

УДК 004.82

ТЕХНОЛОГИИ CLOUD COMPUTING В ЭЛЕКТРОННЫХ НАУЧНЫХ ЖУРНАЛАХ

Д.С. Зуев

*Отдел информационных технологий Казанского государственного
медицинского университета*

dzuev11@gmail.com

Аннотация

Рассмотрены свободно распространяемые системы автоматизации редакционных бизнес-процессов и их применения в работе электронных научных журналов. Обсуждены дополнительные функции, востребованные редакциями таких журналов, предложены варианты их реализации с использованием дополнительных плагинов для Open Journal System.

Ключевые слова: облачные сервисы, Open Journal System, издательская система, электронные библиотеки, информационная система, метаданные, семантический анализ

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в научно-образовательном процессе поставило новые задачи в издательской деятельности. В частности, для включения в мировые информационные потоки необходимо решить задачу интеграции в едином информационном пространстве электронных документов научного и образовательного содержания. Один из подходов к решению этой задачи основан на создании специализированных информационных систем. Интеграция электронных документов дает возможность: обращения к данным независимо от места их размещения; анализа информации, включающего определение характеристик, взаимосвязей и источников; преобразования информации для ее обогащения и приведения в соответствие заданным целям, а также объединения информации, чтобы сделать ее доступной людям, процессам и приложениям [1].

Распространение мобильных устройств и развитие облачных технологий выдвигают на первый план задачу создания сервисов, позволяющих обеспечить взаимодействие ученых с системами поддержки научных изданий, прежде всего, с издательствами и журналами. Такое взаимодействие должно обеспечиваться в любом месте, где есть доступ в интернет. Одним из путей повышения поисковых возможностей информационных систем для поддержки научных изданий является применение в них технологий Семантического Веба (см., например, [1]), а также использование журналами и издательствами единой промышленной информационной системы с необходимым функционалом.

Серьёзными проблемами отечественного научного книгоиздания являются разобщенность издательских инфраструктур, недостаточная системная работа по инновационному развитию этой отрасли, а также решению вопросов интеграции отечественных информационных ресурсов в мировые базы данных.

Изменения в издательской практике, связанные с переходом к электронной форме изданий и использованию сервисов, ориентированных на пользователей, авторов и редакторов, предполагают системную работу, возможную только на основе промышленной издательской платформы.

Сравнительный анализ существующих информационных систем управления электронными научными журналами проведен в [2, 3]. Этот анализ основан на использовании критериев оценки, заложенных в модели DELOS DLRM [4–6].

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ РЕДАКЦИОННЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Практически все ведущие научные издательства внедряют системы автоматического управления рабочими процессами, в числе которых – наиболее сложные и длительные по времени редакционные процессы, обеспечивающие независимое научное рецензирование.

Для поддержки жизненного цикла как отдельных научных статей, так и научных журналов в целом целесообразно использовать в качестве ядра системы управления электронными научными журналами программную платформу Open Journal Systems – OJS (<https://pkp.sfu.ca/ojs/>). Выбор OJS обоснован в [2]. Там же предложена архитектура универсальной платформы управления электронными

научными журналами, которая содержит три уровня – физический, базовый и уровень сервисов.

Физический уровень характеризует аппаратную составляющую системы, обеспечивающую функционирование верхних уровней, и содержит системное и прикладное программное обеспечение. Эти компоненты предполагают техническую поддержку с использованием технологий виртуализации и облачных вычислений.

Базовый уровень реализует основные сервисы управления электронными научными журналами, в том числе, регистрацию авторов и пользователей, прием и первичную обработку статей, включая автоматизацию проверки соблюдения правил редакции и рецензирования, контроль соблюдения сроков рассмотрения статей, назначение рецензентов и рассылку уведомлений. Базовый уровень включает также сервисы удаленного взаимодействия и совместной работы, поиска в электронном хранилище и автоматического извлечения метаданных, структурирования входящей информации, управления пользователями и ролями, платного доступа к контенту.

На уровне сервисов размещены дополнительные надстройки и функции, учитывающие специфику предметной области научного журнала. Например, для математических журналов востребованы сервисы конвертации в специализированные форматы (T_EX, MathML и др.). Здесь реализуется front-end системы и происходит взаимодействие с конечным пользователем.

