МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ, ОБЩЕСТВЕ 11/001

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

XI (1) Всероссийская научно-практическая конференция

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ, ОБЩЕСТВЕ

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Петрозаводск. 27–30 ноября, 2017

11/001

http:// it2017.petrsu.ru

Министерство образования и науки РФ ■ Петрозаводский государственный университет ■ Московский международный университет ■ ООО «ФОРС – Центр разработки» ■ ООО «Интернет-бизнес-системы» ■ Институт прикладных математических исследований КарНЦ РАН

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ, ОБЩЕСТВЕ

Материалы XI(1) всероссийской
научно-практической конференции

(27–30 ноября 2017 года)

Петрозаводск
2017

УДК 002.5
ББК 32.97
И 741

Редакционная коллегия:
О. Ю. Насадкина (отв. редактор)
А. А. Рогов
А. А. Печников
М. Н. Иванов

И 741 **Цифровые** технологии в образовании, науке, обществе : материалы XI(1) всероссийской науч.-практ. конф. (27–30 ноября 2017 года). – Петрозаводск, 2017. – 190 с.

ISBN 978-5-8021-3218-0

Издание включает материалы XI(1) Всероссийской научно-практической конференции, посвященной вопросам внедрения и использования современных цифровых технологий в образовании, науке, обществе. Тематика сборника: цифровая научно-образовательная среда, электронные сервисы и ресурсы в управлении вузом, переход на отечественное программное обеспечение, высокотехнологичные наукоёмкие сервисы в образовании, науке, обществе, электронные услуги и ресурсы для населения, роль опорного университета в регионе, взаимодействие ИТ-компаний и образовательных учреждений и др.

УДК 002.5
ББК 32.97

© Петрозаводский государственный университет, 2017
© Коллектив авторов, 2017

ISBN 978-5-8021-3218-0

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

А. В. Воронин
председатель,
д.т.н., проф., ректор ПетрГУ

В. Н. Васильев
зам. председателя,
д.т.н., проф., ПетрГУ

А. М. Бершадский
д.т.н., проф., зав. кафедрой САПР ФГБОУ «Пензенский государственный университет»

Ю. М. Горвиц
к.пс.н., генеральный директор Центра современного образования

М. Н. Иванов
к.э.н., проректор по информатизации АНОВО «Международный университет в Москве»

А. И. Назаров
д.пед.н., проф., зав. кафедрой общей физики ПетрГУ

А. Г. Марахтанов
директор
ООО «Интернет-бизнес-системы»

О. Ю. Насадкина
к.т.н., директор РЦНИТ ПетрГУ

А. А. Печников
к.ф.-м.н., д.т.н., ведущий научный сотрудник Лаборатории телекоммуникационных систем Института прикладных математических исследований КарНЦ РАН

И. А. Попова
к.т.н., директор Центра развития информационной бизнес логики университета, Санкт-Петербургский НИУ информационных технологий, механики и оптики

А. А. Рогов
д.т.н., проф., зав. каф. теории вероятностей и анализа данных ПетрГУ

Н. С. Рузанова
доцент, советник при ректорате ПетрГУ

Н. Д. Челышев
к.т.н., зам. директора ООО «ФОРС – Центр разработки

В. А. Червинская
к.т.н., гл. специалист управления видеоинформационных технологий и мультимедиа технологий ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича»

Л. А. Юнусов
д.э.н., профессор, ректор АНОВО «Международный университет в Москве»

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

О. Ю. Насадкина
председатель, к.т.н., директор РЦНИТ ПетрГУ

А. Г. Марахтанов
зам. председателя, зам. директора РЦНИТ ПетрГУ

Н. В. Хрусталёва
зам. председателя, нач. отдела РЦНИТ ПетрГУ

С. А. Кадетова
ответственный секретарь,
вед. специалист РЦНИТ ПетрГУ

Е. Д. Барский
начальник управления информационных технологий ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет»

С. А. Кипрушкин
зам. директора РЦНИТ ПетрГУ

Е. В. Голубев
программист РЦНИТ ПетрГУ

Е. Б. Егоркина
директор департамента информационных технологий АНОВО «Международный университет в Москве»

Т. А. Кириллова
вед. программист РЦНИТ ПетрГУ

П. Н. Колесник
вед. электроник РЦНИТ ПетрГУ

И. Г. Лежнев
вед. специалист РЦНИТ ПетрГУ

Л. М. Сафронова
зам. гл. бухгалтера ПетрГУ

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

С. Т. Алекперова, А. М. Ревазов
ООО «ИДК Эксперт», РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина
Москва
sa__li@list.ru

Для проектных организаций и инвесторов все более актуальным становится вопрос своевременного успешного прохождения этапа государственной экспертизы проектной документации, что, в свою очередь, определяет необходимость оперативного анализа предпроектных решений на предмет соответствия требованиям Законодательства Российской Федерации. Результатом оценки предпроектных решений становится вопрос актуальности планирования, оценки и внедрения дополнительных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности объектов на каждом из этапов осуществления инвестиционного проекта.

Ключевые слова: промышленная безопасность, магистральные трубопроводы.

APPLICATION OF DIGITAL AND INFORMATION TECHNOLOGIES FOR EFFECTIVE PLANNING AND IMPLEMENTATION OF SOLUTIONS AIMED AT ENSURING INDUSTRIAL SAFETY OF TRUNK PIPELINES

S.T. Alekperova, A.M. Revazov
EDC Expert, Gubkin Russian State University of oil and gas
Moscow

The timely successful passage of the stage of state expertise of the project documentation is becoming more urgent for the project organizations and investors. IT determines the need for an operative analysis of the pre-project solutions for compliance with the requirements of the Legislation of the Russian Federation. The result of the evaluation of the project decisions is planning, evaluation and implementation of additional measures aimed at ensuring the safety of facilities at each stage of the investment project.

Key words: business process, knowledge management, university, managerial knowledge, electronic document management system.

Для современных проектов по строительству объектов различного назначения, в том числе опасных производственных, характерна тенденция определения индивидуальных проектных решений, не учитываемых требованиями нормативных документов [1–3].

В настоящее время имеется достаточно объемный перечень обязательных к применению требований, регламентированных действующими нормативными документами (Сводами Правил, Федеральными нормами и правилами), а также положения Федерального Законодательства [4–6] в части необходимости внедрения дополнительных мероприятий для случаев невозможности соблюдения этих требований.

В этой связи в настоящем Докладе рассмотрены возможности применения современных разработок в области информационных технологий с целью внедрения разработанных подходов к углубленному анализу фактических условий осуществления Проекта и оптимального планирования дополнительных мероприятий [3, 7–10].

Рассмотрение вопроса систематизированного хранения большого объема информации и её оптимального использования, сводилось к необходимости выявления признаков этой информации, имеющих важное значение в контексте общей постановки задачи.

Основные этапы, для каждого из которых предусмотрены подготовка и ведение баз данных, а также разработка алгоритмов принятия решений, рассмотрены на примере разработанной Системы поэтапного обеспечения безопасности магистральных трубопроводов (далее — СПОБ) [8, 9].

В структуре Системы предусмотрено несколько этапов, среди которых:

- анализ стадии осуществления инвестиционного проекта;
- анализ результатов инженерных изысканий (ИИ);
- выявление индивидуальных факторов влияния, присущих конкретному проекту;
- анализ проектных решений;
- планирование мероприятий, направленных на обеспечение дополнительной безопасности магистральных трубопроводов (МТ).

Результатом выполнения СПОБ своих функций становится комплекс дополнительных (компенсирующих) мероприятий (КМ), рекомендуемых для применения в условиях наличия конкретных факторов влияния. С целью удобства идентификации и выбора КМ разработан и усовершенствован соответствующий Классификатор [10].

Практическое воплощение процесса сбора, хранения и пополнения знаний представляется целесообразным в виде Информационной базы знаний (далее — ИБЗ).

В основе ИБЗ заложены три этапа:

I этап — создание и приобретение знаний, как получаемых, так и применяемых при планировании дополнительных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности МГ;

II этап — систематизация и хранение знаний о КМ;

III этап — применение знаний для аналогичных проектов.

ИБЗ представляет собой систематизированное упорядочивание знаний. Структура ИБЗ представлена структурными элементами, характеризующими каждый из рассматриваемых типов сведений.

Необходимость систематизации знаний, получаемых на основе опыта, во многом обуславливает непременность классификации информации, составляющей основу знаний, с целью удобства её дальнейшего использования.

Для наглядного отображения сведений о применяемых дополнительных мероприятиях предложен Классификатор мероприятий.

Одной из важнейших задач исследования является анализ и систематизация сведений о факторах влияния, и дополнительных (компенсирующих) мероприятиях, обеспечивающих безопасность МГ на каждой из стадий осуществления инвестиционного проекта.

«Пилотная» версия предлагаемой СПОБ разработана на базе языка программирования, применяемого в системах поддержки принятия решений и представляет собой четко структурированную систему, хранящую и поэтапно анализирующую исходную информацию.

Библиографический список

1. Г.Ю. Чуркин, С.Т. Алекперова. «Актуальные вопросы разработки специальных технических условий для магистральных трубопроводов // Безопасность труда в промышленности» – 2014. – № 1. – С 58-65.
2. Г.Ю. Чуркин, С.Т. Алекперова, А.А. Синицина «Классификация отступлений от требований нормативных документов и компенсирующих мероприятий в специальных технических условиях для объектов магистральных трубопроводов» // Безопасность труда в промышленности. – 2014. – № 12. – С 42-46.
3. А.М. Ревазов, С.Т. Алекперова «Идентификация и оценка влияния факторов эксплуатации, провоцирующих аварийность на магистральных газопроводах» // Управление качеством в нефтегазовом комплексе». — 2015. — № 3, с. 39–42.
4. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: федер. закон Рос. Федерации от 30 дек. 2009 г. № 384-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 23 дек. 2009 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 25 дек. 2009 г. — М.:ЗАО НТЦ ПБ, 2013.
5. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 июля 2008 г. — 2-е изд. — Сер. 19. — Вып. 01. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2013.
6. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: федер. закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 20 июня 1997 г.: в действующей ред. от 04.03.2013. — М.: ЗАО НТЦ ПБ, 2013.
7. А.М. Ревазов, С.Т. Алекперова «Управление риском возникновения аварий на линейной части магистральных газопроводов на основе мониторинга эксплуатационных факторов» // Газовая промышленность – 2015 – № 12.
8. А.М. Ревазов, С.Т. Алекперова «Система поэтапного обеспечения безопасности магистральных трубопроводов на всех стадиях реализации инвестиционных проектов»// Бурение и нефть — 2016. — № 3, с. 39–42.
9. А.М. Ревазов, С.Т. Алекперова «Аспекты практического применения Системы поэтапного обеспечения безопасности магистральных трубопроводов»// Трубопроводный транспорт (теория и практика) — 2016. — № 4 (56), с. 10–13.
10. Алекперова С.Т. Систематизация результатов классификации мероприятий, направленных на обеспечение безопасности магистральных трубопроводов. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621123 от 29.09.2017.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В УНИВЕРСИТЕТЕ: ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

Е. Н. Бабин, М. Х. Мухамедзянов
Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева, ООО «ЦИТ «Проекты и Решения»
Казань
babin@kai.ru, marat@p3s.ru

В статье изложен практический опыт автора по внедрению системы электронного документооборота DIRECTUM с целью менеджмента управленческих знаний в сетевой среде университета, полезного для усиления конкурентных преимуществ образовательных услуг. Подчеркнута концептуальная роль сетевой среды университета в управлении знаниями. Статья представляет интерес для практиков информатизации управления университетом и исследователей в области управления знаниями в высшей школе.

Ключевые слова: бизнес-процесс, университет, управленческие знания, менеджмент знаний, система электронного документооборота.

PRACTICE OF ADOPTING THE ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM AT THE UNIVERSITY: APPLICATION NOTES

E. N. Babin, M. K. Mukhamedzyanov
Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev, OOO «Projects & Solutions»
Kazan

The paper describes the author's experience in the implementation of DIRECTUM, the electronic document management system, to control managerial knowledge in the university network environment that is useful for enhancing the competitive advantages of educational services. The conceptual role of the university network environment in knowledge management is underlined. The article is of interest to IT development experts in university management and researchers of knowledge management in higher education.

Key words: business process, knowledge management, university, managerial knowledge, electronic document management system.

Стратегическое понимание роли сетевой среды вуза в управлении знаниями и развитии управленческих инноваций подчеркивает важность внедрения электронных сервисов и ресурсов в управление процессами университета [1]. Согласно п.2.84. ГОСТ Р 53894-2016 «Менеджмент знаний. Термины и определения» управление информацией, информационный менеджмент (information management) - это получение, координация, хранение, извлечение и распространение информации, поступающей от внутренних и внешних источников в любом формате с целью повышения рабочих показателей организации [2]. Также в ГОСТ Р 53894-2016 подчеркивается, что качественное управление информацией о процессах и системах существенно для организаций, которые стремятся оптимизировать использование своих ресурсов, особенно в части явных знаний посредством набора особых инструментов: баз данных, социальных сетей и т.п. [2] путем рационального ис-

пользования соответствующего контента и процессов. Представляется возможным отметить, что развитием основных положений данных Стандартов является сформулированный автором концептуальный подход к организации управленческих знаний университета в сетевой среде, полезный для усиления конкурентных преимуществ образовательных услуг [3]. В рамках практической реализации данного подхода автором обозначена структура системы управления знаниями университета и области использования обобщенной модели управленческих знаний университета, которые заключаются не только в управлении процессами, но и в увязке технологий управления знаниями, субъектов, уровней управления, внутренних процессов и внешней среды в корпоративной информационной системе университета, в возможности сетевого взаимодействия с потребителями образовательных услуг для их инновационного развития [3;4;5]. Результаты и материалы исследования [3;4;5] легли в основу совершенствования сетевой среды в Казанском национальном исследовательском техническом университете им. А. Н. Туполева - КАИ (далее - КНИТУ-КАИ). В частности, при внедрении системы электронного документооборота (далее - СЭД) DIRECTUM с целью автоматизации основных этапов деятельности, связанной с менеджментом знаний (идентификация знаний, создание новых знаний, хранений знаний, обмен знаниями, оптимальное применение знаний), рационального использования соответствующего контента и процессов университета для повышения его конкурентоспособности на рынке образовательных услуг.

