

В. В. Лаптев,

Российская академия образования, г. Москва,

А. В. Флегонтов, В. В. Фомин,

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА

Аннотация

Презентуется опыт разработки и внедрения компьютерной интернет-системы учета и накопления первичных факторов, а также их обработки в рамках научно-исследовательской деятельности педагогического университета. Раскрываются основные организационные, технические, функциональные решения по мониторингу качества научных работ с учетом специфики аналитической отчетной документации и показателей эффективности управления научно-исследовательской работой университета.

Ключевые слова: управление научными исследованиями, компьютерные программы, информационные системы, Интернет.

Автоматизированные информационно-аналитические системы (ИАС) образовательного учреждения позволяют решать задачи оптимизации управленческой деятельности, поддерживать базы данных и накапливать банки данных, систематизировать кадровую работу, финансовую и хозяйственную деятельность, администрировать учебно-воспитательный процесс [1, 3]. В соответствии с тенденцией современного развития государства, направленной на повышение конкурентоспособности отечественной промышленности, инфраструктуры отраслей и социальной сферы, особое внимание уделяется прикладным научным исследованиям и разработкам (НИР), проводимым в высших учебных заведениях как одному из важнейших факторов инновацион-

ного развития. Широкое распространение получают автоматизированные информационно-аналитические системы мониторинга: системы оперативного автоматического оценивания, отслеживания целевых параметров, снабженные модулями документирования, статистики, визуализации, экспертно-аналитической поддержки. Повышение качества и эффективности планирования, организации и управления НИР в университете достигается путем использования комплексных человеко-машинных систем с автоматизированной технологией получения результативной информации.

В Российском государственном педагогическом университете им. А. И. Герцена проводятся **прикладные работы по созданию и внедрению авто-**

Контактная информация

Лаптев Владимир Валентинович, доктор пед. наук, канд. физ.-мат. наук, академик РАО, вице-президент РАО; *адрес:* 119121, г. Москва, ул. Погодинская, д. 8; *телефон:* (499) 248-69-76; *e-mail:* vice.president@rao.ru

Флегонтов Александр Владимирович, доктор физ.-мат. наук, профессор, зав. кафедрой компьютерной инженерии и программотехники Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург; *адрес:* 191186, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 48; *телефон:* (812) 570-08-64; *e-mail:* aflegontoff@herzen.spb.ru

Фомин Владимир Владимирович, доктор тех. наук, профессор кафедры компьютерной инженерии и программотехники Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург; *адрес:* 191186, г. Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д. 48; *телефон:* (812) 570-08-64; *e-mail:* v_v_fomin@mail.ru

V. V. Laptev,

Russian Academy of Education, Moscow,

A. V. Flegontov, V. V. Fomin,

The Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg

AUTOMATED INFORMATION ANALYTICAL SYSTEM OF MONITORING RESULTS OF THE UNIVERSITY RESEARCH ACTIVITIES

Abstract

The experience in the development and implementation of the Internet-computer accounting system and the accumulation of the primary factors of their processing within the boundaries of the research activities of the pedagogical university is presented. The main organizational, technical, functional solutions for monitoring the quality of scientific work, taking into account the specificity of analytical reporting, and performance management of research work of the university are revealed.

Keywords: management of scientific researches, computer programs, information systems, Internet.

матерIALIZED информации и аналитической системы мониторинга результатов научно-исследовательской деятельности университета. Рабочее название системы — «Научно-Исследовательская Деятельность» (НИД). Система решает задачи сбора, хранения, документирования и анализа данных по научно-исследовательской деятельности, в том числе предоставляет гибкий инструментарий для проведения статистических расчетов и нахождения корреляций в данных [2, 4]. Разработка НИД производилась в целях повышения эффективности реализации государственных заданий на научно-исследовательские работы, широкого распространения результатов, анализа кадрового потенциала в сфере науки, образования и высоких технологий, а также развития инфраструктуры, способствующей подготовке и закреплению научных и научно-педагогических кадров за счет внедрения информационно-аналитической базы данных исследователей, студентов и аспирантов. Реализация такого проекта обусловлена необходимостью учета данных о научных результатах работ, популяризации полученных результатов и обеспечения возможности их коммерциализации.