Взаимодействие с системой управления электронными научными журналами может быть организовано либо через собственный веб-портал, либо через специальные программные интеграционные адаптеры с сайта конкретного журнала, размещающего свой контент в хранилище системы.

При первом способе взаимодействия зарегистрированный пользователь получает доступ ко всем журналам, размещенным в системе, а веб-портал служит единой точкой входа. Такой способ наиболее удобен для новых журналов, не имевших собственных сайтов в Сети.

Для журналов, уже имеющих историю и поддерживающих собственные сайты, более приемлемым, на наш взгляд, является второй способ взаимодействия. В частности, это позволяет сохранить привычный адрес сайта журнала и его

«историю» в интернете, при этом максимально автоматизировав редакционные процессы.

Внедрение информационной системы управления бизнес-процессами научного журнала позволяет, прежде всего, автоматизировать наиболее трудоемкие рабочие процессы, а порталное решение дает возможность интегрировать журнал в мировое информационное научное пространство.

Вместе с тем, для развития электронного научного журнала необходимо расширение функциональности его базовой информационной системы, что связано как с особенностями предметной области этого журнала, так и со сложившимися традициями работы его редакции и редколлегии. Подобная проблема решается разработкой специализированных модулей с последующей интеграцией их в базовую информационную систему.

Функциональные возможности такой информационной системы, в частности, должны включать сервисы, регулирующие процесс рецензирования и обеспечивающие коллективное редактирование электронных документов, – должна быть обеспечена поддержка редакционных сервисов. Важной составляющей информационной системы управления научным контентом являются сервисы сбора наукометрических данных, учет которых в последнее время стал повсеместной практикой в научных и образовательных организациях. Для журналов физико-математического направления необходима программная поддержка процесса обработки электронных документов, созданных в Т_EX-нотации.

Однако, несмотря на весьма гибкий набор функций, OJS обладает также типичными недостатками любого свободно распространяемого программного обеспечения (ПО): ее внедрение требует глубокой первоначальной настройки; необходимо содержать штат технических специалистов, отвечающих за функционирование программной системы, что может быть проблематичным, в частности, для журналов социо-гуманитарной сферы и небольших редакций. Известно, что любое ПО, свободно распространяемое по принципу «as-is», часто может содержать ошибки и неточности в работе и поэтому требует для использования дополнительных настроек.

В силу сказанного выше, все более востребованными становятся облачные сервисы автоматизации редакционных процессов, построенные на принципах

аутсорсинга и предоставляющие весь набор ПО «под ключ». Одним из примеров такого подхода может служить проект платформы science.tatarstan.ru [7, 8], который разрабатывается в Республике Татарстан при поддержке ГАУ «Технопарк в сфере высоких технологий «ИТ-парк»». В основе платформы также лежит система OJS [9], на ней размещено несколько электронных научных журналов. Проект некоммерческий, на текущий момент времени фактически работает в тестовом режиме и используется в основном для отладки различных дополнительных сервисов, потенциально интересных редакциям электронных научных журналов.

Одним из журналов, размещенных на этой платформе, является Lobachevskii Journal of Mathematics, что потребовало развивать сервисы управления контентом, содержащим формулы и другие элементы математической нотации.

Для развития электронного научного журнала необходимо расширение функциональности его базовой информационной системы, что связано как с особенностями предметной области этого журнала, так и со сложившимися традициями работы его редакции и редколлегии, что достигается разработкой специализированных модулей, например, для математических журналов – сервисов конвертации в специализированные форматы (TeX, MathML и др.). В настоящее время для системы TeX созданы расширения, включающие семантическую разметку [10, 11]. Использование MathML позволяет создавать системы хранения с более эффективным управлением, в частности, предоставить поиск по формулам ([12–14]), а использование онтологий предметных областей – формировать списки «близких» публикаций [15, 16].

Важным аспектом работы редколлегии любого научного журнала является рецензирование поступающих в редакцию научных работ, при этом предполагается, что рецензент или рецензенты компетентны в вопросах, обсуждаемых в рассматриваемой работе, что позволяет им высказывать замечания по существу работы.