За последние три года в КНИТУ-КАИ проводилась активная работа по модернизации и интеграции информационных систем. Силами специалистов по информационным технологиям КНИТУ-КАИ и сторонних исполнителей было реализовано несколько ИТ-проектов:

- внедрена система «Приемная комиссия» Tandem University;
- внедрена система интеграции прикладных программных решений КНИТУ-КАИ на базе корпоративного хранилища данных;
- проведена интеграция и модернизация информационных систем финансово-экономического блока;
- введены в эксплуатацию новые аппаратные серверные комплексы с системой виртуализации и отказоустойчивости;
- реализован комплексный проект оснащения мультимедийным оборудованием учебных аудиторий университета.

На момент начала проекта автоматизации процессов документооборота на базе СЭД DIRECTUM в университете в течение 10 лет использовалась СЭД Company Media 2 на базе Lotus Notes, которая охватывала только следующий функционал:

- работа с входящими и исходящими документами;
- чет и согласование приказов.

Была реализована интеграция СЭД с системами управления учебным процессом АСУ «Деканат» (собственная разработка КНИТУ-КАИ) и 1С: Предприятие в части утверждения приказов по студентам и передачи данных этих приказов из АСУ «Деканат» в 1С: Предприятие для решения задач кадрового учета студентов. Однако имевшийся функционал СЭД не обеспечивал автоматизацию многих процессов документооборота, интеграцию основных видов деятельности в организационные процессы и ежедневно выполняемые задачи. Поэтому требовалась новая система электронного документооборота, которая бы обладала средствами автоматизации практически любых

бизнес-процессов, позволяла разрабатывать дополнительные модули для учета особенностей уникальных процессов университета. Важное требование, предъявляемое к новой СЭД в университете – простота сопровождения и невысокая стоимость владения. Наличие большого штата сотрудников, участвующих в многочисленных процессах документооборота университета, обусловило одно из наиболее весомых требований к новой системе – понятный, дружественный интерфейс, освоение которого потребовало бы наименьших временных затрат на обучение с минимальным отрывом от текущей деятельности. Требовалось, чтобы система органично вписалась в ИТ-инфраструктуру КНИТУ-КАИ, чтобы не был утрачен имеющийся функционал. Новая система должна была иметь возможности для реализации «бесшовных» интеграционных механизмов. Среди других требований к системе были обозначены: отказоустойчивость; возможность работы с большим объемом данных; поддержка работы через web-интерфейс. Проанализировав рынок ECM-систем, КНИТУ-КАИ сделал выбор в пользу системы DIRECTUM. Проект внедрения СЭД DIRECTUM в КНИТУ-КАИ начался в 2014 году. В ходе проекта был создан архив документов с помощью импорта документов предыдущих лет, хранившихся в используемой ранее СЭД. В рамках проекта были автоматизированы следующие процессы:

- регистрация входящих писем, вынесение резолюций;
- формирование, согласование и регистрация исходящих писем;
- согласование, регистрация приказов;
- формирование, регистрация, согласование внутренней корреспонденции:
  - служебные записки;
  - служебные записки об изменении приказа о командировке;
  - командировочные документы;
  - доверенности;
  - номенклатура дел;
  - программа приема иностранных граждан;
  - экспертные заключения ЭОР.
- рассмотрение руководством обращений граждан, поданных через портал КНИТУ-КАИ, и автоматическое формирование ответа заявителю через электронную почту;
- получение подразделениями электронных заявок на справки, поданных через портал КНИТУ-КАИ, и автоматическое формирование приглашения через электронную почту на получение справки;
- формирование, согласование договорных документов;
- интеграция с информационными системами ВУЗа: 1С:Предприятие, Деканат, Приемная комиссия, портал КНИТУ-КАИ.

Важно подчеркнуть, что избежание многочисленных доработок и успешное выполнение задачи по формализации существующих процессов университета стало возможным благодаря постоянному взаимодействию компании - исполнителя проекта по внедрению СЭД с университетом как заказчиком. Среди особенностей проекта можно отметить серьезный пласт работ по согласованию проекта автоматизации процессов со стороны компании-исполнителя с управлением бухгалтерского учета и отчетности, с управлением экономики, в ходе которых для преодоления недопонимания было поднято на согласование множество вопросов еще на первых этапах подготовки проекта.

Заключая, отметим, что в настоящее время доступным становится все большее количество технологических инструментов, обеспечивающих поиск, нахождение и распределение знаний. СЭД DIRECTUM как система управления жизненным циклом документов и предоставления доступа к документации на бизнес-процессы через качественное управление информацией оптимизирует идентификацию, создание, хранение, обмен и оптимальное применение управленческих знаний университета, обеспечивает более эффективное управление университетом, экономию ресурсов за счет сокращения потоков документации, совершенствование бизнес-процессов управления. Значимая цель обобщенной модели управленческих знаний университета и ее элемента – СЭД DIRECTUM – не только создавать и использовать ресурсы управленческих знаний, но и извлечь из них наибольшую ценность путем получения устойчивых конкурентных преимуществ образовательной услуги: расширение сегмента рынка, повышение доступности и качества услуг, реализация потребительских предпочтений и ряд других. Управленческие знания университета, объединяя в единое целое планирование, организацию и контроль по всем направлениям деятельности, могут задать целевую направленность всех процессов – реализовать ключевые компетенции университета и обеспечить управление реализацией образовательных услуг удобными программными инструментами контроля и анализа результатов, повысить оперативность и качество принимаемых решений.

Библиографический список

1. Бабин Е.Н. Интегрированная информационная среда вуза как инструмент инновационного развития образовательных услуг высшей школы // Информационная среда вуза XXI века. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции. Петрозаводск. 2012. С. 23-27.
2. ГОСТ Р 53894-2016 «Менеджмент знаний. Термины и определения». Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200140429
3. Бабин Е.Н. Концептуальные вопросы управленческих знаний в сетевой среде университета // Университетское управление: практика и анализ. 2016. №5. С.100-109.
4. Бабин Е.Н. Информационное обеспечение управления вузом: преимущества процессно-модульного подхода // Университетское управление: практика и анализ. 2011. № 6. С. 15-22.
5. Бабин Е.Н. Сервисы электронного университета как фактор инновационности образовательных услуг // Научно-образовательная информационная среда XXI века. Сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции. Петрозаводск. 2016. С. 7-11.

ТЕХНОЛОГИЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ВИДЕО ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА НА ОСНОВЕ СМАРТФОНА

Н. А. Баженов
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
bazhenov@cs.karelia.ru

Многие цифровые службы здравоохранения используют возможности мобильных и интеллектуальных Интернет-технологий. Мобильное лечение является важным компонентом регулярной медицинской поддержки людей в их повседневной жизни. Мобильное приложение на смартфоне может распознать человеческие образы, поэтому имеется возможность отслеживания поведения и походки. В статье демонстрируется простое использование смартфона или камеры для отслеживания движения пациентов с болезнью Паркинсона. Результаты показывают, что такие недорогие камеры могут обеспечить надежное качество захвата в домашних условиях.

Ключевые слова: умная камера, видеоанализ, интеллектуальное пространство, мобильная медицина, Интернет вещей.

TECHNOLOGY OF MOTION VIDEO TRACKING IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE BASED ON SMARTPHONE

N. A. Bazhenov
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

Many digital health services employ the power of mobile and intelligent Internet technologies. Mobile treatment is an important component of regular medical support for people in their everyday life. A mobile application on a smartphone can recognize human images, so it is possible to track behavior and gait. The article shows simple use of a smartphone or camera to track movement of patients with Parkinson's disease. Results show that such low-cost cameras can provide reliable capture quality at home.

Key words: intelligent camera, video analysis, smart space, mobile medicine, Internet of Things.

Болезнь Паркинсона, вызванная дегенерацией нейронов черной субстанции в мозге, приводит к снижению продукции нейромедиатора дофамина. Известно, что эта ситуация играет решающую роль как в когнитивной, так и в двигательной активности. Для начала был задан вопрос о том, можно ли увидеть симптомы двигательного аппарата с помощью обычной камеры на смартфоне или на обычной камере наблюдения.

Были рассмотрены существующие решения для использования смартфонов в мониторинге, оценке и управлении людьми с болезнью Паркинсона. В частности, был использован новый удаленный подход к регистрированию болезни, в котором участники самостоятельно ведут визуальный процесс за пациентом на основе его согласия присоединиться к исследованию. Критическим аспектом этого процесса прозрачного согласия является принятие решения участниками, указав, могут ли быть использованы данные, которые они жертвуют исследованию, для вторичных исследований. В экспериментах специальные инструменты используются

для поддержки разработки двигательных навыков и умственных способностей пациентов с болезнью Паркинсона.

Были определены следующие симптомы болезни Паркинсона в предположении, что они являются наиболее очевидными и кардинальными с точки зрения домашнего здравоохранения: мышечная ригидность, гипокинезия, тремор, постуральная неустойчивость. Эти симптомы болезни Паркинсона определяют услуги, предоставляемые системой для своих пользователей (пациент дома и дистанционный врач). Чтобы построить эти услуги, пациент (испытуемый) должен выполнить некоторые тесты. Камера делает это в течение соответствующих периодов времени (минуты или секунды). Домашняя камера (например, на смартфоне) захватывает видео для этих тестов.

Предложен следующий сценарий для создания системы. Видеозапись отправляется и собирается на выделенном видеосервере. Семантический информационный брокер (SIB) связывает информационные фрагменты (например, сохранение ссылок на соответствующие видеозаписи, их описание и интерпретации). В итоге создается и поддерживается семантическая сеть для представления знаний, полученных из видеоданных. Семантический информационный брокер запрашивается у врача или на стороне пользователя для получения услуг и для обнаружения движения симптомов болезни Паркинсона. Врач может оставлять комментарии к анализируемым данным и делать выводы о состоянии пациента. Пациент может получить эту информацию в виде услуг. В результате камеры связываются с анализаторами данных (серверами) и пользователями (пациенты, врачи). Эта концептуальная модель делает камеру «умной». В данной системе поддерживаются автономные и онлайн-режимы. Кроме того, предоставляемые услуги также становятся «умными».

Многие цифровые службы здравоохранения и, в частности, болезнь Паркинсона, теперь используют возможности мобильных и интеллектуальных Интернет-технологий [1], [2]. Недавние методы отслеживания движения видео по существу ограничены клиническими и лабораторными установками. Они требуют мощного цифрового оборудования и сложных алгоритмов для захвата видео и последующего интеллектуального анализа данных. Болезнь Паркинсона (ПД) находится в центре внимания современной нейронауки и здравоохранения, например, см. [3]. Традиционное медицинское программное обеспечение для поддержки PD трудно использовать со смартфоном или камерой наблюдения. В том числе, мы сталкиваемся с этой проблемой, когда рассматриваем обычный доступный видеозахват Videoanaliz Biosoft 3D (Biosoft Ltd., Москва, Россия) со смартфонами Xiaomi Mi на платформе Android. Такие широко используемые камеры имеют плохие характеристики захвата видео.

Были изучены алгоритмы и методы распознавания образов, которые могут быть применены в таких службах слежения за движением [4], [5]. В работе [4] представлен метод обнаружения аномалий в высокоразмерных крупномасштабных немаркированных наборах данных. В работе [5] представлен метод оценки головы в ходе ходьбы. Для простейшего случая нашей демонстрации мы используем только один смартфон.

Существующие мобильные приложения для обнаружения движения можно найти в Google Play: Sailienteye, Motion Detector Pro, Realvisor. Эти приложения используют распознавание изображений, но они не влияют напрямую на медицинские темы.

На данный момент ведется разработка мобильной домашней системы для захвата движения с использованием смартфонов и другого повседневного оборудования с дальнейшим применением для изучения двигательной функции у пациентов с болезнью Паркинсона.

Библиографический список

1. S. M. R. Islam, D. Kwak, M. H. Kabir, M. Hossain, and K. S. Kwak, «The internet of things for health care: A comprehensive survey», IEEE Access, vol. 3, pp. 678–708, 2015.
2. D. G. Korzun, «Internet of things meets mobile health systems in smart spaces: Anoverview», in Internet of Things and Big Data Technologies for Next Generation Healthcare, ser. Studies in Big Data, C. Bhatt, N. Dey, and A. S. Ashour, Eds. Springer International Publishing, 2017, vol. 23, pp. 111–129.
3. Boersma, J. Jones, J. Carter, D. Bekelman, J. Miyasaki, J. Kutner, and B. Kluger, “Parkinson disease patients’ perspectives on palliative care needs,” Neurology: Clinical Practice, vol. 6, no. 3, pp. 209–219, 2016.
4. S. M. Erfani, S. Rajasegarar, S. Karunasekera, and C. Leckie, «Highdimensional and large-scale anomaly detection using a linear one-class SVM with deep learning», Pattern Recognition, vol. 58, pp. 126–128, 2016.
5. M. Patacchiola and A. Cangelosi, «Comparative efficiency of different regimens of locomotor training in prolonged space flights as estimated from the data on biomechanical and electromyographic parameters of walking» Pattern Recognition, vol. 71, pp. 135–137, 2017.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ IQ.KARELIA.RU ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПРИ ПРИЕМЕ В МАГИСТРАТУРУ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ПЕТРГУ

Д. И. Балашов, А. П. Мощевикин,
А. В. Соловьев
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
fti@petrsu.ru, alexmou@lab127.karelia.ru,
avsolov@lab127.karelia.ru

В докладе представлены возможности применения системы онлайн-тестирования знаний iq.karelia.ru, разработанной на кафедре информационной-измерительных систем и физической электроники, для проведения вступительных экзаменов на ряд направлений магистратуры физико-технического института ПетрГУ. Описаны достоинства такого способа проведения вступительных испытаний и показан опыт успешного использования в течение приёмных кампаний 2016 и 2017 гг.

Ключевые слова: онлайн-тестирование, вступительные испытания.

USING ONLINE TESTING SYSTEM IQ.KARELIA.RU AS ADMISSION TEST FOR MASTER PROGRAMS OF THE INSTITUTE OF PHYSICS AND TECHNOLOGY IN PETRSU

D. I. Balashov, A. P. Moschevikin, A. V. Soloviev
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

This report describes the features of the online testing system iq.karelia.ru. The system was developed at the Department of Information Measuring Systems and Physical Electronics. The system was used as admission test for several master programs of the Institute of Physics and Technology in PetrSU. The advantages of such way of admission examination are declared. Success story of admission campaign of 2016 and 2017 is reported.

Key words: online testing sytem, admission tests, e-assessment.

Системы онлайн тестирования знаний (СОТЗ) являются одной из подсистем автоматизированного сопровождения образовательного процесса. Разработка специализированного программного обеспечения, методик, платформ, наполнение их фактическим материалом ведётся повсеместно [1]. Небольшой сравнительный анализ систем, применяемых в российских вузах, приведён в [2], где также описана система, разработанная сотрудниками Омского государственного университета на основе свободно-распространяемой платформы Moodle.

