

УДК 004.82

ЦИФРОВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ЭЛЕКТРОННОГО НАУЧНОГО ЖУРНАЛА: АВТОМАТИЗАЦИЯ РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМА СЕРВИСОВ

М.С. Галявиева¹, А.М. Елизаров², Е.К. Липачёв³

¹*Казанский государственный институт культуры*

^{2,3}*Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского*

Казанского (Приволжского) федерального университета

¹ mgaljavieva@mail.ru, ² amelizarov@gmail.com, ³ elipachev@gmail.com

Аннотация

Описаны современные модели и средства публикации и распространения научных знаний. Охарактеризованы современные информационные системы управления научными изданиями и сервисы, определяющие их функциональность.

Введено понятие цифровой инфраструктуры электронного научного журнала как комплекса, который объединяет программную платформу, реализующую основные рабочие процессы управления электронным журналом, и информационные системы, которые обеспечивают функционирование как основных, так и дополнительных сервисов, учитывающих, в частности, специфику предметной области журнала.

Представлен подход к организации цифровой инфраструктуры электронного научного журнала на основе открытой программной системы Open Journal Systems (OJS). Предложены сервисы, расширяющие функциональные возможности этой системы и учитывающие специфику предметной области научных журналов. На основе технологии расширения функционала OJS созданы программные модули, обеспечивающие автоматизацию ряда редакционных процессов электронного научного журнала.

Представлена система сервисов автоматической обработки коллекций научных документов. Эти сервисы обеспечивают проверку соответствия доку-

ментов коллекций принятым правилам формирования коллекций и преобразования документов в установленные форматы; структурный анализ документов и извлечение метаданных, а также их интеграцию в научное информационное пространство. Система сервисов позволяет автоматически выполнять набор операций, который не реализуем за практически приемлемое время при традиционной «ручной» обработке электронного контента, и предназначена для обработки больших коллекций научных документов.

Охарактеризованы алгоритмы автоматической стилевой валидации текстов на этапе регистрации статьи в информационной системе электронного научного журнала, автоматического подбора рецензентов, рассылки уведомлений и контроля сроков рецензирования.

Представлены методы обработки документов, содержащих математические формулы, в частности, алгоритм поиска по формулам в коллекциях математических документов. Указаны основные идеи, подходы и уже полученные результаты по разработке семантических технологий управления математическими знаниями, в том числе, подход к построению рекомендательных систем на основе онтологий математического знания и метод автоматизации процесса первичной обработки научной статьи, использующей TeX-нотацию.

Охарактеризована проблема построения системы анализа и оценки информационного и социального воздействия публикуемого научного контента на его пользователей. Проведено сопоставление традиционных (библиометрических и наукометрических) и альтернативных показателей такой оценки. Описан мировой опыт использования информетрических сервисов на сайтах научных журналов. Обсуждены варианты реализации этих подходов в рамках цифровой инфраструктуры электронного научного журнала.

Ключевые слова: издательские системы, современные модели публикации и распространения научных знаний, информационное общество, электронный научный журнал, информационные системы управления научными изданиями и публикациями, интеграция электронных ресурсов, извлечение метаданных, цифровая инфраструктура электронного научного журнала, информационная система Open Journal Systems.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня мы являемся участниками перехода от традиционного типа общества к информационному – обществу, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей её формы – знаний (см. <https://ru.wikipedia.org/wiki/>). Как отмечено в Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации (от 7 февраля 2008 года) (см., например, <https://rg.ru/2008/02/16/informacia-strategia-dok.html>), информационное общество (ИО) характеризуется высоким уровнем развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и их интенсивным использованием всеми и всюду, а целью формирования ИО является, в частности, развитие на основе ИКТ культурной и духовной сфер жизни общества, в том числе, научно-исследовательской деятельности. В основе ИКТ лежит информация, а сами они во многом определяют содержание, масштабы и темпы развития других технологий.

Как известно, ключевой инфраструктурой информационного общества является глобальная сеть интернет, а основополагающая роль в ее технологическом переоснащении принадлежит технологиям Семантического Веба, разработку которых координирует консорциум W3C (<http://www.w3c.org>). В процессе построения ИО формируется сетевое информационное пространство, составная часть которого – научное информационное пространство. Последнее характеризуется использованием специализированных ИКТ, связанных, в частности, с особенностями жизненного цикла электронного документа и научной публикации.

Существенным импульсом в процессах развития ИКТ и создания информационного общества стала в 1993 году инициатива администрации президента США Б. Клинтона по развитию интернета (<https://www.ibiblio.org/nii/NII-Agenda-for-Action.html>; Next Generation Internet Initiative, <http://web.archive.org/web/19980209111241/>; <http://www.ccic.gov/ngi/concept-Jul97/>). Значимым результатом реализации этой инициативы стало построение ИКТ-инфраструктуры для науки и образования, созданной с целью проведения научных исследований на новом, более совершенном уровне.

К числу основных задач, стоящих в сфере научно-исследовательской деятельности и требующих решения, относятся: формирование современной ИКТ-

инфраструктуры на всех уровнях проведения научных исследований, предоставление на ее основе качественных услуг и обеспечение высокого уровня доступности информации для населения; развитие науки и технологий, а также расширение обмена научной информацией. Ко всем перечисленным задачам имеют непосредственное отношение вопросы создания цифровой инфраструктуры электронных научных журналов, обсуждаемые в настоящей статье.

Статья состоит из четырех разделов. В первом разделе описаны современные модели публикации и распространения научных знаний, охарактеризованы технологии электронных библиотек – эффективного инструмента оперативной публикации новых научных результатов.

Во втором разделе представлены современные информационные системы управления научными изданиями и сервисы, определяющие их функциональность. Обоснован выбор в качестве системы управления электронным научным журналом открытой программной системы Open Journal Systems (OJS). Представлен подход к организации цифровой инфраструктуры электронного научного журнала на основе OJS.

В третьем разделе описаны сервисы, расширяющие функциональные возможности OJS и учитывающие специфику предметной области научных журналов. На основе технологии расширения функционала OJS созданы программные модули, обеспечивающие автоматизацию ряда редакционных процессов электронного научного журнала. Дан обзор результатов в этом направлении, полученных за последнее пятилетие.

Четвертый раздел связан с новым направлением исследований научной коммуникации в среде Web 2.0 — альтметрией (altmetrics). Проанализировано содержание понятия «altmetrics», проведено сопоставление традиционных (библиометрических и наукометрических) и альтернативных показателей. Описан мировой опыт использования информметрических сервисов на сайтах электронных научных журналов. Обсуждены варианты реализации этих подходов в рамках цифровой инфраструктуры электронного научного журнала.

1. СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ ПУБЛИКАЦИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Как известно, наука – это исторически сложившаяся форма человеческой деятельности, направленная на познание и преобразование объективной действительности, а научная (научно-исследовательская) деятельность нацелена на получение и применение новых знаний, как фундаментальных, так и прикладных. За последнее время под влиянием ИКТ произошла заметная трансформация научно-исследовательской деятельности, нашедшая отражение в таких новых понятиях, как «кибернаука», «сервис-ориентированная наука», «наука 2.0», «открытая наука», «электронная наука» и ряде других, и, соответственно, в определениях этих понятий. Например, кибернауку определяют как научно-исследовательскую деятельность в виртуальном пространстве, проводимую с использованием сетевых компьютеров и современных ИКТ.

Отметим, что анализ названных понятий, а также научно-исследовательской инфраструктуры интернета в целом проведен в [1]. В [2] выделены и проанализированы черты современной научно-исследовательской деятельности, в полной мере характеризующие ее глобальность и, как следствие, глобальность современного научного сообщества, заинтересованного в максимально быстром распространении полученного нового знания среди своих членов. Кроме того, современная высокая конкуренция в сфере исследований по актуальным научным направлениям требует быстрого распространения научного знания как с целью популяризации результатов, полученных различными группами исследователей, так и для максимально оперативного доступа к новым научным результатам других исследователей. В современном мире только ИКТ способны обеспечить выполнение этих условий. Поэтому в настоящее время даже традиционные задачи, связанные с подготовкой, последующими процессами публикации статьи в научном журнале или материалах научной конференции и информирования заинтересованных читателей о выходе в свет этих материалов, решаются на новых организационном и информационном уровнях и базируются на широком использовании интернета и ИКТ. Кроме того, существенно изменилась инфраструктура современных научных изданий – речь уже идет не о формах и средствах использования ИКТ, а о создании программных платформ, реа-

лизирующих развитую систему сервисов для работы с электронным контентом: без информационных сервисов и специализированных программ уже невозможно подготовить научную работу к публикации, а без сетевых коммуникаций – опубликовать ее.

Для современного информационного общества характерно стремительное развитие и активное использование таких ИКТ, которые обеспечивают не только сетевой обмен информацией, но и возможность интеграции локальных информационных ресурсов в единое информационное пространство. Эти ресурсы существенно влияют на интенсивность научных исследований, поэтому обеспечение публичного (в первую очередь, удаленного) доступа к ним – одна из основных целей информационного обслуживания науки. При этом одной из первоочередных задач научно-исследовательской деятельности стала оперативная публикация новых научных результатов, которые обязательно должны удовлетворять таким важнейшим требованиям, как достоверность, актуальность и полнота информации, содержащейся в них. Сегодня общепризнано, что наиболее эффективный путь решения названной задачи связан с созданием электронных библиотек (ЭБ) – «распределенных информационных систем, позволяющих надежно сохранять и эффективно использовать разнообразные коллекции электронных документов (текст, графика, аудио, видео и др.), доступные в удобном для конечного пользователя виде через глобальные сети передачи данных» [3]. Ключевую роль в ЭБ играют сформировавшиеся в 1990-е годы технологии управления информационными ресурсами и коммуникационные средства, на которых базируются национальные программы развития электронных библиотек, принятые во многих странах мира. Одной из разновидностей научных ЭБ, обеспечивающих формирование новых видов информационных ресурсов и обмен научной информацией на базе современных ИКТ, являются сегодня электронные научные журналы.

В [4] описаны направления российских исследований и разработок в области электронных научных журналов, сформировавшиеся к началу 21-го века, обсуждены вопросы сохранения целостности материалов журналов и их архивации, организации всей технологической цепочки «автор – редакция – рецензент – редакция – сайт», сохранения авторских прав, официальной регистрации жур-

налов и некоторые другие проблемы. Установлено, что к началу 21-го века в нашей стране отсутствовала единая система электронных научных публикаций, не было методик и проработанного пакета юридических документов, обеспечивающих процесс электронной публикации научных изданий, а подавляющее большинство издающихся в России бумажных научных журналов не имело общедоступных электронных версий. Отмеченные факторы существенно затрудняли распространение результатов научных исследований и обмен последними научными достижениями между членами научного сообщества и представителями промышленности. Поэтому актуальным было включение российской системы научных изданий в уже сложившуюся общемировую систему электронных научных публикаций. За прошедшее десятилетие в этом направлении произошли значительные положительные сдвиги, но остался ряд старых проблем, а также появились новые (их анализ, а также основные преимущества издания научных журналов в электронной форме представлены, например, в [5–8]). В [6] справедливо отмечено, что интегрирующим элементом всей отечественной системы научных публикаций стали проект построения Научной электронной библиотеки (НЭБ) (<http://elibrary.ru>) и развернутый на ее основе Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Отметим также, что крупнейшей физико-математической научной ЭБ стала Math-Net.Ru (<http://www.mathnet.ru/>).

2. ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫМ НАУЧНЫМ ЖУРНАЛОМ: ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА

Как известно, развитие ИКТ в целом и веб-технологий в частности является стимулом для переориентации в сторону виртуализации всех типов коммуникации, в том числе, научной. Поэтому поставщики информационных услуг расширяют спектр облачных сервисов, предоставляемых пользователям, а специализированные сайты становятся универсальными веб-порталами. Такая ситуация характерна и для научного сообщества: ведущие мировые научные библиотеки сегодня осваивают новые функции, связанные с оцифровкой бумажного фонда и хранением электронной информации, интеграцией электронных ресурсов и обеспечением эффективной навигации в них; участвуют в формировании системы научной коммуникации и, используя сетевую инфраструктуру, налаживают новую систему сервисов интеграции научной информации.

Одновременно происходит активное формирование электронных библиотек, а также осуществляется перевод процессов издания научных журналов в электронную форму. В результате создан целый ряд информационных систем, автоматизирующих соответствующие процессы (см. [9, 10]). При этом переход от традиционного издательского процесса к электронному осуществляется не только на этапах верстки выпусков журналов и публикации научных статей, но и на этапах их рецензирования. Перевод редакционных процессов в электронную форму и размещение журналов в Сети нацелены не только на облегчение/удешевление работ по изданию научных журналов, но и на расширение целевой аудитории и повышение доступности журналов для научного сообщества. Поэтому современный электронный научный журнал должен предоставлять развитую систему сервисов для работы с электронным контентом.

Практически все ведущие мировые научные издательства внедряют программные платформы управления издательскими процессами (в том числе, информационные системы управления электронными научными журналами). В числе этих процессов – регистрация авторов и пользователей; прием и первичная обработка статей, включая автоматическую проверку соблюдения правил представления материалов, установленных редакцией; контроль соблюдения сроков рассмотрения статей, а также наиболее сложные и длительные по времени редакционные процессы, обеспечивающие назначение рецензентов, независимое научное рецензирование и коллективное редактирование электронных документов. Не менее важны такие редакционные сервисы, как рассылка уведомлений, классификация, аннотирование, выделение метаданных, объединение в коллекции, их публикация, долгосрочное хранение, конвертирование документов в различные форматы и распространение, сбор статистики использования, контроль доступа, подписка.

На первом этапе создания систем управления электронными научными журналами основное внимание уделялось реализации стандартных процессов издания журналов и соответствующим алгоритмам работы. Одновременно велась работа по автоматизации основных рабочих процессов, реализуемых редакциями и редколлегиями научных журналов, в частности, на основе технологий Cloud Computing. На следующем этапе развития систем управления элек-

тронными научными журналами основные усилия были направлены на создание универсальных программных издательских систем. В результате сформировались как коммерческие, так и свободно распространяемые системы управления электронными научными журналами, первые из которых используют в основном крупные издательства.

В целом ряде публикаций последнего пятилетия (см., например, [11–29]) отмечено, что для поддержки жизненного цикла как отдельных научных статей, так и в целом научных журналов целесообразно использовать в качестве ядра программной платформы управления электронными научными журналами информационную систему Open Journal Systems (OJS) (<http://pkp.sfu.ca/ojs/>, https://ru.wikipedia.org/wiki/Open_Journal_Systems). Как известно, OJS стала результатом реализации проекта Public Knowledge Project (PKP) в Университете Британской Колумбии (University of British Columbia) в Ванкувере (Канада), инициированного Джоном Виллински (John Willinsky, https://en.wikipedia.org/wiki/John_Willinsky). Этот проект выполнялся при поддержке ряда общественных организаций и фондов: Social Sciences and Humanities Research Council of Canada, Max Bell Foundation, Pacific Press Endowment и MacArthur Foundation. В настоящее время развитие проекта осуществляется группой PKP в партнерстве с Canadian Center for Studies in Publishing и Simon Fraser University Library. Созданное программное обеспечение является свободно распространяемым, с открытым программным кодом и обладает массой преимуществ, подробно описанных во многих публикациях из названных выше, а также на сайтах ряда издательств (например, <http://www.eco-vector.com/ojs>, www.endojournals.ru, <http://www.slideshare.net/waydze/open-journal-systems-52926207>, <http://mia-letum.ru/>) (см. также https://ru.wikipedia.org/wiki/Open_Journal_Systems). Отметим, что подробную схему редакционно-издательского процесса, реализуемую в системе OJS, кроме сайта проекта PKP, можно найти, например, в [6].