С ростом аудитории журнала редакция неизбежно сталкивается с проблемой корректного назначения рецензента. Другая проблема связана с корректным отслеживанием процесса рецензирования – необходимо, чтобы статья дошла до

рецензента вовремя, а рецензия была сделана качественно и в срок. Это становится особенно важным, когда редколлегия журнала распределенная, а сам журнал – международный. Нами реализован сервис, позволяющий автоматизировать назначение рецензента из базы данных рецензентов журнала и сопровождающий процесс от выбора и назначения рецензента до принятия решения по рассматриваемой работе. Сервис основан на анализе упоминаний фамилий и ссылок в текстах статей журнала, сфере научных интересов, ключевых словах и иных атрибутах, позволяющих сделать вывод о компетентности того или иного ученого в области исследований, которой посвящена поступившая работа. Сервис реализован в качестве плагина к системе OJS [7, 13]. Основой этого сервиса послужил алгоритм автоматического выбора рецензента статьи, внедренный в 2006 году в работу редакции журнала *Lobachevskii Journal of Mathematics* [17].

Для облегчения работы редакции предложен метод автоматизации процесса первичной обработки научной статьи, использующей $\text{T}_\text{E}\text{X}$ -нотацию, в журнальную информационную систему. Первичная обработка предполагает валидацию электронного документа, включая анализ электронного документа на соответствие требованиям редакции по стилевому оформлению публикации, а также $\text{T}_\text{E}\text{X}$ -компиляцию документа. Система позволяет на этапе загрузки статьи исключить возможные отклонения от редакционных правил и сообщить автору об обнаруженных ошибках при подготовке электронной публикации. Автоматизированная обработка электронных публикаций на платформе OJS реализована по схеме, первоначально созданной для электронного математического журнала *Lobachevskii Journal of Mathematics* (см. [7, 13]).

Отдельно необходимо коснуться проблемы отображения формул в математических текстах, обрабатываемых с помощью OJS. Проблема касается, в основном, отображения формул и спецсимволов в заглавиях и аннотациях статей. Математические формулы, в частности, сложные, могут плохо восприниматься в исходном виде, поэтому для решения проблемы необходима компиляция формул непосредственно в рамках системы. Данная проблема также была решена в рамках платформы [8] путем расширения функциональности OJS с помощью ряда пла-

гинов и их последующей тонкой настройкой. Подобная проблема также решалась, например, на портале MathNet [11–13, 18, 19] подключением JavaScript-платформы MathJax (<https://www.mathjax.org/>).

Помимо вышесказанного логичным представляется предоставление следующих дополнительных функций:

- предоставление доступа к информационным ресурсам, размещаемым в системе на платной основе, и сервис оплаты услуг, например, OJS имеет возможность работы с электронным кошельком PayPal (www.paypal.com), также разумно рассматривать варианты с использованием любых других сервисов приема и процессинга платежей;
- информетрический анализ, например, в системе OJS реализована поддержка сервиса Article-Level Metrics (<http://article-level-metrics.plos.org>);
- сервисы организационной поддержки научных конференций, например, система www.easychair.org или система автоматизации конференций Open Conference System, созданная в рамках Public Knowledge Project;
- онлайн-общение (вебинары и видеоконференции, в том числе для распределенных редколлегий);
- поиск и сбор OAI-метаданных, например, система индексирования метаданных Open Harvester Systems;
- проверка загружаемых ресурсов на плагиат.

ТИПОВАЯ АРХИТЕКТУРА СЕРВИСА

В работах [20, 21] рассмотрены возможные наборы сервисов, расширяющие функциональность электронных журнальных систем, и предложены варианты их интеграции в программную платформу. Учитывая собственный опыт реализации, а также результаты анализа имеющихся решений, можно сделать выводы о типовой организации подобных сервисов. Все сервисы располагаются в облаке и предоставляют примерный типовой набор услуг – хостинг и размещение портала журнала с сохранением доменного имени, предоставление типовых дизайнов и шаблонов документов, загрузка и разметка первоначального архива статей, организация редакционного процесса, администрирование и техническая поддержка системы. Также могут предлагаться услуги по технической экспертизе портала журналов с целью оптимизации их работы.

