

Развитие комплексных информационных систем поддержки междисциплинарного научного направления: решения и разработки *

И.А. Мбого^{1,2}, Д.Е. Прокудин²

¹ Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики,
² Санкт-Петербургский государственный университет
irina.mbogo@gmail.com, hogben.young@gmail.com

Аннотация

Обзорная статья представляет результаты исследования, которые были проведены с целью выбора базовых компонентов для создания комплексной модульной информационной системы для обслуживания междисциплинарного научного направления, ориентированного на изучение различных аспектов такого явления как «Информационное общество».

1. Введение

Исследования междисциплинарных проблем развития современного информационного общества приобретают все большую актуальность в связи с все более масштабным проникновением информационных технологий во все сферы человеческой жизнедеятельности и ростом сопутствующих социально-экономических эффектов и проблем. Все больше исследователей из разных областей науки обращаются к рассмотрению процессов развития информационного общества и анализу возникающих при этом всевозможных проблем. В развивающемся информационном обществе, основанном на постоянно нарастаемых процессах информатизации, назрела необходимость формирования единого общедоступного информационного ресурса, который стал бы базовым интегрирующим компонентом для многочисленных исследований междисциплинарного пространства и был нацелен на осуществление поддержки как этих исследований, так и способствовал бы консолидации отечественного научного сообщества, упрочению академических контактов в области исследования проблем информационного общества.

Качество современного исследования и затрачиваемые на это усилия в немалой степени определяются техническими и программными средствами, которые используются для создания научного про-

дукта. Мировые ИТ- компании предоставляют различные инструменты для совместной работы, управления проектами, проведение анализа текстов, обработку статистических данных и другие инструменты.

При этом совершенно очевидно, что создать одну комплексную систему, отвечающую всем требованиям исследователей не представляется возможным. Данная работа направлена на исследование подходов к реализации комплексных систем, которые могут реализовать набор традиционных сервисов и интеграцию их мировыми распространителями научных данных с одной стороны и принципы взаимодействия с уникальными инструментами, предоставляемыми сторонними разработчиками.

2. Открытость научной информации как важный компонент, повышающий качество исследований

В эпоху развития информационного общества одной из актуальных проблем является обеспечение доступности и открытости информации. Прежде всего и в полной мере это относится к научной информации, которая является основой развития информационного общества, характеризуемое как общество знаний, в котором основной ценностью выступает не столько информация как таковая, а такой важнейший ее вид как знание. При этом надо учитывать, что при постоянной интенсификации приращения информации (в том числе и научной) остро стоит вопрос актуальности этой информации, так как интенсификация научной деятельности приводит к достаточно быстрому устареванию результатов исследования. В этих условиях только современные информационно-коммуникационные технологии могут решить проблемы хранения научной информации, оперативного пополнения этих массивов актуальной информацией, обеспечения открытого доступа к ней.

На решение этих задач направлена международная инициатива создания открытых архивов научных публикаций (Open Archives Initiative - <http://www.openarchives.org/>), которая приобретает

все большую популярность в широких научных кругах.

Возможность получения доступа к различным коллекциям позволяет создавать новые виды сервисов лучше удовлетворяющих потребности пользователей. Организация OAI разработала протокол OAI-PMH (OAI Protocol for Metadata Harvesting) предназначенный для создания архивов, публикации, обмена метаданными и поиска информации. Протокол OAI-PMH определяет механизм сбора записей, содержащих метаданные из хранилищ. Протокол предоставляет возможность хранилищам сделать их метаданные доступными для сервисов, основанных на открытых стандартах HTTP (Hypertext Transport Protocol) и XML (Extensible Markup Language).

В состав этой международной системы входят так называемые Eprint Archive как тематические коллекции электронных документов, включающих научные публикации по разным тематикам. В рамках информационного пространства Open Archives имеется большое количество коллекции, представляющих гуманитарную науку. С этими коллекциями будет обеспечен взаимообмен в рамках настоящего проекта.

Важный контекст для текущих изменений процесса научных исследований и разработок на базе интернет технологий задают международные инициативы, связанные с инициативой «Открытые архивы»:

Будапештская инициатива «Открытый Доступ», 2001 г. (<http://www.soros.org/openaccess/ru/read.shtml>);

Берлинская декларация об открытом доступе к научному и гуманитарному знанию, 2003 г.;

Международное соглашение «Берлин-3», 2005 г. (Berlin 3 Open Access: Progress in Implementing the Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities. Feb 28th - Mar 1st, 2005, University of Southampton, UK – <http://www.eprints.org/events/berlin3/outcomes.html>);

Международная петиция за гарантированный публичный доступ к результатам исследований, финансируемых Европейской Комиссией, 2007 г. (<http://www.ec-petition.eu/>).