На сайте проекта PKP представлены диаграмма (<http://pkp.sfu.ca/ojs-journals>) и карта (<https://pkp.sfu.ca/ojs/ojs-usage/ojs-map/>, см. также рис. 1), содержащие статистические данные о числе журналов, использующих OJS (далее будем называть их OJS-журналами), а также их распределении по континентам и странам. Согласно статистике проекта PKP (<https://pkp.sfu.ca/ojs/ojs-usage/ojs->

stats/), в настоящее время OJS используется более чем 10 тыс. активных журналов (см. <https://pkp.sfu.ca/2016/12/15/ojs-reaches-10000/>), и с момента начала широкого внедрения OJS (в 2005 г.) эта цифра постоянно увеличивалась (отметим, что при этом учитывались только журналы, опубликовавшие не менее 10 статей в течение года).

Public Knowledge Project > Open Journal Systems > OJS Usage > OJS Map

OJS Map

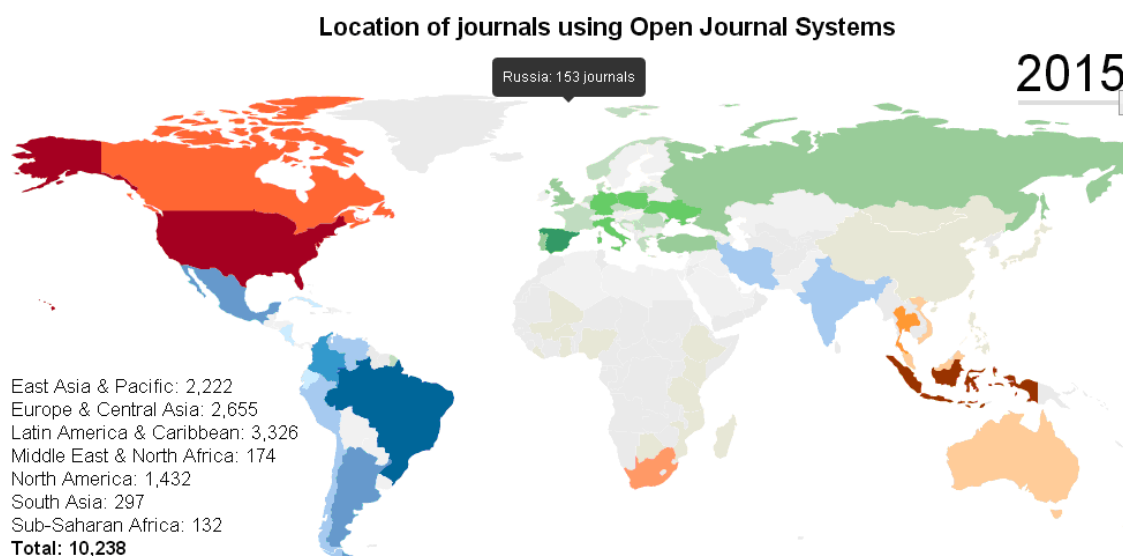


Рис. 1. Карта распределения OJS-журналов по континентам и странам

Как видно из рис. 1, по сведениям проекта РКР сегодня в нем участвуют 153 российских журнала (в действительности эта цифра существенно выше, см. ниже табл. 1). Для сравнения: Латинская Америка и страны Карибского бассейна выпускают 3326 OJS-журналов, что делает этот регион крупнейшим по использованию OJS. В одной только Бразилии имеется 1934 OJS-журнала. В Европе и Центральной Азии – 2655 OJS-журналов, в Северной Америке – 1432 OJS-журнала и т. д. В целом 60% всех OJS-журналов расположено в Южном полушарии, что играет важную роль в создании местной издательской инфраструктуры (см. <https://pkp.sfu.ca/2016/12/15/ojs-reaches-10000/>). Назовем также некоторые наиболее значимые региональные OJS-проекты (см. <https://pkp.sfu.ca/2016/12/21/ojs-turns-15/>): African Journals Online (более 500 OJS-журналов); Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) в Бразилии (более 1000

OJS-журналов) и INASP JOLs (включающий BanglaJOL, NepJOL, Sri LankaJOL, VietnamJOL и Latin America JOL). Анализ информации, размещенной в интернете, позволил выявить ряд российских OJS-журналов (табл. 1).

Таблица 1

Портал	Журналы	Адреса
Уральский федеральный университет (http://journals.urfu.ru)	Changing Societies & Personalities	http://changing-sp.com
	Экономика региона	http://economyofregion.ru/about
	International Journal of Energy Production and Management	http://www.witpress.com/journals/eq
	Ural Mathematical Journal	http://umjuran.ru/index.php/umj/index
	R-economy	http://r-economy.ru/
	Университетское управление: практика и анализ	http://umj.ru/
	Вестник УрФУ. Серия экономика и управление	http://vestnik.urfu.ru/ru/o-zhurnale/
	Journal of Tax Reform	https://journals.urfu.ru/index.php/jtr
	Russian Journal of Construction Science and Technology	https://journals.urfu.ru/index.php/RJCST
	Известия Уральского федерального университета. Серия 1. Проблемы образования, науки и культуры	https://journals.urfu.ru/index.php/lzvestia1
	Известия Уральского федерального университета. Серия 2. Гуманитарные науки	https://journals.urfu.ru/index.php/lzvestia2
	Chimica Techno Acta	https://journals.urfu.ru/index.php/chimtech
	Quaestio Rossica	https://journals.urfu.ru/index.php/QR
	Аналитика и контроль	http://aik-journal.urfu.ru/
Вопросы ономастики	http://www.onomastics.ru/	

Труды Карельского научного центра Российской академии наук	Серия Биogeография	http://journals.krc.karelia.ru/index.php/biogeо
	Серия Экологические исследования	http://journals.krc.karelia.ru/index.php/ecology
	Серия Лимнология	http://journals.krc.karelia.ru/index.php/limnology
	Серия Экспериментальная биология	http://journals.krc.karelia.ru/index.php/biology
	Серия Геология докембрия	http://journals.krc.karelia.ru/index.php/precambrian
	Серия Математическое моделирование и информационные технологии	http://journals.krc.karelia.ru/index.php/mathem
	Серия Гуманитарные исследования	http://journals.krc.karelia.ru/index.php/humanities
	Серия Регион: экономика и управление	http://journals.krc.karelia.ru/index.php/economy
Институт социологии Российской академии наук	Социологический журнал	http://jour.isras.ru/index.php/socjour/index
	Интер	http://jour.isras.ru/index.php/inter
	Социология: методология, методы, математическое моделирование	http://jour.isras.ru/index.php/soc4m
	Гуманитарий Юга России	http://jour.isras.ru/index.php/hsr
	Социологическая наука и социальная практика	http://jour.isras.ru/index.php/snsp
	Власть	http://jour.isras.ru/index.php/vlast
Сибирский федеральный университет (http://journal.sfu-kras.ru/)	Биология	http://submissions.journal.sfu-kras.ru/index.php/biology
	Химия	http://submissions.journal.sfu-kras.ru/index.php/chemistry
	Техника и технологии	http://submissions.journal.sfu-kras.ru/

		index.php/engineering-technologies
	Гуманитарные науки	http://submissions.journal.sfu-kras.ru/index.php/humanities
	Математика и физика	http://submissions.journal.sfu-kras.ru/index.php/mathematics-physics
Казанский федеральный университет (http://ojs.kpfu.ru)	Электронные библиотеки	http://ojs.kpfu.ru/index.php/elbib
	Lobachevskii Journal of Mathematics	http://ojs.kpfu.ru/index.php/ljm
	Вестник КазГУКИ	http://ojs.kpfu.ru/index.php/vestnik_kazguki/index
Московский гуманитарный университет (http://journals.mosgu.ru/)	Знание. Понимание. Умение	http://journals.mosgu.ru/zpu
	Научные Труды Московского гуманитарного университета	http://journals.mosgu.ru/trudy
	Горизонты гуманитарного знания	http://journals.mosgu.ru/ggz
Санкт-Петербургский государственный университет	Петербургский психологический журнал	http://ppj.spbu.ru/index.php/psy
	Логико-философские штудии	http://ojs.philosophy.spbu.ru/index.php/lphs
Зоологический институт Российской академии наук	Russian Journal of Herpetology	http://www.rjh.folium.ru/index.php/rjh
Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет	Вестник МГСУ	http://vestnikmgsu.ru/
	Строительство: наука и образование	http://www.nso-journal.ru/
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова	International Journal of Open Information Technologies	http://injoit.org/index.php/j1

Издательство «Научно-инновационный центр»	В мире научных открытий	http://nkras.ru/vmno/
Elpub – Система комплексной поддержки и сопровождения научного журнала	178 рецензируемых журналов (не все они учтены в проекте РКР)	http://elpub.ru/index.php/
Российская ассоциация эндокринологов и Эндокринологический научный центр Минздрава России	7 научно-практических медицинских журналов	http://endojournals.ru/
Издательский дом «Фолиум»	11 научных журналов	http://www.folium.ru/index.php/ru/journals

Отметим, что OJS активно применяется и для создания электронных коллекций материалов научных конференций. Один из примеров – материалы конференции «Интернет и современное общество» (Internet and Modern Society – IMS) (<http://ojs.ifmo.ru/index.php/IMS/index>), формируемые с 1998 года Университетом ИТМО в Санкт-Петербурге.

Как видим, использование OJS в России становится все более и более массовым, хотя по количественным показателям оно по-прежнему отстает от многих зарубежных стран.

Сравнительный анализ существующих информационных систем управления электронными научными журналами проведен в работах [5, 9, 10, 13, 16–20, 24, 28]. Этот анализ основан на использовании критериев оценки, заложенных в модели DELOS DLRM [30–32]. Результаты этого анализа подтвердили преимущества системы OJS, обозначенные выше.

В [10] предложена трехуровневая архитектура платформы управления электронными научными журналами, использующая OJS в качестве ядра. В рам-

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

Информационные системы базового уровня названной архитектуры реализует основные сервисы управления электронными научными журналами. К ним относят сервисы, связанные с деятельностью авторов, редакции и редколлегии журнала на начальном этапе и регулирующие регистрацию авторов и пользователей; прием и первичную обработку статей, включая автоматическую проверку соблюдения правил представления материалов и рецензирования, установленных редакцией; контроль соблюдения сроков рассмотрения статей, назначение рецензентов и рассылку уведомлений; само рецензирование и коллективное редактирование электронных документов. Не менее важна автоматизация таких редакционных сервисов обработки документов, как классифицирование, аннотирование, выделение метаданных, объединение в коллекции и их публикация, долгосрочное хранение, конвертирование в различные форматы и распространение, сбор статистики использования, контроль доступа, подписка, рассылка уведомлений. Ряд специфических процессов, характерных для функционирования электронного научного журнала, описан в [33–37].

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

Описанная архитектура универсальной платформы управления электронными научными журналами реализована в журнале «Электронные библиотеки» (см. [27]), где на основе технологии расширения функционала системы OJS созданы программные модули, обеспечивающие автоматизацию целого ряда редакционных процессов.

Итак, в соответствии с вышеизложенным, программную поддержку процессов взаимодействия пользователей с редколлегией и редакцией журнала, подготовки научной статьи в соответствии с редакционными требованиями, а также публикации и дальнейшей ее обработки целесообразно обеспечить в рамках единой программной платформы, важнейшей составной частью которой является информационная система управления электронными научными журналами, реализующая основные сервисы. Реализацию дополнительных сервисов должны обеспечить специализированные информационные системы, учитывающие, в частности, специфику предметной области научного журнала.

Названные программную платформу и системы сервисов можно обозначить единым понятием «цифровая инфраструктура электронного научного журнала», а электронные научные публикации можно рассматривать как разновидность электронных документов, особенности которых отражаются в их жизненном цикле. Отметим, что базовые понятия «электронный документ» и «жизненный цикл электронного документа», свойства электронных научных документов и их преимущества перед традиционными бумажными носителями обсуждены в [5].

3. СИСТЕМЫ СЕРВИСОВ В ЦИФРОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ ЭЛЕКТРОННОГО НАУЧНОГО ЖУРНАЛА

В настоящем разделе дан обзор подходов к организации как основных, так и дополнительных сервисов для цифровой инфраструктуры электронного научного журнала, разработанных нами, а также представлены полученные результаты. Особое внимание уделено особенностям организации сервисов для журналов в области математики и информатики.

Одним из важнейших основных сервисов является автоматическая проверка статьи на соответствие стиливым правилам журнала (стилевая валидация). В частности, в физико-математических статьях, набранных в TeX-нотации, должны использоваться стилевые файлы, специально подготовленные редакцией, и соответствующие макрокоманды. Важная дополнительная функция – расширенный поиск, в частности, по фрагментам формул в математических коллекциях, а также поиск на основе платформы семантической публикации математических

документов [33–36, 38, 39].

В [27, 28, 38–41] описаны программные модули, созданные для расширения функционала OJS в целях автоматизации редакционных процессов электронного научного журнала: приведены алгоритмы автоматической стиливой валидации текстов, применяемые на этапе регистрации автором статьи в информационной системе электронного научного журнала, автоматического подбора рецензентов, рассылки уведомлений и контроля сроков рецензирования.

В [40] обсуждены сервисы поддержки жизненного цикла научной публикации, определяющие функциональность современных программных систем управления электронными научными журналами. Особое внимание уделено сервису поддержки научного рецензирования – описан разработанный алгоритм автоматизации экспертной оценки, указаны изменения как в программном коде открытой системы OJS, являющейся ядром программной платформы, так и в используемой базе данных.

В [41] предложен метод автоматизации процесса первичной обработки научной статьи, использующей TeX-нотацию, в информационной системе электронного научного журнала. Первичная обработка предполагает валидацию электронного документа, включая его анализ на соответствие требованиям редакции по стиливому оформлению публикации, а также TeX-компиляцию документа. Система позволяет на этапе загрузки статьи исключить возможные отклонения от редакционных правил и сообщить автору об обнаруженных погрешностях. Автоматизированная обработка электронных публикаций на базе OJS реализована по схеме, примененной ранее в электронном математическом журнале *Lobachevskii Journal of Mathematics* (см. [42]).

В [43] предложен подход к решению задачи автоматизированного подбора классификационных кодов для научных работ, представляемых для публикации в научных изданиях и позволяющих отнести эти работы к соответствующей предметной области. Предложен алгоритм автоматического подбора классификационных кодов УДК, основанный на использовании лексем, полученных из названия работы, и списка ключевых слов, указанных автором. Алгоритм реализован в виде веб-сервиса на платформе Open Server. Для создания веб-формы использован язык HTML, для функционала сервиса – JavaScript и PHP. Пользова-

телю предоставляется форма с полями для ввода названия статьи и ключевых слов. Система апробирована на коллекциях физико-математических публикаций из журналов «Известия вузов. Математика» и «Ученые записки Казанского университета. Физико-математические науки».

В [44] предложены методы семантического анализа документов в системе управления цифровыми научными коллекциями, в том числе электронными научными журналами. Рассмотрены методы обработки документов, содержащих математические формулы, а также способы конвертации этих документов из формата OpenXML в формат TeX. Разработан алгоритм поиска по формулам в коллекциях математических документов, хранящихся в формате OpenXML. Алгоритм реализован в виде онлайн-сервиса.

В [45, 46] разработан алгоритм сбора информации с новостных лент выделенного множества научных журналов для последующего анализа и распределения новостей по категориям и степени важности. На их основе создаются ленты, согласованные с условиями и настройками индивидуальной подписки. Алгоритм реализован в виде облачного сервиса, включающего поддержку мобильных устройств на платформах Windows Phone, IOS и Android, с использованием языка Web Services Description Language и протокола SOAP для передачи структурированных сообщений. Взаимодействие клиентской части с сервисом осуществляется в синхронном режиме, что обеспечивает клиенту своевременное обновление новостей для чтения лент новостей. В созданной информационной системе реализован модуль аналитики, использующий в качестве базовой технологии облачный сервис Google Analytics. Этот модуль позволяет отслеживать активность, предпочтения пользователей, а также наиболее просматриваемые новости.