Функционально-структурное описание системы

Система НИД-отчет представляет собой инструментарий для создания и заполнения интерактивных форм, а также преобразования введенных данных

в формы отчетов и рейтингов. Основной задачей системы является автоматизация учета и анализа научно-исследовательской деятельности университета.

Система построена по модели RIA (Rich Internet Application) и состоит из двух программных решений: клиентской и серверной частей. Упрощенная схема взаимодействия отдельных подсистем ИАС приведена на рисунке 1.

Клиентская часть запускается в браузере при помощи Flash Player и обменивается с серверной частью посредством API, которая в дальнейшем может использоваться другими системами университета для ввода-вывода данных.

Клиентская часть построена при помощи технологий Adobe Flash и Flex Framework. Серверная часть построена при помощи языка программирования PHP и базы данных MongoDB.

Функционально система состоит из двух частей: пользовательской и администраторской.

Пользовательская часть представляет собой интерфейс для заполнения интерактивных форм сотрудниками кафедр или иных структурных подразделений для последующего анализа введенных данных сотрудниками научно-исследовательских управлений университета и автоматизированной генерации отчетов из этих данных по заданным формам, а также построения рейтинга подразделений по заданным показателям. За счет использования баз схемного стиля данных реализовано создание

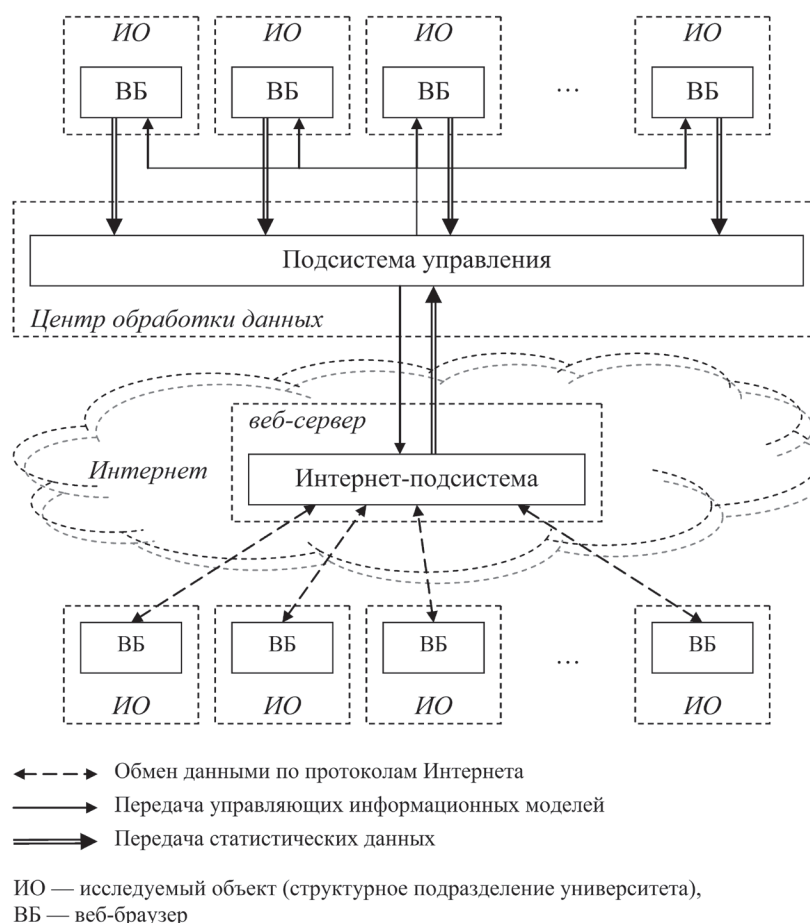


Рис. 1. Схема взаимодействия отдельных подсистем ИАС

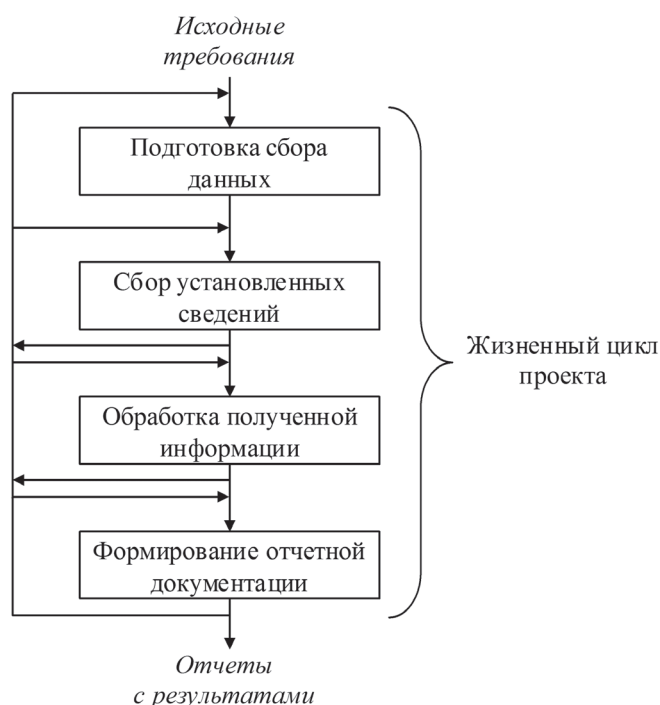


Рис. 2. Обобщенная схема технологического процесса

интерактивных форм в администраторском интерфейсе системы. Созданная форма сохраняется в виде документа в базе и в дальнейшем используется для заполнения сотрудниками кафедр.