Важно отметить, что организации, подписавшие в 2003 г. Берлинскую декларацию об открытом доступе к научному и гуманитарному знанию, заявили о следующих намерениях:

(а) стимулировать исследователей/получателей грантов публиковать свои работы согласно принципам парадигмы Open Archives Initiative;

(б) стимулировать держателей культурного наследия поддерживать Open Archives Initiative, обеспечивая интеграцию интернет-ресурсов;

(в) разрабатывать средства и способы оценки вкладов в Open Archives Initiative и сетевых журналов для того, чтобы поддерживать стандарты гарантии качества и лучшей научной практики;

(г) добиваться, чтобы публикации в системе Open Archives Initiative признавались при присуж-

дении ученых степеней и решении о занятии преподавательских должностей;

(д) добиваться высокого качества вкладов в инфраструктуру Open Archives Initiative путем развития программных средств, поставки контента и создания метаданных или публикации индивидуальных статей.

В 2005 г. было принято дополнительное соглашение, названное «Берлин-3», призванное детализировать практические действия, которые рекомендуется выполнить исследовательским организациям в рамках Берлинской декларации. В этом соглашении обозначено, что в целях реализации Берлинской декларации научные организации (институты) должны требовать от своих научных сотрудников выкладывать в онлайн-архивы с открытым доступом электронные копии всех их опубликованных статей; и поощрять их публиковать статьи в журналах с открытым доступом к материалам, если подходящие журналы имеются (и обеспечивать сотрудникам поддержку в данных действиях).

В дальнейшем последовали публикации [5], еще более конкретизирующие сценарии поведения организаций и исследователей, действующих на базе Берлинской декларации. Научно-исследовательским организациям рекомендовалось для максимизации своего научного вклада взять на себя обязательство самоархивирования статей и материалов с результатами исследований. Организациям, финансирующим исследования (правительственные и частные), рекомендовалось сделать обязательным условием выделения грантов для финансируемых ими исследований требование самоархивирования результирующих материалов в открытых архивах организаций грантополучателей.

В соответствии с этим существуют и развиваются различные информационно-коммуникационные технологии, позволяющие создавать и поддерживать интернет-платформы открытых электронных архивов и депозитариев [ePrint]. Основанное на базе таких решений ядро информационной системы позволит многочисленным исследователям консолидировать свои усилия по наполнению архива информацией о результатах проводимых актуальных исследований информационного общества, а его доступность и открытость позволит как всему научному сообществу, так и широкой общественности пользоваться этой информацией.

3. Развитие комплексных модульных информационных систем поддержки научных коммуникаций и публикационной активности

На сегодняшний день информатизация научной деятельности привела, с одной стороны, к разработке оригинальных информационных систем (как правило, с открытым кодом), доступных научному сообществу, а, с другой – использованию доступного общеупотребимого инструментария для поддержки совместной исследовательской работы. Помимо

этого развитие концепции Web 2.0 породило возникновение различных интернет-сервисов, основанных на идеях коллективного взаимодействия.

3.1. Инструменты коллективной научной деятельности

Современные научные исследования, а особенно междисциплинарной направленности (как, например, многоаспектные исследования информационного общества) проводятся совместными усилиями многих ученых, но проведение коллективных исследований наталкивается на проблему невозможности объединения их в одном месте в одно время (разная аффилиация, проживание в разных городах и даже странах, разный график работы и т.д.). Эту задачу возможно решить посредством использования различных инструментальных средств. К таким средствам можно отнести.

Облачные хранилища информации, которые позволяют обеспечить коллективный доступ к хранимым файлам из сети Интернет. К таким инструментам и соответствующим облачным сервисам можно отнести: Google Drive, Microsoft Sky Drive, DropBox, SugarSync, Яндекс.Диск и т.п..

Менеджеры библиографической информации, которые позволяют не только осуществлять сбор массива библиографии в ручном режиме, при помощи плагинов для интернет обозревателей со страниц сайтов, а также загружать данные по протоколу Z39.50 из электронных каталогов научных библиотек мира, но и хранить библиографию на серверах и предоставлять её в открытый доступ своим коллегам. Наиболее популярными библиографическими менеджерами (с соответствующими интернет-сервисами) являются EndNote (коммерческое ПО), Mendeley, Zotero, Citavi.

