебе; для управления ссылками используется компонент refdb; бэк-офис управления жизненным циклом и бизнес-процессами издательства обеспечивается специальной подсистемой управления EIMS (Editorial Information Management System), которая также является отдельным компонентом ePubTK (<http://www.carpet-project.net/en/catalogue/detail/eims-editorial-information-management-system-workflowsupport-living-reviews/>).

Гибкость конфигурирования системы ePubTK для разных журналов достигается за счет использо-

вания шаблонов XSLT, на основе которых генерируются веб-страницы, шаблоны писем и т. п.

Декларируется максимальное соответствие открытым стандартам OpenSearch, OAI-PMH, unAPI, авторизация возможна с помощью OpenID.

Система ePubTK также имеет ролевую модель пользователей с разными правами доступа и многоступенчатый процесс публикации ресурсов, который поддерживает все стадии жизненного цикла статьи от первоначальной загрузки черновика до размещения итогового варианта в интернете, адаптированные под процессы Living Reviews.

Систему ePubTK можно установить в ОС MS Windows (win32) и операционных Linux-системах, для работы требуются установка Python (версии не ниже 2.3), а также ряд пакетов Python (см. <https://dev.livingreviews.org/projects/epubtk/wiki/Requirements>), что делает процесс установки достаточно трудоемким. Настройка системы требует достаточно высокой квалификации персонала.

**Digital Publishing System** (DPubS, <http://dpubs.org/>) – свободно распространяемая информационная система для онлайн-публикации академических научных и образовательных журналов, трудов конференций и монографий. Она разрабатывалась в 2004 – 2008 гг. в США Корнэльским университетом (Cornell University) и университетом Пенсильвании (Pennsylvania State University). На базе этой системы Библиотекой Корнэльского университета реализован проект Project Euclid ([www.projecteuclid.org](http://www.projecteuclid.org)). С 2008 года дальнейших обновлений системы не было. На данный момент времени на базе DPubS реализовано порядка 10 проектов, так или иначе связанных с организациями, разработавшими эту систему.

Основной особенностью системы DPubS можно считать то, что инициатором ее разработки выступила Библиотека Корнэльского университета (с целью создания системы электронного издательства), а не различные научные и образовательные сообщества. Это отразилось в особенностях функциональных возможностей системы. В частности, система DPubS спроектирована с учетом проблем по обеспечению сохранности информационных ресурсов и отказоустойчивости, которые остро стоят перед всеми ЭБ; кроме того, имеется поддержка работы с издательским ПО и такими хранилищами информационных объектов (институциональными репозиториями), как DSpace или FEDORA (Flexible Extensible Digital Object Repository Architecture).

Система DPubS представляет собой набор взаимосвязанных сервисов и имеет модульную архитектуру. Функционально DPubS состоит из модуля объединения в коллекции, редакционного сервиса, сервиса индексирования, поискового медиатора, модуля обратной связи, репозитория, сервисов подписки и модулей пользовательского интерфейса и администрирования.

Редакционный сервис обеспечивает первоначальную загрузку статей и передачу их рецензентам, дальнейшую подготовку и публикацию выпусков журналов и финальную их загрузку в хранилище

DPubS. Также реализована ролевая модель пользователей с разными правами доступа. Имеется возможность предоставления как платного, так и бесплатного доступа к ресурсам.

Документация к системе не соответствует реально выпущенной версии системы, функциональные возможности ряда модулей описаны недостаточно полно, отсутствует какое-либо руководство пользователя.

Установка DPubS требует учета особенностей архитектуры и внутренних взаимосвязей элементов системы. Отсутствие обновлений с 2008 года и соответствующей документации делают установку и внедрение этой системы весьма нетривиальной задачей.

**GAPWorks** (<http://gapworks.berlios.de/>) – электронная издательская системы, которая разрабатывалась в рамках проекта немецких академических издательств (German Academic Publishers, GAP), финансируемого Немецким научно-исследовательским фондом (DFG). GAPWorks предоставляет компоненты для обеспечения работы электронного издательства (с поддержкой процесса рецензирования), управления пользователями, ролями и т. п.

Система GAPWorks реализована с использованием PHP и СУБД PostgreSQL. Она обеспечивает процесс рецензирования, функции управления пользователями, поддержку OAI-PMH, имеет настраиваемый набор шаблонов. Несмотря на то, что дистрибутив GAPWorks доступен для скачивания, сведений о развитии системы с 2006 года нет, данные о реализованных проектах также отсутствуют.