Фактически каждым агрегатором формируется система, которая де-факто содержит внутри себя ядро – OJS или ей подобную систему и набор различных дополнительных услуг. Такой набор, вообще говоря, различен у каждого из существующих порталов, но возможно выделить следующие особенности.

Как правило, все изменения в дизайне сайта электронного научного журнала сводятся к применению одного из существующих стилей оформления, поддерживаемого ядром системы. Такой подход может накладывать некоторые ограничения при построении портала журнала, особенно для изданий с уже существующими сайтами, хотя он безусловно проще для дальнейшей технической поддержки. Основная тонкость связана с необходимостью адаптации имеющегося портала журнала с учетом особенностей редакционной системы. В этой ситуации логично предложить несколько иной подход к построению такого облачного сервиса.

Условно в организации сервиса можно выделить два уровня – уровень портала журнала и системный уровень, взаимосвязанных между собой. В общем случае эти уровни могут быть физически разнесены между собой на разные домены и/или сервера.

На портале журнала размещаются вся общая информация о научном журнале, новости, сведения о редколлегии, тематике и правилах оформления статей, контактная информация о редакции или любая другая необходимая информация, не требующие сложного процесса рецензирования и публикации. При этом технически портал журнала может быть вообще не совместим с одной из электронных журнальных систем. Это также позволяет при переходе на облачный сервис автоматизации редакции не переносить полностью существующий сайт «внутри» системы (см. рис.).

Все процессы, связанные с подачей статей, рецензированием и формированием новых выпусков журналов, выносятся отдельно и образуют уровень системы. Как правило, это не публичный раздел портала – на этом уровне расположена сама база данных всех ресурсов, реализованы бизнес-процессы рецензирования и публикации, организован обмен метаданными со сторонними системами по различным протоколам. Межуровневое взаимодействие может быть организовано несколькими способами, начиная от примитивной прямой гиперссылки и

заканчивая бесшовной интеграцией (фреймы, веб-сервисы, и т. д.). Современные веб-технологии обеспечивают полный набор инструментов для организации такого взаимодействия, и это не представляет большой технической сложности.

