

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Чичкарев Е.А., Сергиенко А.В., Назаренко Н.В. Автоматизация учета результатов научной работы сотрудников ВУЗа на базе системы управления контентом // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 3(13). – С. 188-193.

Chychkarov Ye., Serhiienko A., Nazarenko N. Automated Recording Of Results Of Scientific Work Of University Staff On The Basis Of The Content Management System // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 3(13). – P. 188-193.

УДК 004.422.83

Е.А. Чичкарев, А.В. Сергиенко

*Приазовский государственный технический университет, Украина
influence@meta.ua*

Н.В. Назаренко

*Донецкий государственный университет управления, Украина
nazarenko-karnaukh@ukr.net*

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ РАБОТЫ СОТРУДНИКОВ ВУЗА НА БАЗЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ

Аннотация. Проведен анализ существующих систем автоматизации работы ВУЗов, а также используемых технологических решений. Разработана и проходит опытную эксплуатацию информационная система учета результатов научной работы преподавателей высшего учебного заведения. Система реализована на базе CMS WordPress, и позволяет вести учет публикаций, диссертаций, отчетов, ведущихся научных работ и т.п., а также, на основании балльной оценки всех видов работ, подсчитывать общий результат работы сотрудника или подразделения.

Рассматриваемая информационная система реализована полностью с использованием открытых программных средств. Для создания необходимых структур данных использован ряд плагинов Wordpress: Custom Post Types UI (необходимые типы данных и таксономии), Advanced Custom Fields (формирование системы свойств и признаков различных типов публикаций и научных работ).

Сведения об авторах публикаций (сотрудников различных кафедр и других организаций и подразделений), исполнителей НИР, участников научных мероприятий внутри системы учета организованы в виде таксономии (ФИО автора – термин таксономии, другие сведения об авторах (сотрудников) – произвольные поля, прикрепленные к термину таксономии).

Ключевые слова: Система учета, результаты научной работы, CMS WordPress, произвольные поля, плагины, оценка в баллах.

Постановка задачи. В настоящее время многие высшие учебные заведения Украины и стран СНГ уделяют большое внимание электронным системам планирования и учета результатов научной работы. В частности, широко известными системами учета публикаций являются E-library и Google Scholar. Однако, выступать в качестве внутренней системы учета и систематизации научно-исследовательской деятельности они не могут, их назначение несколько иное. Это обусловлено рядом специфических требований к функциональным возможностям системы. Значительная часть результатов научной работы в украинско- или русскоязычном сегменте не учитываются такими индексными базами данных, как Scopus или Web of Science.

Целью данного исследования является освещение аспектов программной разработки применительно к решению сформулированных задач.

Актуальность исследования в контексте разработки программной системы обусловлена решением ряда прикладных задач:

- 1) автоматизация учета результатов научной работы преподавателей и студентов ВУЗа;
- 2) создание единого электронного реестра публикаций, охранных документов, научных мероприятий;
- 3) унификация процедуры внесения информации и стандартизация хранимых данных;

4) простой и удобный доступ к хранимой информации посредством различных поисковых запросов.

Актуальность выполнения настоящей работы обусловлена пересмотром подходов к организации работы профессорско-преподавательского состава ВУЗов, сокращением аудиторной нагрузки на преподавателя и повышением требований Министерства образования и науки Украины к результатам научной работы ВУЗов. Аналитическая информация и плановые показатели соответствующего характера постоянно требуются в текущей деятельности университета: для формирования отчетов структурных подразделений по результатам научной деятельности, написания заявок на участие в проектах и контроля выполнения научной работы. В частности, накапливаемая информация о публикациях, методической работе, выполнении НИР силами преподавателей и сотрудников, используется для построения рейтингов профессорско-преподавательского состава университета.

Анализ актуальных исследований. Вопросам разработки автоматизированных систем учета и инвентаризации результатов научно-технической и интеллектуальной деятельности преподавателей и студентов ВУЗов в последнее время уделяется много внимания [1-5]. В различных ВУЗах и научных организациях разработаны и внедрены системы государственного учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, типовые решения по учету результатов интеллектуальной деятельности для предприятий [1,3,4].

В рамках работы, направленной на совершенствование управления и качества работы сотрудников Приазовского государственного технического университета, разработана информационно-аналитическая система мониторинга и учета результатов научной деятельности.

Важность объективной оценки результатов деятельности научных организаций очевидна. По мнению [3], 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 разработкой единого подхода к оценке результативности научно-исследовательских учреждений.