В [47] разработан программный инструмент, позволяющий выполнить обработку OMDoc-файлов. Приложение написано на языке программирования C#. В качестве входного параметра используется название файла OMDoc. Результатом работы приложения является список терминов с категоризацией и указанием связей. Отметим, что при переводе математических документов в формат .otdoc можно установить связи не только среди документов на русском языке, но и связи с документами на других языках. Такая возможность позволяет объ-

единить математические документы на разных языках с помощью связей и дает возможность сформировать полную информацию о данном объекте.

В [48] предложен комплекс технологий, позволяющий на основе персонального профиля учёного эффективнее работать с научно-техническим контентом, а при анализе документов – выделять понятия, наиболее важные с точки зрения личного семантического профиля, и на их основе формировать связное семантическое представление документа.

Как известно, управление математическим контентом включает обработку, хранение, отображение и поиск информации. Особенность управления математическими данными, прежде всего, заключается в структурированности как текста (определения, теоремы, доказательства и т. д.), так и самих формул (вложенности и др.).

Метод обработки математических документов, предложенный в работах [44, 49], основан на языке семантической разметки MathML. Семантическое представление математических документов используется для решения следующих задач: хранение документов с математическим контентом; отображение математических текстов в Вебе и на портативных устройствах; поиск по формулам в математических текстах. Неотъемлемой частью предложенной технологии является конвертация математических данных в форматы Семантического Веба. Программный модуль реализован в виде таблицы стилей XSLT, что ускорило процесс конвертации. Разработанное технологическое ядро позволяет обрабатывать содержимое документов в формате OpenXML с возможностью анализа имеющихся в нем данных, в том числе математических выражений.

При формировании коллекций электронных публикаций востребованы сервисы автоматической обработки больших массивов документов. Эти сервисы должны обеспечивать валидацию документов и их преобразование в соответствии с правилами формирования коллекций (в частности, правилами представления статей в научные журналы); семантический анализ документов, а также подготовку различных типов изданий научных материалов с выбором и дальнейшей корректировкой их структуры. Названные сервисы позволяют автоматически выполнять при обработке больших коллекций электронных документов такой набор операций и действий, который не реализуем при традиционной

«ручной» работе с электронным контентом.

Применительно к большим коллекциям физико-математических документов система сервисов их автоматической обработки представлена в [50, 51]. Этот подход к автоматической обработке больших массивов документов был успешно реализован при формировании электронной коллекции материалов XI Всероссийского съезда по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики (Казань, 20–24 августа 2015 г.) (см. [52]).

Формирование коллекций электронных публикаций предусматривает также автоматизацию процессов выделения метаданных и разметки. Алгоритм автоматического извлечения библиографических данных из однородного массива публикаций (в частности, выпусков научного журнала) и формирования блоков метаданных для экспорта в международные информационно-аналитические системы предложен в [53, 54]. Разработанные и апробированные способы автоматического извлечения метаданных из архивов электронного научного журнала «Электронные библиотеки», а также программный комплекс выделения и обработки метаданных статей журнала, реализованный на языке PHP с использованием технологий CURL, html dom и htmsql, описаны в [55]. Методы извлечения метаданных из математических электронных коллекций изложены в [56]. Отметим также созданный программный комплекс выделения метаданных из коллекций физико-математических документов, представленных в формате OpenXML [57].

Одной из задач управления цифровыми коллекциями является поиск дубликатов – документов, имеющих одинаковое содержание (см. [58]). В случае коллекций, включающих документы с текстами на разных языках, необходимы программные инструменты, позволяющие найти все документы, являющиеся переводами одного и того же документа. Эта задача тесно связана с задачей выявления заимствований в научных публикациях (см., например, [59]). При этом сложнее всего найти в тексте фрагменты, являющиеся переводом с другого языка уже опубликованных документов. Для решения этой задачи используются подходы, основанные на сопоставлении формализованных представлений документов (например, [60, 61]). Нами предложены алгоритмы поиска дубликатов в физико-математических коллекциях документов. Для каждого документа ав-

томатически формируется «формульный код» в виде строки, учитывающей положение формул в тексте, а также структуру формул. Проведенная аналогия с задачей расшифровки ДНК позволила использовать строковые алгоритмы вычислительной молекулярной биологии (см. [62]). Предложены алфавит «формульного кода», система весов для формул и математических символов, а также таблицы стоп-символов и суффиксов. Для определения близости документов использована метрика Левенштейна [63] в пространстве строк коллекции. Проведено тестирование алгоритма на коллекции документов портала Math-Net.Ru (<http://www.mathnet.ru/>). Предложена модификация этих алгоритмов для коллекций документов, имеющих представление формул в формате MathML (см., например, [64–67]).

Для научного сообщества одной из важных проблем, связанных с информатизацией исследовательской деятельности, является организация индивидуального информационного цифрового пространства ученого, а наиболее эффективный подход к решению проблем управления научной информацией обеспечивают семантические технологии, причем в результате автоматизации процессов обработки семантических связей формируется личное информационное пространство ученого. Развитие методов автоматической обработки текстов позволило решать задачи извлечения знаний в терминах онтологий. Онтологические модели предметных областей используются как технологическая основа построения рекомендательного сервиса, позволяющего выполнить персонализированный отбор научных документов в соответствии с семантическим профилем учёного.

Нами создана система аннотирования (см. [68, 69]), основанная на онтологиях предметных областей. В исходный текст научной работы система автоматически добавляет ссылки на определения терминов – результатом является документ, содержащий помимо исходного текста научной работы блоки аннотаций, доступные через интерфейс пользователя. Отметим в связи с этим платформу ScienceWISE (<http://sciencewise.info>), с помощью которой пользователи ежедневно получают научную информацию, упорядоченную с учетом их личных интересов. При этом научные статьи ранжируются в соответствии с интересами пользователей, а на основе онтологий создается система закладок и аннотаций.

Подход к семантическому анализу электронных документов, развиваемый нами, основан на использовании онтологий естественно-научных областей, прежде всего, онтологии математических знаний OntoMathPRO [70]. При формировании этой онтологии использовались методы онтологического моделирования с применением алгоритмов автоматического выделения понятий и связей. Существенное значение для внедрения подобной системы имеет полнота «покрытия» онтологией терминологического массива электронной коллекции. В настоящее время в полуавтоматическом режиме проводится пополнение онтологии на основе терминологической базы Математической энциклопедии и аннотаций, представленных на портале Math-Net.ru.

В [71] представлены основные идеи, подходы и уже полученные результаты по разработке технологий управления математическими знаниями на основе онтологий. Ключевой идеей является разработка специализированных онтологий в области математики, которые составят основу специализированной цифровой экосистемы OntoMath, состоящей из совокупности онтологий, инструментов текстовой аналитики и приложений для управления математическими знаниями.

В [72] предложен комплекс технологий, позволяющий на основе персонального профиля учёного эффективнее работать с научно-техническим контентом, а при анализе документов – выделять понятия, наиболее важные с точки зрения личного семантического профиля, и на их основе формировать связное семантическое представление документа. Разработан рекомендательный сервис, который на базе таких представлений позволяет персонализировано подбирать документы (научные публикации, определения терминов и др.), релевантные личному семантическому профилю ученого-математика. В качестве технологической основы использованы методы терминологического аннотирования и онтологическая модель OntoMathPRO математической области знания.

Еще одним направлением исследований в области семантической обработки документов является построение рекомендательных систем. В [73] представлен подход к реализации рекомендательной системы на базе онтологий математического знания. На основе документа, просматриваемого пользователем, система в интерактивном режиме формирует список рекомендаций, которые

включают список близких документов, набор ключевых терминов и определения этих терминов из онтологии, а также других терминологических источников. Метод рекомендаций создает векторное представление документов, учитывая положение терминов в логической структуре документа и их онтологические связи. На основе косинусной меры вычисляется мера близости документов. Порядок документов в списке рекомендаций определяется значениями меры близости. Обсуждены варианты адаптации системы к пользовательским сценариям для подготовки персонализированных рекомендаций.

Выше представлен значительный набор сервисов, используемых в цифровой инфраструктуре электронного научного журнала. Вместе с тем, для развития каждого журнала необходимо расширение функциональности его базовой информационной системы. Учет традиций работы редакции и редколлегии журнала, особенностей предметной области этого журнала достигается разработкой специализированных модулей. Например, для физико-математических журналов необходима программная поддержка процесса обработки электронных документов, содержащих формулы: для работы с электронными документами, подготовленными в TeX-нотации, разработан специализированный модуль.

Само представление математических знаний в виде, пригодном для компьютерной обработки, – актуальная и быстро развивающаяся область исследований. Одним из примеров успешного использования ИКТ в области математики служит широко известный портал Math-Net.Ru (<http://www.mathnet.ru/>) [74], на котором имеется возможность организации системы документооборота редакции научных журналов.

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.

К функциям, расширяющим набор сервисов электронного научного журнала, сегодня можно отнести:

- автоматизацию формирования коллекций документов и конвертации статей: выделение метаданных, автоматическую разметку статей (например, для формирования математических электронных коллекций [75]);
- учет специфики обрабатываемых информационных ресурсов (например, расширенный поиск, поиск по формулам);
- оплату услуг (например, возможность работы в OJS с электронным кошельком PayPal (www.paypal.com));
- информетрический анализ (например, поддержка в системе OJS сервиса Article-Level Metrics (см. следующий раздел);
- поддержку научных конференций (например, системы www.easychair.org и Open Conference System);
- онлайн-общение (вебинары; видеоконференции);
- поиск и сбор OAI-метаданных (например, Open Harvester Systems);
- проверку загружаемых ресурсов на плагиат;
- интеграцию новостных лент научных журналов.

Сервисы, описанные выше, должны составлять функционал любой информационной системы управления журналом, и их реализация на портале журнала, безусловно, необходима, однако вовсе не может быть достаточной для устойчивого развития издания в современном информационном обществе. Поэтому нужен своевременный учет современных тенденций развития информационных сервисов, связанных с электронными публикациями. Некоторые из таких сервисов описаны в следующем разделе.

4. ИНФОРМЕТРИЧЕСКИЕ СЕРВИСЫ В OJS-ЖУРНАЛАХ

В современных условиях информационной среды системы научной коммуникации изменения претерпевают не только традиционная модель публикации и распространения научного знания, но и модель его оценки. Основная проблема заключается в построении системы идентификации научного и социального воздействия на пользователей научного контента, основанной на различных моделях научной коммуникации (бумажной, электронной, гибридной). При этом подчеркивается (см., например, [76]), что новые формы научной коммуникации требуют соответствующих новых форм измерения. Безусловно, ни

одна метрика не может точно отражать различные влияния различных результатов исследований [77]. Поэтому естественным является то, что в научном сообществе востребованы более совершенные (по сравнению с существующими) средства оценки достоверности, надежности, значимости и качества «научного продукта». В [75] отмечено, что для эффективного, разнопланового и детального анализа качества журнала и статей в нем, а также исследователей, представивших к публикации соответствующие научные результаты, необходимо использовать целый набор показателей (названный авторами «корзиной метрик»). Отметим, что в названной работе представлен также один из вариантов такой корзины метрик, служащей для формирования представления о журнале: выделены критерии оценки (что именно оценивается) и объекты, к которым применяются выбранные показатели.

Таким образом, актуальна задача объединения существующих подходов к оценке результатов научной деятельности, включающих экспертные оценки (отзывы, рецензии, мнения экспертов, рецензентов, научных редакторов и др.), наукометрические (библиометрические) показатели (количество публикаций, их цитируемость, импакт-фактор журнала, h-индекс автора и др.) и сетевые подходы (вебометрия, альтметрия и др.) [79, 80]. Информметрические сервисы уже сегодня активно внедряются на веб-сайтах электронных научных журналов [81, 82].

Как один из вариантов решения названной задачи получили развитие так называемые Article-level Metrics (метрики на уровне статьи) [84, 84] – показатели «воздействия», которые измеряют использование и влияние отдельных научных статей вне традиционных каналов системы научной коммуникации. Они являются в определенном смысле альтернативными к традиционным наукометрическим показателям и, как правило, рассматриваются как дополнение к ним.

Издатели одними из первых активно включились в процесс использования альтернативных показателей. В 2009 г. публичная научная библиотека PLoS (Public Library of Science) была первой, которая стала использовать уникальное приложение Article-level Metrics (ALM, см. <http://article-level-metrics.plos.org/alm-info/>), реализуемое с помощью программного обеспечения с открытым исходным кодом Lagotto (<http://www.lagotto.io/plos/>). Lagotto (<http://www.lagotto.io/>)

– это компьютерная программа, которая извлекает, собирает и агрегирует данные из широкого набора источников. Некоторые из таких источников (например, социальная сеть Twitter для публичного обмена сообщениями при помощи веб-интерфейса, SMS, средств мгновенного обмена сообщениями или сторонних программ-клиентов для пользователей интернета (см. <https://twitter.com/>) или бесплатная программа Mendeley для управления библиографической информацией, позволяющая хранить и просматривать исследовательские труды в формате .pdf, а также имеющая подключение к международной социальной сети учёных (см. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Mendeley>)) – это каналы, с помощью которых пользователи непосредственно просматривают, совместно используют, обсуждают, ссылаются, рекомендуют статьи. Другими источниками являются сторонние поставщики необходимой информации (например, система цитирования CrossRef – объединение научных издательств, которое развивает общую инфраструктуру для поддержки более эффективных научных коммуникаций; сегодня охватывает более 68 миллионов журнальных статей и других элементов контента (книги, диссертации, технические отчеты и т. д.) из тысяч научных и профессиональных издателей по всему миру, см. также <http://www.crossref.org/>).

Платформа Lagotto содержит стандартный набор источников, которые доступны всем зарегистрировавшимся пользователям. Издатели и поставщики информации также могут реализовать дополнительные (частные) источники, например, в случае, если используется некое внутреннее приложение, которое не доступно через публичные API (журнал, статистика использования, комментарии в журнале и т. д.), или требуется наличие контракта с провайдером. Среди крупнейших пользователей программного обеспечения Lagotto – PKP и PLOS (см. <http://blogs.plos.org/tech/lessons-learned-developing-scholarly-open-source-software/> и <http://www.lagotto.io/status/>).

ALM включают периодически обновляемый набор показателей для оценки академической (scholarly visibility) и социальной видимости (social visibility) отдельно взятой статьи, а именно, цитирований (Cited), просмотров (Viewed), сохранений (Saved), обсуждений (Discussed) и рекомендаций (Recommended) (см. рис. 2). Например, для каждой опубликованной статьи PLOS представляет ([https:// www.plos.org/article-level-metrics](https://www.plos.org/article-level-metrics)) такие данные, как число цитирований

(ISI Web of Science, Scopus, GrossRef, PMC, Europe PubMed Central, Google Scholar), просмотров и загрузок (отдельно в форматах PDF, HTML, XML для PLoS и PMC), сохранений (Mendeley, CiteULike), комментариев и обсуждений в социальных медиа (Twitter, Facebook, Wikipedia и пр.).

Такой набор показателей, одновременно простых для понимания и разноплановых, позволяет в режиме реального времени отслеживать, как статья читается, обсуждается или цитируется. По сравнению с традиционным способом измерения воздействия (на уровне журнала), ALM-показатели формируют более информативный способ оценки общего влияния самих статей, поэтому они важны для авторов, читателей, издателей, библиотек, научных учреждений, спонсоров и других групп пользователей. В частности, авторы могут отслеживать продвижения в направлении собственных исследований, а также открывать новые направления; читатели имеют инструменты просмотра и навигации; библиотеки получают актуальную информацию, необходимую при обслуживании пользователей (авторов и читателей); научные учреждения имеют эффективные инструменты оценки исследователей при их найме на работу, продлении контракта и продвижении по службе; спонсоры могут получить полный обзор воздействия исследователя (см. http://publications.copernicus.org/services/article_level_metrics.html). Таким образом, ALM широко применяются в научно-исследовательском процессе и являются неотъемлемой его частью (см. <http://www.lagotto.io/value/>).

