

Информационные технологии

© Столяров Р.А., Чугреев В.Л.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ



СТОЛЯРОВ РОМАН АЛЕКСАНДРОВИЧ

младший научный сотрудник отдела проблем научно-технологического развития и экономики знаний
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт социально-экономического развития территорий Российской академии наук
E-mail: keeper_evil@mail.ru



ЧУГРЕЕВ ВАЛЕРИЙ ЛЕОНИДОВИЧ

кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела проблем научно-технологического развития и экономики знаний
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт социально-экономического развития территорий Российской академии наук
E-mail: chugreev10@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы разработки автоматизированной системы учета результатов интеллектуальной деятельности Института социально-экономического развития территорий Российской академии наук. На сегодняшний день альтернативой такой системы является неавтоматизированный учет результатов научно-исследовательской деятельности, что связано с рядом неудобств, а именно: ошибки при вводе данных, их дублирование, трудоемкость подготовки сводных отчетов, отсутствие единой информационной базы и как следствие – трудности с поиском. Актуальность исследования обусловлена решением ряда вытекающих из этих затруднений прикладных задач, таких как автоматизация учета научно-исследовательской деятельности; создание единого электронного реестра публикаций; унификация процедуры внесения информации и стандартизация хранимых данных; простой и удобный доступ к хранимой информации посредством различных поисковых запросов. Разрабатываемая система предназначена для автоматизации учета результатов научно-исследовательской деятельности, что подразумевает решение двух главных задач: сохранение информации и организация доступа к ней. Эти задачи нужно рассматривать в контексте пользователей системы, а точнее их потребностей. На данный момент в существующей реализации информационная система автоматизирует работу научных сотрудников, сотрудников библиотеки, сотрудников, отправляющих отчеты в Федеральное агентство научных организаций, а также руководителей научных отделов. Разрабатываемая информационная система основана на фреймворке Yii2, предназначенном для построения

масштабных веб-приложений. Описанные в статье аспекты построения системы учета интеллектуальной деятельности могут быть реализованы практически в любом научно-исследовательском институте, а также во многих образовательных вузах РФ.

Научные публикации, научно-исследовательская деятельность, результаты научно-исследовательской деятельности, автоматизированные системы, фреймворк.

Важность объективной оценки результатов деятельности научных организаций очевидна. Государство тратит значительные средства на науку и вправе получить от этой деятельности ощутимые результаты. Реализация такой оценки в современных условиях невозможна без специальных информационных систем, ориентированных на сбор, хранение и анализ информации.

Подобные системы, именуемые Current Research Information Systems (CRIS), уже созданы во многих европейских странах. Кроме того, создана международная ассоциация euroCRIS (www.eurocris.org), занимающаяся выработкой единого подхода к оценке результативности научно-исследовательских учреждений. Существует и российский аналог CRIS – автоматизированная система учета результатов исследовательской деятельности (АСУ РИД РАН), разработанная Институтом системного анализа. С помощью этой системы можно проводить сбор данных для формирования показателей результативности деятельности академических организаций и автоматическое формирование на этой основе публичных рейтингов институтов РАН [1].

Основное назначение АСУ РИД РАН – автоматизация процессов учета результатов интеллектуальной деятельности сотрудников РАН. В свою очередь Институт социально-экономического развития территорий (ИСЭРТ) с помощью данной системы отправлял отчет в РАН по результатам своей исследовательской деятельности за отчетный период. В настоящее время для автоматизации создания этих отчетов, а также для создания собствен-

ных (внутренних) отчетов и ведения базы данных проводимых исследований и публикационной активности в ИСЭРТ РАН была разработана автоматизированная система учета результатов исследовательской деятельности (АСУ РИД ИСЭРТ РАН).

На сегодняшний день альтернативой такой системы является неавтоматизированный учет результатов научно-исследовательской деятельности. Причем, как правило, такой учет дублируется: самими научными сотрудниками, сотрудниками библиотеки, сотрудниками, отправляющими отчеты в АСУ РИД РАН, руководителями научных отделов. Как минимум это избыточная деятельность, как максимум – источник ошибок и путаницы. Внедрение информационно-аналитической системы, позволяющей вести единый реестр публикаций, патентов, НИР и т. д., устраняет вышеуказанную проблему дублирования данных.