Система онлайн тестирования знаний iq.karelia.ru, применяемая на практике в основном в образовательном процессе в физико-техническом институте Петрозаводского государственного университета, была разработана в 2000-2001 гг. [3]. В дальнейшем в 2005-2016 гг. в неё вводились дополнительные улучшения, расширяющие её функциональность и улучшающие сетевую и информационную безопасность [4, 5].

СОТЗ iq.karelia.ru отличается от подобных систем тем, что метод формирования оценки защищён от попыток пользователя путём многократного прохождения теста однозначно понять, при ответе на какой вопрос он ошибался. Кроме этого, вопросы в тестах имеют элементы защиты от простого копирования и сохранения для дальнейшего изучения с помощью операций «скопировать-вставить». Таким образом, эта система в большей степени подходит именно для оценки знаний, а не для применения в целях самообразования тестируемых.

В данной работе описано применение СОТЗ iq.karelia.ru для проведения вступительных испытаний при приёме в магистратуру ФТИ ПетрГУ в соответствии с подходом, описанным в [6].

В последнее время при проведении вступительных испытаний среди абитуриентов, поступающих в магистратуру, очень важно соблюсти ряд требований. К числу таких требований необходимо отнести следующие:

1. вступительные испытания должны чётко определять минимальный набор знаний и умений абитуриента, необходимый для последующего успешного освоения образовательной программы магистратуры
2. вступительные испытания должны быть беспристрастными, то есть оценка знаний абитуриента фактически должна быть «обезличена»
3. вступительные испытания должны быть объективными, то есть независимыми от субъективного мнения экзаменатора или экзаменационной комиссии

Что касается первого требования, то его выполнение требует проверку знаний достаточно широкого круга тем сразу из нескольких дисциплин. При этом следует понимать, что при проведении экзамена в традиционной форме абитуриент получает в билете не более 4 вопросов, которые он должен осветить. Этот недостаток легко устраним при проведении вступительных испытаний в виде теста. Вопросы теста должны быть составлены чётко в соответствии с программой вступительных испытаний в магистратуру, которая публикуется на официальном сайте вуза и доступна всем абитуриентам.

Для выполнения второго требования необходимо организовать некоторую дистанцию между экзаменатором и экзаменуемым. В этом случае рекомендуется проводить испытания в письменном виде. При этом экзаменатор или экзаменационная комиссия может проверять работы только в зашифрованном виде.

Третье требование однозначно указывает на то, что для оценки вступительного испытания должен быть использован некоторый математический аппарат, который однозначно определит суммарный итоговый балл.

При проведении вступительных испытаний в магистратуру вуз (в том числе и ПетрГУ согласно [7]) самостоятельно определяет форму проведения этих испытаний. Как в ПетрГУ, так и в других вузах России, вступительные испытания в магистратуру чаще всего проводятся в виде классического экзамена, в виде собеседования, реже – в виде теста. Ни классический экзамен, ни собеседование не представляют возможным выполнить все перечисленные выше требования. Только проведение вступительных испытаний в виде компьютерного тестирования свободно от всех рассмотренных недостатков. Разработанная СОЗТ iq.karelia.ru в полной мере соответствует этим требованиям.

Уже два года СОЗТ iq.karelia.ru применяется в физико-техническом институте ПетрГУ для проведения вступительных испытаний на направления подготовки магистратуры 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», 12.04.01 «Приборостроение» и 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

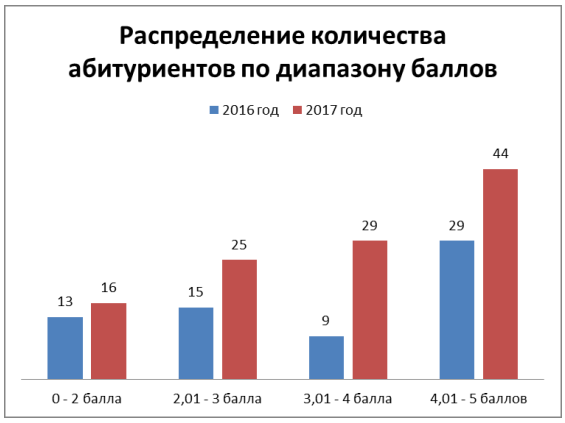


Рис. 1. Диаграмма распределения количества абитуриентов по диапазону набираемых баллов

На рисунке 1 показана диаграмма распределения количества абитуриентов по диапазону набираемых баллов для направлений магистратуры «Информатика и вычислительная техника»,

«Приборостроение» и «Электроника и наноэлектроника». Из диаграммы видно, что, несмотря на возросший поток абитуриентов (66 — в 2016 г., 114 — в 2017 г.), компьютерное тестирование позволяет успешно провести вступительные испытания в сжатые сроки. Необходимо отметить, что каждый абитуриент имеет право указать в заявлении о приёме сразу три направления подготовки. В этом случае абитуриент может сдать сразу три вступительных испытания, не покидая компьютерного класса или с небольшим перерывом.

Также необходимо отметить, что в последние годы на направления подготовки магистров ФТИ наравне с выпускниками бакалавриата ФТИ всё чаще заявления подают выпускники других институтов ПетрГУ, а также выпускники бакалавриата других вузов. В этом случае вступительные испытания в виде компьютерного теста чётко решают проблему проверки входного минимального уровня знаний для успешного освоения программы магистратуры.

Библиографический список

1. Bodily R., Verbert K. Review of research on student-facing learning analytics dashboards and educational recommender systems // IEEE Transactions on Learning Technologies. 2017. С. 1-14. doi: 10.1109/TLT.2017.2740172.
2. Ларина Л. В. Компьютерные системы тестирования знаний студентов на различных этапах оценки успеваемости // Омский научный вестник. 2013. № 1 (117). С. 43-46.
3. Мощевикин А. П., Соловьев А. В. Система on-line тестирования iq.karelia.ru // IT-инновации в образовании: Материалы всерос. научно-практ. конф. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2005. С. 171-175.
4. Соловьев А. В., Мощевикин А. П. Использование системы онлайн тестирования знаний iq.karelia.ru для разработки контрольно-измерительных материалов по различным дисциплинам // Материалы IX всерос. научно-практ. конф. «Научно-образовательная информационная среда XXI века». Петрозаводск, 2015. С.168-171. Режим доступа: http://it2015.petrsu.ru/publication.php
5. Соловьев А. В., Ершова Н. Ю., Мощевикин А. П. Реализация инструмента анкетирования на основе системы онлайн-тестирования знаний IQ.KARELIA.RU // Материалы X всерос. научно-практ. конф. «Научно-образовательная информационная среда XXI века». Петрозаводск, 2016. С.146-149.
6. Ершова Н. Ю., Мощевикин А. П., Кипрушкин С. А. Формирование профессиональных компетенций специалистов в области информационных технологий // Высшее образование сегодня. 2012. № 3. С. 24-27.
7. Правила приема в ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» на 2018/19 учебный год. Утверждены ректором ПетрГУ 28 сентября 2017 г.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

А. М. Бершадский, И. П. Бурукина
Пензенский государственный университет
Пенза
burukinairina@gmail.com

В статье представлен опыт проведения факультативных занятий в высшем учебном заведении с использованием дистанционных форм преподавания на базе сервиса WizIQ.

Ключевые слова: дистанционное обучение, студенты, лекции, практика, презентация, видео и аудио материалы.

ORGANIZATION OF REMOTE OPTIONAL CLASSES

A. Bershadsky, I. Burukina
Penza State University
Penza

The article presents the experience of conducting elective classes in a higher educational institution using remote forms of teaching based on the WizIQ service.

Key words: distance learning, students, lectures, practice, presentation, video and audio materials.

Дистанционное обучение самый современный способ получения знаний, основанный на использовании интернет коммуникаций и IT технологий. Учебный процесс может проходить в удаленном режиме, без отрыва от основной учебы. Обучающийся может видеть и слышать преподавателя, задавать ему вопросы, вести обсуждение в общем форуме, писать на доске и делиться мультимедийными данными, причем делать это все одновременно.

Благодаря этим возможностям интерес к этому виду обучения велик и постоянен.

Характерными чертами дистанционного обучения являются гибкость и модульность. Это позволяет выбирать удобные время, место, темп изложения и т.д. Кроме этого появляется возможность формировать учебную программу дисциплин по индивидуальным потребностям.

Учитывая вышесказанное в Пензенском государственном университете на кафедре «Системы автоматизированного проектирования» организован факультативный учебный курс дистанционного обучения «Облачные технологии в образовании и исследованиях» под руководством доктора технических наук профессора Мкртчяна Вардана Суреновича – ректора Интернет-университета управления и информационно-коммуникационных технологий (Австралия).

Цель создания данного дистанционного факультатива – углубление знаний студентов, развитие интереса по определенной тематике, выявление определенных способностей и склонностей учащихся.

Дистанционные факультативные занятия проводятся бесплатно. В учебном плане на них выделяются дополнительные часы в 7 семестре обучения. В группы для изучения факультативного курса студенты зачисляются по желанию, из одного или нескольких параллельных потоков. Возможно комплектование групп, состоящих из студентов разных направлений подготовки. Программа факультативного курса носит ориентировочный характер. Профессор Мкртчян В. С. может по своему усмотрению исключить из программы или вынести на само-

стоятельное изучение некоторые темы, может уделить большее внимание вопросам, вызывающим у студентов особый интерес.

Дистанционная форма преподавания факультатива выбрана по особой причине, так как профессор постоянно проживает в другой стране. Тема «Облачные технологии в образовании и исследованиях» заинтересовала многих студентов. Немаловажным стимулом к обучению является и возможность получения сертификата об окончании курса, выданный зарубежным вузом. Многие фирмы особо выделяют этот факт при трудоустройстве выпускников.

На кафедре была организована рабочая группа из 25 студентов двух направлений: 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» и 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

После этого встал вопрос выбора программного обеспечения для дистанционной формы обучения. В настоящее время существует достаточно систем дистанционного обучения, из которых можно выбрать динамичную, гибкую систему, отвечающую определенным требованиям и по «привлекательной» цене.

Преподаватель предложил для занятий сервис WizIQ.com [1]. Все студенты-слушатели факультатива прошли несложную регистрацию и стали приглашенными пользователями данного сервиса.

Доступ к WizIQ возможен из любого интернет-браузера, без загрузки громоздких программ или плагинов, таких как Flash и Java. Можно интегрировать виртуальный класс WizIQ с существующим веб-сайтом, CMS или LMS с помощью API разработчика и плагинов. Студент может посещать занятия на своих смартфонах и планшетах с помощью приложений WizIQ для Android и iOS. Прозрачно расписание, управление и мониторинг курсов. Есть возможность извлекать автоматические отчеты. Можно записать занятия и поделиться ими с внутренней и внешней аудиторией по электронной почте или социальным сетям сразу после окончания занятия. Легко можно интегрировать в лекцию преподавателя слайды презентаций, видео и аудио материалы, документы в PDF, а также заняться рисованием на «белой доске».

Кроме этого сам сервис представляет своеобразную социальную сеть. Она позволяет легко оповещать участников факультатива о новых занятиях, изменении расписания и т.д.

Сервис позволяет управлять неограниченными курсами самостоятельной работы и тестами, предоставляет возможность записывать и скачивать любые доступные лекционные курсы. Участник факультативного занятия получает 1 ГБ памяти для своего контента.

Факультатив «Облачные технологии в образовании и исследованиях» [2] состоит из трех разделов:

- Облака, E/U-learning
- Cloud computing (Облачные вычисления)
- Облачные сервисы в образовании и исследованиях

Процесс обучения проходит по двум основным формам – лекции и практические занятия. Рабочая программа факультатива рассчитана на 18 лекций и 18 практик. Занятия проводятся раз в две недели.

Форма проведения лекций следующая. В виртуальном классе студенты видят «электронную доску», управляемую преподавателем. На ней появляется вся актуальная информация, подготов-

ленная заранее в электронном виде: заголовки, графики, формулы, схемы, цитаты, конспекты. Одновременно можно наблюдать визуальный ряд и слушать лекцию. Как и на обычных аудиторных занятиях, все желающие могут задавать преподавателю вопросы. Преподаватель может включить микрофон и можно говорить голосом, что будет слышно всем. Технические средства для этого имеются. Особенно студентами отмечается возможность записи лекции, если по уважительным причинам не можешь присутствовать на занятиях.

Практические занятия заключаются в заполнении файла-презентации: восстановление иерархии объектов на графиках, внесение определений, построение логических зависимостей на основе исходных данных и т.д. Часто предлагаются задания вида «эссе на заданную тему», на которых студенту следует рассмотреть поставленный вопрос через призму полученных на лекции знаний. Чтобы справиться с «рабочей тетрадью», требуется внимательно слушать лекцию, а вот при выполнении эссе приходиться размышлять самостоятельно, пользоваться рекомендованной литературой и т.д.

Преподаватель многие термины дает на английском языке. Интерфейс WizIQ тоже на английском. Это позволяет студентам наряду с расширением технических знаний повышать уровень владения английским языком. Безусловно, этот факт хорошо сказывается и на общем уровне образования, и на рыночной ценности, и на научной пригодности студента, так как в языкознании чуть ли не решающим фактором становится практика.

После выполнения задания отправляются профессору Мкртчян В. С. на электронную почту. Результаты проверки сообщаются студентам на следующих занятиях.

Дистанционное обучение по данному курсу подразумевает сдачу зачета в режиме онлайн. Т.е. налаживается непосредственный контакт студента с преподавателем и учащийся отвечает на поставленные вопросы в реальном времени. Однако профессор Мкртчян В.С. смог приехать в Пензу и провел зачет аудиторно. Полученный студентами, посещавшими факультативные занятия, зачет является доказательством высокого уровня овладения знаниями.

Можно сделать вывод, что результаты дистанционного обучения на факультативе не уступают результатам традиционных форм обучения. Так как большую часть учебного материала студент изучает самостоятельно, он лучше запоминает и понимает пройденный материал.

Но схема организации дистанционных факультативных занятий в ВУЗе не идеальна. Сложно решить вопросы, связанные с трудоустройством иностранного преподавателя и с дальнейшей оплатой его труда. Решение данной проблемы безусловно откроет большие возможности для совершенствования дистанционной факультативной формы образования.

Библиографический список

1. Everything you need to teach and train online [Электронный ресурс]: URL: https://www.wiziq.com/ (дата обращения: 11.10.17)
2. Бурукина И.П., Бершадский А.М., Коньков Д.Р. Опыт дистанционного обучения на платформе WIZIQ. Университетское образование (МКУО-2015). Сборник статей XIX Международной научно-методической конференции, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной войне: в 2 томах. Под редакцией: А.Д. Гулякова, Р.М. Печерской. 2015. Издательство: Пензенский государственный университет (Пенза), с.209-210

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОМОЩИ ОБУЧАЕМЫМ В ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Н. А. Будникова
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
budnikova@psu.karelia.ru

Наличие программного модуля, помогающего обучаемым, становится неотъемлемым требованием к электронной образовательной среде. Интерактивность в обучении, опирающаяся на микроподход, с целью создания комфортной среды обучаемому, означает организацию механизма помощи, реализуемого в виде различного рода подсказок.