Viewed	Saved	Discussed	Recommended	Cited
PLOS Journals (HTML, PDF, XML)	Mendeley	Twitter	F1000Prime	CrossRef
PubMed Central (HTML, PDF)	CiteULike	Facebook		Scopus
Figshare (HTML, Downloads, Likes)		Wikipedia		Web of Science
		Reddit		PubMed Central
		PLOS Comments		PMC Europe
		ResearchBlogging		PMC Europe Database Links
		ScienceSeeker		
		Nature Blogs		
		Wordpress.com		

Рис. 2. Набор показателей, содержащихся в ALM

В настоящее время многие крупнейшие издательства мира используют ALM-приложение для документирования и отображения влияния статей, кото-

рые они издают. Например, ALM-метрики доступны на страницах журналов издательской группы Nature Publishing Group (см. http://www.nature.com/press_releases/article-metrics.html), а также издательств Copernicus Publications (http://publications.copernicus.org/services/article_level_metrics.html), IOP Publishing (<http://iopscience.iop.org/info/page/article-level-metrics>), PAGEPress Publication (www.pagepress.org/), BioMed Central (<https://www.biomedcentral.com/>), eLife (<https://elifesciences.org/>), PeerJ (<https://peerj.com/>).

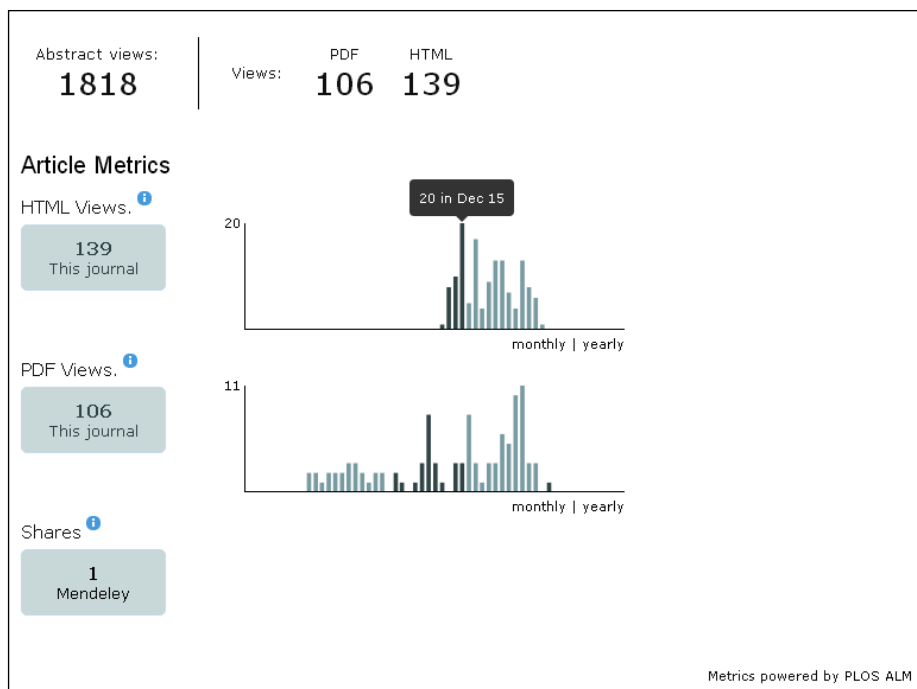


Рис. 3. Пример реализации ALM на сайте журнала
The European Journal of Histochemistry

В 2013 году был начат новый проект сообщества РКР по запуску приложения ALM для OJS-журналов (см. <https://pkp.sfu.ca/pkp-launches-article-level-metrics-for-ojs-journals/>, <https://pkp.sfu.ca/article-level-metrics/>). Например, все (более 100) OJS-журналы издательства PAGEPress Publication (www.pagepress.org/) формируют эти метрики, хотя некоторые журналы еще находятся на стадии тестирования, и их данные не в полной мере точны. Успешными примерами журналов этого издательства, реализующих описанный подход, служат The Journal of Limnology (<http://www.jlimnol.it/index.php/jlimnol/article/view/360>), The European Journal of Histochemistry (<http://www.ejh.it/index.php/ejh/article/view/2160>; <http://www.ejh.it/index.php/ejh/article/view/1756>); The Italian Journal of

Agronomy (<http://www.agronomy.it/index.php/agro/article/view/88>). Рис. 3 иллюстрирует реализацию ALM на сайте журнала The European Journal of Histochemistry (<http://www.ejh.it/index.php/ejh/article/view/%202160>).

Другой пример OJS-журнала, использующего плагин PLOS ALM, – журнал Research in Learning Technology (<http://www.researchinlearningtechnology.net/>). Для каждой статьи этого журнала отображаются такие показатели, как число просмотров в формате .html (HTML Views), а также просмотров и скачиваний в формате .pdf (PDF Views and PDF Downloads). Статистика ведется отдельно по месяцам, годам и выводится в виде интерактивной гистограммы.

Рис. 4 иллюстрирует применение ALM на сайте этого журнала (см. <http://www.researchinlearningtechnology.net/index.php/rlt/article/view/22797>).

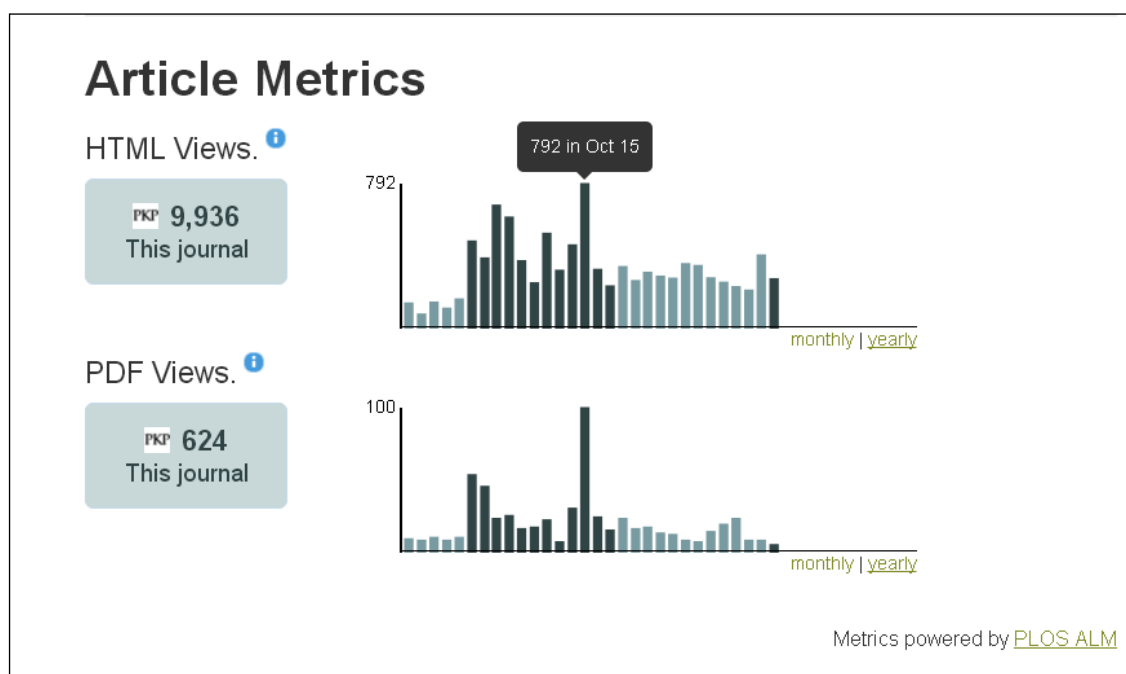


Рис. 4. Пример использования ALM в журнале Research in Learning Technology

Примером журнала в области гуманитарных наук, реализующего ALM, является журнал Social Technologies (<https://www3.mruni.eu/ojs/social-technologies/index>), издаваемый университетом Миколаса Ромериса (Mykolas Romeris University) в Вильнюсе, Литва. Этот журнал стремится представлять междисциплинарные публикации в области информатики, электроники, новых технологий, менеджмента, психологии, государственного управления, экономики, математики и других областях; поощрять ученых, стремящихся к разработке социальных

технологий и их адаптации к устойчивому развитию общества; для содействия развитию междисциплинарных научных знаний. Рис. 5 иллюстрирует применение ALM в этом журнале (<https://www3.mruni.eu/ojs/social-technologies/article/view/480>).

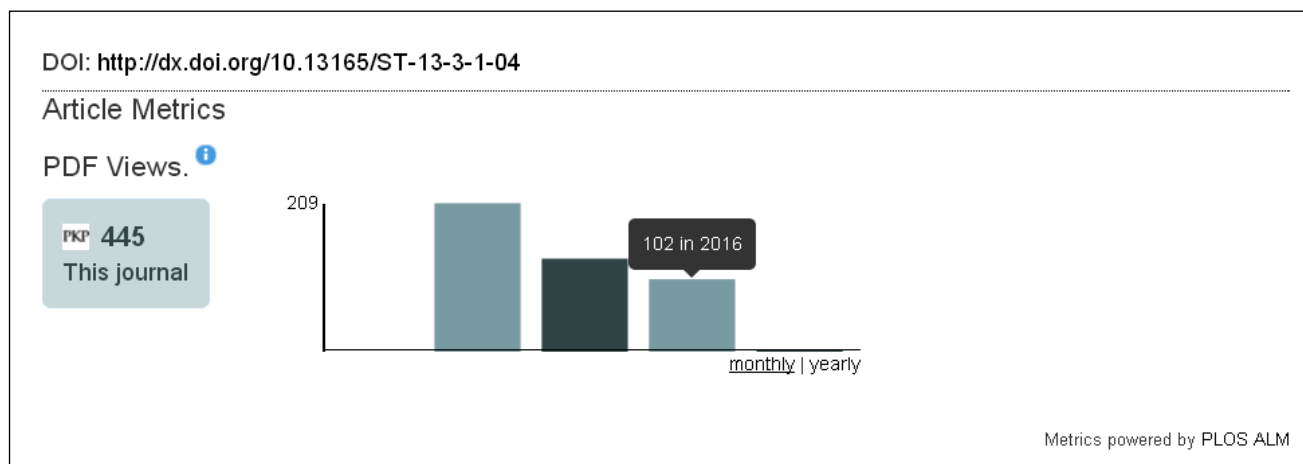


Рис. 5. Применение ALM в журнале Social Technologies

PKP – разработчик OJS – в 2016 году присоединился к инициативе ORCID (Open Researcher and Contributor ID, см. <https://orcid.org/>, <https://en.wikipedia.org/wiki/ORCID>). ORCID – это реестр уникальных идентификаторов ученых и одновременно метод, связывающий исследовательскую деятельность с этими идентификаторами. ORCID уникален, благодаря своей независимости от научных дисциплин и национальных границ, а также взаимодействию с другими системами идентификации. Основная цель создания ORCID – решить проблему идентификации ученых с одинаковыми именами и фамилиями. ORCID обеспечивает получение уникального идентификатора и ведение соответствующей учетной записи об исследовательской деятельности, а также является программным обеспечением для межсистемной коммуникации. Этот уникальный идентификатор критически важен для всех аспектов научной коммуникации: ученые могут использовать его для четкой идентификации своих работ и обеспечить связь с другими системами и сервисами.

PKP и многие OJS-журналы на протяжении последних нескольких лет отслеживали развитие возможностей ORCID, с сентября 2014 года (релиз 2.4.5 OJS) в ORCID ID включен блок взаимодействия с CrossRef для OJS-журналов. Это поз-

волило журналам воспользоваться функцией автоматического обновления ORCID. Теперь в меню регистрации пользователя OJS имеется поле ORCID, которое поддерживает автоматическое заполнение данных из учетной записи ORCID-пользователя. Также пользователи OJS могут связать свой индекс ORCID ID со своим существующим профилем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как отмечено выше, под цифровой инфраструктурой электронного научного журнала мы понимаем комплекс, объединяющий программную платформу, реализующую основные процессы управления этим журналом, и информационные системы, которые обеспечивают функционирование как основных, так и дополнительных сервисов, учитывающих, в частности, специфику предметной области журнала.

В статье представлен подход к организации цифровой инфраструктуры электронного научного журнала на основе открытой информационной системы Open Journal Systems (OJS). Предложены сервисы, расширяющие функциональные возможности этой системы и учитывающие специфику предметной области научных журналов. На основе технологии расширения функционала OJS созданы программные модули, обеспечивающие автоматизацию ряда редакционных процессов электронного научного журнала. К ним относятся сервисы, связанные с деятельностью авторов и редакции журнала на начальном этапе и регулирующие регистрацию авторов и пользователей; прием и первичную обработку статей, включая автоматическую проверку соблюдения правил представления материалов и рецензирования, установленных редакцией; контроль соблюдения сроков рассмотрения статей, назначение рецензентов и рассылку уведомлений; рецензирование и коллективное редактирование электронных документов. Не менее важна автоматизация таких редакционных сервисов, как классифицирование, аннотирование, выделение метаданных, объединение в коллекции и их публикация, долгосрочное хранение, конвертирование в различные форматы и распространение, сбор статистики использования, контроль доступа, подписка, рассылка уведомлений.

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.

Сервисы, названные выше, должны составлять функционал любой информационной системы управления журналом, и их реализация в рамках цифровой инфраструктуры электронного журнала, безусловно, необходима, однако может не быть достаточной для устойчивого развития издания в современном информационном обществе. Поэтому нужен своевременный учет современных тенденций развития информационных сервисов, связанных с электронными публикациями. Одними из таких сервисов являются информметрические сервисы и альтметрики, также охарактеризованные в статье.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 14-03-12004) и Российского фонда фундаментальных исследований (проекты №№ 15-07-08522, 15-47-02472).

ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлева Е.Ю. Научно-исследовательская инфраструктура Интернет // Вопросы философии. 2010. № 8. С. 155–166. http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=192&Itemid=52.

2. Щур Л.Н. Роль инфокоммуникационных технологий в развитии процесса глобализации научных исследований // Информационное общество. 2012. № 5. С. 16–24. <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/9d6d5000a3f1542f44257abd002c409b>.

3. Ершова Т.В., Хохлов Ю.Е. Межведомственная программа «Российские электронные библиотеки»: подходы и перспективы // Электронные библиотеки. 1999. Т. 2. № 2. http://elibrary.ru/download/elibrary_9118306_29956338.pdf.

4. Веселаго В.Г., Елизаров А.М., Сютюренко О.В. Российские электронные научные журналы – новый этап развития, проблемы интеграции // Электронные библиотеки. 2005. Т. 8. № 1. http://elibrary.ru/download/elibrary_9118529_

19750039.pdf.

5. *Елизаров А.М., Зуев Д.С., Липачёв 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. http://www.vestnik.vsu.ru/content/analiz/2014/04/toc_ru.asp.

6. *Прокудин Д.Е.* Через открытую программную издательскую платформу к интеграции в мировое научное сообщество: решение проблемы оперативной публикации результатов научных исследований // Научная периодика: проблемы и решения. 2013. Т. 3. № 6. С. 13–18. doi: 10.18334/np36109.

7. *Прокудин Д.Е.* Проектирование и реализация комплексной информационной системы поддержки научных исследований // Технологии информационного общества в науке, образовании и культуре: сб. научных статей. Материалы XVII всерос. объединенной конф. «Интернет и современное общество» IMS–2014, Санкт-Петербург, 19–20 ноября 2014 г. С. 31–36. <http://ojs.ifmo.ru/index.php/IMS/article/view/234/230>.