Известны реализации систем учета результатов научной работы, преимущественно это веб-приложения, реализованные на базе различных фреймворков или SOA-платформ. Например, система "ИСТИНА" [1] реализована на python с использованием фреймворка django. Система учета результатов интеллектуальной деятельности в [3] основана на фреймворке Yii2, предназначенном для построения масштабных веб-приложений. Для комплексного решения вопросов управления научной и инновационной деятельностью, организации оперативного обмена данными в едином информационном пространстве ВУЗа, в том числе с применением возможностей модели SaaS, предлагается использование возможностей информационно-аналитической обработки данных, предоставляемых SOA-платформой iJaNet [4].

Внедрение информационно-аналитической системы, позволяющей вести единый реестр публикаций, патентов, НИР и т. д., отчасти устраняет проблему дублирования данных при персональном учете результатов научной работы, уменьшает количество ошибок и путаницы.

Цель статьи. В данной работе представлены основные технические решения, касающиеся разработки системы учета результатов научной работы сотрудников высшего учебного заведения с веб-интерфейсом, рассчитанной на хранение и представление информации о публикациях, патентах, научных мероприятиях с участием сотрудников и студентов, на базе CMS-системы.

Изложение основного материала. Разработанная информационно-аналитическая система включает модуль учета публикаций, научно-исследовательских работ, патентов и т.п., а также модуль планирования показателей работы сотрудников и подразделений университета. Она организована в виде веб-приложения, поэтому весь программный код системы и база данных (БД) находятся на сервере, клиентская часть представляет из себя браузер, который иницирует запросы к серверу и отображает результаты его работы (т.е. использована схема «тонкий клиент»).

Подобная схема имеет два ключевых преимущества:

– низкие требования к аппаратной части клиента и возможность обращения к системе с использованием широкого круга вычислительных устройств (компьютеры, планшеты, смартфоны);

– 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.

Информационная система с функциями подготовки разных типов отчетных документов реализована на базе CMS WordPress [6] с использованием произвольных типов данных, пользовательских таксономий и произвольных полей, группы которых варьируются в зависимости от типа публикации (книга, статья, патент и т. п.) и от данных автора (или коллектива авторов).

CMS WordPress первоначально была разработана как платформа для ведения блога, но по мере развития и с внедрением пользовательских типов постов (custom post types), превратилась в полностью функциональную систему управления контентом [7-10].

Классическая на сегодняшний день архитектура веб-приложения основана на модели MVC (model-view-controller) и является общей схемой проектирования, используемой во многих средах разработки программного обеспечения. Основными преимуществами использования архитектуры MVC являются повторное использование кода и разделение задач.

WordPress не использует архитектуру MVC, но по-своему поощряет повторное использование кода и разделение задач. По мнению [10], архитектура WordPress, основанная на иерархии шаблонов, использовании плагинов и тем, вполне сочетается с основной идеей MVC, хотя и работает несколько иначе. Кроме того, поведение веб-приложения по умолчанию может быть дополнительно настроено с помощью API WP_Rewrite и других перехватов (hooks) и фильтров.

WordPress использует циклическую обработку с реакцией на события (т.н. Loop – основной цикл WordPress). Компоненты системы выполняют в некотором приближении те же функции, что и модель-представление-контроллер.

Модели по смыслу близки к плагинам WordPress [10]. В рамках MVC код, который хранит базовые структуры данных и бизнес-логику, находится в моделях. В рамках WordPress плагины – это подходящее место для хранения новых структур данных, сложной бизнес-логики и определения пользовательских типов сообщений. Однако, аналогия не прямая, так как многие плагины добавляют функциональность вида и содержат элементы дизайна. Во-вторых, формы и другие компоненты дизайна, используемые в панели инструментов WordPress, как правило, обрабатываются в плагинах.

Просмотры (View) в рамках концепции MVC по набору функций близки к темам Wordpress [10]. Аналогия здесь не является полной, но приближение "views = themes" является хорошей отправной точкой.

Следует отметить, что конструкторы контента включают более или менее сложный механизм вывода контента в виде HTML/JavaScript форм, настраиваемых с использованием API или графического юзер-интерфейса (PODS, Advanced Custom Fields).

Наконец, функции контроллеров в рамках MVC отчасти аналогичны функциям загрузчика шаблонов Wordpress. В среде MVC код для обработки пользовательского ввода (в виде URL-адресов или данных в формате \$ _GET или \$ _POST) и решения, какие именно модели и представления необходимы для обработки запроса, хранятся в контроллерах [10]. В WordPress все запросы страниц (если они не обращаются к кэшированному .html-файлу) обрабатываются через файл index.php и обрабатываются WordPress в соответствии с иерархией шаблонов. Загрузчик шаблонов определяет, какой файл в шаблоне должен использоваться для отображения страницы конечному пользователю. Например, использование search.php позволяет показывать результаты поиска, single.php – отображать одну запись и т.д.