Ключевые слова: электронная образовательная среда, интерактивность, подсказка.

ORGANIZATION OF ASSISTANCE TO STUDENTS IN THE ELECTRONIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT

N. A. Budnikova
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The presence of the program module that helps the students becomes an essential requirement for the electronic educational environment.Interactivity in learning, based on a micro-approach, to create comfortable environment for the students, means the organization of an aid mechanism, implemented in the form of various kinds of prompts.

Key words: electronic educational environment, interactivity, prompt.

Актуальной задачей является проблема разработки электронных обучающих ресурсов, производящих диагностику текущего состояния обучающихся и предлагающих рекомендации к дальнейшим действиям. Разработка подобного вида ресурса предполагает учет двух важных факторов. Первый фактор предполагает наличие обратной связи «учитель-ученик» (принцип интерактивности). «При управлении деятельностью учения необходимо использовать все имеющиеся знания о ней, чтобы, основываясь на них, оптимизировать эту деятельность» [1]. Интерактивность в образовании означает введение в процесс обучения активного взаимодействия обучаемых с электронной образовательной средой.

Второй фактор свидетельствует, что «необходимо всюду, где это только возможно, переходить от анализа на уровне макроподхода (по принципу «черного ящика») к анализу на уровне микроподхода (по принципу «белого ящика»)» [2].

В совокупности сочетание этих факторов означает, что образовательная среда должна иметь в своем составе мини-модуль искусственного интеллекта, учитывающего принцип интерактивности в обучении, опирающегося на микроподход. Подобный учебный ресурс разрабатывается на кафедре информатики и математического обеспечения. Ресурс предназначен для поддержки изучения дисциплины «программирование» студентами специальности «математика» и «математика, педагогическое направление подготовки». Программный комплекс имеет кадрово-тестовую струк-

туру. В ресурс включены кадры учебного материала, тестовые задания для самопроверки, варианты контрольных работ в электронном виде, электронный экзамен.

Ресурс поддерживает базу данных, в которой по каждому студенту накапливается информация, содержащая все выполненные студентом операции. Эта информация представляет собой его индивидуальную образовательную траекторию и может использоваться для анализа поведения студента, оценки его состояния, диагностики достижения цели обучения, а также оказания своевременной и актуальной помощи обучаемому.

В процессе обучения программированию для формирования навыков и умений важную роль играет задачи [3]. В представленном курсе в качестве задач выступает обширный комплекс тестовых заданий. Специфика дисциплины требует интенсивной мыслительной деятельности. Кроме того, когда обучаемый работает в условиях отсутствия непосредственного вербального общения с преподавателем, он может испытывать психологический и коммуникационный дискомфорт. Таким образом, наличие, помимо обучающего и контролирующего модулей, модуля помогающего становится важным требованием к электронной образовательной среде.

Подходящим способом реализации принципа интерактивности в обучении, опирающейся на микроподход, с целью создания комфортной среды обучаемому, оказалась организация механизма помощи, реализуемого в виде различного рода подсказок. «Подсказка рассматривается как такое воздействие на учащихся, которое увеличивает вероятность получения требуемого ответа» [2]. С целью разработки механизма подсказок были проанализированы индивидуальные траектории обучаемых, накопленные за ряд лет. Практика показала, что при выполнении тестовых заданий целесообразно выделить подсказки двух уровней.

Подсказки уровня 1 – общие, или бесконтекстные. Предназначены для того, чтобы позволить ученику сориентироваться в обучающей среде, преодолеть растерянность, с тем, чтобы он не «зависал» на малозначащих деталях и не потерял мотивацию. По объему это краткие подсказки, при этом содержимое страницы не блокируется. Примеры ситуаций, в которых появляются подсказки уровня 1:

1. Студент не понял или по-своему интерпретировал формат ответа на задания, хотя задание по сути выполнил верно. Например, в качестве ответа требуется ввести количество чисел, то есть одно число, а им вводятся цепочка самих этих чисел.
2. При решении задач на алгоритмы студент иногда выполняет больший алгоритм, чем представлен как задание. Например, добавляет «от себя» действия в цикле.
3. Часто распространенным источником неправильных ответов является неверный регистр ответа: строчные символы вместо прописных и др.

Предлагаемые подсказки уровня 2 – ситуативные, или контекстные подсказки. Это подсказки, связанные со смыслом задания и особенностями работы обучаемого, могут представлять довольно развернутый текст, ссылки на учебные кадры и примеры.

Выявленной особенностью оценивания состояния обучаемых оказалось, что если анализируется определенный результат ученика, следует рассматривать не только сам ответ, но и в каких условиях он получен. Одного выхваченного из контекста отдельного оценивания недостаточно. Текущее поведение ученика зависит от ситуаций различного вида. Приведем пример необходимости учета ситуации: при выполнении тестового задания студент прибегает к угадыванию и пыта-

ется отгадать ответ. В цепочке угадывания случайно попадается ответ, близкий к правильному. Такой ответ мог быть значимым, если бы он был результатом мыслительной деятельности. Но в данном случае срабатывает тот контекст, что мыслительная деятельность обучаемого не имела места и соответственно, смысловую подсказку он не получит.

Таким образом, характер работы обучаемых при выполнении тестовых заданий надлежит рассматривать в различных контекстах. В результате анализа индивидуальных образовательных траекторий обучаемых были выделены следующие разновидности контекста.

Первый контекст соответствует цепочке ответов по отдельному выполняемому заданию. Вторым выявленным контекстом является выполнение цепочки семантически связанных заданий по одной теме. Третьим контекстом является выявление фактов повторного выполнения этих же заданий на отдаленных шагах образовательной траектории (закрепление навыков).

Были оценены частотные характеристики встречающихся неверных ответов обучаемых на тестовые задания, из них выделены отдельные множества неверных ответов, интерпретируемых в одном из вышеуказанных контекстов с учетом семантической близости к правильному ответу. Каждому такому множеству (а оно чаще всего состоит из одного элемента) приписана вербальная интерпретация, представляющая содержание подсказки. Распознавая контекст, система в сочетании со смысловой интерпретацией цепочки неверных ответов студента позволяет выявить его проблемы и выдает обучаемому актуальную своевременную подсказку, тем самым способствует поддержке мотивации, экономит усилия обучаемого, вызывает его доверие, что в конечном счете делает обучение более успешным. Программная реализация требует создания обширной базы знаний, но с тем, чтобы программа стала действительно интеллектуальной, реализующей принцип микподхода в обучении, другого пути нет.

Библиографический список

1. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). // М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЕК», 2002 г. - 352 с.
2. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. // М.: Изд-во Московского ун-та, 1984. - 334 с.
3. Лапчик М. П., Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Методика преподавания информатики. Учебное пособие для студ. пед. вузов. – 2-е издание, стер. // М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 624 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ ШАХТЫ

В. В. Бурлакова, Р. В. Воронов
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
rvoronov@sampo.ru

Рассматривается задача определения местоположения мобильных объектов в горных выработках шахт. Предлагается подход, позволяющий по траектории объекта, получаемой с помощью инерционного измерительного модуля, определять его местоположение на графе горной выработки шахты. При этом необходимые стационарные точки позиционирования размещаются с учетом достижения требуемой точности определения местоположения мобильных объектов.

Ключевые слова: Шахта, горная выработка, инерционный измерительный модуль, точка доступа, определение местоположения.

POSITIONING SYSTEM FOR UNDERGROUND MINE ENVIRONMENTS

V. V. Burlakova, R. V. Voronov
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

We consider the problem of determining the location of mobile objects in mine workings. A method which allows to determine location of the object on the mine graph by its trajectory obtained with the help of inertial measurement units is proposed; moreover the placement of access points is made so that the required accuracy of determining the location of the mobile object is ensured.

Key words: mine, mine environments, inertial measurement unit, access point, location.

Шахты являются опасными производственными объектами, поэтому при их проектировании, строительстве и эксплуатации должны учитываться нормы и правила в области промышленной безопасности [1, 2]. В случае возникновения чрезвычайных ситуаций (пожаров, затоплений, обвалов) требуется быстро и достаточно точно определить местоположение людей, потерпевших бедствие. Таким образом, задача определения местоположения мобильных объектов в горных выработках шахт является актуальной.

В настоящее время определение местоположения шахтеров осуществляется методами зонального (дискретного) и непрерывного позиционирования. При зональном позиционировании пространство горных выработок разбивается на множество зон, разделенных друг от друга закрепленными радиоустройствами (ридерами), фиксирующими моменты прохождения мимо них мобильных объектов с закрепленными радиометками. Примером такого способа автоматической идентификации объектов служит RFID. Преимуществом данной технологии является ее низкая стоимость, однако точность позиционирования определяется размерами зон и может достигать нескольких сотен метров. В качестве зонального способа позиционирования можно указать метод локализации на основе использования карт уровней сигнала (Received Signal Strength Indicator –

RSSI) стационарных точек доступа. Точность такого метода составляет примерно 10 – 20 метров, но при этом требуется размещение достаточно большого числа точек доступа (расстояние друг от друга порядка 50 – 100 метров). При непрерывном позиционировании используются методы измерения расстояния между установленными в горных выработках стационарными точками доступа и радиоустройствами мобильных объектов. Средняя точность может достигать 5 метров. Для таких методов, как правило, требуется прямая видимость между точками доступа и объектами, а также наличие проводных магистралей передачи данных. Кроме того, имеются проблемы с многолучевым распространения и ослаблением радиосигналов в горных выработках, экранированием антенн приемников, с необходимостью использования большого числа стационарных точек доступа, прокладкой линий питания для обеспечения их электроэнергией в условиях взрывоопасной атмосферы шахт, надежности, высокой стоимости [3].

В качестве альтернативы предлагается использовать методы позиционирования на основе обработки данных от инерционных измерительных модулей (Inertial Measurement Unit – IMU), которые состоят из акселерометров, гироскопов и магнитометров. Основной минус их работы связан с большой ошибкой определения местоположения, которая накапливается со временем, вследствие этого необходимо периодически повторно инициализировать датчики IMU. Предполагается, что в горных выработках на некотором расстоянии друг от друга (300 – 500 метров) будут размещены стационарные точки позиционирования. В ходе работы системы будут фиксироваться моменты прохождения объектами мест размещения этих точек, в промежутках между которыми при помощи IMU будут определяться пройденные расстояния. Кроме того, для определения быстрого изменения высоты местоположения объекта, например, при спуске или подъеме через фурнели, стволы или шурфы, можно использовать датчики давления [4, 5].

Математической моделью горных выработок шахты служит граф [6]. Целью исследования является изучение и разработка методов привязки траектории движения объекта к графу. В работе рассматриваются несколько задач: создание алгоритма, позволяющего по траектории объекта, полученной с помощью IMU, определить его местоположение на графе горной выработки шахты; размещение точек позиционирования так, чтобы была обеспечена требуемая точность определения местонахождения мобильного объекта [7]. Для упрощения процесса тестирования разрабатываемых алгоритмов предполагается создать имитатор, генерирующий траектории объектов. Написание имитационной системы будет проводиться на языке C++, в качестве входных параметров система получает граф, точку на ребре графа и расстояние, на которое должен пройти объект; в результате будет получена последовательность рёбер и вершин, посещённых объектом и измеренная траектория его движения.

Исследования по созданию системы позиционирования объектов в горных выработках шахт проводились в рамках создания технологии RealTrac [8].

Библиографический список

1. Приказ Ростехнадзора № 550 от 19.11.2013 (ред. от 02.04.2015) «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2013 № 30961).

2. Малодушев, С. В. Математическая модель эвакуации людей из зданий в экстренных ситуациях / С. В. Малодушев, Р. В. Воронов, Е. В. Абрамов // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2016. – № 6. – С. 29–40.
3. Галов, А.С. Метод определения местоположения мобильного объекта в шахтах / А.С. Галов, А.Г. Миков, А.Г. Бабенко, А.П. Мощевикин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № S7. С. 349–357.
4. Мощевикин, А.П. Исследование возможности применения датчиков абсолютного давления для определения относительной высоты мобильного узла в распределенных сетях датчиков / А.П. Мощевикин // Промышленные АСУ и контроллеры. 2015. № 4. С. 26–37.
5. Воронов, Р. В. Метод обработки данных распределенной сети датчиков давления для оценки относительной высоты мобильного узла / Р. В. Воронов, А. С. Волков, С. А. Региня, А. А. Федоров, А. П. Мощевикин // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4; URL: http://www.science-education.ru/110-9631.
6. Воронов, Р. В. Метод определения местоположения мобильных объектов в шахте / Р. В. Воронов, А. С. Галов, А. П. Мощевикин, А. М. Воронова, Т. В. Стёпкина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4; URL: http://www.science-education.ru/118-13876
7. Voronov, R. V. The problem of optimal placement of access points for the indoor positioning system / Р. В. Воронов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 10. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. – 2017. – Вып. 1. – С. 61–73.
8. Moschevikin, A. RealTrac technology at the EvAAL-2013 competition / A. Moschevikin et al. // Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments. – 2015. – V. 7. – No. 3. – pp. 353–373.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

А. Ю. Валявский, М. Н. Иванов, Е. В. Лукьяненко, Н. В. Учеваткина
Автономная некоммерческая организация высшего образования «Международный университет в Москве»
Москва
ivanov@veel.ru

В статье рассмотрены основные задачи стоящие перед образовательными учреждениями решение которых будет способствовать более гибкому переходу к информационному пространству.

Ключевые слова: образование, информационное общество, информационно-образовательная среда.

MODERN TRENDS OF DEVELOPMENT OF INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT

A. Valyavsky, M. Ivanov, E. Lukyanenko, N. Uchevatkina
Autonomous noncommercial organization of higher education «International University in Moscow»
Moscow

Article describes the main challenges facing educational institutions. The solution of these problems will contribute to a more flexible transition to the information environment.

Key words: education, information society, information educational environment.

В Российской Федерации информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) стали частью современной образовательной среды, при этом основной целью их внедрения и использования является создание информационного пространства, основанного на современных, доступных и актуальных знаниях. Это в свою очередь достигается путем создания в образовательных учреждениях условий для удовлетворения потребностей граждан в постоянном развитии, стремлению к формированию новых компетенций и расширению кругозора.