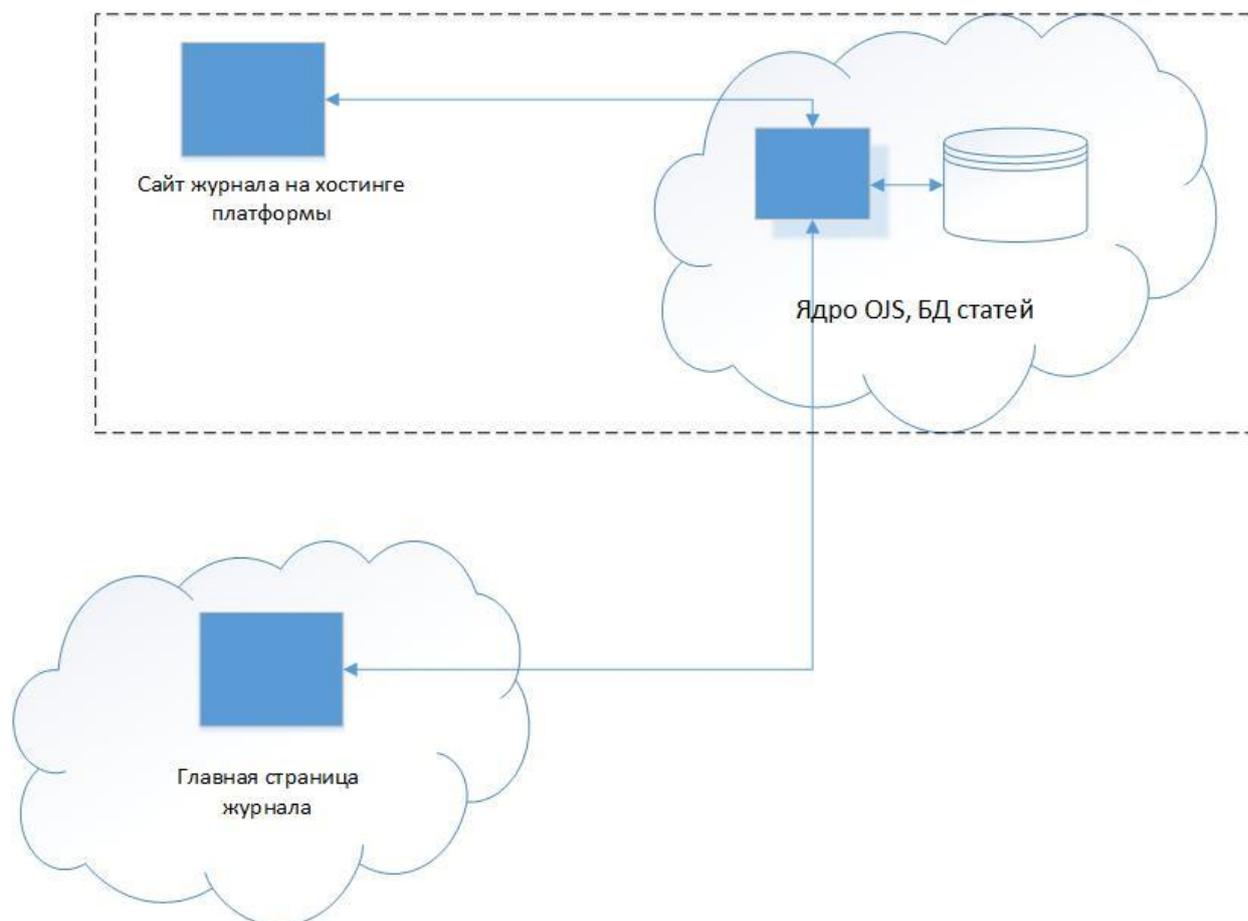


Рис. Принципиальная схема редакционного сервиса

Важно отметить, что при таком подходе сохраняются история и место портала журнала в Сети во всех рейтингах, а системный уровень может быть единым для большого пула редакций.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект 14-03-12004, а также Российского фонда фундаментальных исследований и Правительства Республики Татарстан в рамках научного проекта № 15-47-02472.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Елизаров А.М., Липачёв Е.К.* Системы интеграции электронной научно-образовательной информации и повышение поисковой функциональности с помощью семантических технологий // Учёные записки Института социальных и гуманитарных знаний. 2013. №1 (11). С. 113-119.
2. *Елизаров А.М., Зуев Д.С., Липачёв Е.К.* Информационные системы управления электронными научными журналами // Научно-техническая информация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. 2014. № 3. С. 31-38.
3. *Елизаров А.М., Зуев Д.С., Липачёв Е.К.* Свободно распространяемые системы управления электронными научными журналами и технологии электронных библиотек // Тр. XV Всерос. науч. конф. «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции, RCDL'2013», г. Ярославль, 14 – 17 октября 2013 года. – Ярославль: Изд-во ЯрГУ им. П.И. Демидова, 2013. С. 227-236. URL: http://rcdl2013.uni Yar.ac.ru/doc/full_text/s3_1.pdf.
4. *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.
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.* 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.
6. *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. URL: http://www.delos.info/files/pdf/ReferenceModel/DELOS_DLReferenceModel_0.98.pdf.
7. *Ахметов Д.Ю., Герасимов А.Н., Грачев А.О., Елизаров А.М., Липачёв Е.К.* Облачная платформа поддержки электронных научных изданий // Учёные записки Института социальных и гуманитарных знаний. 2014. № 1 (12), Ч. 1. С. 13-19. URL: http://www.isgz.ru/images/Alexey/Chirko/ek%202014_i.pdf.