Таким образом, актуальность исследования в контексте разработки программной системы обусловлена решением ряда прикладных задач: 1) автоматизация учета научно-исследовательской деятельности; 2) создание единого электронного реестра публикаций; 3) унификация процедуры внесения информации и стандартизация хранимых данных; 4) простой и удобный доступ к хранимой информации посредством различных поисковых запросов. Целью исследования является освещение аспектов программной разработки применительно к решению сформулированных задач.

Наиболее близкими аналогами системы АСУ РИД РАН являются E-library и Google Scholar. Однако их назначение не-

сколько иное и выступать в качестве внутренней системы учета и систематизации научно-исследовательской деятельности они не могут. Это обусловлено рядом специфических требований к функциональным возможностям системы.

Функциональные особенности системы. Разрабатываемая система предназначена для автоматизации учета результатов научно-исследовательской деятельности, что подразумевает решение двух главных задач: сохранение информации и организация доступа к ней. При этом задачи нужно рассматривать в контексте пользователей системы, а точнее их потребностей. На данный момент в существующей реализации информационная система автоматизирует работу научных сотрудников, сотрудников библиотеки, сотрудников, отправляющих отчеты в Федеральное агентство научных организаций (ФАНО), а также руководителей научных отделов.

Перечислим функциональные возможности системы относительно указанных категорий пользователей.

Научные сотрудники могут: 1) заносить, просматривать, редактировать, отправлять на подтверждение в библиотеку данные по своим публикациям; 2) просматривать отчеты по своим публикациям.

Сотрудники библиотеки могут: 1) заносить, просматривать, редактировать данные по публикациям; 2) подтверждать данные по публикациям, добавленным другими пользователями информационной системы, 3) просматривать список авторов; 4) просматривать список публикаций того или иного автора.

Сотрудники, отправляющие отчеты в ФАНО, могут: 1) формировать и просматривать различные отчеты по публикациям в разрезе всего института; 2) экспортировать отчеты из системы в необходимом формате.

Руководители научных подразделений могут: 1) заносить, просматривать,

редактировать, отправлять на подтверждение в библиотеку данные по публикациям сотрудников своего научного отдела; 2) просматривать отчеты по публикациям сотрудников своего научного отдела.

Технические аспекты системы. Особенностью разрабатываемой системы является то, что она не требует установки специального программного обеспечения на компьютер. Все, что необходимо пользователю, – это доступ в интернет и интернет-браузер, который есть практически на каждом компьютере, ноутбуке, планшете и др. подобных устройствах.

По сути весь программный код системы и база данных (БД) находятся на сервере, клиентская часть представляет из себя браузер, который инициирует запросы к серверу и отображает результаты его работы. Такую схему называют «тонкий клиент», имея в виду тот факт, что основные вычислительные операции и обработка данных происходят на сервере.

Подобная схема имеет два ключевых преимущества. Первое заключается в том, что требования к аппаратной части клиента очень низки. Для работы с системой подойдет практически любое вычислительное устройство (компьютеры, планшеты, смартфоны), в том числе и устаревшие компьютеры, не обладающие значительными вычислительными мощностями. Это может быть особенно актуально для научных организаций, имеющих зачастую устаревший парк компьютерной техники. Второе преимущество состоит в том, что существенно упрощено развертывание системы для пользователей и ее последующее обновление. Все изменения программного кода происходят на сервере, таким образом, клиентская часть системы (браузер) всегда работает с самой новой, актуальной версией программы.

Рассмотрим технические особенности построения системы и ее программную архитектуру.

В настоящее время существует различные технологии разработки веб-приложений. Все их многообразие можно разделить на три подхода: 1) использовать готовую CMS (систему управления контентом), 2) разрабатывать сайт «с нуля» или 3) разрабатывать сайт на основе фреймворка [5]. Каждый из этих подходов имеет свои достоинства и недостатки, которые определяют условия их использования.

Первый подход максимально ускоряет разработку, но ставит под вопрос расширение функционала системы. В CMS, как правило, сложно вносить изменения и адаптировать уже готовую систему под специфические потребности (изначально не планировавшиеся в данной CMS) не всегда возможно. Второй подход дает максимальную гибкость в реализации программных функций, но является весьма трудоемким и затратным по времени. Третий подход – своеобразный компромисс между первым и вторым, именно он выбран для реализации системы учета результатов научно-исследовательской деятельности ИСЭРТ РАН.