Технологический процесс, лежащий в основе ИАС, включает в себя этапы подготовки сбора данных, непосредственного сбора сведений, обработки накопленной информации и формирования отчетной документации и может быть представлен схемой, приведенной на рисунке 2.

Обе части системы работают через интернет-браузер. Каждая подсистема включает в себя несколько

модулей, предназначенных для реализации тех или иных функций и поддержки некоторого этапа жизненного цикла проекта. Иерархия основных функций системы приведена на рисунке 3.

Администраторская часть включает в себя следующие функции:

- создание и редактирование интерактивных форм;
- создание и редактирование справочников;
- добавление пользователей;
- создание и редактирование форм отчетов;
- создание и редактирование рейтингов;
- создание и редактирование автоматически рассчитываемых показателей;
- просмотр введенных пользователями системы данных.

Функциональная схема подсистемы управления приведена на рисунке 4.

В качестве системы управления базами данных выбрана система MongoDB — это документно-ориентированная СУБД с открытым исходным кодом, не требующая описания схемы таблиц.

Основные возможности данной СУБД: документно-ориентированное хранилище, гибкий язык формирования запросов, динамические запросы, поддержка индексов, регистрация операций, профилирование запросов, хранение мультимедийных данных больших объемов (фото, видео и др.), полнотекстовый поиск с поддержкой морфологии и многое другое.

Разработаны и реализованы разнообразные образцы отчетных форм, в том числе:

- сведения о сотрудниках, повышении квалификации или профессиональной переподготовке;
- результат НИР, НИОКР;
- активность и результативность участия структурных подразделений (кафедр) в конкурсах научных проектов;