В соответствии с Указом Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы» [1] одним из основных принципов развития современного типа общества, в котором ведущую роль приобретают информационные технологии и средства массовой коммуникации является обеспечение свободы выбора средств получения знаний при работе с информацией.

Международные принципы создания такого общества и подходы к его созданию нашли отражение еще в Окинавской хартии глобального информационного общества, которая была принята главами государств и правительств «Группы восьми» 22 июля 2000 года [2]. В рамках принятого документа предусмотрена необходимость развития людских ресурсов, возможности которых соответствовали бы требованиям информационного века, а также поощрение использования информационных технологий в целях предоставления гражданам возможности пожизненного обучения с применением передовых методик, в особенности тем категориям граждан, которые в противном случае не имели бы доступа к образованию и профессиональной подготовке.

Задачи и основные проблемы развития информационного общества также были освещены в Декларации принципов «Построение информационного общества – глобальная задача в новом тысячелетии», которая была подписана в рамках всемирной встрече на высшем уровне по вопросам информационного общества г. Женева, 2003 г. - г. Тунис, 2005 г. [3]. Основными моментом Декларации являлось осознание государствами и обществом в целом, того, что образование, знания, информация и общение составляют основу развития, инициативности и благополучия человеческой личности. Наряду с этим было подчеркнуто, что информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) оказывают огромное влияние практически на все аспекты нашей жизни. Стремительный прогресс этих технологий открывает совершенно новые перспективы достижения более высоких уровней развития. Способность этих технологий ослабить воздействие многих традиционных препятствий, в особенности связанных с временем и расстоянием.

Разработка информационно-образовательной среды должна осуществляться путем развития и реализации научных и образовательных проектов, создания для общедоступной системы взаимоувязанных знаний и представлений. В связи с этим необходимо решить ряд важных задач, включающих в себя:

1. популяризацию образовательных информационных ресурсов, способствующих распространению передовых и актуальных знаний;
2. привлечение обучающихся к научным и творческим изысканиям [4];
3. развитие творческого потенциала у молодежи и детей, в том числе раннего возраста.

Создаваемая на базе образовательных учреждений интерактивная среда должна быть наполнена качественно проработанным методическим и контентным обеспечением, с продуманной эргономикой, имитационными исследовательскими практиками, возможностью самостоятельного конструирования и построения модели обучения. В ней необходимо обеспечить условия для научно-технического творчества, включая создание площадок для самореализации представителей образовательных и научных организаций. Видится, что данная задача может быть решена путем позиционирования веб-сайтов учебных заведений, учебно-методических объединений (fgosvo.ru, umo.msu.ru), образовательных сообществ в социальных сетях (https://nsportal.ru, http://www.zavuch.info) и образовательных веб-сервисов (histography.io, totaldict.ru), а также активного продвижения дистанционного образования, распространение информации о ресурсах содержащих образовательную информацию (http://window.edu.ru) и ресурсов для проведения научных исследований (https://www.science-community.org/ru, https://4science.ru), сведений информационно-справочного характера (ru.wikipedia.org), соревновательных Интернет-проектов (http://childfest.ru).

Необходимо содействовать применению ИКТ на всех уровнях образования, профессиональной подготовки и развития людских ресурсов с учетом особых потребностей лиц с ограниченными возможностями, а также находящихся в неблагоприятных условиях и уязвимых слоев населения [5].

Система образования должна лучше оснащать людей навыками и знаниями, чтобы они отвечали требованиям цифровой рабочей среды и общества знаний. Она также должна повысить уровень грамотности в средствах массовой информации. Поэтому необходимо содействовать более широкому использованию цифровых средств информации в образовании на протяжении всей жизни человека. Вместе со всеми заинтересованными сторонами в области образования образовательные учреждения должны разрабатывать самостоятельную цифровую стратегию обучения, которая будет систематически использовать, расширять и внедрять возможности цифровых средств массовой информации для предоставления высококачественного образования.

ИКТ обладают огромным потенциалом для расширения доступа к качественному образованию, повышению уровня грамотности и обеспечению качественного и своевременного образования, приведет к упрощению самого процесса обучения, тем самым закладывая фундамент для построения открытого для всех без исключения и направленного на развитие информационного общества и экономики, основанной на знаниях, при уважении культурного и языкового разнообразия. Однако, основной проблемой является необходимость реализации такой информационно-образовательной среды, которая отвечала бы принципам безопасности и актуальности. Кроме этого, остаются вопросы адаптации обучающихся и педагогов, стремлению к непрерывному повышению уровня квалификации и развитию новых навыков в интерактивном пространстве цифровой образовательной среды. В этом отношении необходимо разрабатывать более гибкие образовательные системы на базе ИКТ, т. е. такие системы, которые обладают способностью к быстрому переходу к изменяющимися потребностями общества и экономики.

Также необходимо развивать объединения в области электронного обучения, для консолидации усилий и координации взаимодействия образовательных организаций, основанном на методологии совместных действий [6]. При этом вузы должны учитывать требования, возникающие при

непрерывном реформировании системы высшего образования, развитии нормативной базы применения дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, обновлению образовательных стандартов [7].

Таким образом, развитие нормативной базы, направленное на реализацию приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в России», открывает новые возможности сетевого взаимодействия университетов, академической мобильности студентов и популяризации онлайн курсов.

Библиографический список

1. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы».
2. Окинавская хартия глобального информационного общества. Принята главами государств и правительств «Группы восьми» 22 июля 2000 года (http://www.iis.ru/library/okinawa/charter.ru.html).
3. Декларации принципов «Построение информационного общества - глобальная задача в новом тысячелетии», которая была подписана в рамках всемирной встрече на высшем уровне по вопросам информационного общества г. Женева, 2003 г. - г. Тунис, 2005 г.
4. Егоркина Е.Б., Иванов М.Н., Иванова Н.Н., Учеваткина Н.В. Развитие исследовательской компетентности студентов в системе непрерывного образования. В сборнике: Новые информационные технологии в образовании и науке Материалы X международной научно-практической конференции. 2017. С. 24-27.
5. Айсмонтас Б.Б. О создании межвузовской информационно-образовательной сети учреждений профессионального образования для обучения инвалидов с применением электронных, информационных и коммуникационных образовательных технологий / V Международная научно-практическая конференция «Психологическая помощь социально незащищенным лицам с использованием дистанционных технологий (интернет-консультирование и дистанционное обучение)»: Материалы. – Москва: МГППУ, 2015. С. 71-79.
6. Шамшович В.Ф. Сетевое взаимодействие образовательных организаций как тенденция развития современного образования / Проблемы современного педагогического образования. 2017. № 56-3. С. 260-266.
7. Гузанов Б. Н., Федулова М. А., Федулова К. А. Практика сетевого взаимодействия при реализации образовательных стандартов высшего образования нового поколения / Профессиональное образование и рынок труда № 2 (29) 2017 С. 9-15.5. M. Patacchiola and A. Cangelosi, «Comparative efficiency of different regimens of locomotor training in prolonged space flights as estimated from the data on biomechanical and electromyographic parameters of walking» Pattern Recognition, vol. 71, pp. 135–137, 2017.

ПОДХОДЫ К ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА

А. П. Вареникова, И. А. Попова, В. С. Черемухин
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
Санкт-Петербург
anna_varenikova@corp.ifmo.ru

Исследована задача оптимизации управления университетом и формирования интегрированной информационной среды для распределенной поддержки принятия решений. Показана необходимость интеграции гетерогенных информационных систем для задач планирования и прогнозирования. Разработана модель интеграции информационных систем с использованием онтологического подхода. Предложенные методы были реализованы в составе корпоративной информационной системы управления университета ИТМО с применением технологий СУБД Oracle и языка PL/SQL. Предложенные подходы могут быть использованы при решении задач интеграции гетерогенных информационных систем и источников данных в разных областях. Разработанные методы могут применяться не только для финансового планирования, но и в иных задачах оптимизации управления, в которых требуется осуществить планирование и прогнозирование деятельности.

Ключевые слова: математическое моделирование, оптимизация управления, интеграция информационных систем, онтология, финансовое планирование, прогнозирование.

APPROACHES TO INTEGRATION OF UNIVERSITY FINANCE MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

A. P. Varenikova, I. A. Popova, V. S. Cheremukhin
Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
Saint Petersburg

This study focuses on university management optimization and development of integrated information system supporting distributed decision-making processes. The article describes the problem of heterogeneous information system integration for planning and forecasting support. The paper describes the ontology-based model of information system integration. Proposed methods were applied in Finance Planning information system at ITMO University, the software was developed using Oracle DBMS technologies and PL/SQL language. These approaches may be applied for integration of heterogeneous information systems and data sources at different areas. Proposed methods may be used not only in finance planning but address also other problems of management optimization with planning and forecasting support.

Key words: mathematical modeling, management optimization, information system integration, ontology, finance planning, forecasting.

В планировании и осуществлении деятельности университета важную роль играют финансовые показатели. В начале каждого календарного года учреждение составляет план финансово-хозяйственной деятельности на текущий и следующие года. В течение года необходим контроль

выполнения этого плана, анализ отклонения фактических показателей от плановых значений. Эти задачи решаются не только на уровне вуза, но и в отдельных подразделениях, проектах, что требует формирования интегрированной информационной среды управления, которая ориентирована на распределенные процессы принятия решений [1].

Анализ структуры расходования денежных средств ведущих российских университетов (участников Программы повышения конкурентоспособности) позволяет предположить, что основными направлениями расходования средств являются заработная плата, приобретение оборудования и оплата услуг. При этом большая часть денежных средств расходуется на выплату заработной платы и соответствующие отчисления, что определяется интеллектуальным и высококвалифицированным характером выполняемых работ. При этом эти расходы зачастую зависят от многих человеческих факторов (отпуск, болезнь, увольнение). Кроме того, бюджет современных университетов состоит из множества различных источников (субсидии, гранты, внебюджетная деятельность), что осложняет финансовое планирование, сопровождение и отчетность.

В этих условиях возникает задача финансового планирования расходов на заработную плату для центра финансовой ответственности (ЦФО).

Для решения задачи планирования и прогнозирования расходов, в первую очередь, требуется оперативное получение целостной информации [2,3]. При этом корпоративные информационные системы, как правило, имеют сложную и не всегда оптимальную инфраструктуру, информация зачастую дублируется, ее актуальность поддерживается не в полной мере, что приводит к противоречивости и неполноте хранящихся сведений. Таким образом, возникает задача интеграции гетерогенных информационных систем.

В процессе развития системы управления Университет ИТМО также столкнулся с проблемой разнородных информационных систем. В силу различных причин система расчета заработной платы (СРЗ) была реализована вне финансово-хозяйственного комплекса (ФХК). Поэтому работа с заработной платой в ФХК выполнялась бухгалтерией в ручном режиме: по итогам каждого расчета сведения о заработной плате вносились в ФХК. Специалисты оперировали сгруппированными данными, не имея возможности вести учет с необходимой детализацией ввиду больших объемов данных. Это привело к невозможности оперативного получения детализированной информации о расходах на заработную плату и большому объему рутинной работы.

Таким образом, в университете возникла необходимость интеграции двух информационных систем для детализированного учета операций по заработной плате в ФХК. При решении этой задачи требовалось оптимизировать бизнес-процесс финансового планирования и исключить дублирующий ручной ввод сведений в информационные системы. При этом следовало учесть, что автоматизируемые бизнес-процессы относятся к финансовой деятельности, а обрабатываемые сведения носят персональный характер, что влечет за собой дополнительные ограничения на сохранение точности данных и контроль доступа к информации.

Следует отметить, что СРЗ является сложным комплексом ИТ-решений и алгоритмов, и ее реализация в рамках ФХК потребовала бы больших трудозатрат. Кроме того, в связи с персональным характером сведений о зарплате их локализация в отдельной системе выглядит оправданной. Поэтому было принято решение реализовать интеграцию двух систем в виде регулярного автоматизированного импорта сведений о расчете заработной платы в ФХК.

Для решения задачи интеграции информационных систем предлагается модель с использованием онтологического подхода. Этот подход позволяет описать различные и разнородные предметные области в виде онтологии, допускающей ее дальнейшую компьютерную обработку [4, 5].

Построенная модель интеграции предполагает выполнение следующих шагов:

1. построение онтологий предметных областей и установление связи между понятиями различных онтологий
2. формирование общей онтологической модели, включающей в себя связанные понятия различных предметных областей
3. проекция обобщенной модели для получения необходимого представления данных
4. установление соответствия между объектами информационных систем
5. реализация процедуры трансформации данных

Таким образом, онтологический подход предлагается использовать для моделирования предметных областей и установления семантических зависимостей, которые будут применены при интеграции информационных систем.

Следует отметить, что предложенный подход не содержит явных ограничений на количество информационных систем и понятий предметных областей, и может быть применен при интеграции информационных систем по другим направлениям деятельности предприятия.

В результате выполнения работы были построены онтологии предметных областей, установлены связи между справочными понятиями:

- «Лицевой счет» и «Центр финансовой ответственности»;
- «Источник финансирования» и «Вид деятельности»;
- статьи расчета заработной платы и статьи КОСГУ.

Далее были установлены связи между концептами «Расчет», «Документ» и «Операция». В онтологию ФХК было введено новое понятия «Расчетный день», соответствующее периоду расчета зарплаты (аванс, окончательный расчет за месяц).

Установление соответствия между онтологиями предметных областей позволило установить зависимости между объектами информационных систем. Обобщенная информационная модель стала основой для трансформации данных, которая была реализована в виде процедуры импорта сведений.

Эти решения были реализованы в составе корпоративной информационной системы Университета ИТМО с использованием инструментов СУБД Oracle и языка PL/SQL. Интерфейс настройки и формирования документов был реализован инструментами Oracle Forms Builder версии 6.0.

Реализованные ИТ-решения были успешно введены в промышленную эксплуатацию, что позволило решить следующие задачи:

1. Обеспечение необходимого уровня детализации сведений в ФХК, что позволило оперативно получать сведения о расходах университета.
2. Контроль расчетов с организациями по удержаниям из заработной платы и начислениям на выплаты (налоги, страховые взносы и пр.). Специалисты регулируют задолженность и переплату на основании платежных документов по различным источникам финансирования.

3. Автоматическое формирование платежных документов и бухгалтерских операций. Это позволило избежать двойного ручного ввода информации и ускорить формирование документов. Таким образом, ежемесячно формируется около 250 документов и более 50 000 бухгалтерских операций в автоматическом режиме.