**Ambra Publishing System** (Ambra, <http://www.topazproject.org/trac/wiki/Ambra>) – система для электронного издательства, разработанная некоммерческой организацией Topaz ([www.topazproject.org](http://www.topazproject.org)) на базе одноименной платформы и связанная с Публичной научной библиотекой (Public Library of Science, PLOS, [www.plos.org](http://www.plos.org)). Ambra – это веб-приложение, имеющее сервис-ориентированную архитектуру, для публикации материалов исследований во всех областях науки и призванное помочь «оживить» опубликованные научные статьи – система позволяет пользователям оценивать, аннотировать и комментировать публикации, что дает возможность сообществу авторов и читателей оперативно обмениваться новыми научными идеями. Система Ambra также используется в качестве платформы для размещения ряда журналов PLOS.

Информационная модель системы Ambra основана на платформе Topaz, в качестве хранилища данных используются специально настроенные репозиторий FEDORA ([www.fedora-commons.org](http://www.fedora-commons.org)) и СУБД Mulgara (RDF база данных с открытым исходным кодом, [www.mulgara.org](http://www.mulgara.org)). Для характеристики системы Ambra целесообразно описать платформу Topaz, на которой она построена.

Topaz – это библиотека программ управления объектами, использующая технологию объектно-реляционного отображения и позволяющая разрабатывать собственные хранимые классы и объекты в

соответствии с парадигмой объектно-ориентированного программирования. Все данные приложений хранятся с использованием RDF, для описания отображения объектов в RDF используются классы Java. Также в библиотеку встроена поддержка специального blob-хранилища для хранения данных типа blob. В качестве объектного хранилища метаданных используется СУБД Mulgara, для blob-данных (статьи, тексты, фото, видео и др.) – репозиторий FEDORA.

Основной особенностью системы Ambra можно считать использование технологии объектно-реляционного отображения – при разработке системы, а также нереляционной СУБД – в качестве хранилища части информационных объектов. Поскольку взаимодействие между отдельными модулями системы Ambra осуществляется по протоколу TCP, структура системы может быть распределенной. Процесс загрузки публикаций упрощен и состоит всего из двух ступеней (загрузка пользователем и подтверждение администратором), отсутствуют специальные роли для редакторов и рецензентов. Поскольку все статьи хранятся в репозитории FEDORA, а сами статьи в системе Ambra связываются с информационными объектами этого репозитория, то фактически для материалов системы Ambra становятся доступны все функции FEDORA API, например, обеспечивается поддержка протокола OAI-PMH.

Веб-приложение Ambra можно установить как для ОС Windows, так и операционных UNIX-систем, однако дистрибутив не содержит мастера-установщика, в связи с чем установка комплекса становится весьма непростой. Последний релиз системы датирован 2009 годом, поэтому сделать выводы о дальнейшем развитии проекта затруднительно.

**Drupal E-Journal** (<http://drupal.org/project/ejournal>) – специально разработанный модуль управления электронным журналом, созданный для известной системы управления контентом Drupal. Изначально этот модуль разрабатывался как аналог системы OJS для Drupal и предоставляет функции управления журналами, их выпусками и статьями, также имеется поддержка ролей пользователей и прав доступа. Поскольку система Drupal E-Journal архитектурно является отдельным модулем Drupal, то возможно совместное использование с ней других надстроек и модулей Drupal, что представляется весьма полезным.

На данный момент времени модуль не закончен, поэтому говорить о полнофункциональной системе управления электронным журналом нельзя. Последняя версия выпущена в 2011 году, также доступна стабильная сборка модуля для Drupal версий 5.x и 6.x.