8. *Science.Tatarstan*. URL: www.science.tatarstan.ru.
9. *Public knowledge project*. URL: <https://pkp.sfu.ca/ojs/>.
10. *Kohlhase M.* STEX: Semantic markup in TEX/LATEX. Jacobs University, Bremen, 2008. URL: <http://kwarc.info/kohlhase>.
11. *Kohlhase M.* Using LATEX as a semantic markup format // *Math. Comput. Sci.* 2008. V. 2. P. 279-304.
12. *Malakhaltsev M.A.* Lobachevskii Journal of Mathematics (1998–2007). Portable electronic collection of mathematical documents. Kazan University, Kazan (2009).
13. *Елизаров А.М., Липачев Е.К., Малахальцев М.А.* Сервисы электронных естественнонаучных коллекций, построенные на основе технологии MathML // В сборнике: Научный сервис в сети Интернет: суперкомпьютерные центры и задачи Труды Международной суперкомпьютерной конференции. Российская академия наук, Суперкомпьютерный консорциум университетов России. г. Москва, 2010. С. 533-534.
14. *Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Малахальцев М.А.* Веб-технологии для математика. Основы MathML. М.: Физматлит, 2010. 194 с.
15. *Гусев А.Л.* Анализ рынка услуг издательских платформ по управлению деятельностью распределенных коллегий электронных изданий // *Int. Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology*. 2014. No 04/1 (123). С. 82-86.
16. *Общероссийский математический портал Math-Net.Ru*. URL: <http://www.mathnet.ru/>.
17. *Елизаров А.М., Липачев Е.К., Малахальцев М.А.* Веб-технологии в работе электронного математического журнала Lobachevskii Journal of Mathematics // В сборнике: Научный сервис в сети Интернет: многоядерный компьютерный мир. 15 лет РФФИ. Труды Всероссийской научной конференции. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Южный федеральный университет, Институт вычислительной математики РАН. г. Москва, 2007. С. 355-356.
18. *Zhizhchenko A.B., Izaak A.D.* The information system MathNet.Ru. Application of contemporary technologies in the scientific work of mathematicians // *Russian Math. Surveys*. 2007. V. 62, No 5. P. 943-966.

19. *Chebukov D., Izaak A., Misyurina O., Pupyrev Yu., Zhizhchenko A.* Math-Net.Ru as a digital archive of the Russian mathematical knowledge from the XIX century to today // *Lecture Notes in Computer Science*. ed. J. Carette et al. 2013, No 7961. P. 344-348, arXiv: 1305.5655.

20. *Елизаров А.М., Зуев Д.С., Липачев Е.К.* Управление жизненным циклом электронных публикаций в информационной системе научного журнала // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии*. 2014. № 4. С. 81-88.

21. *Elizarov A., Lipachev E., Zuev D.* Mathematical content semantic markup methods and open scientific e-journals management systems // *Proceedings of 5th int. conference «Knowledge engineering and Symantec Web» – KESW 2014, Kazan, Russia, 29 September 2014 – 1 October 2014, CCIS No 468*. P 242-251.

CLOUD PUBLISHING SERVICE FOR SCIENTIFIC JOURNALS

D.S. Zuev

Kazan State Medical University

dzuev11@gmail.com

Abstract

The paper summarizes the experience of the author in investigation of open source publishing information systems that was done for several years in Kazan Federal University. The emphasis placed on practical application of results for scientific journals of mathematics. We discuss additional functions that are needed for editorial office of electronic journals. We also suggest implementation of these functions by additional plug-ins for the Open Journal System.

Keywords: cloud services, Open Journal System, publishing platform, digital library, information system, metadata, semantic analysis

REFERENCES

1. *Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Sistemi integratsii elektronnoy nauchno-obrazovatelnoy informatsii i povyishenie poiskovoy funktsionalnosti s pomoschyu semanticheskikh tehnologiy // Uchyonyie zapiski Instituta sotsialnyih i gumanitarnyih znaniy. 2013. № 1 (11). S. 113-119.
2. *Elizarov A., Zuev D., Lipachev E.* Electronic scientific journal management systems // Scientific and Technical Information Processing. 2014. V. 41, No 1. P. 66-72.
3. *Elizarov A.M., Zuev D.S., Lipachev E.K.* Open scientific e-journals management systems and digital libraries technology// CEUR Workshop Proc. Selected Papers of the 15th All-Russian Scientific Conference "Digital libraries: Advanced Methods and Technologies, Digital Collections", Yaroslavl, Russia, October 14 – 17, 2013. V. 1108. P. 102-111. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-1108/paper13.pdf>.
4. *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.
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.* 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.
6. *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. URL: http://www.delos.info/files/pdf/ReferenceModel/DELOS_DLReferenceModel_0.98.pdf.
7. *Ahmetov D.Yu., Gerasimov A.N., Grachev A.O., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Oblachnaya platforma podderzhki elektronnyih nauchnyih izdaniy // Uchyonyie zapiski Instituta sotsialnyih i gumanitarnyih znaniy. 2014. № 1 (12), Ch. 1. S. 13-19. URL: http://www.isgz.ru/images/Alexey/Chirko/ek_2014_i.pdf.
8. *Public knowledge project.* URL: <https://pkp.sfu.ca/ojs/>.
9. *Science.Tatarstan.* URL: www.science.tatarstan.ru.