Поведение по умолчанию может быть дополнительно настроено с помощью API WP_Rewrite и других перехватов и фильтров.

Информационная система позволяет пользователю выбирать категорию публикации при ее вводе. Для каждой категории и типа публикаций или научных мероприятий хранится информация о количестве баллов, присваиваемых автору/участнику за публикацию в определенной категории. Система балльной оценки публикаций утверждается в масштабах ВУЗа с учетом трудоемкости каждого типа/категории публикаций и мероприятий. Впоследствии можно легко подсчитать рейтинг сотрудника или студента за период (например, за год или семестр), сложив баллы категорий всех его публикаций за этот период. В информационной системе ПГТУ база данных содержит 7 разделов (тезисы, статьи, учебные издания, монографии, патенты и прочие охраняемые документы, научные мероприятия, сведения о НИОКР), в которых имеется ряд категорий публикаций.

Для ряда публикаций (книги, статьи, тезисов, мероприятия, патента) предусмотрено размещение в записи ссылок на текст публикации или Интернет-источник, содержащий сведения о ней (содержание журнала, данные о патенте и т.п.).

Информационно-аналитическая система реализована полностью с использованием открытых программных средств. Для создания необходимых структур данных использован ряд плагинов WordPress – Custom Post Types UI (необходимые типы данных и таксономии), Advanced Custom Fields (формирование системы свойств и признаков различных типов публикаций и научных работ).

Авторы публикаций (сотрудники различных кафедр и других организаций и подразделений), исполнители НИР, участники научных мероприятий внутри системы учета организованы в виде таксономии (ФИО автора – термин таксономии, другие сведения об авторах и сотрудниках – произвольные поля, прикрепленные к термину таксономии).

Подразделения университета и других организаций также организованы в виде таксономии. Отношение «сотрудник-подразделение» (в общем случае «многие-ко-многим», сотрудник может иметь несколько мест работы) описывается при помощи произвольных полей, прикрепленным к терминам таксономии.

Публикации, патенты, научные мероприятия представлены в системе записями пользовательского типа (custom post type – CPT), а отношение «автор-публикация» (это принципиально отношение «многие-ко-

многим») описывается при помощи произвольных полей, в которых хранятся соответствующие идентификаторы терминов таксономии.

Структура базы данных CMS Wordpress как раз предоставляет удобную возможность организовать промежуточную таблицу wp_term_relationships, связывающую данные о публикациях или мероприятиях (посты пользовательского типа WordPress, таблица wp_posts) с авторами или участниками, которые представлены терминами таксономии (таблица wp_term_taxonomy, рис.1).

В системе учета результатов научной работы предусмотрен вывод отчетов по наличию работ молодых ученых, студентов, аспирантов. Выбор осуществляется по возрасту автора (участника) на текущий момент, либо по должности автора (участника). Предусмотрена возможность выбрать должность «студент» или «аспирант», которые закрепляются за выпускающей кафедрой.

Графический интерфейс системы реализован с использованием как встроенных возможностей Wordpress, так и с использованием jS-библиотек (Bootstrap, jQuery).

Обеспечивается навигация по сотрудникам (авторам) и названиям публикаций/мероприятий с переходом на страницу описания соответствующего объекта, при наличии прав доступа обеспечивается возможность редактирования записей.

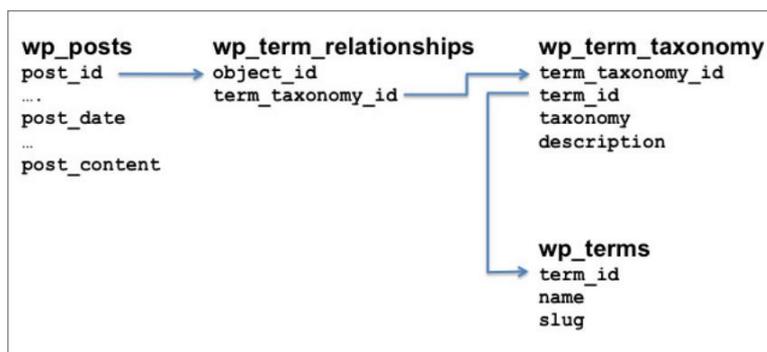


Рис. 1. Связи таблиц базы данных CMS Wordpress, содержащих данные о записях и терминах таксономии

Управление доступом в разработанной системе учета результатов научной работы реализовано на основе системы ролей RBAC (Role Based Access Control – управление доступом на основе ролей) с контролем прав доступа пользователей в шаблонах страниц и записей [11].