Эти программные системы позволяют осуществлять коллективную работы с файлами, представляющими научные тексты, а также осуществлять коллективную работу по сбору библиографической информации и поиску научных текстов.

3.2. Сервисы интернета как пространство научного общения и установления контактов

Разобщенность научного сообщества также является достаточно актуальной проблемой. Зачастую многие ученые, проводящие исследования по схожей тематике не подозревают о существовании друг друга. Некоторые из них знакомятся на научных конференциях. Однако, существующие современные интернет-сервисы позволяют эффективно решать эту проблему, включая исследователей в коллективное научное информационное пространство.

К таким сервисам относятся.

Academia.edu (<http://academia.edu>) – научная социальная сеть, позволяющая устанавливать научные контакты; искать исследователей по их публикациям, размещенным в открытом доступе на этом ресурсе; отслеживать научную активность по публикуемым участниками новостям; делиться информа-

цией со своими коллегами; оставлять комментарии на статьи и другие материалы; завязывать дискуссии;

ORCID (<http://orcid.org>) – сервис, присваивающий исследователю уникальный цифровой идентификатор и позволяющий размещать информацию о публикациях автора, участии его в грантах и других исследованиях. Поисковый механизм позволяет производить поиск и устанавливать контакты с исследователями на основании их публикаций, участия в научных исследованиях или ключевым словам их научных интересов.

Помимо этих популярных сервисов можно перечислить и другие, позволяющие решать схожие задачи: ResearchGate (<http://www.researchgate.net>), Linkedin (<https://www.linkedin.com>). Также в научной коммуникации находят свое применения и другие популярные сетевые сервисы – Skype, Oovoo. Эти сервисы играют все большую роль в процессах интеграции ученых и исследователей в информационное пространство научных исследований.

3.3. Системы оперативной публикации результатов научных исследований

Одной из основных проблем для огромной армии современных исследователей является оперативная публикация научных статей, отражающих актуальные результаты их научной деятельности. Эту проблему невозможно решить за счет издания традиционных печатных изданий (будь то научная периодика или различные сборники и альманахи). Так же она не решаема и в рамках проекта Научной электронной библиотеки (НЭБ) [3] и развернутого на ее основе Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), так как издания в неё попадают на добровольной основе издателей и даже те из них, которые помещены в НЭБ достаточно давно имеют лакуны и не представлены в полной ретроспективе архивов. Существуют также полностью электронные научные сетевые издания, которые обладают такими свойствами как оперативность публикаций (на сайтах некоторых указываются сроки в 14 дней с момента поступления рукописи статьи в редакцию), т.е. обеспечиваются актуальность и максимальный охват аудитории в совокупности с политикой открытого доступа. [1] [2] [6] [7]

К основным преимуществам издания научных журналов в электронной форме можно отнести следующие:

- максимальный охват читательской аудитории за счет доступности из сети интернет;
- постоянный открытый доступ ко всем номерам журнала (зависит от редакционной политики редакции);
- потенциальное увеличение числа авторов за счет возможности по самостоятельной отправке материалов;
- снижение затрат на издание – из издательского цикла исключаются полиграфические услуги;

- сокращение сроков выхода номеров – номер выходит в свет после размещения статей (электронный оригинал-макет) на сайте журнала;
- практически неограниченный объем номеров журнала за счет представления в электронной форме;
- минимальное число сотрудников, занятых в текущей издательской деятельности (практически необходим один человек, выполняющий обязанности технического редактора, верстальщика и издателя), что не исключает работы редактора и редакционной коллегии по организации издательского портфеля, организации, осуществления рецензирования и формирования номеров;

Однако, даже эти электронные научные издания не до конца могут удовлетворить всем современным международным требованиям. К тому же, разработка собственного программного обеспечения или адаптация существующей CMS-системы влекут за собой определенные затраты (и не только разовые, но и постоянные на техническую поддержку и развитие программного обеспечения).

В отличие от таких решений уже с 2002 года существует и успешно развивается программная платформа Open Journal System (OJS) [3], появившаяся в результате инициативы группы Public Knowledge Project (University of British Columbia) и при поддержке Social Sciences and Humanities Research Council of Canada, Max Bell Foundation, Pacific Press Endowment и MacArthur Foundation, а её постоянное развитие осуществляется Public Knowledge Project в партнерстве с Canadian Center for Studies in Publishing и Simon Fraser University Library. Это программное обеспечение является свободно распространяемым с открытым программным кодом.