Разрабатываемая информационная система основана на фреймворке Yii2 [13]. Yii2 – это высокоэффективный, основанный на компонентной структуре PHP-фреймворк, предназначенный для разработки масштабных веб-приложений. Он позволяет применить концепцию повторного использования кода и может существенно ускорить процесс веб-разработки.

Структура Yii приложения основана на шаблоне MVC – Model View Controller (модель – представление – контроллер). MVC является архитектурным паттерном проектирования [8], главное назначение которого – организация программного кода. Логика работы MVC-приложения может быть описана следующим образом:

«Пользователь направляет запрос в контроллер, контроллер обрабатывает запрос, запрашивает данные от соответствующих моделей, получает данные, может быть, выполняет какую-то дополнительную их обработку, например, агрегирует их с другими данными и затем передает данные в представление. Представление формирует данные в соответствии с заданным шаблоном отображения и возвращает результат пользователю» [9].

Помимо моделей, контроллеров и представлений приложение на базе Yii (рис. 1) включает в себя следующие сущности [6]:

- входные скрипты – PHP скрипты, которые может запускать конечный пользователь напрямую;

- приложения – глобальные объекты, осуществляют координацию различных компонентов приложения для обработки входящего запроса;

- компоненты приложения – встроенные средства реализации программной инфраструктуры для основного кода, например, «компонент `urlManager` ответствен за маршрутизацию веб-запросов к нужному контроллеру; компонент `db` предоставляет средства для работы с базой данных; и т. д.» [3], можно также ввести свои компоненты или воспользоваться сторонними разработками;

- модули – пакеты, которые включают в себя все элементы MVC (модель, контроллер, представление), используются для компоновки повторно используемого кода;

- фильтры – код, выполняемый до и после обработки запроса контроллерами;

- виджеты – объекты, позволяющие организовать повторно используемые элементы представлений.

Управление доступом в АСУ РИД ИСЭРТ РАН реализовано на основе системы ролей RBAC (Role Based Access Control – управление доступом на основе ролей) [11].

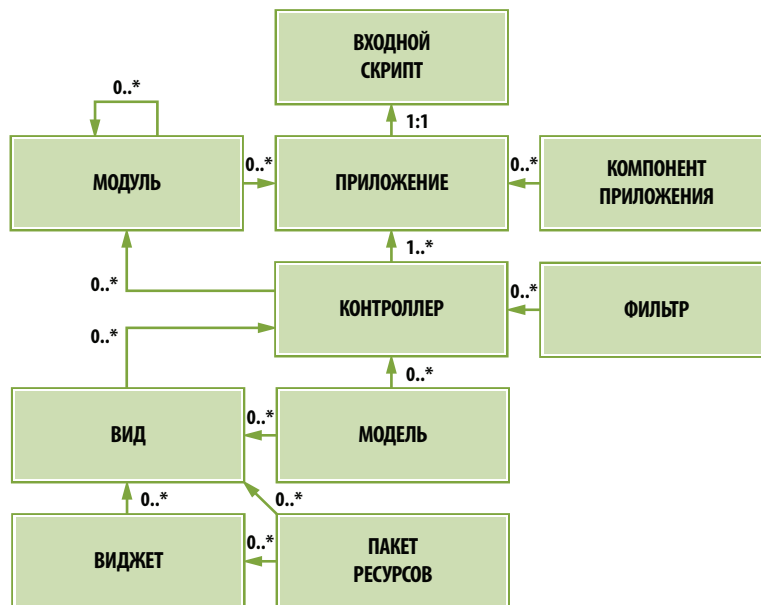


Рис. 1. Структурная схема приложения

Источник: Структурная схема приложения Yii [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://github.com/yiisoft/yii2/blob/master/docs/guide-ru/structure-overview.md>

В системе реализованы следующие роли: научный сотрудник, сотрудник библиотеки, сотрудник, отправляющий отчеты в АСУ РИД, руководитель научных отделов. Каждый пользователь может иметь одну и более ролей. Например, может быть как научным сотрудником, так и начальником научного отдела. Настройка прав доступа для пользователей осуществляется через консоль.