Публикация может иметь несколько авторов, и не всегда известно заранее, зарегистрированы ли они в системе. Предусмотрена возможность пополнения списка авторов, поэтому при добавлении публикации и наличии нового автора сначала создается запись о публикации, затем пополняется список авторов, после чего в режиме редактирования пополняется перечень соавторов публикации.

Обсуждение результатов. Использование информационно-аналитической системы учета результатов научной работы имеет следующие преимущества по сравнению с неавтоматизированным учетом:

- наличие единой электронной базы публикаций и мероприятий;
- повышение эффективности работы с данными о результатах научной работы;
- автоматизация процесса формирования отчетов.

Прорабатывается также технология возможности интеграции системы с Интернет-порталом университета.

Применение современных информационных и организационных технологий при внедрении информационно-аналитической системы учета результатов научной работы позволило решить следующие задачи:

- авторам научных публикаций – вести личные списки публикаций, проводить качественное и количественное сравнение своей научной продукции с продукцией других участников информационного пространства, печатать списки научных публикаций по требуемой форме;
- администрации университета – вести учет результатов научной работы сотрудников и подразделений, использовать данные о публикациях для расчета рейтингов сотрудников и подразделений, легко и быстро готовить отчеты о научной продукции для вышестоящих инстанций;
- гостям сайта информационно-аналитической системы – знакомиться с направлениями научной деятельности преподавателей ПГУ, составлять мнение о них в части их научной работы.

Проблема дублирования публикаций в базе данных в ходе опытной эксплуатации решалась администратором системы совместно с авторами, т.к. предусмотрен вывод общеуниверситетского отчета с сортировкой по названиям постов (краткое название публикаций и мероприятий) и по полным названиям публикаций. Ошибки при заполнении форм также устраняются при участии администратора или редакторов системы.

Выводы. Показана возможность разработки информационно-аналитической системы учета результатов научной работы сотрудников высшего учебного заведения на базе CMS WordPress.

1. Показаны преимущества автоматизированной системы учета результатов научной работы по сравнению с неавтоматизированным учетом.

2. Отработана балльная система учета результатов научной работы сотрудников и подразделений высшего учебного заведения.

Список использованных источников

1. Афонин, С.А. Интеллектуальная система тематического исследования научно-технической информации (ИСТИНА) / С.А. Афонин и др. – Под ред. академика В.А. Садовниченко. – М.: Издательство Московского университета, 2014. – 262 с.
2. Барашев, К.С. Информационная система учета научной деятельности студентов /К.С. Барашев, В.А. Кирвас // Системы обробки інформації, 2013. – Випуск 9 (116). – С. 221-224.
3. Столяров, Р.А. Автоматизированная система учета результатов интеллектуальной деятельности в научной организации / Р.А. Столяров, В.Л. Чугреев // Вопросы территориального развития. – Вып. 6(26). – 2015. – С. 1-11.
4. Иванченко, Д.А. Информационно-аналитическая система учета результатов интеллектуальной деятельности в вузе / Д.А. Иванченко, В.Е. Туманов // Открытое образование. – Выпуск № 2. – 2011. – С. 214-217.
5. Холмогорова, Е.И. Разработка информационной системы «Научно-исследовательская работа профессорско-преподавательского состава вуза» / Е.И. Холмогорова, О.В. Манухина // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Профессиональное образование, теория и методика обучения. – 2013. – № 6 (53). – С. 150-153.
6. Соков, В.М. Выбор оптимальной системы управления контентом (CMS) для размещения сайта в сети Интернет / В.М. Соков, В.А. Холоднов // Информационные системы и технологии, 2009. – № 1. – С. 87-90.
7. Lerner R.M. Wordpress / R.M. Lerner // Linux Journal. 2004. № 125. P. 14-15.
8. Williams B. Professional WordPress®: Design and Development /Brad Williams, David Damstra, Hal Stern// Wrox, 2013. – 377 p., ISBN: 978-1-1184-4227-2
9. Williams B. Professional WordPress Plugin Development /Brad Williams, Ozh Richard, Justin Tadlock // Wiley Publishing, Inc., 2011 – 554 p., ISBN: 978-0-470-91622-3
10. Messenlehner B. Building Web Apps with WordPress: WordPress as an Application Framework / Brian Messenlehner, Jason Coleman // O'Reilly Media, 2014 – 350 p., ISBN: 978-1-4493-6406-9
11. Sandhu R. Role-Based Access Control Models. IEEE Computer / R. Sandhu, E. J. Coyne, H. L. Feinstein, E. Youman // IEEE Press. – 1996. – № 29 (2). – P. 38-47.