Благодаря интеграции систем руководители ЦФО получили доступ к плановым и фактическим выплатам заработной платы, а также резервам на выплаты отпускных. Сведения детализируются по каждому сотруднику в разрезе вида категории выплаты (оклад, надбавка, премия, отпуск). Резервирование средств на будущие выплаты, в т.ч. на будущие отпускные и страховые взносы, выполняется в момент «первой подписи» финансовым специалистом. Этот резерв отображается в бюджете ЦФО на следующий день после ночной процедуры агрегации данных.

В результате работы была проведена интеграция информационных систем расчета заработной платы и финансово-хозяйственного комплекса университета, что позволило значительно сократить объем ручной работы специалистов. Необходимый уровень детализации данных позволил оптимизировать бизнес-процесс построения бюджета ЦФО: исключить участие финансового специалиста и сократить время получения информации.

Библиографический список

1. Сербиновский, Б.Ю. Инновационная модель и интегрированная информационная среда в управлении университетом нового типа / Б.Ю. Сербиновский и др. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2009. - 226 с.
2. Ермошкин, Н.Н. Стратегия информационных технологий предприятия: Как Cisco System и ведущие компании мира используют Интернет Решения для Бизнеса / Н.Н. Ермошкин, А.А. Тарасов. – М.: Изд-во Московского гуманитарного университета, 2003. - 360 с.
3. Арустамов, С.А. Модель прогнозирования расходов для планирования проектной деятельности вуза / С.А. Арустамов, А.П. Вареникова // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. - 2016. - Т.16. - №6. - С. 1111-1119.
4. Матюшин, М.М. Методы и средства построения онтологий для визуализации связанных информационных объектов произвольной природы в сложных информационно-аналитических системах / М.М. Матюшин, Т.Г. Вакурина, В.В. Котеля, П.О. Скобелев, О.И. Лахин, С.С. Кожевников, Е.В. Симонова, А.И. Носкова // Информационно-управляющие системы. - 2014. - №2(69). - С. 9-17.
5. Митрофанова, О.А. Онтологии как системы хранения знаний / О.А. Митрофанова, Н.С. Константинова // Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы». - 2008. - Т. 48. - №2. - С. 1-54.

КОЛЛЕКТИВНОЕ ДОБАВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ И ИХ СЕМАНТИЧЕСКОЕ АННОТИРОВАНИЕ В МУЗЕЕ ИСТОРИИ ПЕТРГУ

А. С. Вдовенко
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
vdovenko@cs.petrsu.ru

Аннотирование является одной из важнейших проблем в области культурного наследия для предоставления полезной информации об окружающих объектах, будь то музейные экспонаты или культурные достопримечательности. В повсеместных вычислениях и условиях Интернета вещей эта дополнительная информация может использоваться для цифрового обогащения объектов музейной среды, что поможет улучшить посещаемость посетителями и увеличить функциональность экспонатов. Посетители могут взаимодействовать с такими объектами, комментировать и затем аннотировать их. Более того, дополнительная информация может содержать скрытые отношения с другими музейными экспонатами, а также с уже имеющимися аннотациями. В качестве предметной области рассматривается система интеллектуального Музея Истории ПетрГУ.

Ключевые слова: интеллектуальные пространства, интернет физических устройств, семантическое аннотирование.

COLLECTIVE ADDITION OF INFORMATIONAL SOURCES AND THEIR SEMANTIC ANNOTATION IN MUSEUM OF PETRSU HISTORY

A. S. Vdovenko
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

Annotation is one of the most important problem in the domain of cultural heritage for providing useful information about surrounding entities, whether it is a museum artifacts, or a cultural attraction. In pervasive computing and IoT settings, this additional information can be used to digitally enrich the museum environment objects, which will help to improve visitors experiences and increase exhibit functionality. Visitors can interact with such objects, comment and annotate them. Moreover, additional information can contain hidden relations with other museum artifacts as well as with derived annotations. The smart system of the Museum of PetrSU History is considered as a subject domain.

Key words: smart spaces, Internet of Things,semantic annotation.

В традиционном музее есть база данных или музейная информационная система (МИС), которая служит в качестве электронного архива или каталога. Как правило, сотрудники музея являются единственными пользователями МИС. Посетители не могут напрямую обращаться к МИС или функции доступа очень ограничены (простой просмотр некоторой собранной информации). В настоящее время Интернет вещей (IoT) радикально меняет этот традиционный способ активности посетителей в музейной среде. Технологии IoT обеспечивают множество возможностей, которые могут быть эффективно использованы для создания интеллектуальных сред цифровых музеев.

В частности, технологии IoT позволяют интегрировать МИС с активностью посетителей, что открывает множество возможностей для привлечения посетителей музея к экспонатам и доступной описательной информации. Для доступа к информации системы посетителям предлагается использовать мобильное приложение, дающее возможности просмотра текущей экспозиции музея и взаимодействия с другими посетителями [1], [2].

Пользователи системы имеют возможность добавления комментариев к указанному экспонату. Комментирование экспонатов помогает обогатить источники данных новой информацией. Эта информация может привести к появлению новых знаний, таких как связь между экспонатами или людьми, которые невозможно было обнаружить без этих данных. В то же время комментарии состоят из большого числа незначимой информации для анализа, и это приводит к задаче выбора значимых частей комментариев, например, слов и предложений, и их анализа их системой и персоналом в виде аннотирования.

Комментарии экспонатов могут быть разных типов, таких как аудио- или видеозаписи, изображения или обычный текст. Семантическое аннотирование источников данных различных типов стало очень важным направлением в Семантическом Вебе [3], [4]. Источники данных могут быть сопоставлены с онтологическими концепциями для сбора значений интегрированных элементов. Эта проблема возникает при анализе источника данных и создании более компактного и эффективного представления. В этой области есть много результатов, которые могут быть использованы в рамках данной задачи [5]. Наша цель – помочь сотруднику музея на первом этапе анализа путем первоначального семантического аннотирования комментариев, полученных от посетителей и других сотрудников.

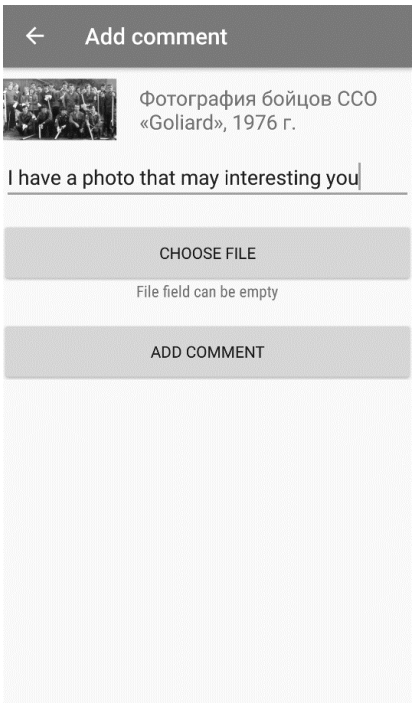
Источниками данных для семантического аннотирования являются посетители и персонал музея. Посетитель мог участвовать в жизни университета и иметь информацию для дополнения существующих данных, например, он знает людей на картинке или когда фотография была сделана. Эта информация становится доступна другим посетителям и может повлиять на добавление новых знаний. Второй вариант обогащения более традиционен, когда кто-то приносит экспонат в музей, а персонал вводит информацию об этом в систему.

Посетители используют мобильный клиент для добавления информации к указанному экспонату (см. Рис. 1). Эта информация добавляется в виде комментария с прикреплением. Во время добавления из комментария формируется HTTP POST-запрос и затем данный запрос отправляется сервису, хранящему медиа содержимое. Сервис получает запрос, определяет тип загружаемого файла, сохраняет его и публикует комментарий в интеллектуальном пространстве и связывает его с человеком-создателем и соответствующим экспонатом через свойства онтологии. Таким комментариям присваивается статус модерации.

Сотрудник берет на себя роль модератора и транслятора комментариев посетителей в новые экспонаты. Сотрудник получает уведомление о новых комментариях в системе через клиента персонала, представленный веб-приложением (см. Рис. 2). Сотрудник проверяет семантическое аннотирование комментария, его соответствие определенному экспонату, а также может добавлять дополнительные теги. После того, как этот комментарий отмечен статусом принято, другие посетители могут видеть его на мобильных клиентах. Они также могут добавлять к нему комментарии,

указывая на некоторые конфликты в фактах, которые могут помочь сотрудникам решить противоречивые ситуации.

Добавление комментария



Просмотр списка комментариев

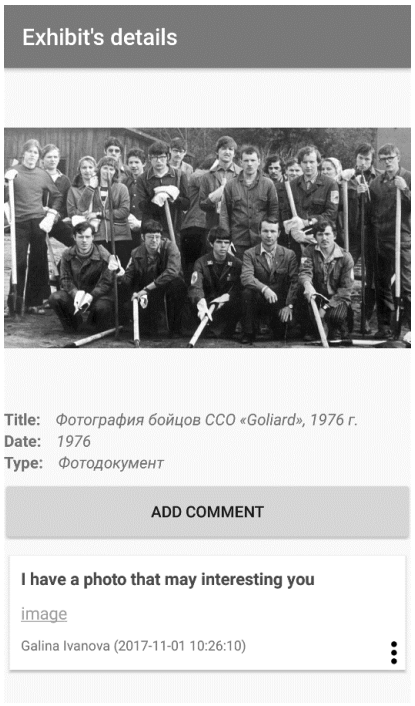


Рис. 1. Добавление новой информации к экспонату

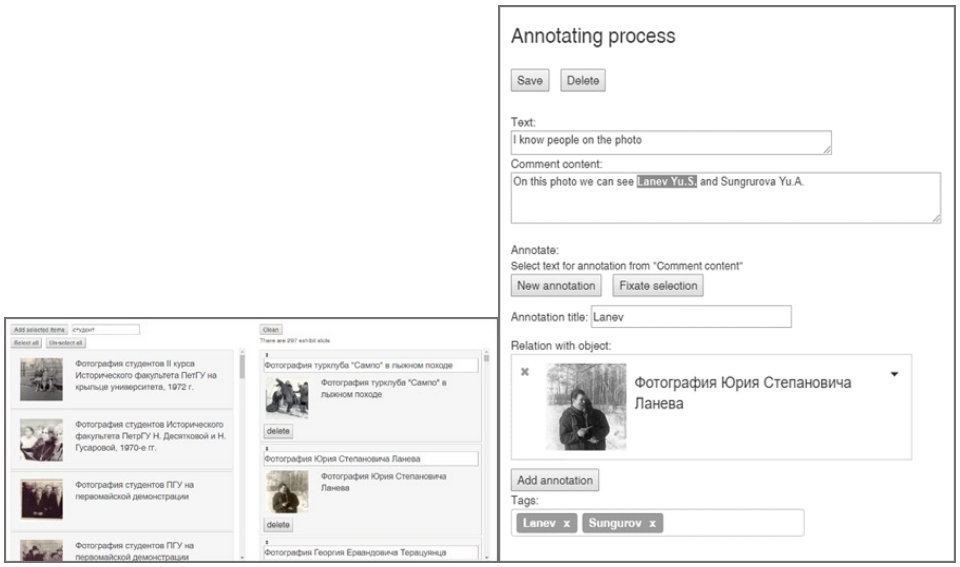


Рис. 2. Формирование экспозиции и аннотирование в клиенте сотрудника

Семантическое аннотирование основано на определении появления ключевых слов, которые соответствуют некоторым предопределенным шаблонам и установке соответствующих тегов. Шаблоны могут быть, как и именами факультетов или значимых лиц, так и географическими местоположениями, датами и т.д. В случае медиа-контента, используются технологии распознавания образов для их преобразования в простой текст для последующего анализа. Набор шаблонов заполняется сотрудниками во время работы системы. Сотрудники проверяют комментарии перед публикацией для других посетителей и после получения обратной связи по ним. Посетители также могут проверять данные теги и добавлять некоторые пропущенные или отмечать их как неверные.

Семантическое аннотирование комментариев посетителей используются в качестве дополнительного источника данных сотрудниками для создания новых экспонатов и установления отношений между уже существующими объектами. Также группа аннотаций может быть использована в семантической сети и обеспечивать возможность выполнения сложного поиска, например, поиск связей между двумя персонами.

На данный момент в рамках проекта реализованы клиенты посетителя и персонала, ведется разработка методов первоначального семантического аннотирования комментариев, через использование шаблонов и уже имеющих аннотаций.

Поддержка исследований. Статья подготовлена при финансовой поддержке отделения гуманитарных и общественных наук РФФИ, проект № 16-01-12033. Исследование поддержано Минобрнауки России, инициативный проект № 2.5124.2017 в рамках базовой части государственного задания на 2017-2019 гг.

Библиографический список

1. Яловицына С. Э. и др. Возможности использования семантических информационных сервисов в музейном деле (на примере Музея истории ПетрГУ) //Знание. Понимание. Умение. – 2017. – №. 1.
2. Korzun D. G. et al. A Semantic Approach to Designing Information Services for Smart Museums //International Journal of Embedded and Real-Time Communication Systems (IJERTCS). – 2016. – Т. 7. – №. 2. – С. 15-34.
3. Dill S. et al. SemTag and Seeker: Bootstrapping the semantic web via automated semantic annotation //Proceedings of the 12th international conference on World Wide Web. – ACM, 2003. – С. 178-186.
4. Abelló A. et al. Using semantic web technologies for exploratory OLAP: a survey //IEEE transactions on knowledge and data engineering. – 2015. – Т. 27. – №. 2. – С. 571-588.
5. Kulkarni S. et al. Collective annotation of Wikipedia entities in web text //Proceedings of the 15th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. – ACM, 2009. – С. 457-466.

ПАРНАЯ РАБОТА ДЕТЕЙ С ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ КОНСТРУКТОРАМИ LEGO WEDO И LEGO MINDSTORMS

А. М. Воронова
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
voronova_am@petrsu.ru

В статье рассмотрены особенности организации парной работы детей на уроках робототехники с конструкторами Lego Wedo и Lego Mindstorms. Рассмотрены преимущества и недостатки командной работы детей. Даны рекомендации по повышению эффективности совместных занятий.

Ключевые слова: робототехника, парная работа, коммуникация, конструирование, программирование.

PAIRED WORK OF CHILDREN WITH EDUCATIONAL DESIGNERS LEGO WEDO AND LEGO MINDSTORMS

A. M. Voronova
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

In the article features of the pair work of children at robotics lessons with designers Lego Wedo and Lego Mindstorms are considered. The advantages and difficulties of the children's team work are considered. Recommendations are given to improve the effectiveness of joint activities.

Key words: robotics, pair work, communication, design, programming.

Актуальными сегодня являются занятия робототехникой для детей младшего и среднего школьного возраста [1]. Такие уроки позволяют привлечь внимание детей к инженерным и техническим специальностям, создают высокую мотивацию к изучению математики, информатики, физики, программирования за счет возможности применения знаний из этих дисциплин на практике для решения поставленных перед ними задач.