8. *Прокудин Д.Е.* Подход к применению информационных технологий для комплексного решения проблем оперативной публикации и распространения результатов научных исследований // Научная периодика: проблемы и решения. 2015. Т. 5. № 3. С. 151–158. doi: 10.18334/np53177.

9. *Елизаров А.М., Зуев Д.С., Липачёв Е.К.* Свободно распространяемые системы управления электронными научными журналами и технологии электронных библиотек // В сб. Тр. XV всерос. науч. конф. «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции, RCDL'2013», Ярославль, 14–17 октября 2013 года. Ярославль: Изд-во ЯрГУ им. П.И. Демидова, 2013. С. 227–236 (Alexander Elizarov, Denis Zuev, Evgeny Lipachev. Open Scientific E-journals Management Systems and Digital Libraries Technology // В сб. 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. <http://ceur-ws.org/Vol-1108/>).

10. *Елизаров А.М., Зуев Д.С., Липачёв Е.К.* Информационные системы управления электронными научными журналами // Научно-техническая инфор-

мация. Серия 1. Организация и методика информационной работы. 2014. № 3. С. 31–38.

11. *Елизаров А.М., Липачёв Е.К.* Технологии формирования и поддержки электронных математических коллекций: опыт Казанского университета // В сб. Материалы всерос. науч. конф. «Система обеспечения российских организаций научно-технической информацией в электронном виде. Итоги и перспективы проекта МОН», С.-Пб., 6–8 ноября 2012 года. М.: НЭИКОН, 2012. 13 с. <http://conf.neicon.ru/index.php/science/mon2012/paper/view/31/28>.

12. *Ахметов Д.Ю.* Управление жизненным циклом электронной научной публикации // Труды XV всерос. науч. конф. «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции, RCDL–2013», Ярославль, 14–17 октября 2013 года. Ярославль: Изд-во ЯрГУ им. П.И. Демидова, 2013. С. 407–408.

13. *Ахметов Д.Ю., Елизаров А.М., Липачёв Е.К.* Модель сервисов электронного математического журнала и её облачная реализация на платформе Open Journal System // В сб. Труды российской школы «Математическое и компьютерное моделирование фундаментальных объектов и явлений» и межд. науч. семинара «Нелинейные поля в теории гравитации и космологии», Казань, 21–26 октября 2013 г./ Под общей редакцией проф. Ю.Г. Игнатьева. Казань: Изд-во «Отечество», 2013. С. 86–92.

14. *Бабин Е.Н., Елизаров А.М., Липачёв Е.К.* Открытые информационные системы управления научными публикациями как основа построения научных электронных библиотек Казанского университета // Ученые записки Института социально-гуманитарных знаний. 2013. № 1–1 (11). С. 55–59. <http://isgz.ru/images/Chirko/1.pdf>.

15. *Бабин Е.Н., Елизаров А.М., Елизарова Р.У., Липачёв Е.К.* Информационные системы подготовки и издания электронных научных журналов // В сб. Юбилейная XX конф. представителей региональных научно-образовательных сетей «RELARN-2013». Сб. докл., 31 мая – 6 июня 2013 г., С.-Петербург, 2013. С. 39–43. <http://www.relarn.ru/conf/index.html>.

16. *Елизаров А.М., Зувев Д.С., Липачёв Е.К.* Свободно распространяемые системы управления электронными научными журналами и технологии электрон-

ных библиотек // В сб. Труды XV всерос. науч. конф. «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции, RCDL–2013», Ярославль, 14–17 октября 2013 года. Ярославль: Изд-во ЯрГУ им. П.И. Демидова, 2013. С. 227–236 (*Alexander Elizarov, Denis Zuev, Evgeny Lipachev*. Open Scientific E-journals Management Systems and Digital Libraries Technology//В сб. 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. <http://ceur-ws.org/Vol-1108/>).

17. *Ахметов Д.Ю., Герасимов А.Н., Грачев А.О., Елизаров А.М., Липачев Е.К.* Облачная платформа поддержки электронных научных изданий // Ученые записки Института социальных и гуманитарных знаний. Материалы VI межд. науч.-практ. конф. «Электронная Казань – 2014» (ИКТ в образовании: технологические, методические и организационные аспекты их использования). Казань: Изд-во «Юниверсум», 2014. Вып. 1 (12). Часть 1. С. 13–19. http://www.isgz.ru/images/Alexey/Chirko/ek%202014_i.pdf.

18. *Ахметов Д.Ю., Елизаров А.М., Липачев Е.К.* Система автоматизации редакционных процессов на платформе электронных научных журналов // Ученые записки Института социальных и гуманитарных знаний. Материалы VI межд. науч.-практ. конф. «Электронная Казань – 2014» (ИКТ в образовании: технологические, методические и организационные аспекты их использования). Казань: Изд-во «Юниверсум», 2014. Вып. 1 (12). Часть 2. С. 228–233. http://isgz.ru/images/Alexey/Chirko/ek%202014_i.pdf.

19. *Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Хохлов Ю.Е.* Научные электронные коллекции как составляющая вузовской информационно-образовательной среды // Ученые записки ИСГЗ. 2013. № 2 (11). С. 102–111.

20. *Елизаров А.М., Зув Д.С., Липачёв Е.К.* Инфраструктура электронного научного журнала и облачные сервисы поддержки жизненного цикла электронных публикаций // 16-я всерос. науч. конф. «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции», RCDL–2014, Дубна, Россия, 13–16 октября 2014 г. Труды конференции. Дубна: ОИЯИ, 2014. С. 283–286. http://rcdl.ru/doc/2014/paper/RCDL2014_283-286.pdf.

21. *Ахметов Д.Ю., Елизаров А.М., Липачев Е.К.* Информационные системы

и сервисы комплексной поддержки периодических научных изданий // В сб. Материалы XVI межд. суперкомпьютерной конф. «Научный сервис в сети Интернет: многообразие суперкомпьютерных миров», Абрау-Дюрсо, 22–27 сентября 2014 года. М.: МГУ, 2014. С. 16–25. <http://agora.guru.ru/abrau2014/pdf/436.pdf>.

22. Мбого И.А., Прокудин Д.Е., Чугунов А.В. Комплексная интеграция цифровых коллекций в информационное пространство научных исследований // Технологии информационного общества в науке, образовании и культуре: сб. научных статей. Материалы XVII всерос. объединенной конф. «Интернет и современное общество» IMS–2014, Санкт-Петербург, 19–20 ноября 2014 г. С. 48–53. <http://ojs.ifmo.ru/index.php/IMS/article/view/237>.

23. Ахметов Д.Ю., Елизаров А.М., Липачёв Е.К. Автоматизация редакционных процессов в электронных научных журналах// Электронные библиотеки. 2015. Т. 18. № 1–2 (тематический выпуск). С. 32–45. <http://ojs.kpfu.ru/index.php/elbib/article/view/17>.

24. Ахметов Д.Ю., Елизаров А.М., Липачёв Е.К. Информационные системы и сервисы комплексной поддержки периодических научных изданий// Научный сервис в сети Интернет: труды XVII всерос. науч. конференции (Новороссийск, 21–26 сентября 2015 г.). М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2015, С. 16–25. <http://keldysh.ru/abrau/2015/proc.pdf>.

25. Мбого И.А., Прокудин Д.Е., Чугунов А.В. Развитие процессов автоматизации при формировании информационного пространства поддержки междисциплинарных научных исследований // Научный сервис в сети Интернет: труды XVII всерос. науч. конф. (Новороссийск, 21–26 сентября 2015 г.). М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2015. С. 232–236. <http://keldysh.ru/abrau/2015/proc.pdf>.

26. Плотникова И.Ю. Внедрение систем управления издательскими процессами // Передача, обработка, восприятие текстовой и графической информации: материалы межд. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 19–20 марта 2015 г.). Екатеринбург: УрФУ, 2015. С. 115–129. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/31677/1/conf_rtf_2015_15.pdf.

27. Ахметов Д.Ю., Елизаров А.М., Липачёв Е.К. Сервис-ориентированная информационная система научного журнала «Электронные библиотеки» // Электронные библиотеки. 2016. Т. 19, № 1. С. 2–39. <http://ojs.kpfu.ru/index.php/>

elbib/article/view/68/37.

28. Ахметов Д.Ю., Елизаров А.М., Липачёв Е.К. Автоматизированная система научного журнала «Электронные библиотеки» // Научный сервис в сети Интернет: труды XVIII всерос. науч. конф. (Новороссийск, 19–24 сентября 2016 г.). М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2016. С. 64–71. <http://keldysh.ru/abrau/2016/proc.pdf>.

29. Зуев Д.С. Технологии Cloud Computing в электронных научных журналах // Электронные библиотеки. 2015. Т. 18. № 1–2 (тематический выпуск). С. 46–60. <http://ojs.kpfu.ru/index.php/elbib/article/view/18>.

30. 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.

31. 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.

32. 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.

33. Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Хохлов Ю.Е. Методы интеграции разнородных электронных математических коллекций и построение системы управления электронным научным хранилищем // В сб. Материалы всерос. науч. конф. «Инфокоммуникационные технологии в научных исследованиях». Таруса, 14–16 ноября 2012 года. <http://arc.iki.rssi.ru/seminar/2012111416/schedule-11-2012.pdf>. 4 с.

34. Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Хохлов Ю.Е. Семантические методы структурирования математического контента, обеспечивающие расширенную поисковую функциональность // Информационное общество. 2013. № 1–2. С. 83–92. <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/22e6e1f02367de3944257bef002761cd>.

35. *Alexander Elizarov, Evgeny Lipachev, Denis Zuev.* Semantic Methods of Structuring Mathematical Content and Open Scientific E-journals Management Systems // Knowledge Engineering and the Semantic Web – KESW 2014. 5th Int. Conf., Kazan, Russia, Sept. 29 – Oct. 1, 2014. Springer Int. Publishing. Proc. Series Communications in Computer and Information Science, 2014. Klinov, Pavel, Mouromtsev, Dmitry (Eds.). 2014. V. 468. P. 242–251. doi: 10.1007/978-3-319-11716-4_22.

36. *Alexander Elizarov, Evgeny Lipachev, Denis Zuev.* Semantic Methods of Structuring Mathematical Content and Open Scientific E-journals Management Systems // ANALYSIS OF IMAGES, SOCIAL NETWORKS, AND TEXTS (AIST'2014). 3th Int. Conf., April 10–12, 2014, Yekaterinburg (Третья межд. науч. конф. по Анализу Изображений, Сетей и Текстов). Supplementary Proceedings. Edited by Dmitry I. Ignatov, Mikhail Yu. Khachay, Alexander Panchenko, Natalia Konstantinova, Rostislav Yavorsky, Dmitry Ustalov. CEUR Workshop Proc. 2014. V. 1197. P. 130–132. <http://ceur-ws.org/Vol-1197/>.

37. *Ёлкин И.В., Зув Д.С.* Облачные сервисы автоматизации редакционных процессов электронных научных журналов // Труды XVII межд. науч. конф. DAMDID/ RCDL'2015 «Аналитика и управление данными в областях с интенсивным использованием данных», Обнинск, 13–16 октября 2015 года. Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2015. С. 194–198.

38. *Ахметов Д.Ю., Елизаров А.М., Липачёв Е.К.* Автоматизация процесса первичной обработки математической статьи в информационной системе электронного научного журнала // В сб. Труды Матем. центра имени Н.И. Лобачевского. Материалы 12-й молодежной науч. шк.-конф. «Лобачевские чтения – 2013». Казань: Изд-во Казан. матем. об-ва, 2013. Т. 47. С. 6–10. <http://kpfu.ru/docs/F1357122611/28102013.pdf>.

39. *Ахметов Д.Ю., Елизаров А.М., Липачев Е.К.* Стилевая валидация математических документов в электронном научном журнале // Труды Казанской школы по компьютерной и когнитивной лингвистике. ТЕЛ-2014. Казань, 6–9 февраля 2014 года. Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2014. Вып. 16. С. 26–28.

40. *Ахметов Д.Ю., Елизаров А.М., Липачёв Е.К.* Информационные системы и сервисы комплексной поддержки периодических научных изданий // Материалы XVII всерос. науч. конф. «Научный сервис в сети Интернет», Абрау-Дюрсо,

21–26 сентября 2015 года. М.: МГУ, 2015. С. 16–25. <http://keldysh.ru/abrau/2015/proc.pdf>.

41. *Елизаров А.М., Зуев Д.С., Липачёв Е.К.* Сервисы поддержки жизненного цикла электронных научных публикаций // В сб. Материалы XVI межд. суперкомпьютерной конф. «Научный сервис в сети Интернет: многообразие суперкомпьютерных миров», Абрау-Дюрсо, 22–27 сентября 2014 года. М.: МГУ, 2014. С. 436–438. <http://agora.guru.ru/abrau2014/pdf/436.pdf>.

42. *Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Малахальцев М.А.* Веб-технологии в работе электронного математического журнала Lobachevskii Journal of Mathematics // Научный сервис в сети Интернет: многоядерный компьютерный мир. 15 лет РФФИ: Труды всерос. науч. конф. М.: Изд-во МГУ, 2007. С. 355–356.

43. *Ямалутдинова Г.Ш.* Алгоритм автоматического классифицирования физико-математических публикаций // Труды Матем. центра имени Н.И. Лобачевского. 2016. Т. 53. / Казанское математическое общество. «Лобачевские чтения – 2016». Материалы 15-й всерос. молодежной науч. шк.-конф. Казань: Изд-во Казан. матем. об-ва, Изд-во Академии наук РТ, 2016. С. 172–174. <http://kpfu.ru/portal/docs/F1080094098/Lobachev16.A5.pdf>.

44. *Хайдаров Ш.М.* Семантический анализ документов в системе управления цифровыми научными коллекциями // Электронные библиотеки. 2015. Т. 18. № 1–2 (тематический выпуск). С. 61–85. <http://ojs.kpfu.ru/index.php/elbib/article/view/19>.

45. *Герасимов А.Н., Елизаров А.М.* Системы интеграции новостных лент как облачный сервис электронного научного журнала // Труды Матем. центра имени Н.И. Лобачевского. Материалы 12-й всерос. молодежной науч. шк.-конф. «Лобачевские чтения – 2013». Казань: Изд-во Казан. матем. об-ва, 2013. Т. 47. С. 25–26. <http://kpfu.ru/docs/F1357122611/28102013.pdf>.

46. *Герасимов А.Н.* Сервис интеграции новостных лент на платформе управления электронными научными журналами // Труды межд. конф. по компьютерной и когнитивной лингвистике TEL-2016, Казань, 21–24 апреля 2016 года. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. С. 19–21. <http://tel2016.antat.ru/proceedings.pdf>.

47. *Гафурова П.О.* Метод обработки математических документов в форма-

те OMDoc // Труды Матем. центра имени Н.И. Лобачевского. 2016. Т. 53. / Казанское математическое общество. «Лобачевские чтения – 2016». Материалы 15-й всерос. молодежной науч. шк.-конф. Казань: Изд-во Казан. матем. об-ва, Изд-во Академии наук РТ, 2016. С. 70–73. <http://kpfu.ru/portal/docs/F1080094098/Lobachev16.A5.pdf>.

48. *Ахметов Д.Ю.* Облачные сервисы стилевого оформления физико-математических публикаций // Труды Матем. центра имени Н.И. Лобачевского. Материалы 14-й всерос. молодежной науч. шк.-конф. «Лобачевские чтения – 2015 (Казань, 22–27 октября 2015 года). Казань: Изд-во Казан. матем. об-ва, 2015. Т. 52. С. 22–24. http://kpfu.ru/portal/docs/F_402039930/Sbornik.pdf.

49. *Хайдаров Ш.М.* Методы управления математическим контентом в информационных издательских системах // Труды Матем. центра им. Н.И. Лобачевского. Материалы 14-й всерос. молодежной науч. шк.-конф. «Лобачевские чтения – 2015 (Казань, 22–27 октября 2015 года). Казань: Изд-во Казан. матем. об-ва, 2015. Т. 52. С. 162–165. http://kpfu.ru/portal/docs/F_402039930/Sbornik.pdf.