Рис. 3. Иерархия основных функций ИАС

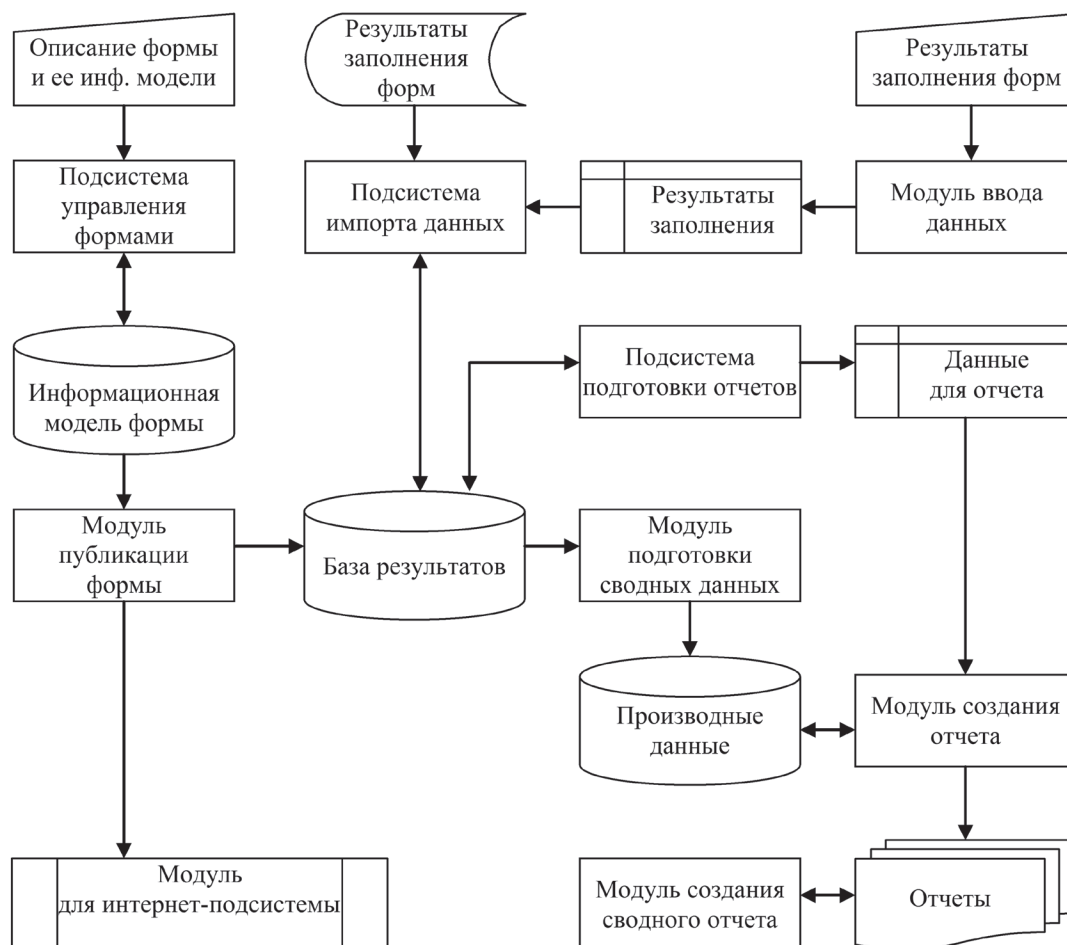


Рис. 4. Функциональная схема подсистемы управления

- участие структурных подразделений в научно-практических, научно-творческих, выставочных и спортивных мероприятиях;
- награды научных обществ, академий, государственных учреждений международного, национального, регионального уровней;
- публикационная активность структурных подразделений;
- объекты интеллектуальной собственности.

Основные результаты

Создана специализированная база данных (информационный фонд) научных результатов работ, выполняемых учеными в рамках реализации государственного задания на НИР. Разработаны алгоритмы, поддерживающие целостность БД, и процедуры, позволяющие учитывать вариантность и возможность комбинирования алгоритмов обработки с возможностью оценки полученных результатов в сводных таблицах, с целью улучшения качества получаемых от системы знаний.

Разработаны алгоритмы классификации данных, нахождения корреляций в них на основе методов математической статистики: технические решения по организации накапливаемых данных и их обработке; представлены рекомендации по их интеграции в единую систему электронного документооборота университета.

Создана система управления программным инструментарием, в том числе: интерфейс, функции и приоритеты доступности элементов управления, визуализация данных, подсистемы регистрации и поддержки пользователя и др.

Разработана и применена на основе сформированных требований, ограничений и планов методика внедрения интеллектуальной информационной системы в рамках научной, инновационной и образовательной деятельности РГПУ им. А. И. Герцена.

Характерные особенности НИД

Ориентация на коллективное творчество (группы специалистов), предполагающее множественные итерации и мультисеансовый характер работы с системой, определила характерные особенности НИД как распределенной человеко-машинной АИС. В архитектуре системы заложены программно-технические решения в виде средств, обеспечивающих ведение и коллективное использование исходных данных, сохранность промежуточных и окончательных результатов и результатов сеансов работы.