Робототехникой называется прикладная наука, которая посвящена построению роботизированных устройств и управлению ими с помощью программ. Первые навыки конструирования роботов и написание несложных программ можно проводить на базе образовательных робототехнических наборов Lego Wedo и Lego Mindstorms.

С первыми конструкторами Lego Wedo дети знакомятся в возрасте 6 – 9 лет [2], затем продолжают обучение, переходя на работу с более сложными конструкторами Lego Mindstorms в возрасте 10 лет и старше [3, 4]. Все образовательные конструкторы оснащены моторами, датчиками, и большим количеством деталей для построения основной конструкции робота и механизмов: балок, кирпичей, соединительных элементов, зубчатых шестеренок, осей, шкивов и др.

Чаще всего дети работают за конструктором в паре. Рассмотрим основные преимущества и недостатки совместной работы детей в команде с напарником.

Явным преимуществом парной работы детей является развитие коммуникативных навыков при взаимодействии друг с другом на этапе установления проблемы, которую нужно решить с

помощью конструктора, на этапе конструирования, этапе программирования готовой модели, этапе презентации своей модели ребятам из других групп. Развитие этих навыков пригодится ребятам на всю жизнь, при устройстве на работу, для общения в коллективе и в семье.

Кроме того, дети в паре работают намного быстрее, чем в одиночку, меньше отвлекаются от процесса сборки конструктора и программирования, так как каждый понимает, что он работает не только на себя, но и на команду в целом, появляется командный дух, возникает соревновательный эффект, желание не отстать от других команд.

Замечено, что дети в парах часто дополняют друг друга, например, один ребенок любит собирать конструкторы и придумывать разные механизмы, другой предпочитает разбираться в тонкостях программирования, и написания сложных программа. Такая пара может работать очень эффективно и слаженно. Если же предоставить ребятам из такой пары возможность работать в одиночку, то и тот, и другой столкнется с более низкой мотивацией при выполнении какой-то части задачи, в целом заниматься станет не так интересно.

К несомненным достоинствам парной работы следует также отнести возможность обучения друг у друга в рамках одной команды. Причем дети с любым уровнем подготовки за счет разного личного опыта могут чему-то научить своего компаньона. Такой обмен навыками, умениями, знаниями происходит легко, так как дети общаются на равных. И преподавателю достаточно донести какой-то объем информации хотя бы до одного участника команды, который потом обучит своего напарника, для того, чтобы команда начала развиваться дальше. Командную работу также используют программисты и разработчики информационных систем, когда применяют в своей работе методику «парного программирования». Суть этой методики состоит в том, что два специалиста работают на одном компьютере: один пишет программу, второй следит за возникновением ошибок в коде или в логике программы, при этом они периодически меняются ролями. Такая парная работа позволяет им меньше уставать за счет смены деятельности, повышает качество выдаваемого кода, уменьшает вероятность появления ошибок.

К недостаткам парной работы можно отнести возможное неравномерное распределение труда между участниками команды в том случае, когда один из участников команды является явным лидером, или обладает лучшей подготовкой. Однако этот недостаток может быть устранен при делении группы детей на пары примерно одного возраста, одного уровня подготовки. Отметим, что объединение детей со слабой подготовкой в одну группу приводит к тому, что данная пара сильно отстает от других пар группы и задерживает общее развитие и обучение всего коллектива. Поэтому детей со слабой подготовкой нужно объединить в пары с более сильными ребятами, которые смогут терпеливо объяснять и поднимать уровень своего напарника.

Таким образом, при введении командной работы на занятиях по робототехнике, первое время важным является вопрос выделения и объединения детей в пары. Однако со временем, когда дети поработают вместе, происходит привыкание, растет уровень каждого ребенка в паре, увеличивается обмен опытом. Практика проведения соревнований по робототехнике показывает, что лучше выступают команды детей, которые смогли сработаться, привыкнуть к особенностям друг друга, научились эффективно распределять работу в паре.

В целом отметим, что работа в парах позволяет детям развиваться на занятиях по робототехнике, как за счет своего личного потенциала, так и за счет потенциала своего напарника, при этом

меньше уставать за счет возможного распределения работ между участниками команды, работать более эффективно и быстро при решении поставленных перед ними задач. Однако на процесс становления пары требуется некоторое время, нужно научиться такой совместной работе.

Занятия робототехникой развивают алгоритмическое мышление, конструкторские способности, творческий потенциал, навыки работы в команде, мотивирует к изучению дисциплин технической направленности и способствует формированию грамотной инженерной прослойки общества.

Библиографический список

1. Воронова, А.М. Применение робототехнических конструкторов в учебной деятельности школьников / А.М. Воронова // В сборнике: Научно-образовательная информационная среда XXI века. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции. Петрозаводск, 2016. С. 33–35.
2. Корягин А. В. Образовательная робототехника (Lego Wedo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.
3. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С.А. Филиппов – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 176 с.
4. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: Перо, 2016. – 300 с.

СЕРВИС ХРАНЕНИЯ, РУБРИКАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПА К ФАЙЛОВЫМ И МЕДИА-РЕСУРСАМ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПЕТРГУ

Е. В. Голубев, А. Г. Марахтанов, О. Ю. Насадкина
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
marahtanov@petrsu.ru

В работе приводится обзор реализуемого в ПетрГУ проекта, связанного с созданием хранилища – информационной системы, представляющей собой единую среду для размещения, рубрикации и распространения файлов, составляющих информационное пространство университета. Обозначены базовые требования к хранилищу, представлена его общая архитектура. В заключении приводятся примеры использования системы на практике.

Ключевые слова: хранилище, информационное пространство вуза, информационная система.

SERVICE OF STORING, HEADING AND PROVIDING ACCESS TO FILE AND MEDIA RESOURCES OF THE INFORMATION SPACE OF PETRSU

E. V. Golubev, A. G. Marakhtanov, O. Yu. Nasadkina
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The paper provides an overview of the project implemented at PetrSU, connected with the creation of a repository - an information system that represents a single environment for the placement, classification and distribution of files that make up the information space of the university. The basic requirements for the storage are indicated, and its general architecture is presented. In conclusion, examples of the use of the system in practice are given.

Key words: service of storing, information space of university, information system.

В рамках реализации Программы развития опорного университета на 2017-2021 гг. в Петрозаводском государственном университете (ПетрГУ) выполняется проект, связанный с разработкой сервиса хранения, рубрикации и обеспечения доступа к файловым и медиа-ресурсам открытого социокультурного информационного интеллектуального пространства вуза.

Актуальность создания подобного сервиса обусловлена необходимостью структурирования разнородной информации, накопленной в вузе и представленной в виде различного числа файлов, а также организации доступа к этому массиву в соответствии с правами доступа и распространения информации быстрым и надежным способом.

Примерами ресурсов, доступных к размещению в сервисе, являются полнотекстовые издания электронной библиотеки и электронного читального зала ПетрГУ, презентации сотрудников ПетрГУ, выпускные квалификационные работы и файлы портфолио обучающихся в ПетрГУ, видео-записи лекций и тематических сюжетов о деятельности ПетрГУ, фото-коллекции и пр.

Объединение обозначенных ресурсов в единую систему позволит централизованно решить широкий спектр вопросов, связанных с безопасностью данных, их резервированием, распространением на высокой скорости по запросу других пользователей, встраиванием данных во внешние системы (например, в системы дистанционного обучения).

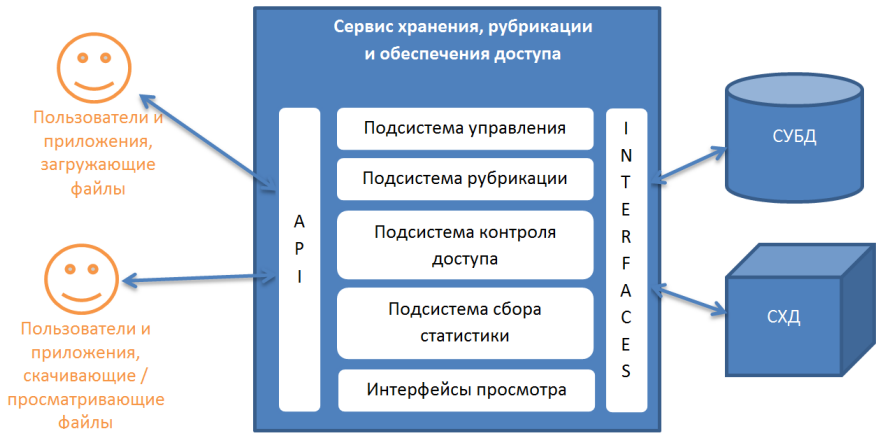


Рис. 1. Общая архитектура сервиса

На рисунке 1 представлена общая архитектурная схема хранилища. Пользователи должны взаимодействовать с системой через API – открытый и известный программный интерфейс. Запросы к системе могут быть следующих видов: загрузить файл в хранилище, получить файл из

хранилища. Система обрабатывает поступившие запросы, осуществляет контроль доступа, собирает статистику использования ресурсов. Для хранения данных использует надежную систему хранения данных, обеспечивающую резервирование данных, масштабирование, возможность замены дисков без остановки системы.

Распространение размещенных в системе файлов, с учетом ограничений доступа, является важной задачей хранилища. В зависимости от типа, файлы можно как просто скачать (например, когда хранится zip-архив или excel-файл), так и сразу просмотреть в виде трансляции в медиаплейере (например, когда хранится видеозапись). Система должна поддерживать следующие типы файлов:

- Презентация (ppt, pptx, pps, ppsx)
- сканированный документ (pdf, наборы gif, jpg, png, tif)
- редактируемый документ (doc, docx, rtf)
- электронные таблицы (xls, xlsx)
- видео-файл (avi, mp4, flv)
- аудио-файл (mp3)

В соответствии с общей целью проекта сформированы основные требования к хранилищу:

- Основной единицей размещения в хранилище является объект, состоящий из непосредственно файла (или набора файлов) установленного формата, мета-описаний и прав доступа.
- Хранилище представляет собой единое место хранения объектов, вне зависимости от числа использующих его сервисы систем, что исключает дублирование объектов.
- Должна быть доступна возможность взаимодействия с хранилищем посредством программного API (на базе REST запросов).
- Должна быть доступна возможность встраивания и использования файловых и медиаресурсов в различных средах – среда дистанционного обучения, образовательный портал, электронный читальный зал и электронная библиотека и пр.
- Возможность поиска ресурсов, включенных в хранилище.
- Возможность добавления новых ресурсов в хранилище.
- Возможность разграничения доступа к ресурсам, возможность хранения открытых, публичных ресурсов, а также ресурсов с ограниченным доступом.
- Обеспечение надежного хранения данных, системы резервирования и восстановления информации.
- Обеспечение быстрого и бесперебойного распространения ресурсов хранилища с высоким уровнем доступности.
- Возможность сбора информации (статистики) о востребованности ресурсов.
- Возможность управления хранилищем из единого административного центра.
- Возможность использования имеющегося в ПетрГУ серверного оборудования и программного обеспечения для реализации хранилища

В соответствии с обозначенными выше требованиями был собран программно-аппаратный комплекс, представляющий собой кластер серверов, обеспечивающий балансировку нагрузки. На кластере развернута распределенная файловая система CEPH [1] в режиме «объектное хранилище». Настроена система доступа к файловой системе через RESTful Amazon S3 совместимое API [2].

В качестве демонстрационного примера работы хранилища разработана система Электронный читальный зал Научной библиотеки ПетрГУ. Система позволяет администраторам (сотрудникам библиотеки) размещать полнотекстовые издания, представленные в виде PDF-файлов, а читателям – студентам и сотрудникам университета – находить и просматривать данные издания через веб-интерфейс. Доступ к просмотру ограничен и доступен после ввода логина / пароля сотрудника или студента университета. PDF-файлы размещаются в хранилище и распространяются через него. Взаимодействие с хранилищем (для загрузки и получения файлов) осуществляется через RESTful Amazon S3 совместимое API.

Результаты, полученные в процессе выполнения проекта, позволят повысить эффективность, безопасность, надежность и скорость доставки файловых и медиа-ресурсов, составляющих информационное пространство ПетрГУ, конечным пользователям. А также разрабатываемая система станет элементом интеллектуального информационного социально-культурного пространства региона и предоставит возможность распространять накопленные в вузе уникальные информационные ресурсы различным целевым группам пользователей Карелии.

Работа выполняется в рамках реализации ПетрГУ Программы развития опорного вуза на 2017-2021 годы.

Библиографический список

1. Ceph. Электронный ресурс. Режим доступа: http://ceph.com/
2. Amazon S3 REST API Introduction. Электронный ресурс. Режим доступа: http://docs.aws.amazon.com/AmazonS3/latest/API/Welcome.html

РАЗРАБОТКА КОНКОРДАНСА ПО ПРОИЗВЕДЕНИЯМ Г. Р. ДЕРЖАВИНА КАК ПЕРВЫЙ ЭТАП СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО СЛОВАРЯ ЯЗЫКА ДЕРЖАВИНА

Е. В. Голубев, Т. А. Кириллова, Н. И. Соболев
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
kirillova@petrsu.ru

В статье описываются основные этапы создания конкорданса по всем произведениям Г. Р. Державина в оригинальной орфографии, который является первым этапом для формирования электронного словаря языка Державина. Подчеркивается важность подобных информационных систем в филологических исследованиях.

Ключевые слова: конкорданс, Г. Р. Державин, частотный словарь, информационные системы для филологических исследований, Sphinx, поиск лексем.

DEVELOPMENT OF A CONCORDANCE ACCORDING TO WORKS BY G.R. DERZHAVIN AS THE FIRST STAGE OF CREATION OF THE ELECTRONIC DICTIONARY OF LANGUAGE OF DERZHAVIN

E. V. Golubev, T. A. Kirillova, N. I. Sobolev
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

In article the main stages of creation of a concordance according to all works by G.R. Derzhavin in original spelling which is the first stage for formation of the electronic dictionary of language of Derzhavin are described. Importance of similar information systems in philological researches is emphasized.

Key words: concordance, G.R. Derzhavin, the frequency word book, information systems for philological researches, Sphinx, search of lexemes.

Важное место в научных работах, посвященных творчеству Г. Р. Державина, занимает текстологическое исследование имеющихся редакций и вариантов текстов произведений (рукописных и печатных изданий разных лет), которое включает хранение и обработку текстов, а также поиск определенного материала по заданным критериям.