АСУ РИД ИСЭРТ РАН организована с помощью двух модулей: «Модуль пользователи» и «Модуль Публикации». В модуле пользователей реализован типичный для веб-приложений функционал: отображение главной страницы веб-приложения, вход и выход пользователя, восстановление пароля. В модуле публикаций реализован функционал, специфичный для данного веб-приложения: занесение, просмотр, редактирование данных по публикациям, просмотр списка публикаций и списка авторов, просмотр различных отчетов.

Просмотр публикаций в модуле «модуль публикаций» реализован в виде списка. Научный сотрудник видит только

свои публикации, он может их просматривать, добавлять, редактировать и отправлять на подтверждение в библиотеку.

Сотрудник библиотеки видит все публикации (интерфейс «публикации»), он может их просматривать, добавлять, редактировать и подтверждать. Также для сотрудника библиотеки реализован интерфейс «публикации по авторам», где выведен весь список авторов и по каждому из них можно посмотреть его список публикаций (рис. 2).

В интерфейсе «публикации по авторам» есть фильтрация по фамилии и инициалам автора, а в интерфейсе «публикации» и подобных есть фильтрация по статусу (подтвержденная библиотекой или неподтвержденная публикация) и названию публикации. В интерфейсе «публикации по авторам» и в интерфейсе «публикации» и подобных реализован экспорт данных в формате html. Также в этих интерфейсах есть дополнительно меню для добавления публикаций по типам.

На момент написания статьи реализовано 13 типов публикаций: статья в научном

АСУ РИД Отчеты по публикациям ▾ Публикации ▾ Выйти (keeper_evil@mail.ru)

Главная / Авторы

Публикации по авторам

Показаны записи 181-200 из 410. ↕ Все ↕

#	ФИО	Неподтвержденные публикации	Подтвержденные публикации	Действия
181	Корнилов В.Н.	0	3	👁
182	Коробейникова Л.И.	0	1	👁
183	Королев В.Ю.	0	16	👁
184	Королева И.А.	0	24	👁
185	Короленько А.В.	0	16	👁
186	Короленько Н.А.	0	3	👁
187	Коротышева А.В.	0	20	👁
188	Корчагин А.Ю.	0	1	👁
189	Корчагина П.С.	0	18	👁
190	Корчагов С.А.	0	1	👁
191	Костылева Л.В.	0	61	👁
192	Кочешкова Л.О.	0	14	👁
193	Красильников Е.А.	0	1	👁
194	Краснова П.С.	0	9	👁
195	Кремин А.Е.	0	2	👁
196	Крылов Е.А.	0	1	👁
197	Кузнецов А.В.	0	3	👁
198	Кузнецов А.П.	0	15	👁
199	Кузьмин И.В.	0	24	👁
200	Кукуверов М.А.	0	8	👁

« 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 »

© ИСЭРТ РАН 2015 Powered by Yii Framework

Добавить статью в научном журнале

Добавить статью в сборнике научных статей

Добавить статью в сборнике трудов конференции

Добавить главу в монографии

Добавить главу в учебном пособии

Добавить монографию

Добавить доклад

Добавить тезисы доклада

Добавить учебное пособие

Добавить научно-справочное издание

Добавить словарь

Добавить атлас

Добавить энциклопедию

Рис. 2. Интерфейс «публикации по авторам»

журнале, статья в сборнике научных статей, глава в монографии, учебное пособие, доклад, тезисы доклада, научно-справочное издание, словарь, атлас, энциклопедия, статья в сборнике трудов конференции, глава в учебном пособии. Список типов публикаций постоянно расширяется (рис. 3).

Также в модуле «модуль публикаций» реализованы отчеты по публикациям. Для научного сотрудника реализованы интерфейсы «мой отчет (публикационная активность)», «мой отчет (список публикаций)». Для сотрудника, отправляющего отчеты в АСУ РИД, реализованы интерфейсы «отчет (публикационная активность)», «отчет (публикационная активность по отделам)», «отчет (список публикаций)» (рис. 4), «отчет (список публикаций по отделам)», «отчет (темы НИР)», «отчет (темы НИР по отделам)».