Отличительной особенностью этого решения является гибкость и масштабируемость, заключающиеся в возможности использовать одну инсталлированную программную платформу для издания сразу нескольких электронных научных периодических изданий.

При этом каждый журнал получает собственный URL, а также настраиваемый дизайн. Система позволяет как одному редактору управлять всеми аспектами журнала и сайта, так и обеспечить работу распределённой команды редакторов. На платформу можно перенести материалы существующего научного журнала, т.е. создать его электронную версию или создать новый независимый электронный научный журнал. Можно перечислить основные преимущества издательской платформы OJS:

- не требуется специальных знаний web-программирования (создать профессиональный сайт собственного электронного журнала и стать его главным редактором может любой исследователь, возглавляющий то или иное инновационное научное

направление, имеющий признанную научную школу);

- для авторов предоставляется специальный интерактивный инструмент, облегчающий процедуру подачи материалов и отслеживания этапов рассмотрения и публикации статей;
- специальные сервисы облегчают редакции общение с авторами статей и их рецензентами;
- адаптивность - возможность легкой настройки системы, отражающей потребности отдельного учреждения или научного сообщества;
- публикуемые материалы как и сами номера практически не ограничиваются по объему;
- возможность обсуждения представленных статей на сайте издания;
- возможность использования в одном журнале одновременно нескольких языков интерфейса расширяет читательскую аудиторию (при этом необходимо предусмотреть размещение статей и другой информации на соответствующих языках).

Система OJS является очень гибким решением для управления журналом, позволяющим обеспечить прозрачность редакционного процесса, а также имеющим механизмы обеспечения индексирования материалов. Система охватывает все аспекты издания онлайн журналов, помогает облегчить ручной труд редакторов, рецензентов и читателей при вёрстке журнала; осуществляет уведомление читателей; автоматизирует обмен корреспонденцией [8]. Система OJS использует понятие ролей в процессе издания: от технического работника, управляющего настройками журнала, до автора, который вычитывает гранки. Весь издательский процесс при этом производится на сайте журнала, а основным средством общения имеющих роли его участников является генерирование из стандартных шаблонов и отправка сообщений электронной почты.

При необходимости (если статьи в редакцию поступают не только через систему OJS или электронный журнал является электронной версией печатного издания) можно использовать модуль быстрой загрузки статей, с помощью которого номер можно сформировать из оригинал-макетов в течении нескольких часов. Но это не отменяет весь процесс рецензирования и редактирования рукописей авторов.

В системе OJS реализованы механизмы, позволяющие:

- автоматически включать публикуемые материалы в электронные индексируемые научные базы данных (присвоение идентификатора DOI; регистрация в распределенной базе данных исследований, основанной на проекте Public Knowledge Project сбора мета-данных для обеспечения улучшенного поиска индексируемых данных публикаций);

- экспортировать и выгружать статьи и метаданные в различных форматах для возможности размещения их в различных мировых сервисах (например, DOAJ, Erudit, CrossRef и др.);
- предоставлять пользователям журнала возможность отслеживать публикуемые новости (посредством подписки на ленты в форматах RSS/Atom);
- интегрировать систему OJS с Google Analytics, являющейся системой для анализа трафика компании Google и предоставляющей мощный инструментальный анализ различных статистических данных, относящихся к изданию.

Эти и многие другие функции системы OJS дают мощный инструмент для осуществления издательской деятельности, который в совокупности с простотой использования, открытостью и популярностью позволяет не только оперативно публиковать актуальные результаты научных исследований, но и способствует их распространению в мировой научной среде.

Существует аналогичная отечественная платформа, созданная и поддерживаемая Российской академией естествознания [4], но она работает только на сервере РАЕ и не может быть развернута в другом месте. К тому же не все возможности доступны в бесплатном тарифе, т.е. она является не открытой и условно бесплатной.