**Сравнительная таблица систем управления электронными научными журналами**

<b>Система</b>	<b>OJS</b>	<b>ePubTK</b>	<b>DPubS</b>	<b>GAPWorks</b>	<b>Ambra</b>	<b>e-Journal</b>
<b>Критерий</b>						
<b>Пользователь:</b> ролевая модель, политики, группы	Имеются ролевая модель и регистрация пользователей. Права доступа и доступные функции зависят от роли пользователя	Имеется ролевая модель пользователей, авторизация возможна с помощью OpenID	Имеется ролевая модель пользователей	Декларируется возможность управления пользователями и ролями	Имеется идентификация пользователей, ролевая модель упрощена	Имеется поддержка ролей пользователей и прав доступа
<b>Информационное пространство:</b> информационный объект, контент, метаданные, коллекции	Имеется иерархия объектов – журнал, выпуски, статьи. Декларируется соответствие метаданных OAI-PMH, есть возможность создавать метаданные статей. Метаданные хранятся в БД, используется единая схема для всех журналов	Иерархия объектов: семейство журналов делится на отдельные журналы; каждый из них является контейнером для публикаций; метаданные соответствуют OAI-PMH	Поддерживаются метаданные, но есть существенные ограничения; метаданные генерируются для всех журналов, возможна небольшая настройка администратором системы		Используются информационные объекты и особенности FEDORA, доступны все функции FEDORA API, обеспечивается поддержка протокола OAI-PMH	
<b>Функциональные возможности:</b> процессы публикации и рецензирования, контент, управление системой, персонализация	Имеются настраиваемые процессы рецензирования и публикации. Отслеживается весь жизненный цикл от черновика до законченной публикации. Есть возможность видоизменять жизненный цикл статьи в рамках одного журнала. Управление системой простое, часть операций может быть выполнена без предварительного изучения документации. Персонализация достигается за счет использования шаблонов Smarty	Гибкость конфигурирования для разных журналов достигается за счет использования шаблонов XSLT. Для данной системы журнал – это минимальный объект, с которым связаны все функции. Процесс настройки системы требует высокой квалификации	Имеются многоступенчатые процессы публикации и рецензирования. Есть поддержка метаданных, однако не ясно, как они хранятся и к какому стандарту относятся. Отсутствует описание ряда модулей. Нет новых версий с 2008 года	Декларируется возможность обеспечения работы электронного издательства с поддержкой процесса рецензирования	Процесс загрузки публикаций упрощен и состоит из двух ступеней (загрузка пользователем и подтверждение администратором), отсутствуют специальные роли для редакторов и рецензентов	Предоставляет функции управления журналами, их выпусками и статьями

<p><b>Качество предоставления услуги:</b> мультиязычность; безопасность; отказоустойчивость; расширяемость; модульность; кроссплатформенность и т. д.</p>	<p>Система платформонезависима. Для обеспечения безопасной работы используются HTTP-сессии; действия логируются. Имеется встроенная поддержка мультиязычности, в т. ч. русского языка. Использование MVC-парадигмы обеспечивает отказоустойчивость и масштабируемость. Установка системы производится с помощью специального мастера-установщика и весьма проста</p>	<p>Система может быть установлена как под ОС Windows, так и для Linux, однако процесс установки достаточно сложен</p>	<p>Контроль доступа основан на скрытии/показе прямых ссылок на документы, таким образом, документ всегда можно найти, зная прямую ссылку на него. Документация отсутствует, версия системы выпущена давно. Для системы требуется отдельный сервер, на котором не должно быть никаких других веб-приложений</p>	<p>Последняя версия системы датирована 2006 годом, дальнейших обновлений ПО либо документации нет</p>	<p>Последний релиз датирован 2009 годом, систему можно установить на разные ОС, однако дистрибутив не содержит мастера-установщика</p>	
---	--	---	--	---	--	--

**HyperJournal** (<http://www.hjournal.org>) – проект, инициированный в 2004 году Groupement de Recherche Europeen (GDREplus) и поддержанный Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS); в настоящее время развивается также с помощью волонтеров при поддержке Dipartimento di Scienze della Politica, University of Pisa.

Система HyperJournal устанавливается под ОС Linux, для работы требуется дополнительная установка PHP и СУБД MySQL. Дистрибутив системы доступен по адресу <http://sourceforge.net/projects/hyperjournal/>.

Выше представлена сравнительная таблица, отражающая проведенный анализ рассмотренных систем. При этом использованы те же критерии оценки, которые применялись при исследовании СУЭБ в рамках проекта DELOS. Заметим лишь, что нами специально делался акцент на функциональных возможностях систем, связанных именно с редакционно-издательской деятельностью. В случае, когда однозначный вывод о соответствии тому или иному критерию сделать было невозможно, поле оставлено не заполненным. В частности, по этой причине не удалось включить в таблицу информацию о системе HyperJournal.

В заключение настоящего раздела отметим, что описание информационных систем управления научными журналами и публикациями, имеющихся в свободном доступе, содержится также в работах [18, 19].