Для руководителя научного отдела реализованы интерфейсы «отчет (публикационная активность моего отдела)», «отчет (список публикаций моего отдела)», «отчет (темы НИР моего отдела)». В каждом из интерфейсов отчетов есть фильтрация по дате поступления публикации в библиотеку ИСЭРТ РАН. В отчете «публикационная активность» отображается агрегированная информация (число научных публикаций работников научной организации, число научных публикаций в зарубежных научно-технических изданиях работников научной организации, число научных публикаций работников научной организации в отечественных изданиях включенных в перечень ВАК Минобрнауки России и т. п.) по всем публикациям ИСЭРТ РАН. В отчете «список публикаций» отображается весь список

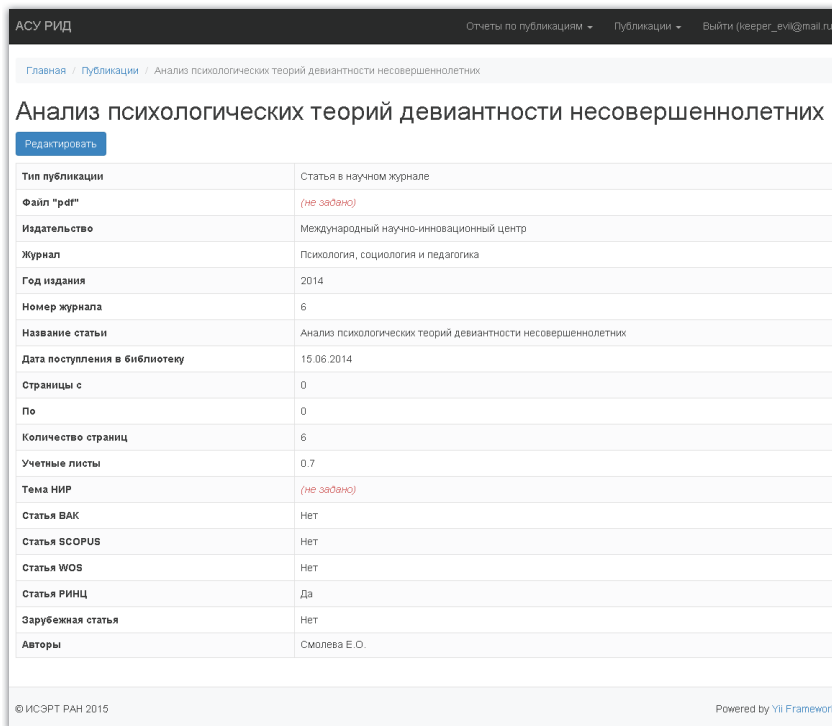


Рис. 3. Интерфейс «просмотр публикации»