4. Информационные системы и электронные ресурсы: потенциал интеграции

Интеграцию информационных систем можно рассматривать в нескольких плоскостях:

Интеграция на уровне пользователей. Можно предложить использовать для этих целей открытую децентрализованную систему OpenID, позволяющую ользователю использовать единую учётную запись для аутентификации на множестве не связанных друг с другом сайтов [9]

Объединение универсальных ресурсов, таких как электронные библиотеки и сайты публикации материалов конференций можно осуществлять на 2-х уровнях: на уровне обмена библиографическими описаниями в одном из библиотечных форматов обмена (MARC, RusMARC, BibTEX) или с использованием протокола OAI-PMH. В качестве примера тематической электронной коллекции можно привести электронную библиотеку «Электронное государство» (<http://library.egov-center.ru/>). Библиотека использует интеграционные механизмы импорта-экспорта библиографических записей и возможности экспорта данных по протоколу OAI-PMH. При необходимости может быть реализована интеграция пользователей на основе OpenID.

Многие разработчики специализированных сервисов, таких как Google maps, семантический анализ текстов Annie (<http://www.aktors.org/technologies/>)

предоставляют не только web-интерфейс, но и API.

Самый спорный случай – когда разработчики предоставляют пользователям только web-интерфейс. В этом случае можно встраивать этот ресурс на свои страницы в виде IFrame и создавать парсеры и анализаторы удаленных результатов.

Следует отметить, что невозможно создать универсальный набор инструментов или универсальный конструктор для различных междисциплинарных задач. Инструментарий для решения каждой научной проблемы необходимо компоновать отдельно, включая универсальные компоненты и каждый раз анализируя специализированный научный инструментальный и методы интеграции с ним.

5. Заключение

Рассмотренные подходы, использующие для поддержки различных видов научно-исследовательской деятельности информационно-коммуникационные технологии, позволяют в той или иной степени решить совокупную задачу создания интегрированной информационной системы поддержки междисциплинарного научного направления. Анализ существующих программных систем и платформ, инструментальных средств и сетевых сервисов приводит к выводу о том, что для решения поставленной задачи необходимо выбирать такие решения, которые позволяли бы использовать минимальные ресурсы для разработки, создания, наполнения и сопровождения информационной системы. При этом основной упор необходимо сделать на то, что в поддержку, как и в использование этой системы должны быть вовлечены прежде всего представители самого научного сообщества. Только при этом условии практическое применение системы, а также её дальнейшее развитие будет наиболее эффективным, а не приведет к её постепенному угасанию и не превратит в ещё один информационный артефакт.

Литература

- [1] Аналитика культурологи. Электронное научное издание URL: <http://www.analiculturolog.ru> (дата обращения: 23.07.2013).
- [2] Логико-философские URL: <http://ojs.philosophy.spbu.ru/index.php/lphs> (дата обращения: 23.07.2013).
- [3] Научная электронная библиотека URL: <http://elibrary.ru> (дата обращения: 20.07.2013).
- [4] Универсальная издательская платформа RAE Editorial System [Электронный ресурс] // URL: <http://www.esrae.ru> (дата обращения: 23.07.2013).
- [5] Харнад С. Максимизация научного эффекта через институциональные и национальные обязательства самоархивирования для

открытого доступа // Интернет и современное общество: труды IX Всероссийской объединенной конференции IMS-2006, СПбГУ, 14 – 16 ноября 2006 г. СПб., 2006. С. 22 – 29. URL:

<http://conf.infosoc.ru/2006/thes/harnad.pdf>
(дата обращения: 25.07.2013)

- [6] Электронное научное издание «Науковедение» [Электронный ресурс] // URL: <http://naukovedenie.ru> (дата обращения: 23.07.2013).
- [7] Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования» [Электронный ресурс] // URL: <http://www.science-education.ru> (дата обращения: 23.07.2013).
- [8] Graham B. Open Publish: Open access to scholarly research // National Library of Australia Staff Papers, 2007. URL: <http://www.nla.gov.au/openpublish/index.php/nlasp/article/view/1054> (дата обращения: 25.07.2013).
- [9] OpenID /Материал из Википедии — свободной энциклопедии. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/OpenID> (дата обращения: 25.07.2013)
- [10] Open Journal System [Электронный ресурс] // URL: <http://pkp.sfu.ca/ojs/> (дата обращения: 20.07.2013).

Evolution of Complex Information Systems for the Interdisciplinary Scientific Direction Support: Decisions and Development

Irina A. Mbogo, Dmitry E. Prokudin

The review represents results of research which were conducted for the purpose of a choice of basic components for creation of complex modular information system for service of the interdisciplinary scientific direction focused on studying of various aspects of such phenomenon as "Information society". At selection of components the interdisciplinary orientation of subject domain and the questions of construction of the open, available information system connected with it, allowing to carry out collective interaction between researchers were taken into account.

* Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 11-07-00555-а).