## Заключение

Проведенный анализ проектов создания системы управления электронными научными журналами позволил сформулировать следующие выводы:

- практически все информационные системы, связанные с электронными журналами и электронными издательствами (OJS, ePubTK, DPubS, Ambra), были созданы в период 2004 – 2008 гг. и разрабатывались для обеспечения функционирования конкретных электронных изданий; это привело к существенным различиям как в архитектуре систем, так и функциональных возможностях;
- не существует универсальной модели системы управления электронным журналом с описанием конкретных требований и сервисов; разработчики таких систем часто брали за основу опыт создания конкретных систем управления электронными библиотеками и не использовали в полном объеме результаты, достигнутые в области ЭБ;
- практически все проекты создания систем управления электронными научными журналами, рассмотренные выше, поддерживают общепринятые стандарты в области интеграции и обмена данными;
- на текущий момент времени большинство проектов, представленных выше, не получило дальнейшего существенного развития; исключением является всего лишь один активно развивающийся проект – система Open Journal Systems.

Таким образом, учитывая вышесказанное, целесообразно в качестве основы системы управления электронными научными журналами использовать именно Open Journal Systems как наиболее динамично развивающуюся, хорошо документированную информационную систему. Именно такое решение было принято в 2012 году в Казанском федеральном университете. В качестве пилотного проекта произведена установка системы OJS на серверных мощностях университета, осуществлен перевод ряда журналов под управление этой системы, идет подготовка к всестороннему тестированию системы для ее дальнейшей интеграции в единую научно-образовательную среду университета.

При доработке платформы единого электронного хранилища научных журналов КФУ признано, что требования к информационной журнальной системе, названные выше в п. 2, должны быть дополнены возможностью локализации на русский и татарский языки, способностью системы управлять междисциплинарным контентом, наличием или возможностью подключения семантических инструментов обработки информации (см., например, [10, 11]). В частности, для математических журналов исследовались способы подключения скриптов поиска по фрагментам формул (см. [20]), а также методы формирования математических электронных коллекций (см. [21]). Стратегическими являются вопросы внедрения технологий Cloud Computing (например, [22]).

## Литература

- [1] Хокинс К. Научная библиотека как издательство: опыт Мичиганского университета (США) // Вестник Пермского университета. Серия История. – 2009. – Вып. 3 (10). – С. 119-122.
- [2] Хокинс К. Библиотеки как издатели: перемены в жизненном цикле информации. – <http://www.ultraslavonic.info/talks/20050304.ru.pdf>; <http://www.umich.edu/~kshawkin/talks/20050304.pdf>.
- [3] Ершова Т.В., Хохлов Ю.Е. Межведомственная программа «Российские электронные библиотеки» // Электронные библиотеки: рос. науч. электронный журн. – 1999. – Т. 2, Вып. 2. – <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/1999/part2/ershova>.
- [4] A Guide to Institutional Repository Software. 3rd Edition. Open Society Institute. 2004. – [http://www.soros.org/openaccess/pdf/OSI\\_Guide\\_to\\_IR\\_Software\\_v3.pdf](http://www.soros.org/openaccess/pdf/OSI_Guide_to_IR_Software_v3.pdf).
- [5] Candela L., Castelli D., Fuhr N., Ioannidis Y., Klas C.-P., Pagano P., Ross S., Saidis C., Schek H.-J., Schuldt H., Springmann M. DELOS Workpackage 1. D1.4.1 – Current digital library systems: user requirements vs provided functionality. – 2005.
- [6] Candela L., Castelli D., Fuhr N., Ioannidis Y., Klas C.-P., Pagano P., Ross S., Saidis C., Schek H.-J., Schuldt H., Springmann M. Current digital library systems: user requirements vs provided functionality. IST-2002-2.3.1.12. Technology-enhanced Learning and Access to Cultural Heritage. March 2006.
- [7] Candela L., Castelli D., Dobрева M., Ferro N., Ioannidis Y., Katifori H., Koutrika G., Meghini C., Pagano P., Ross S., Agosti M., Schuldt H., Soergel D. The DELOS Digital Library Reference Model Foundations for Digital Libraries. IST-2002-2.3.1.12. Technology-enhanced Learning and Access to Cultural Heritage. Version 0.98, December 2007. – [http://www.delos.info/files/pdf/ReferenceModel/DELOS\\_DLReferenceModel\\_0.98.pdf](http://www.delos.info/files/pdf/ReferenceModel/DELOS_DLReferenceModel_0.98.pdf).
- [8] Жижченко А.Б., Изаак А.Д. Информационная система Math-Net.Ru. Применение современных технологий в научной работе математика // Успехи матем. наук. – 2007. – Т. 62, Вып. 5 (377). – С. 107-132.
- [9] Жижченко А.Б., Изаак А.Д. Информационная система Math-Net.Ru. Современное состояние и перспективы развития. Импакт-факторы российских математических журналов // Успехи матем. наук. – 2009. – Т. 64, Вып. 4 (388). – С. 195-204.
- [10] Глухов В.А., Елизаров А.М., Липачев Е.К., Малахальцев М.А. Электронные научные издания: переход на технологии Семантического веба // Электронные библиотеки. – 2007. – Т. 10, Вып. 1. – <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2007/part1/GELM>.
- [11] Веселаго В.Г., Елизаров А.М., Липачев Е.К., Малахальцев М.А. Формирование и поддержка физико-математических электронных научных