References

1. Afonin, S.A. Intellectuálnaya sistema tematiceskogo issledovaniya nauchno-tehnicheskoy informatsii (ISTINA) / S.A. Afonin i dr. – Pod red. akademika V.A.~Sadovnichego. – M.: Izdatelstvo Moskovskogo universiteta, 2014. – 262 s.
2. Barashev, K.S. Informatsionnaya sistema ucheta nauchnoy deyatel'nosti studentov /K.S. Barashev, V.A. Kirvas // Sistemi obrobki Informatsiyi, 2013. – Vipusk 9 (116). – S. 221-224.
3. Stolyarov, R.A. Avtomatizirovannaya sistema ucheta rezultatov intellektualnoy deyatel'nosti v nauchnoy organizatsii /R.A. Stolyarov, V.L. Chugreev //Voprosyi territorialnogo razvitiya. – Vip. 6(26). – 2015. – S. 1-11.
4. Ivanchenko, D.A. Informatsionno-analiticheskaya sistema ucheta rezultatov intellektualnoy deyatel'nosti v vuze /D.A. Ivanchenko, V.E. Tumanov // Otkryitoe obrazovanie. – Vyipusk N 2. – 2011. – S. 214-217.
5. Holmogorova, E. I. Razrabotka informatsionnoy sistemyi «Nauchno-issledovatel'skaya rabota professorsko-prepodavatelskogo sostava vuza» / E. I. Holmogorova, O. V. Manuhina // Uchenyie zapiski Zabaykalskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Professionalnoe obrazovanie, teoriya i metodika obucheniya. – 2013. – N 6 (53). – S. 150-153.
6. Sokov, V.M. Vyibor optimalnoy sistemyi upravleniya kontentom (CMS) dlya razmescheniya sayta v seti Internet / V.M. Sokov, V.A. Holodnov // Informatsionnyie sistemyi i tehnologii, 2009. – N 1. – S. 87-90.
7. Lerner, R.M. Wordpress / R.M. Lerner // Linux Journal. 2004. № 125. P. 14-15.
8. Williams, B. Professional WordPress®: Design and Development /Brad Williams, David Damstra, Hal Stern// Wrox, 2013. – 377 p., ISBN: 978-1-1184-4227-2
9. Williams, B. Professional WordPress Plugin Development /Brad Williams, Ozh Richard, Justin Tadlock // Wiley Publishing, Inc., 2011 – 554 p., ISBN: 978-0-470-91622-3
10. Messenlehner, B. Building Web Apps with WordPress: WordPress as an Application Framework / Brian Messenlehner, Jason Coleman // O'Reilly Media, 2014 -350 p., ISBN: 978-1-4493-6406-9
11. Sandhu, R. Role-Based Access Control Models. IEEE Computer / R. Sandhu, E. J. Coyne, H. L. Feinstein, E. Youman // IEEE Press. – 1996. – № 29 (2). – P. 38-47.

**AUTOMATED RECORDING OF RESULTS OF SCIENTIFIC WORK OF UNIVERSITY STAFF
ON THE BASIS OF THE CONTENT MANAGEMENT SYSTEM****Yevhenii Chyckarov, Anastasiia Serhienko**
*Pryazovskyi state technical University, Ukraine***Nataliia Nazarenko**
Donetsk state university of manegment, Ukraine

Abstract. *The analysis of the existing automation systems of the Universities, and also used technological solutions. Developed and is in trial operation of information system of accounting of results of scientific work of high school teachers. The system is implemented on the basis of CMS WordPress, and allows you to keep track of publications, theses, reports, ongoing research papers, etc., and also on the basis of scoring all types of work, to calculate the overall score of the employee or the Department. The reporting information system implemented in full with the introduction of open source software. To create the necessary data structures used a number of plugins Wordpress: Custom Post Types UI (need data types, and taxonomy), Advanced Custom Fields (development of the system of the properties and characteristics of various types of publications and scientific works). Information about the authors (employees of different departments and other organizations and bodies), the scientific research executors, participants of scientific events within the accounting system is organized into taxonomy (name of the author - the taxonomy term, other information about the authors (staff) - custom fields Attached to the taxonomy term).*

Keywords: *Accounting system, results of scientific work, CMS Wordpress, custom fields, plug-in, score in points.*