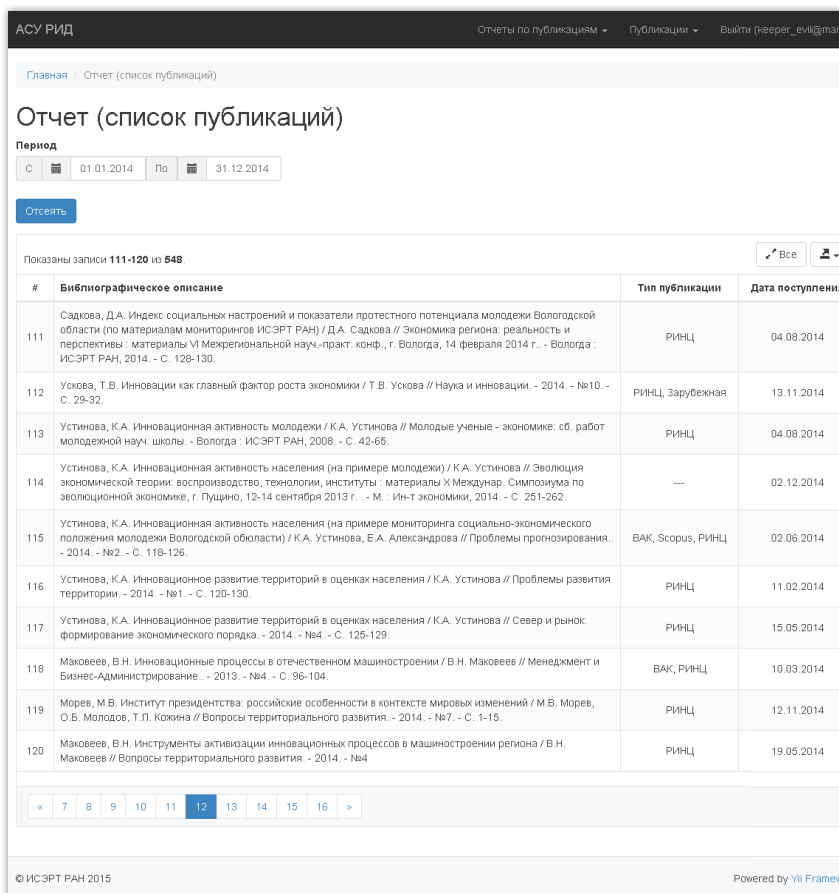


Рис. 4. Интерфейс «отчет (список публикаций)»

публикаций ИСЭРТ РАН с библиографическим описанием, датой поступления в библиотеку и указанием, является ли публикация ВАК, Scopus, WoS, РИНЦ и/или зарубежной.

В отчете «темы НИР» указывается весь список тем НИР ИСЭРТ РАН с количеством публикаций по каждой теме НИР и списком публикаций с библиографическим описанием по каждой теме. В отчетах начинающих со слова «мой» отображается та же информация, что и в обычных, но расчет осуществляется по публикациям текущего пользователя, а не всего института. В отчетах заканчивающихся фразой «по отделам» отображается та же информация, что и в обычных, но выходные данные еще группируются по отделам ИСЭРТ РАН. В отчетах, заканчивающихся фразой «моего отдела», отображается та же информация, что и в обычных, но расчет осуществляется по публикациям отдела ИСЭРТ РАН, начальник которого есть текущий пользователь.

Использование АСУ РИД ИСЭРТ РАН имеет следующие преимущества по сравнению с неавтоматизированным учетом результатов интеллектуальной деятельности:

1. Ведение единой электронной базы публикаций.
2. Повышение эффективности работы с данными.
3. Автоматизация процесса формирования отчетов.
4. Автоматизация формирования библиографического описания.

На момент написания статьи АСУ РИД ИСЭРТ РАН успешно введена в эксплуатацию и насчитывает около 3000 публикаций. В будущем функционал системы планируется расширить за счет учета проводимых конференций, семинаров, научно-исследовательских работ, регистрации интеллектуальной собственности и т. д.

Возможна также интеграция системы с Интернет-порталом института, а именно: вывод информации о публикациях сотрудников на сайте ИСЭРТ РАН.

Описанные выше аспекты построения системы учета интеллектуальной деятельности могут быть реализованы практически в любом научно-исследовательском институте, а также во многих образовательных вузах РФ. При этом возможно использование как программного кода, так и методических подходов, оформившихся в процессе разработки системы.

Хотя данное исследование носит преимущественно прикладной характер, однако его результаты также могут быть полезны при разработке методики построения наукометрических систем на базе веб-приложений.

Одной из главных сложностей в разработке системы оказался сбор и анализ информации, относящейся к предметной области. Чтобы автоматизировать некоторые процессы, нужно как минимум их понимать. Решение подобных задач силами только технических специалистов (программистов, дизайнеров) крайне непродуктивно. Чем раньше будет налажен диалог со специалистами предметной области, владеющими всей необходимой информацией по части организации и хранения результатов научной деятельности, тем лучше. В частности, в разработке АСУ РИД ИСЭРТ РАН сыграли значительную роль сотрудники библиотеки и отдела делопроизводства.