- изданий: переход на технологии семантического веба// В кн. «Научно-исследовательский институт математики и механики им. Н.Г. Чеботарева Казанского государственного университета. 2003 – 2007 гг.». Кол. монография под ред. А.М. Елизарова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2008. – С. 456-476.
- [12] Елизаров А.М., Липачев Е.К., Малахальцев М.А. Технологии Semantic Web в практике работы электронного журнала по математике //Тр. 8-й Всерос. науч. конф. «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» – RCDL'2006, Суздаль, Россия, 2006. – С. 215-218.
- [13] Елизаров А.М., Липачев Е.К., Малахальцев М.А. Веб-технологии для математика: Основы MathML. Практическое руководство. – М.: Физматлит, 2010. – 216 с.
- [14] Chýla Ch. What open source webpublishing software has the scientific community for e-journals?// In CASLIN 2007, Stupava (Slovak Republic). – <http://eprints.rclis.org/10055/>.
- [15] Состояние и перспективы развития научной периодики Украины. – <http://nv.nmu.org.ua/index.php/ru/glavnaya/38-ruscat/novosti/86-sostoyanie-i-perspektivu-razvitiya-nauchnoj-periodiki-ukrainy>.
- [16] Бабин Е.Н., Елизаров А.М., Липачёв Е.К. Открытые информационные системы управления научными публикациями как основа построения научных электронных библиотек Казанского университета // Учёные записки института социальных и гуманитарных знаний. – 2013. – №1 (11). – С. 55-59.
- [17] Willinsky J., Stranack K., Smecher A., MacGregor J. Open Journal Systems: a complete guide to online publishing. Simon Fraser University Library, 2010. – 273 p. – <http://pkp.sfu.ca/ojs/docs/userguide/2.3.1/index.html>.
- [18] Syzyk M., Choudhury S. A survey and evaluation of open-source electronic publishing systems. 2008. – <http://jhir.library.jhu.edu/handle/1774.2/32737>.
- [19] Tools and Platforms. – [http://www.openoasis.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=353&Itemid=379/](http://www.openoasis.org/index.php?option=com_content&view=article&id=353&Itemid=379/)
- [20] Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Хохлов Ю.Е. Технологии облачных вычислений для поддержки функционирования электронного научного журнала // Материалы Межд. науч.-практ. конф. «Информационные технологии в образовании и науке – ИТОН-2012» (8 – 12 октября, Казань). Казань: Казанский ун-т, 2012. – С. 82-85. – <http://vuz.exponenta.ru/PDF/NAUKA/Sbornik12ito.pdf>.
- [21] Елизаров А.М., Липачёв Е.К. Технологии формирования и поддержки электронных научных математических коллекций: опыт Казанского университета // Система обеспечения российских организаций научно-технической информацией в электронном виде. Отчетная конференция по проекту МОН. – <http://conf.neicon.ru/index.php/science/mon2012/paper/view/31/28>.
- [22] Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Хохлов Ю.Е. Технологии облачных вычислений для поддержки функционирования электронного научного журнала // Материалы Межд. науч.-практ. конф. «Информационные технологии в образовании и науке – ИТОН-2012» (8 – 12 октября, Казань). Казань: Казанский ун-т, 2012. С. 82-85. – <http://vuz.exponenta.ru/PDF/NAUKA/Sbornik12ito.pdf>.

## Open scientific e-journals management systems and digital libraries technology

Alexander Elizarov, Denis Zuev, Eugene Lipachev

Modern information systems designed to automate full cycle of preparation and publishing of electronic scientific journal are presented. Benefits of using open-access journal systems are showed.

In our work we also discuss the choice of OJS as a digital publishing system for scientific journals of Kazan Federal University.

---

\*Работа поддержана РФФИ (проекты №№ 12-07-00667 и 12-07-97018-р\_поволжье)