50. *Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Хайдаров Ш.М.* Автоматизированная система структурной и семантической обработки физико-математического контента // Ученые записки Института социальных и гуманитарных знаний. Материалы VIII межд. науч.-практ. конф. «Электронная Казань 2016» (ИКТ в современном мире: технологические, организационные, методические и педагогические аспекты их использования). Казань: Изд-во «Юниверсум», 2016. № 1 (14). С. 210–215. http://isgz.ru/files/mag/uz_1_16.pdf.

51. *Елизаров А.М., Липачев Е.К., Хайдаров Ш.М.* Автоматизированная система сервисов обработки больших коллекций научных документов // В сборнике: Аналитика и управление данными в областях с интенсивным использованием данных XVIII международная конференция. 2016. С. 109-115. (*Elizarov A., Lipachev E., Haidarov S.* Automated Processing Service System of Large Collections of Scientific Documents // CEUR Workshop Proceedings. 2016. V. 1752. P. 58–64. <http://ceur-ws.org/Vol-1752/paper10.pdf>).

52. *Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Хайдаров Ш.М.* Семантический анализ больших коллекций научных документов // Труды межд. конф. по компьютер-

ной и когнитивной лингвистике TEL-2016, Казань, 21–24 апреля 2016 года. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. С. 21–25. <http://tel2016.antat.ru/proceedings.pdf>.

53. Герасимов А.Н., Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Хайдаров Ш.М. Методы автоматизированного извлечения метаданных научных публикаций для библиографических и реферативных баз цитирования // Сб. научных статей XIX объединенной конф. «Интернет и современное общество» IMS-2016, Санкт-Петербург, 22–24 июня 2016 года. С.-Пб.: Университет ИТМО, 2016. С. 41–48. <http://openbooks.ifmo.ru/ru/file/4086/4086.pdf>;

54. 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 (тематический выпуск). С. 6–31. <http://ojs.kpfu.ru/index.php/elbib/article/view/16/5>.

55. Ахметов Д.Ю. Автоматизированная обработка архивной коллекции научного журнала «Электронные библиотеки» // Труды межд. конф. по компьютерной и когнитивной лингвистике TEL-2016, Казань, 21–24 апреля 2016 года. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. С. 4–8. <http://tel2016.antat.ru/proceedings.pdf>.

56. Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Невзорова О.А., Соловьев В.Д. Методы и средства семантического структурирования электронных математических документов // Докл. РАН. 2014. Т. 457, № 6. С. 642–645.

57. Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Хайдаров Ш.М. Программный комплекс выделения метаданных из коллекций физико-математических документов, представленных в формате OpenXML. Федеральная служба по интеллектуальной собственности. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016618802 от 8 августа 2016 года.

58. Липачёв Е.К., Мохов А.С. Метод выявления дубликатов в разноязычных цифровых коллекциях физико-математических документов // Труды Матем. центра имени Н.И. Лобачевского. 2016. Т. 53. / Казанское математическое общество. «Лобачевские чтения – 2016». Материалы 15-й всерос. молодежной науч. шк.-конф. Казань: Изд-во Казан. матем. об-ва, Изд-во Академии наук РТ, 2016. С. 86–88. <http://kpfu.ru/portal/docs/F1080094098/Lobachev16.A5.pdf>.

59. Olver P. Journals in Flux // Notices of the AMS. 2011. V. 58, No 8. P. 1124–1126.

60. Захаров В.Н., Хорошилов Ал-др.А., Хорошилов Ал-ей.А. Метод выявления заимствований в текстах разноязычных документов // Аналитика и управление данными в областях с интенсивным использованием данных: труды XVIII межд. конф. DAMDID/RCDL'2016. М.: ФИЦ ИУ РАН, 2016. С. 277–282.

61. Ceska Z., Toman M., Jezek K. Multilingual plagiarism detection // Lecture Notes in Computer Science. 2008. V. 5253. P. 83–92.

62. Гасфилд Д. Строки, деревья и последовательности в алгоритмах: Информатика и вычислительная биология. СПб: Невский Диалог; БХВ-Петербург, 2003. 654 с.

63. Левенштейн В.И. Двоичные коды с исправлением выпадений, вставок и замещений символов // Докл. АН СССР. 1965. Т. 163, № 4. С. 845–848.

64. Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Малахальцев М.А. Основы MathML. Представление математических текстов в Internet. Казань: Казанское математическое общество, 2008. 100 с.

65. 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 // Научно-исследовательский институт математики и механики им. Н. Г. Чеботарева Казанского государственного университета. 2003–2007 гг. Коллективная монография под ред. А.М. Елизарова. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2008. С. 456–476. http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1642025274/veselago_1.pdf.

66. Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Малахальцев М.А. Языки разметки семантического веба. практические аспекты. Казань: Казанский государственный университет, 2008. 64 с. http://old.kpfu.ru/fpk/docs/lip_mal.pdf.

67. Елизаров А.М., Липачёв Е.К., Малахальцев М.А. Веб-технологии для математика: основы MATHML. Практическое руководство. М.: Физматлит, 2010. 192 с.

68. Елизаров А.М., Жильцов Н.Г., Кириллович А.В., Липачёв Е.К. Семантическое аннотирование в системе управления физико-математическим контентом // Материалы XVII всерос. науч. конф. «Научный сервис в сети Интернет», Абрау-Дюрсо, 21–26 сентября 2015 года. М.: МГУ, 2015. С. 98–103. <http://keldysh.ru/abrau/2015/proc.pdf>.

69. *Елизаров А.М., Жильцов Н.Г., Кириллович А.В., Липачёв Е.К.* Терминологическое аннотирование и рекомендательный сервис в системе управления физико-математическим контентом // Труды XVII межд. науч. конф. DAMDID/RCDL'2015 «Аналитика и управление данными в областях с интенсивным использованием данных», Обнинск, 13–16 октября 2015 года. Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2015. С. 347–350.

70. *Nevzorova O., Zhiltsov N., Kirillovich A., Lipachev E.* OntoMathPro ontology: a linked data hub for mathematics// *Communications in Computer and Information Science*. 2014. V. 468. P. 105–119.

71. *Elizarov A., Kirilovich A., Lipachev E., Nevzorova O.* Mathematical Knowledge Management: Ontological Models and Digital Technology // *CEUR Workshop Proceedings*. 2016. V. 1752. P. 44–50. <http://ceur-ws.org/Vol-1752/paper08.pdf>.

72. *Елизаров А.М., Жильцов Н.Г., Иванов В.В., Кириллович А.В., Липачёв Е.К., Невзорова О.А.* Семантический рекомендательный сервис в профессиональной деятельности математика // Ученые записки Института социальных и гуманитарных знаний. Материалы VII межд. науч.-практ. конф. «Электронная Казань 2015» (ИКТ в образовании: технологические, методические и организационные аспекты их использования). Казань: Изд-во «Юниверсум», 2015. № 1 (13). С. 190–197. http://www.isgz.ru/images/Chirko/2015/2015_1.pdf.

73. *Елизаров А.М., Жижченко А.Б., Жильцов Н.Г., Кириллович А.В., Липачёв Е.К.* Онтологии математического знания и рекомендательная система для коллекций физико-математических документов // Докл. РАН. 2016. Т. 467, № 4. С. 392–395. doi: 10.7868/S0869565216100042 (*Elizarov A.M., Zhizhchenko A.B., Zhil'tsov N.G., Kirillovich A.V., Lipachev E.K.* Mathematical knowledge ontologies and recommender systems for collections of documents in physics and mathematics // *Doklady Mathematics*. 2016. V. 93, No 2. P. 231-233. doi: 10.1134/S1064562416020174).

74. *Chebukov D.E., Izaak A.D., Misyurina O.G., Pupyrev Y.A., Zhizhchenko A.B.* 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. V. 7961. P. 344–348, arXiv: 1305.5655.

75. *Буряльцев Е.В., Елизаров А.М., Жильцов Н.Г., Липачёв Е.К., Невзоро-*

ва О.А., Соловьев В.Д. Методы анализа семантических данных математических электронных коллекций // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. 2014. № 4. С. 12–17.

76. *Torres-Salinas D., Cabezas-Clavijo A., Jiménez-Contreras E.* Altmetrics: New Indicators for Scientific Communication in Web 2.0// *Comunicar. Scientific J. of Media Education*. 2013. V. XXI, No 41. P. 53–60. doi: <http://dx.doi.org/10.3916/C41-2013-05>.

77. *Hick D.* et al. Bibliometrics: The Leiden manifesto for research metrics // *Nature*. 2015. V. 520. P. 429–431. doi: 10.1038/520429a. <http://www.nature.com/news/bibliometrics-the-leiden-manifesto-for-research-metrics-1.17351>.

78. *Колледж Л., Джеймс К.* «Корзина метрик» – лучшее средство для оценки авторитета журнала // Научный редактор и издатель / *Science Editor and Publisher*. 2016. № 1 (1–4). С. 25–31. <http://www.scieditor.ru/jour/article/view/17>.

79. *Галявиева М.С.* Altmetrics и библиотеки: тенденции, возможности и проблемы // *Вестник КазГУКИ*. 2013. № 4-1. С. 27–31.

80. *Галявиева М.С.* Альтметрия или новые показатели научной коммуникации в среде Web 2.0 // *Ученые записки Института социально-гуманитарных знаний*. 2014. № 1–2 (12). С. 241–247. http://www.isgz.ru/images/Alexey/Chirko/ek%202014_ii.pdf.

81. *Галявиева М.С., Елизаров А.М., Елизарова Р.У., Липачёв Е.К.* Гуманитарные научные журналы: методы и инструменты интеграции в научное информационное пространство // *Вестник КазГУКИ*. 2014. № 4. С. 89–96.

82. *Галявиева М.С.* Новые показатели научной коммуникации в среде web 2.0: от импакт-фактора научного журнала – к индивидуальным метрикам статьи // *Ученые записки Института социально-гуманитарных знаний*. 2015. № 1 (13). С. 118–122. http://www.isgz.ru/images/Chirko/2015/2015_1.pdf.

83. *Fenner M.* What can Article-Level Metrics Do for You? // *PLoS Biology*. 2013. V. 11, No 10. doi: 10.1371/journal.pbio.1001687.

84. *Neylon C., Wu S.* Article-Level Metrics and the Evolution of Scientific Impact // *PLoS Biology*. 2009. V. 7, No 11. doi: 10.1371/journal.pbio.1000242.

DIGITAL INFRASTRUCTURE OF ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL: AUTOMATION OF EDITORIAL AND PUBLISHING PROCESS AND SYSTEM OF SERVICES

M.S. Galjavieva¹, A.M. Elizarov², E.K. Lipachev³

¹*Kazan State Institute of Culture;*

^{2,3}*N. I. Lobachevskii Institute of Mathematics and Mechanics,
Kazan (Volga Region) Federal University*

¹mgaljavieva@mail.ru, ²amelizarov@gmail.com, ³elipachev@gmail.com

Abstract

We investigated the current models of the publication and dissemination of scientific knowledge. We describe the modern information management system of scientific publications and services that determine their functionality.

We discuss the concept of the digital infrastructure of the electronic scientific journal. Under this infrastructure, we understand the complex that combines management software platform of electronic journal and a number of specialized information systems. The software platform realizes the basic operating log management processes. Information systems provide the operation of additional services, taking into account the specifics of the journal subject area.

We present an approach to the organization of the digital infrastructure of the scientific journal based on an open platform Open Journal Systems (OJS). We provide software services that extend the functionality of this platform and considering specificity of the subject area of scientific journals. We have created software modules for automating of electronic scientific journal workflow. These modules are an extension of OJS.

We present a system of services for the automated processing of collections of scientific documents. These services provide verification of document compliance to the accepted rules of formation of collections and their conversion to the established formats; structural analysis of documents and extraction of metadata, as well as their integration into the scientific information space. The system allows to automatically performing a set of operations that cannot be realized for acceptable time with the

traditional manual processing of electronic content. It is designed for the large collections of scientific documents.

Algorithms style validation of texts at the article registration stage in the information system of electronic scientific journal, the selection of reviewers, alert and control the timing of reviewing were automated. Information gathering algorithm with dedicated news lines of scientific journals, further analysis and distribution of news by categories and degrees of importance were developed. The algorithm automatically extract bibliographic data from a homogeneous array of publications (in particular, the issues of the scientific journal) and the formation of metadata blocks for export to international information and analytical system were created. Methods integration of OJS platform and international databases of science citation were developed.

We present methods of processing documents containing mathematical formulas: in the collections of documents that contain mathematical formulas, algorithm for the search formulas is developed; basic ideas, approaches and results already obtained by the mathematical knowledge management based on ontology are presented; a method of constructing recommender systems based on mathematical knowledge ontologies described. The method of primary processing automated of scientific article using TeX-notation developed.

The new direction of researches of scientific communications in the environment of Web 2.0 – altmetrics – is considered. We have analyzed the content of the notion «altmetrics», we conducted a comparison of traditional (bibliometric and scientometric) and alternative indicators. We describe the use of world experience informetric services on scientific journals sites. We discussed options for implementing these approaches to create an electronic scientific journal management platform.

Keywords: publishing systems, advanced models of publication and dissemination of scientific knowledge, the information society, electronic scientific journal, modern information management system of scientific publication, integration of electronic resources, extraction of metadata, digital infrastructure of electronic scientific journal, Open Journal Systems.

REFERENCES

1. *Zhuravleva E.Ju.* Nauchno-issledovatel'skaja infrastruktura Internet // Vo-prosy filosofii. 2010. # 8. S. 155–166. http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=192.
2. *Shhur L.N.* Rol' infokommunikacionnyh tehnologij v razvitii processa globalizacii nauchnyh issledovanij // Informacionnoe obshhestvo. 2012. # 5. S. 16–24. <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/9d6d5000a3f1542f44257abd002c409b>.
3. *Ershova T.V., Hohlov Ju.E.* Mezhvedomstvennaja programma «Rossijskie jelektronnye biblioteki»: podhody i perspektivy// Jelektronnye biblioteki. 1999. T. 2. # 2. http://elibrary.ru/download/elibrary_9118306_29956338.pdf.
4. *Veselago V.G., Elizarov A.M., Sjuntjurenko O.V.* Rossijskie jelektronnye nauchnye zhurnaly – novyj jetap razvitija, problemy integracii // Jelektronnye biblioteki. 2005. T. 8. # 1. http://elibrary.ru/download/elibrary_9118529_19750039.pdf.
5. *Elizarov A.M., Zuev D.S., Lipachev E.K.* Lifecycle management of electronic publications in information systems scientific journal // Proceedings of Voronezh State University. Series: Systems analysis and information technologies. 2014. # 4. S. 81–88. www.vestnik.vsu.ru/pdf/analiz/2014/04/2014-04-13.pdf.
6. *Prokudin D.E.* Cherez otkrytuju programmnuju izdatel'skuju platformu k integracii v mirovoe nauchnoe soobshhestvo: reshenie problemy operativnoj publikacii rezul'tatov nauchnyh issledovanij // Nauchnaja periodika: problemy i reshenija. 2013. T. 3. # 6. C. 13–18. doi: 10.18334/np36109.
7. *Prokudin D.E.* Proektirovanie i realizacija kompleksnoj informacionnoj sistemy podderzhki nauchnyh issledovanij // Tehnologii informacionnogo obshhestva v nauke, obrazovanii i kul'ture: sb. nauchnyh statej. Materialy XVII vseros. ob"edinennoj konferencii «Internet i sovremennoe obshhestvo» IMS–2014, Sankt-Peterburg, 19–20 nojabrja 2014 g. S. 31–36. <http://ojs.ifmo.ru/index.php/IMS/article/view/234/230>.
8. *Prokudin D.E.* Podhod k primeneniju informacionnyh tehnologij dlja kompleksnogo reshenija problem operativnoj publikacii i rasprostraneniya rezul'tatov nauchnyh issledovanij // Nauchnaja periodika: problemy i reshenija. 2015. T. 5. # 3. S. 151–158. doi: 10.18334/np53177.
9. *Alexander Elizarov, Denis Zuev, Evgeny Lipachev.* Open Scientific E-journals Management Systems and Digital Libraries Technology // B sb. 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. <http://ceur-ws.org/Vol-1108/>.