Реализация НИД строится с учетом следующих базовых требований:

- автоматизации накопления, изменения, хранения и представления информации; обеспечения синтаксического и семантического анализа в рамках определений пользователя; наличия

возможности проведения локального анализа в рамках указанных уровней представления с произвольной степенью детализации;

- формального представления данных и знаний в рамках единого информационного фонда; основу технологии анализа данных составляет открытая совокупность взаимосвязанных моделей представления, обеспечивающая необходимый уровень формализации знаний и решений;
- создания методики представления данных и знаний, ориентированной на совместную разработку и системный анализ разноаспектных специфицированных структур;
- разработки развитой системы управления и интерфейса, т. е. оперативного представления пользователю необходимой информации о свойствах исследуемой предметной области, ее элементов и характеристик;
- подготовки эксплуатационной документации — средства, предоставляемые АИС, требуют разработки соответствующих методических материалов, владение которыми позволит использовать инструментарий более эффективно.

Базовые функции интерфейса

Для пользователя обеспечены следующие базовые функции интерфейса:

- функция постановки задачи для компьютера путем сообщения только ее условий, без задания программы решения;
- функция формирования операционной среды решения задачи на базе терминов и понятий из предметной области;
- функция естественно-языковых форм представления информации, а также выбора приемлемых для пользователя способов организации диалога;
- функция изменения по желанию пользователя диалоговой структуры: диалог с архитектурой меню или обмен произвольными сообщениями;
- функция работы в условиях ошибок, допускаемых пользователем в сообщениях, с использо-

ванием средств, объясняющих пользователю его ошибки и непонятные места в ходе решения задачи.

Разделение программы на клиентскую и серверную части позволяет в дальнейшем использовать серверную часть как источник данных для других программных приложений, используемых в университете. Клиентская часть системы запускается по ссылке: <http://nid-report.herzen.spb.ru/>

В результате выполненной работы достигнута основная цель по созданию проекта автоматизации аналитической поддержки принятия экспертных решений на основе интегрированной системы сбора и обработки данных о научно-исследовательской деятельности университета и включению в нее методов интерактивных форм и математической статистики. База данных позволит обеспечить уникальную идентификацию научных результатов работ, отслеживать активность и степень участия в НИР как отдельных ученых и сотрудников, так и структурных подразделений в целом, выявлять качественные показатели эффективности в рамках научно-образовательной деятельности университета.

Практика применения и эксплуатации НИД позволяет использовать ее как самонастраивающуюся, адаптивную, открытую информационную систему с интегрированными функциями экспертной системы и подсистемами анализа данных.

Литературные и интернет-источники

1. Галактика. Управление вузом. Современное комплексное ИТ-решение для учебных заведений. <http://www.galaktika.ru/vuz/>

2. Лаптев В. В., Флегонтов А. В., Фомин В. В. WEB-инструментарий интеллектуального анализа данных // Ученые записки ИУО РАО. 2013. № 47.

3. Носкова Т. Н., Павлова Т. Б., Яковлева О. В. Некоторые эффекты информатизации образовательной среды современного вуза // Открытое образование. 2016. Т. 20. № 3.

4. Сикулер Д. В., Фомин В. В. Концепция internet-системы интеллектуальной обработки данных // Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования. Материалы LXIV научной конференции. СПб.: ПаркКом, 2011.

НОВОСТИ

Завершить подключение каждой школы к Интернету планируется к 2018 году

Завершение подключения каждой школы к Интернету планируется к 2018 году, сообщила Уполномоченный при Президенте РФ по правам ребенка Анна Кузнецова на своей странице в соцсети «ВКонтакте».

«Доля школ, подключенных к Интернету, в России достигла 96,3 %. К 2018 году планируется завершение подключения каждой школы к Интернету», — написала Кузнецова.

Она уточнила, что в 2015/2016 учебном году общее число компьютеров в общеобразовательных учреждениях превысило 1 миллион штук, из которых почти 990,5 тысяч компьютеров используется в учебных целях.

«Вместе с тем безопасность путешествий детей в Сети не гарантируется ни дома, ни в школе, ни в других детских учреждениях и общественных местах», — подчеркнула Кузнецова.

(По материалам федерального портала «Российское образование»)