Построение и последующее уточнение модели предметной области, а также проектирование системы на ее основе, значительно облегчает разработку сложных систем. В подобных разработках особенно полезным может оказаться подход, основанный на предметно-ориентированном проектировании [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Волчкова, Н. АСУ рассудит. Результативность институтов РАН оценят по-европейски [Текст] / Н. Волчкова // Поиск. – 2011. – № 1–2. – С. 4.
2. Зеленин, А. С. Организация информационного пространства научного учреждения (на примере ИСЭРТ РАН) [Текст] / А. С. Зеленин // Проблемы развития территории. – 2012. – № 1 (57). – С. 119–127.
3. Компоненты приложения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://github.com/yiiisoft/yii2/blob/master/docs/guide-ru/structure-application-components.md>
4. Сеницын, А. А. Концепция и структура информационно-аналитической системы анализа публикационной активности сотрудников научно-образовательной организации [Текст] / А. А. Сеницын, О. Ю. Никифоров, М. А. Андреев // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–6. – С. 1276–1280.
5. Столяров, Р. А. Разработка системы учета успеваемости учащихся на примере НОЦ ИСЭРТ РАН. Технический аспект [Текст] / Р. А. Столяров // Сборник материалов научных семинаров-дискуссий ИСЭРТ РАН. – Вологда : ИСЭРТ РАН, 2012. – Вып. 7. – С. 41–48.
6. Структурная схема приложения Yii [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://github.com/yiiisoft/yii2/blob/master/docs/guide-ru/structure-overview.md>
7. Холмогорова, Е. И. Разработка информационной системы «Научно-исследовательская работа профессорско-преподавательского состава вуза» [Текст] / Е. И. Холмогорова, О. В. Манухина // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Профессиональное образование, теория и методика обучения. – 2013. – № 6 (53). – С. 150–153.
8. Фаулер, М. Архитектура корпоративных программных приложений [Текст] : пер. с англ. / М. Фаулер. – М. : Вильямс, 2006.
9. Чугреев, В. Л. Особенности реализации MVC-архитектуры в веб-приложениях [Текст] / В. Л. Чугреев // Молодой ученый. – 2015. – № 7. – С. 66–71.
10. Эванс, Э. Предметно-ориентированное проектирование (DDD): структуризация сложных программных систем [Текст] : пер. с англ. / Э. Эванс. – М. : Вильямс, 2011.
11. Role-Based Access Control Models. IEEE Computer [Text] / R. Sandhu, E. J. Coyne, H. L. Feinstein, C. E. Youman. – IEEE Press. – № 29 (2). – P. 38–47.
12. Hirsch, J. E. An Index to Quantify an Individual's Scientific Research Output [Text] // PNAS. – 2005. – Vol. 102 (46). – P. 16569–16572.
13. Yii framework [Electronic resource]. – Available at : <http://www.yiiframework.com>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Столяров Роман Александрович – младший научный сотрудник отдела проблем научно-технологического развития и экономики знаний. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономического развития территорий Российской академии наук. Россия, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а. E-mail: keeper_evil@mail.ru. Тел.: (8172) 59-78-10.

Чугреев Валерий Леонидович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела проблем научно-технологического развития и экономики знаний. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально-экономического развития территорий Российской академии наук. Россия, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а. E-mail: chugreev10@mail.ru. Тел.: (8172) 59-78-10.

AUTOMATED SYSTEM FOR REGISTRATION OF RESULTS OF INTELLECTUAL ACTIVITY IN A SCIENTIFIC ORGANIZATION

The article addresses the development of the automated system for registration of results of intellectual activity at the Institute of Socio-Economic Development of Territories of Russian Academy of Science. Today, the alternative to this system is a non-automated record of the results of research activity, which is associated with a number of inconveniences, namely: errors in data entry, duplication, complexity of preparation of summary reports, lack of a common database and, as a consequence, difficulties in searching for information. The relevance of the study is conditioned by the necessity to solve a number of applied tasks such as automation of accounting of research activities; creation of a single electronic register of publications; harmonization of procedures for the entry of information and standardization of the data stored; easy and convenient access to stored information through various search queries. The developed system is intended for automation of account of results of scientific-research activity, which involves two main goals: storage of the data and organization of access to it. These tasks should be considered in the context of system users and, more specifically, their needs. At this point of development, the information system automates the work of research associates, library staff, employees that send reports to the Federal Agency of Scientific Organizations, and heads of academic departments. The developed information system is based on the Yii2 framework, designed for building large-scale web applications. The aspects of creation of the systems for registration of intellectual activity described in the article can be implemented in almost any research institute, as well as in many educational institutions of the Russian Federation.

Scientific publications, research activity, results of research activities, automated systems, framework.