10. *Kohlhase M.* STEX: Semantic markup in TEX/LATEX. Jacobs University, Bremen, 2008. URL: <http://kwarc.info/kohlhase>.
11. *Kohlhase M.* Using LATEX as a semantic markup format // *Math. Comput. Sci.* 2008. V. 2. P. 279-304.
12. *Malakhaltsev M.A.* Lobachevskii Journal of Mathematics (1998–2007). Portable electronic collection of mathematical documents. Kazan University, Kazan (2009).
13. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Malakhaltsev M.A.* Servisyi elektronnykh estestvennonauchnykh kollektsey, postroennyye na osnove tehnologii MathML // V sbornike: Nauchnyy servis v seti Internet: superkompyuternyye tsentry i zadachi. Trudy Mezhdunarodnoy superkompyuternoy konferentsii. Rossiyskaya akademiya nauk, Superkompyuternyy konsortsiy universitetov Rossii. g. Moskva, 2010. S. 533-534.
14. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Malakhaltsev M.A.* Veb-tehnologii dlja matematika. Osnovy MathML. Moskva: Fizmatlit, 2010. 194 s.
15. *Gusev A.L.* Analiz ryinka uslug izdatelskikh platform po upravleniyu deyatelnostyu raspredelennykh kollegiy elektronnykh izdaniy // *Int. Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology.* 2014. No 04/1 (123). S. 82-86.
16. *Obscherossiyskiy matematicheskiy portal Math-Net.Ru.* URL: <http://www.mathnet.ru/>.
17. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Malakhaltsev M.A.* Veb-tehnologii v rabote elektronnoy matematicheskogo zhurnala Lobachevskii Journal of Mathematics // V sbornike: Nauchnyy servis v seti Internet: mnogoyadernyy kompyuternyy mir. 15 let RFFI. Trudy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii. Moskovskiy gosudarstvennyy universitet im. M.V. Lomonosova, Yuzhnyy federalnyy universitet, Institut vychislitelnoy matematiki RAN. g. Moskva, 2007. S. 355-356.
18. *Zhizhchenko A.B., Izaak A.D.* The information system MathNet.Ru. Application of contemporary technologies in the scientific work of mathematicians// *Russian Math. Surveys.* 2007. V. 62, No 5. P. 943-966.
19. *Chebukov D., Izaak A., Misyurina O., Pupyrev Yu., Zhizhchenko A.* Math-Net.Ru as a digital archive of the Russian mathematical knowledge from the XIX cen-

ture to today // Lecture Notes in Computer Science. ed. J. Carette et al. 2013. No 7961. P. 344-348, arXiv: 1305.5655.

20. *Elizarov A.M., Zuev D.S., Lipachev E.K.* Upravlenie zhiznennym tsiklom elektronnykh publikatsiy v informatsionnoy sisteme nauchnogo zhurnala // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: sistemnyy analiz i informatsionnyye tehnologii. 2014. № 4. S. 81-88.

21. *Elizarov A., Lipachev E., Zuev D.* Mathematical content semantic markup methods and open scientific e-journals management systems // Proceedings of 5th int. conference "Knowledge engineering and Symantec Web" – KESW 2014, Kazan, Russia, 29 September 2014 – 1 October 2014. CCIS No 468. P. 242-251.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ



ЗУЕВ Денис Сергеевич – кандидат технических наук, Казанский государственный медицинский университет.

Denis Sergeevich ZUEV – PhD of technical sciences, Kazan State Medical University.

email: dzuev11@gmail.com

Материал поступил в редакцию 15 декабря 2014 года