10. *Elizarov A.M., Zuev D.S., Lipachev E.K.* Electronic scientific journal management systems // Scientific and Technical Information Processing. 2014. V. 41, No 1. P. 66–72.

11. *Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Tehnologii formirovaniya i podderzhki jelektronnyh matematicheskikh kollekcij: opyt Kazanskogo universiteta // V sb. Materialy vseros. nauch. konf. «Sistema obespecheniya rossijskikh organizacij nauchno-tehnicheskoy informaciej v jelektronnom vide. Itogi i perspektivy proekta MON», S.-Pb., 6–8 nojabrja 2012 goda. M.: NJeIKON, 2012. 13 s. <http://conf.neicon.ru/index.php/science/mon2012/paper/view/31/28>.

12. *Ahmetov D.Ju.* Upravlenie zhiznennym ciklom jelektronnoj nauchnoj publikacii // Trudy XV vseros. nauch. konf. «Jelektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, jelektronnye kollekcii, RCDL–2013», Jaroslavl', 14–17 oktjabrja 2013 goda. Jaroslavl': Izd-vo JarGU im. P.I. Demidova, 2013. S. 407–408.

13. *Ahmetov D.Ju., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Model' servisov jelektronnogo matematicheskogo zhurnala i ejo oblachnaja realizacija na platforme Open Journal System // V sb. Trudy Rossijskoj shkoly «Matematicheskoe i komp'juternoe modelirovanie fundamental'nyh ob'ektov i javlenij» i Mezhd. nauchnogo seminara «Nelinejnye polja v teorii gravitacii i kosmologii», Kazan', 21–26 oktjabrja 2013 g./ Pod obshhej redakciej prof. Ju.G. Ignat'eva. Kazan: Izd-vo «Otechestvo», 2013. S. 86–92.

14. *Babin E.N., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Otkrytye informacionnye sistemy upravlenija nauchnymi publikacijami kak osnova postroenija nauchnyh jelektronnyh bibliotek Kazanskogo universiteta // Uchenye zapiski Instituta social'no-gumanitarnyh znaniy. 2013. # 1–1 (11). S. 55–59. <http://isgz.ru/images/Chirko/1.pdf>.

15. *Babin E.N., Elizarov A.M., Elizarova R.U., Lipachev E.K.* Informacionnye sistemy podgotovki i izdanija jelektronnyh nauchnyh zhurnalov // V sb. Jubilejnaja HH konf. predstavitelej regional'nyh nauchno-obrazovatel'nyh setej «RELARN-2013». Sb. dokl., 31 maja – 6 ijunja 2013 g., S.-Peterburg, 2013. S. 39–43. <http://www.relarn.ru/conf/index.html>.

16. *Alexander Elizarov, Denis Zuev, Evgeny Lipachev.* 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. <http://ceur-ws.org/Vol-1108/>.

17. *Ahmetov D.Ju., Gerasimov A.N., Grachev A.O., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Oblachnaja platforma podderzhki jelektronnyh nauchnyh izdanij // Uchenye zapiski Instituta social'nyh i gumanitarnyh znaniy. Materialy VI mezhd. nauch.-prakt. konf. «Jelektronnaja Kazan' – 2014» (IKT v obrazovanii: tehnologicheskie, metodicheskie i organizacionnye aspekty ih ispol'zovanija). Kazan': Izd-vo «Juniversum», 2014. Vyp. 1 (12). Chast' 1. S. 13–19. http://www.isgz.ru/images/Alexey/Chirko/ek%202014_i.pdf.

18. *Ahmetov D.Ju., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Sistema avtomatizacii redakcionnyh processov na platforme jelektronnyh nauchnyh zhurnalov // Uchenye zapiski Instituta social'nyh i gumanitarnyh znaniy. Materialy VI mezhd. nauch.-prakt. konf. «Jelektronnaja Kazan' – 2014» (IKT v obrazovanii: tehnologicheskie, metodi-cheskie i organizacionnye aspekty ih ispol'zovanija). Kazan': Izd-vo «Juniversum», 2014. Vyp. 1 (12). Chast' 2. S. 228–233. http://isgz.ru/images/Alexey/Chirko/ek%202014_i.pdf.

19. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Hohlov Ju.E.* Scientific e-collections as a component of the educational environment // Uchenye zapiski Instituta social'no-gumanitarnyh znaniy. 2013. # 2 (11). S. 102–111.

20. *Elizarov A.M., Zuev D.S., Lipachev E.K.* Infrastruktura jelektronnogo nauchnogo zhurnala i oblachnye servisy podderzhki zhiznennogo cikla jelektronnyh publikacij // 16-ja vseros. nauch. konf. «Jelektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, jelektronnye kollekcii», RCDL–2014, Dubna, Rossija, 13–16 oktjabrja 2014 g. Trudy konferencii. Dubna: OIJaI, 2014. S. 283–286. http://rcdl.ru/doc/2014/paper/RCDL2014_283-286.pdf.

21. *Ahmetov D.Ju., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Informacionnye sistemy i servisy kompleksnoj podderzhki periodicheskikh nauchnyh izdanij // V sb. Materialy XVI mezhd. superkomp'juternoj konf. «Nauchnyj servis v seti Internet: mnogoobrazie superkomp'juternyh mirov», Abrau-Djurso, 22–27 sentjabrja 2014 goda. M.: MGU, 2014. C. 16–25. <http://agora.guru.ru/abrau2014/pdf/436.pdf>.

22. *Mbogo I.A., Prokudin D.E., Chugunov A.V.* Kompleksnaja integracija cifrovyh kollekcij v informacionnoe prostranstvo nauchnyh issledovanij // Tehnologii infor-

macionnogo obshhestva v nauke, obrazovanii i kul'ture: sb. nauchnyh statej. Materialy XVII vseros. ob"edinennoj konf. «Internet i sovremennoe obshhestvo» IMS–2014, Sankt-Peterburg, 19–20 nojabrja 2014 g. S. 48–53. <http://ojs.ifmo.ru/index.php/IMS/article/view/237>.

23. *Ahmetov D.Ju., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Information systems of electronic scientific journals and editorial process automation // Russian Digital Libraries J. 2015. V. 18. No 1-2. P. 32–45. <http://ojs.kpfu.ru/index.php/elbib/article/view/17>.

24. *Ahmetov D.Ju., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Informacionnye sistemy i servisy kompleksnoj podderzhki periodicheskikh nauchnyh izdanij // Nauchnyj servis v seti Internet: trudy XVII vseros. nauch. konferencii (Novorossijsk, 21–26 sentjabrja 2015 g.). M.: IPM im. M.V. Keldysha, 2015, S. 16–25. <http://keldysh.ru/abrau/2015/proc.pdf>.

25. *Mbogo I.A., Prokudin D.E., Chugunov A.V.* Razvitie processov avtomatizacii pri formirovanii informacionnogo prostranstva podderzhki mezhdisciplinarnyh nauchnyh issledovanij // Nauchnyj servis v seti Internet: trudy XVII vseros. nauch. konf. (Novorossijsk, 21–26 sentjabrja 2015 g.). M.: IPM im. M.V. Keldysha, 2015. S. 232–236. <http://keldysh.ru/abrau/2015/proc.pdf>.

26. *Plotnikova I.Ju.* Vnedrenie sistem upravlenija izdatel'skimi processami//Peredacha, obrabotka, vosprijatie tekstovoj i graficheskoi informacii: materialy mezhd. nauch.-prakt. konf. (Ekaterinburg, 19–20 marta 2015 g.). Ekaterinburg: UrFU, 2015. S. 115–129. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/31677/1/conf_rtf_2015_15.pdf.

27. *Ahmetov D.Ju., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Service-oriented information system of “Russian Digital Libraries Journal” // Russian Digital Libraries Journal. 2016. V. 19. No 1, P. 2–39. <http://ojs.kpfu.ru/index.php/elbib/article/view/68/37>.

28. *Ahmetov D.Ju., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Avtomatizirovannaja sistema nauchnogo zhurnala «Jelektronnye biblioteki» // Nauchnyj servis v seti Internet: trudy XVIII vseros. nauch. konf. (Novorossijsk, 19–24 sentjabrja 2016 g.). M.: IPM im. M.V. Keldysha, 2016. S. 64–71. <http://keldysh.ru/abrau/2016/proc.pdf>.

29. *Zuev D.S.* Tehnologii Cloud Computing v jelektronnyh nauchnyh zhurnalah // Russian Digital Libraries Journal. 2015. T. 18. # 1–2 (tematicheskij vypusk). S. 46–60. <http://ojs.kpfu.ru/index.php/elbib/article/view/18>.

30. *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 – Cur-

rent digital library systems: user requirements vs provided functionality. 2005.

31. *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.

32. *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.

33. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Hohlov Ju.E.* Metody integracii raznorodnyh jelektronnyh matematicheskikh kollekcij i postroenie sistemy upravlenija jelektronnym nauchnym hranilishhem // V sb. Materialy vseros. nauch. konf. «Infokommunikacionnye tehnologii v nauchnyh issledovanijah». Tarusa, 14–16 nojabrja 2012 goda. <http://arc.iki.rssi.ru/seminar/2012111416/schedule-11-2012.pdf>. 4 s.

34. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Hohlov Ju.E.* Semanticheskie metody strukturirovanija matematicheskogo kontenta, obespechivajushhie rasshirennuju poiskovuju funkcional'nost' // Informacionnoe obshhestvo. 2013. # 1–2. S. 83–92. <http://emag.iis.ru/arc/infosoc/emag.nsf/BPA/22e6e1f02367de3944257bef002761cd>.

35. *Alexander Elizarov, Evgeny Lipachev, Denis Zuev.* Semantic Methods of Structuring Mathematical Content and Open Scientific E-journals Management Systems // Knowledge Engineering and the Semantic Web – KESW 2014. 5th Int. Conf., Kazan, Russia, Sept. 29 – Oct. 1, 2014. Springer Int. Publishing. Proc. Series., 2014. Klinov, Pavel, Mouromtsev, Dmitry (Eds.). Communications in Computer and Information Science. 2014. V. 468. P. 242–251. doi: 10.1007/978-3-319-11716-4_22.

36. *Alexander Elizarov, Evgeny Lipachev, Denis Zuev.* Semantic Methods of Structuring Mathematical Content and Open Scientific E-journals Management Systems // ANALYSIS OF IMAGES, SOCIAL NETWORKS, AND TEXTS (AIST'2014). 3th Int. Conf., April 10–12, 2014, Yekaterinburg. Supplementary Proceedings. Edited by Dmitry I. Ignatov, Mikhail Yu. Khachay, Alexander Panchenko, Natalia Konstantinova, Rostislav Yavorsky, Dmitry Ustalov. CEUR Workshop Proc. 2014. V. 1197. P. 130–132.

<http://ceur-ws.org/Vol-1197/>.

37. *Jolkin I.V., Zuev D.S.* Oblachnye servisy avtomatizacii redakcionnyh processov jelektronnyh nauchnyh zhurnalov // Trudy XVII mezhd. nauch. konf. DAMDID/RCDL'2015 «Analitika i upravlenie dannymi v oblastjah s intensivnym ispol'zovaniem dannyh», Obninsk, 13–16 oktjabrja 2015 goda. Obninsk: IATJe NIJaU MIFI, 2015. S. 194–198.

38. *Ahmetov D.Ju., Elizarov A.M., Lipachev* Avtomatizacija processa pervichnoj obrabotki matematicheskoy stat'i v informacionnoj sisteme jelektronnogo nauchnogo zhurnala// V sb. Trudy Matem. centra imeni N.I. Lobachevskogo. Materialy 12-j molodezhnoj nauch. shk.-konf. «Lobachevskie chtenija – 2013». Kazan': Izd-vo Kazan. matem. ob-va, 2013. T. 47. S. 6–10. <http://kpfu.ru/docs/F1357122611/28102013.pdf>.

39. *Ahmetov D.Ju., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Stilevaja validacija matematicheskikh dokumentov v jelektronnom nauchnom zhurnale // Trudy Kazanskoj shkoly po komp'juternoj i kognitivnoj lingvistike. TEL-2014. Kazan', 6–9 fevralja 2014 goda. Kazan': Izd-vo «Fjen» Akademii nauk RT, 2014. Vyp. 16. S. 26–28.

40. *Ahmetov D.Ju., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Informacionnye sistemy i servisy kompleksnoj podderzhki periodicheskikh nauchnyh izdanij // Materialy XVII vseros. nauch. konf. «Nauchnyj servis v seti Internet», Abrau-Djurso, 21–26 sentjabrja 2015 goda. M.: MGU, 2015. S. 16–25. <http://keldysh.ru/abrau/2015/proc.pdf>.

41. *Elizarov A.M., Zuev D.S., Lipachev E.K.* Servisy podderzhki zhiznennogo cikla jelektronnyh nauchnyh publikacij // V sb. Materialy XVI mezhd. superkomp'juternoj konf. «Nauchnyj servis v seti Internet: mnogoobrazie superkomp'juternyh mirov», Abrau-Djurso, 22–27 sentjabrja 2014 goda. M.: MGU, 2014. S. 436–438. <http://agora.guru.ru/abrau2014/pdf/436.pdf>.

42. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Malahal'cev M.A.* Veb-tehnologii v rabote jelektronnogo matematicheskogo zhurnala Lobachevskii Journal of Mathematics // Nauchnyj servis v seti Internet: mnogojadernyj komp'juternyj mir. 15 let RFFI: Trudy vseros. nauch. konf. M.: Izd-vo MGU, 2007. S. 355–356.

43. *Jamalutdinova G.Sh.* Algoritm avtomaticheskogo klassificirovanija fiziko-matematicheskikh publikacij // Trudy Matem. centra imeni N.I. Lobachevskogo. 2016. T. 53. / Kazanskoe matematicheskoe obshhestvo. «Lobachevskie chtenija – 2016». Materialy 15-j vseros. molodezhnoj nauch. shk.-konf. Kazan': Izd-vo Kazan. matem.

ob-va, Izd-vo Akademii nauk RT, 2016. S. 172–174. <http://kpfu.ru/portal/docs/F1080094098/Lobachev16.A5.pdf>.

44. *Hajdarov Sh.M.* Semanticheskij analiz dokumentov v sisteme upravlenija cifrovymi nauchnymi kollekcijami // *Russian Digital Libraries J.* 2015. T. 18. # 1–2 (tematicheskij vypusk). S. 61–85. <http://ojs.kpfu.ru/index.php/elbib/article/view/19>.

45. *Gerasimov A.N., Elizarov A.M.* Sistemy integracii novostnyh lent kak oblachnyj servis jelektronnogo nauchnogo zhurnala // *Trudy Matem. centra imeni N.I. Lobachevskogo. Materialy 12-j vseros. molodezhnoj nauch. shk.-konf. «Lobachevskie chtenija – 2013».* Kazan': Izd-vo Kazan. matem. ob-va, 2013. T. 47. S. 25–26. <http://kpfu.ru/docs/F1357122611/28102013.pdf>.

46. *Gerasimov A.N.* Servis integracii novostnyh lent na platforme upravlenija jelektronnymi nauchnymi zhurnalami // *Trudy mezhd. konf. po komp'juternoj i kognitivnoj lingvistike TEL-2016, Kazan', 21–24 aprelja 2016 goda.* Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 2016. S. 19–21. <http://tel2016.antat.ru/proceedings.pdf>.