REFERENCES

1. Volchkova N. ASU rassudit. Rezul'tativnost' institutov RAN otsenyat po-evropeiski [ACS will judge. The effectiveness of RAS institutes will be assessed according to a European way]. *Poisk* [Search], 2011, no. 1–2, p. 4.
2. Zelenin A. S. Organizatsiya informatsionnogo prostranstva nauchnogo uchrezhdeniya (na primere ISERT RAN) [The organization of information space in the research institution (in the case of ISED T RAS)]. *Problemy razvitiya territorii* [Problems of territory's development], 2012, no. 1 (57), pp. 119–127.
3. *Komponenty prilozheniya* [Application components]. Available at: <https://github.com/yiisoft/yii2/blob/master/docs/guide-ru/structure-application-components.md>
4. Sinitsyn A. A., Nikiforov O. Yu., Andreev M. A. Kontseptsiya i struktura informatsionno-analiticheskoi sistemy analiza publikatsionnoi aktivnosti sotrudnikov nauchno-obrazovatel'noi organizatsii [The concept and structure of the information-analytical system for analyzing the publication activity of employees of a scientific and educational organization]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2014, no. 11–6, pp. 1276–1280.
5. Stolyarov R. A. Razrabotka sistemy ucheta uspevaemosti uchashchikhsya na primere NOTs ISERT RAN. Tekhnicheskii aspekt [Development of the system for accounting of student academic performance on the example of REC ISED T RAS. Technical aspect]. *Sbornik materialov nauchnykh seminarov-diskussii ISERT RAN* [Collection of materials of ISED T RAS scientific seminars-discussions], 2012, vol. 7, pp. 41–48.
6. *Strukturnaya skhema prilozheniya Yii* [Block diagram of the Yii application]. Available at: <https://github.com/yiisoft/yii2/blob/master/docs/guide-ru/structure-overview.md>
7. Kholmogorova E. I., Manukhina O. V. Razrabotka informatsionnoi sistemy "Nauchno-issledovatel'skaya rabota professorsko-prepodavatel'skogo sostava vuza" [Development of the information system "Research work of the faculty of a university"]. *Uchenye zapiski Zabaikal'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Professional'noe obrazovanie, teoriya i metodika obucheniya* [Scientific notes of Transbaikal State University. Series: Professional education, theory and methods of teaching], 2013, no. 6 (53), pp. 150–153.

8. Fauler M. *Arkhitektura korporativnykh programmnykh prilozhenii* [Patterns of enterprise application architecture]. Translated from English. Moscow: Vil'yams, 2006.
9. Chugreev V. L. Osobennosti realizatsii MVC-arkhitektury v veb-prilozheniyakh [Specifics of implementation of MVC architecture in web applications]. *Molodoi uchenyi* [Young scientist], 2015, no. 7, pp. 66–71.
10. Evans E. *Predmetno-orientirovannoe proektirovanie (DDD): strukturizatsiya slozhnykh programmnykh sistem* [Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software]. Translated from English. Moscow: Vil'yams, 2011.
11. Sandhu R., Coyne E. J., Feinstein H. L., Youman C. E. *Role-Based Access Control Models*. *IEEE Computer*. IEEE Press, no. 29 (2), pp. 38–47.
12. Hirsch J. E. An Index to Quantify an Individual's Scientific Research Output. *PNAS*, 2005, vol. 102 (46), pp. 16569–16572.
13. *Yii framework*. Available at: <http://www.yiiframework.com>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Stolyarov Roman Aleksandrovich - Junior Research Associate at the Department of Scientific and Technological Development and Knowledge Economy. Federal State Budgetary Institution of Science Institute of SocioEconomic Development of Territories of Russian Academy of Science. 56A, Gorky Street, 160014, Russia. E-mail: keeper_evil@mail.ru. Phone: +7(8172) 59-78-10.

Chugreev Valerii Leonidovich – Ph.D. in Engineering, Senior Research Associate at the Department of Scientific and Technological Development and Knowledge Economy. Federal State Budgetary Institution of Science Institute of SocioEconomic Development of Territories of Russian Academy of Science. 56A, Gorky Street, 160014, Russia. E-mail: chugreev10@mail.ru. Phone: +7(8172) 59-78-10.