47. *Gafurova P.O.* Metod obrabotki matematicheskikh dokumentov v formate OMDoc // *Trudy Matem. centra imeni N.I. Lobachevskogo.* 2016. T. 53. / *Kazanskoe matematicheskoe obshhestvo. «Lobachevskie chtenija – 2016».* Materialy 15-j vseros. molodezhnoj nauch. shk.-konf. Kazan': Izd-vo Kazan. matem. ob-va, Izd-vo Akademii nauk RT, 2016. S. 70–73. <http://kpfu.ru/portal/docs/F1080094098/Lobachev16.A5.pdf>.

48. *Ahmetov D.Ju.* Oblachnye servisy stilevogo oformlenija fiziko-matematicheskikh publikacij // *Trudy Matem. centra imeni N.I. Lobachevskogo. Materialy 14-j vseros. molodezhnoj nauch. shk.-konf. «Lobachevskie chtenija – 2015 (Kazan', 22–27 oktjabrja 2015 goda).* Kazan': Izd-vo Kazan. matem. ob-va, 2015. T. 52. S. 22–24. http://kpfu.ru/portal/docs/F_402039930/Sbornik.pdf.

49. *Hajdarov Sh.M.* Metody upravlenija matematicheskim kontentom v informacionnyh izdatel'skikh sistemah // *Trudy Matem. centra im. N.I. Lobachevskogo. Materialy 14-j vseros. molodezhnoj nauch. shk.-konf. «Lobachevskie chtenija – 2015 (Kazan', 22–27 oktjabrja 2015 goda).* Kazan': Izd-vo Kazan. matem. ob-va, 2015. T. 52. S. 162–165. http://kpfu.ru/portal/docs/F_402039930/Sbornik.pdf.

50. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Hajdarov Sh.M.* Avtomatizirovannaja sistema strukturnoj i semanticheskij obrabotki fiziko-matematicheskogo kontenta // *Uchenye*

zapiski Instituta social'nyh i gumanitarnyh znanij. Materialy VIII mezhd. nauch.-prakt. konf. «Jelektronnaja Kazan' 2016» (IKT v sovremennom mire: tehnologicheskie, organizacionnye, metodicheskie i pedagogicheskie aspekty ih ispol'zovanija). Kazan': Izd-vo «Juniversum», 2016. # 1 (14). S. 210–215. http://isgz.ru/files/mag/uz_1_16.pdf.

51. *Elizarov A., Lipachev E., Haidarov S.* Automated Processing Service System of Large Collections of Scientific Documents // CEUR Workshop Proceedings. 2016. V. 1752. P. 58–64. <http://ceur-ws.org/Vol-1752/paper10.pdf>.

52. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Hajdarov Sh.M.* Semanticheskij analiz bol'shih kollekcij nauchnyh dokumentov // Trudy mezhd. konf. po komp'juternoj i kognitivnoj lingvistike TEL-2016, Kazan', 21–24 aprelja 2016 goda. Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 2016. S. 21–25. <http://tel2016.antat.ru/proceedings.pdf>.

53. *Gerasimov A.N., Elizarov A.M., Lipachev E.K., Hajdarov Sh.M.* Metody avtomatizirovannogo izvlechenija metadannyh nauchnyh publikacij dlja bibliograficheskikh i referativnyh baz citirovanija // Sb. nauchnyh statej XIX Ob"edinennoj konf. «Internet i sovremennoe obshhestvo» IMS-2016, Sankt-Peterburg, 22–24 ijunja 2016 goda. S.-Pb.: Universitet ITMO, 2016. S. 41–48. <http://openbooks.ifmo.ru/ru/file/4086/4086.pdf>;

54. *Gerasimov A.N., Elizarov A.M., Lipachev E.K.* Formirovanie metadannyh dlja mezhdunarodnyh baz citirovanija v sisteme upravlenija jelektronnymi nauchnymi zhurnalami // Russian Digital Libraries Journal. 2015. T. 18. # 1–2 (tematicheskij vypusk). S. 6–31. <http://ojs.kpfu.ru/index.php/elbib/article/view/16/5>.

55. *Ahmetov D.Ju.* Avtomatizirovannaja obrabotka arhivnoj kollekcii nauchnogo zhurnala «Jelektronnye biblioteki» // Trudy mezhd. konf. po komp'juternoj i kognitivnoj lingvistike TEL-2016, Kazan', 21–24 aprelja 2016 goda. Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 2016. S. 4–8. <http://tel2016.antat.ru/proceedings.pdf>.

56. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Nevzorova O.A., Solov'ev V.D.* Methods and means for semantic structuring of electronic mathematical documents // Doklady Mathematics. 2014. T. 90. # 1. S. 521–524.

57. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Hajdarov Sh.M.* Programmnyj kompleks vydelenija metadannyh iz kollekcij fiziko-matematicheskikh dokumentov, predstavlenykh v formate OpenXML. Federal'naja sluzhba po intellektual'noj sobstvennosti. Svi-

detel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM # 2016618802 ot 8 avgusta 2016 goda.

58. *Lipachev E.K., Mohov A.S.* Metod vyjavlenija dublikatov v raznojazychnyh cifrovych kollekcijah fiziko-matematicheskikh dokumentov // Trudy Matem. centra imeni N.I. Lobachevskogo. 2016. T. 53. / Kazanskoe matematicheskoe obshhestvo. «Lobachevskie chtenija – 2016». Materialy 15-j vseros. molodezhnoj nauch. shk.-konf. Kazan': Izd-vo Kazan. matem. ob-va, Izd-vo Akademii nauk RT, 2016. S. 86–88. <http://kpfu.ru/portal/docs/F1080094098/Lobachev16.A5.pdf>.

59. *Olver P.* Journals in Flux // Notices of the AMS. 2011. V. 58, No 8. P. 1124–1126.

60. *Zaharov V.N., Horoshilov Al-dr.A., Horoshilov Al-ej.A.* Metod vyjavlenija zaimstvovanij v tekstah raznojazychnyh dokumentov // Analitika i upravlenie dannymi v oblastjah s intensivnym ispol'zovaniem dannyh: trudy XVIII mezhd. konf. DAMDID/RCDL'2016. M.: FIC IU RAN, 2016. S. 277–282.

61. *Ceska Z., Toman M., Jezek K.* Multilingual plagiarism detection // Lecture Notes in Computer Science. 2008. V. 5253. P. 83–92.

62. *Gusfield D.* Algorithms on strings, trees, and sequences: computer science and computational biology. Cambridge University Press, 1997. 311 p.

63. *Levenshtejn V.I.* Dvoichnye kody s ispravleniem vypadenij, vstavok i zameshhenij simvolov // Dokl. AN SSSR. 1965. T. 163, # 4. S. 845–848.

64. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Malahal'cev M.A.* Osnovy MathML. Predstavlenie matematicheskikh tekstov v Internet. Kazan': Kazanskoe matematicheskoe obshhestvo, 2008. 100 s.

65. *Veselago V.G., Elizarov A.M., Lipachev E.K., Malahal'cev M.A.* Formirovanie i podderzhka fiziko-matematicheskikh jelektronnyh nauchnyh izdanij: perehod na tehnologii Semanticheskogo Veba // Nauchno-issledovatel'skij institut matematiki i mehaniki im. N. G. Chebotareva Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta. 2003–2007 gg. Kollektivnaja monografija pod red. A.M. Elizarova. Kazan: Izd-vo Kazan. Unta, 2008. S. 456–476. http://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1642025274/veselago_1.pdf.

66. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Malahal'cev M.A.* Jazyki razmetki semanticheskogo veba. prakticheskie aspekty. Kazan': Kazanskij gosudarstvennyj universitet, 2008. 64 s. http://old.kpfu.ru/fpk/docs/lip_mal.pdf.

67. *Elizarov A.M., Lipachev E.K., Malakhaltsev M.A.* Web Technologies for Mathematicians: The Basics of MathML. A Practical Guide. Fizmatlit, Moscow, 2010. 192 s.

68. *Elizarov A.M., Zhil'cov N.G., Kirillovich A.V., Lipachev E.K.* Semanticheskoe annotirovanie v sisteme upravlenija fiziko-matematicheskim kontentom // Materialy XVII vseros. nauch. konf. «Nauchnyj servis v seti Internet», Abrau-Djurso, 21–26 sentjabrja 2015 goda. M.: MGU, 2015. S. 98–103. <http://keldysh.ru/abrau/2015/proc.pdf>.

69. *Elizarov A.M., Zhil'cov N.G., Kirillovich A.V., Lipachev E.K.* Terminologicheskoe annotirovanie i rekomendatel'nyj servis v sisteme upravlenija fiziko-matematicheskim kontentom // Trudy XVII mezhd. nauch. konf. DAMDID/ RCDL'2015 «Analitika i upravlenie dannymi v oblastjah s intensivnym ispol'zovaniem dannyh», Obninsk, 13–16 oktjabrja 2015 goda. Obninsk: IATJe NIJaU MIFI, 2015. S. 347–350.

70. *Nevzorova O., Zhiltsov N., Kirillovich A., Lipachev E.* OntoMathPro ontology: a linked data hub for mathematics // Communications in Computer and Information Science. 2014. V. 468. P. 105–119.

71. *Elizarov A., Kirilovich A., Lipachev E., Nevzorova O.* Mathematical Knowledge Management: Ontological Models and Digital Technology // CEUR Workshop Proceedings. 2016. V. 1752. P. 44–50. <http://ceur-ws.org/Vol-1752/paper08.pdf>.

72. *Elizarov A.M., Zhil'cov N.G., Ivanov V.V., Kirillovich A.V., Lipachev E.K., Nevzorova O.A.* Semanticheskij rekomendatel'nyj servis v professional'noj dejatel'nosti matematika // Uchenye zapiski Instituta social'nyh i gumanitarnyh znaniy. Materialy VII mezhd. nauch.-prakt. konf. «Jelektronnaja Kazan' 2015» (IKT v obrazovanii: tehnologicheskie, metodicheskie i organizacionnye aspekty ih ispol'zovanija). Kazan': Izd-vo «Juniversum», 2015. # 1 (13). S. 190–197. http://www.isgz.ru/images/Chirko/2015/2015_1.pdf.

73. *Elizarov A.M., Zhizhchenko A.B., Zhil'tsov N.G., Kirillovich A.V., Lipachev E.K.* Mathematical knowledge ontologies and recommender systems for collections of documents in physics and mathematics // Doklady Mathematics. 2016. V. 93, No 2. P. 231-233. doi: 10.1134/S1064562416020174.

74. *Chebukov D.E., Izaak A.D., Misyurina O.G., Pupyrev Y.A., Zhizhchenko A.B.* 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.

V. 7961. P. 344–348, arXiv: 1305.5655.

75. *Biryal'tsev E., Elizarov A., Zhil'tsov N., Lipachev E., Nevzorova O., Solov'ev V.* Methods for analyzing semantic data of electronic collections in mathematics // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. 2014. V. 48, No 2. P. 81–85.

76. *Torres-Salinas D., Cabezas-Clavijo A., Jiménez-Contreras E.* Altmetrics: New Indicators for Scientific Communication in Web 2.0 // Comunicar. Scientific J. of Media Education. 2013. V. XXI, No 41. P. 53–60. doi: <http://dx.doi.org/10.3916/C41-2013-05>.

77. *Hick D.* et al. Bibliometrics: The Leiden manifesto for research metrics// Nature. 2015. V. 520. P. 429–431. doi: 10.1038/520429a. <http://www.nature.com/news/bibliometrics-the-leiden-manifesto-for-research-metrics-1.17351>.

78. *Kolledzh L., Dzhejms K.* «Korzina metrik» – luchshee sredstvo dlja ocenki avtoriteta zhurnala // Nauchnyj redaktor i izdatel' / Science Editor and Publisher. 2016. # 1 (1–4). S. 25–31. <http://www.scieditor.ru/jour/article/view/17>.

79. *Galjavieva M.S.* Altmetrics i biblioteki: tendencii, vozmozhnosti i problem // Vestnik KazGUKI. 2013. # 4-1. S. 27–31.

80. *Galjavieva M.S.* Al'tmetrija ili novye pokazateli nauchnoj kommunikacii v srede Web 2.0// Uchenye zapiski Instituta social'no-gumanitarnyh znaniy. 2014. # 1–2 (12). S. 241–247. http://www.isgz.ru/images/Alexey/Chirko/ek%202014_ii.pdf.

81. *Galjavieva M.S., Elizarov A.M., Elizarova R.U., Lipachev E.K.* Gumanitarnye nauchnye zhurnaly: metody i instrumenty integracii v nauchnoe informacionnoe prostranstvo // Vestnik KazGUKI. 2014. # 4. S. 89–96.

82. *Galjavieva M.S.* Novye pokazateli nauchnoj kommunikacii v srede web 2.0: ot impakt-faktora nauchnogo zhurnala – k individual'nym metrikam stat'i // Uchenye zapiski Instituta social'no-gumanitarnyh znaniy. 2015. # 1 (13). C. 118–122. http://www.isgz.ru/images/Chirko/2015/2015_1.pdf.

83. *Fenner M.* What can Article-Level Metrics Do for You? // PLoS Biology. 2013. V. 11, No 10. doi: 10.1371/journal.pbio.1001687.

84. *Neylon C., Wu S.* Article-Level Metrics and the Evolution of Scientific Impact // PLoS Biology. 2009. V. 7, No 11. doi: 10.1371/journal.pbio.1000242.

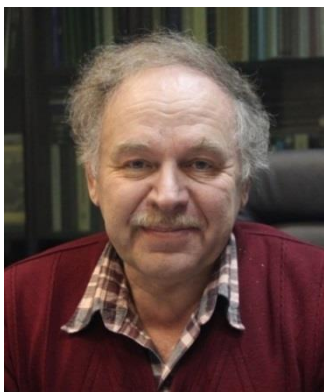
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



ГАЛЯВИЕВА Миляуша Салахутдиновна – кандидат физико-математических наук, доцент Казанского государственного института культуры. Сфера научных интересов: информетрия, информетрическое образование, математическая культура у гуманитариев.

Milyausha Salahutdinovna GALYAVIEVA – Candidate of Physical and Mathematic, Associate Professor, Kazan State Institute of Culture. Current scientific interests: informetrics, informetric education, mathematical culture in the Humanities.

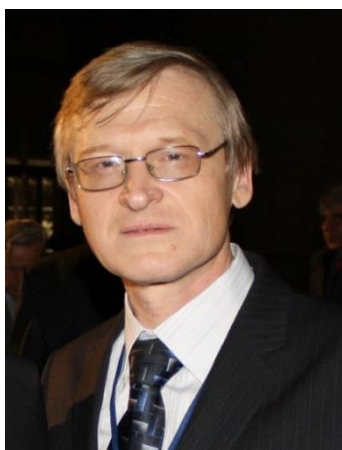
email: mgaljavieva@mail.ru



ЕЛИЗАРОВ Александр Михайлович – доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки Республики Татарстан, заведующий кафедрой дифференциальных уравнений Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского Казанского (Приволжского) федерального университета.

Alexander Mikhailovich ELIZAROV – Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Honoured Worker of Science of the Republic of Tatarstan, Head of the Department of Differential Equations of the Lobachevskii Institute of Mathematics and Mechanics of Kazan Federal University. Current scientific interests: data mining, recommender systems, cloud computing, knowledge extraction technologies.

email: amelizarov@gmail.com



ЛИПАЧЁВ Евгений Константинович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теории функций и приближений Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского Казанского (Приволжского) федерального университета.

Evgeny Konstantinovich LIPACHEV – Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor, Lobachevskii Institute of Mathematics and Mechanics of Kazan Federal University. Current scientific interests: data mining, recommender systems, cloud computing, knowledge extraction technologies.

email: elipachev@gmail.com

Материал поступил в редакцию 14 сентября 2016 года