На сегодняшний день не существует единой информационно-справочной системы, обслуживающей полнотекстовый лингвистический корпус полного собрания сочинений Г. Р. Державина в оригинальной орфографии и пунктуации. Существует задача создания электронного словаря языка Державина, целью которого является показать лексику писателя во всем ее богатстве (с детальной семантической разработкой, с собранием иллюстративных примеров, с исчерпывающим словоуказателем). Создание конкорданса по произведениям Г. Р. Державина является первой частью этой большой работы.

Разработанный конкорданс по произведениям Гавриила Романовича Державина дает возможность получения статистики о тексте: частота употребления лексем, получение ответов на запросы пользователя по поиску слов и их морфологических вариации, фильтрация и сортировка результатов по алфавиту (прямой и обратный порядок) и по частоте употребления лексем. Такая статистика необходима при исследованиях произведений неизвестных авторов и установлении авторства.

Конкорданс размещен на специализированном ресурсе, посвященном творчеству Г. Р. Державина.

В качестве источника для конкордансов использованы электронные ресурсы, подготовленные сотрудниками кафедры русской литературы и Web-лаборатории Института филологии Петрозаводского государственного университета, разработанные по материалам полного собрания сочинений Г.Р.Державина под редакцией Я. Грота, а также дополнено вариантами и редакциями текстов произведений из первых прижизненных изданий Г. Р. Державина. В процессе реализации задачи выполнено проектирование базы данных для систематизации собранных текстов. Для переноса имеющихся ресурсов разработан программный модуль, кото-

рый позволил автоматически подготовить весь текст: перевести в универсальный формат, удалить лишние теги и т.д. Особая сложность заключалась в хранении и обработке текстов в базе данных в прижизненной орфографии автора.

Для разработки конкорданса по всем произведениям Г. Р. Державина использован алгоритм полнотекстового поиска с использованием расширения Sphinx. Механизм поиска словоформ конкорданса реализован с помощью программного модуля, который основан на современных поисковых алгоритмах, учитывающий морфологические вариации слов.

Сформирован полнотекстовый индекс – словарь, в котором перечислены все лексемы и указано, в каких местах они встречаются. Исходя из полученного индекса, определен список фрагментов текста, в котором встречаются лексемы, и указаны ссылки на соответствующие тексты произведений.

Реализован поиск по базе данных произведений, поиск по названию произведения, по датам публикации и т.д. с возможностью перехода непосредственно к тексту. Пользователь информационной системы может обратиться к частотному словарю, сформированному автоматически, с учетом специфики запроса. Выделен список лексем по алфавиту, с указанием абсолютной частоты, то есть количества ее употреблений во всех рассматриваемых текстах.

Кроме этого, разработана система управления контентом с возможностью при необходимости размещать новые, неопубликованные тексты администратором ресурса, а также редактировать ресурсы: вносить примечания и правки, включать его в конкорданс без дополнительной обработки.

В качестве средств реализации проекта использовано свободно распространяемые программные продукты. В частности, реализация механизма поиска и системы управления контентом подразумевает использование языка PHP и YiiFramework. В качестве СУБД – база данных MySQL. Для реализации внешней части конкорданса использованы технологии Bootstrap и JQuery.

Библиографический список

1. Голубев, Е.В. Разработка новой версии официального сайта Петрозаводского государственного университета [Текст] / Е.В. Голубев, Т.А. Кириллова, А.Г. Марахтанов [и др.] [и др.]. - 2015. - 4с. - Режим доступа: http://elibrary.ru/item.asp?id=24193132.
2. Соболев Н. И. Полное собрание художественных сочинений Г. Р. Державина (электронное научное издание) /Н. И. Соболев. - Петрозаводск : Web-лаборатория филол. ф-та ПетрГУ, 2013. - 8620с. - № госрегистрации 01201170004. - http://philolog.petrsu.ru/derzhavin/index.html.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УМК ПО ПРАКТИКЕ УСТНОЙ И ПИСЬМЕННОГО РЕЧИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В СИСТЕМЕ BLACKBOARD LEARN

С. Г. Гусева
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
sguseva@mail.ru

В статье обобщается опыт автора по разработке и использованию электронного учебно-методического комплекта по практике устной и письменного речи английского языка в системе Blackboard Learn. Перечислены преимущества со с позиции преподавателя-разработчика и обучающихся, уточнены недостатки.

Ключевые слова: электронный учебно-методический комплект, иноязычное образование.

IMPLEMENTING BLACKBOARD LEARN ELECTRONIC TEACHING AND LEARNING PACK IN THE ENGLISH LANGUAGE COURSE

S. G. Guseva
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The author reflects on the personal experience of implementing Blackboard Learn electronic teaching and learning pack in the English language course and lists advantages and drawbacks of the pack from the perspective of the instructor/ content builder and students.

Key words: electronic teaching and learning pack, Blackboard Learn, language teaching and learning.

Blackboard Learn является основой для создания электронной информационно-образовательной среды Петрозаводского государственного университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, электронным образовательным ресурсам и процедурам оценки результатов обучения. Осуществление методического и информационного сопровождения образовательного процесса осуществляется в рамках электронных учебно-методических комплектов дисциплин (ЭУМКД), разрабатываемых преподавателями самостоятельно или с помощью Отдела электронных образовательных ресурсов вуза. В университете принято положение об ЭУМКД, которое регламентирует процесс разработки и использования электронных курсов в образовательном процессе.

Разработка и активное внедрение электронного учебно-методического комплекта по практике устной и письменной речи английского языка началась нами в 2015-2016 учебном году и продолжается в данный момент. ЭУМКД размещен на платформе Blackboard Learn и активно используется студентами четвертого курса направления подготовки «Педагогическое образование» профили подготовки «Английский язык и немецкий язык» и «Английский язык и французский язык», которые обучаются в институте иностранных языков Петрозаводского государственного университета. Электронный учебно-методический комплект имеет следующую структуру:

- нормативные документы, регламентирующие образовательный процесс в рамках дисциплины (рабочая программа, календарно-тематическое планирование, критерии оценивания работы студента в рамках курса)
- учебно-методические и иллюстративные материалы (планы и задания к практическим занятиям, видео- и аудио материалы, позволяющие технологизировать процесс обучения, вопросы для дискуссии, глоссарий)
- материалы для организации самостоятельной работы студентов (текущие и промежуточные тесты, тесты для самоконтроля, письменные задания)
- методические рекомендации по работе с электронным УМК, в том числе инструкции по прохождению тестовых и творческих заданий, работе над проектами, схемы и таблицы, выполнения домашних заданий
- сведения о разработчике контента
- средства организации интерактивных заданий (вики-страницы, блоги) и обеспечения обратной связи (форум, чат, комментарии, обсуждения)

В рамках электронного учебно-методического комплекта по практике устной и письменной речи формируется электронное портфолио каждого студента, в котором хранятся его работы, оценки за эти работы, фиксируется ход образовательного процесса, результаты текущего, промежуточного и итогового контроля, организуется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между участниками образовательного процесса. Появляется возможность собрать в единый комплект информационные материалы различной формы (аудио, видео-ресурсы, таблицы, графики, тексты, изображения, флеш-анимацию), которые требуются для изучения дисциплины. Материалы, сконструированные преподавателем-разработчиком на основе инструментов системы Blackboard Learn, обеспечивают мобильность, интерактивность, наглядность, компактность, разноуровненность и вариативность проверочных заданий и тестов. Возможность перехода от одного раздела темы к другому, удобный интерфейс, система гиперссылок способствуют легкости навигации внутри предлагаемого курса.

С позиции преподавателя-разработчика мы видим ряд преимуществ построения образовательного процесса на основе использования электронного УМК в рамках дисциплины «Практика устной и письменной речи английского языка». К ним в первую очередь отнесем:

- сгруппированность и структурную прозрачность материала
- интеграцию коррекционной работы со студентами низкого уровня обученности
- выравнивание разноуровневых групп

Кроме этого, студенты, обучающиеся в других университетах в рамках академической мобильности, или студенты с ОВЗ, нуждающиеся в индивидуальных маршрутах обучения, получают возможность являться полноправными участниками образовательного процесса. Использование аутентичной видео- и аудио- ресурсов повышает познавательную активность обучающихся, расширяет способы представления наглядности (слуховая, визуальная) и способствует более прочному усвоению изучаемого материала. Формируется устойчивый интерес студентов к изучаемому предмету, развивается предметно-образная память и умения критического мышления. Открытость и гибкость ЭУМКД обеспечивается за счет возможности без больших затрат времени вносить из-

менения в структуру и содержание курса. Гипертекстовые ссылки позволяют связывать материалы друг с другом и формировать структурные связи.

Очевидно, что с позиции обучающихся, использующих данный ЭУМКД, также можно выявить ряд преимуществ. Для этого мы опросили студентов института иностранных языков четвертого курса направления подготовки «Педагогическое образование» профили подготовки «Английский язык и немецкий язык» и «Английский язык и французский язык» и выявили следующие положительные аспекты данного ресурса.

Во-первых, обучающиеся отмечают удобство использования электронного учебно-методического комплекта, так как все материалы структурированы и имеют подтемы, что облегчает поиск нужного документа, видео-или аудио, то есть, по мнению студентов, найти нужный документ/ материал/ раздел совсем нетрудно. Blackboard Learn выступает неким облачным хранилищем. Во-вторых, как отмечают студенты, у них есть возможность вернуться к пройденному материалу при подготовке к промежуточным и итоговым тестам, что обеспечивает полную автономность студента в процессе освоения образовательной программы. В-третьих, обеспечивается возможность связаться с преподавателем, получить обратную связь в режиме форума или чата. При написании творческого задания преподаватель-разработчик проверяет его в Центре оценок, отмечая при этом языковые и содержательные ошибки в самом задании, таким образом, студент наглядно видит свои ошибки и может в дальнейшем работать над коррекцией допущенных недочетов. В-четвертых, не тратится время на аудиторном занятии для «разжевывания» организационных моментов (что/ когда/ как нужно выполнить). Преподаватель-разработчик публикует задания и дополнительные материалы на Blackboard Learn, при этом студенты не сомневаются в их точности и актуальности.

Все опрошенные нами обучающиеся единодушно отмечают понятный и удобный интерфейс системы, возможность работы с любого устройства (на компьютере/ планшете/ телефоне) в любое удобное для обучающегося время, в том числе и во время аудиторного занятия. Отпадает необходимость заранее распечатывать материалы, так как во всех корпусах университета есть доступ в сеть интернет или студент использует мобильный интернет. Конечно, обучающимся хотелось бы большего. Так, два человека из числа опрошенных нами выразили пожелание иметь приложение или мобильную версию сайта.

К числу недостатков использования Blackboard Learn обучающиеся относят наличие неполадок на самом сайте или же отсутствие подключения к сети интернет, что, по мнению опрошенных, влечет за собой неожиданную и неуместную паузу в работе. Однако ни технические сбои работы ресурса, ни тем более отсутствие интернета не являются сферой ответственности преподавателя-разработчика. Очевидно, что все многообразие инструментов Blackboard Learn не может, и не должно.

в полной мере удовлетворить потребности студентов в практике межличностного общения, для этого есть аудиторные занятия.

В заключении отметим, что опыт использования электронного УМК по практике устной и письменного речи английского языка в системе Blackboard Learn можно считать успешным, но он во многом определяется методически обоснованным и грамотным проектированием ресурса, четкостью его структуры и поэтапностью предъявления элементов содержания.

ПОДДЕРЖКА КУРСА «ФОРМАЛЬНЫЕ ЯЗЫКИ И МЕТОДЫ ТРАНСЛЯЦИИ» В ЦИФРОВОЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

В. М. Димитров
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
dimitrov@cs.karelia.ru

В докладе представлена проделанная работа по реализации, развитию и поддержке курса «Формальные языки и методы трансляции» в цифровой научно-образовательной среде.

Ключевые слова: формальные языки, грамматика, синтаксис, лексика, методы трансляции.

SUPPORT OF «FORMAL LANGUAGES AND TRANSLATION METHODS» COURSE INTO EDUCATION ENVIRONMENT

V. M. Dimitrov
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The report presents information about implementation, development and support of th course «Formal language and translation methods» in the digital scientific-educational environment.

Key words: formal languages, translation methods.

Курс «Формальные языки и методы трансляции» преподается бакалаврам третьего курса специальностей «Информационные системы и технологии» и «Прикладная информатика» института математики и информационных технологий ПетрГУ.

Курс разбит на два семестра. В первом из них упор отдается теории в сочетании с проведением практических занятий [1]. Изучаются следующие темы: формальные грамматики, формы Бэкуса-Наура, этапы анализа формального текста (лексический, синтаксический, семантический), регулярные выражения, конечные автоматы, проблемы неоднозначности языка, нисходящий и восходящий разборы, синтаксически управляемый семантический анализ и одна из его разновидностей «сдвиг-свертка». На практических занятиях студенты занимаются решением задач по построению цепочек языка, конечным автоматам, регулярным выражениям и т. д.

Во втором семестре упор делается на выполнение лабораторных работ, связанных с применением знаний, умений и навыков полученных в первом семестре для реализации трансляторов на ЭВМ.

Было решено не ограничивать студентов в выборе технологии для реализации лабораторных работ. Были предложены следующие варианты компиляторов компиляторов:

1. lex и yacc [2] - инструменты построения трансляторов на языке C. Утилита lex отвечает за лексический анализ, а утилита yacc - за синтаксический.
2. Irony [3] - инструмента построения языков на платформе .NET.
3. Antlr [4] - инструмент построения трансляторов на языке Java.
4. и др.

Однако по умолчанию предполагалось использование связки lex и yacc.

Все задания для лабораторных работ можно разбить на три группы. Первая группа состоит из трех заданий, которые являются обязательным минимумом для выполнения, для того чтобы получить аттестацию по данному курсу:

1. Используя только систему лексического анализа (lex), вывести входной текст в стандартный поток, удалив все цифровые символы. Это задание является вводным для знакомства с инструментами. К заданию прилагался полноценных пример с комментариями, из которых можно было понять значение используемого кода. Пример можно было запустить и посмотреть, как работает данный инструмент. Решение данного задания заключалось в изменении одной строки кода.
2. Разработать транслятор, который преобразует формат вывода команды cal в столбцовый вариант.

   Пример входного потока:

   ```
      February 2017
   Mo Tu We Th Fr Sa Su
         1  2  3  4  5
    6  7  8  9 10 11 12
   13 14 15 16 17 18 19
   20 21 22 23 24 25 26
   27 28
   ```

   Выходной поток:

   ```
     February 2017
   Mo     6 13 20 27
   Tu     7 14 21 28
   We  1  8 15 22
   Th  2  9 16 23
   Fr  3 10 17 24
   Sa  4 11 18 25
   Su  5 12 19 26
   ```

3. Разработать транслятор, который преобразует HTML таблицу в таблицу на языке LaTex. Поддерживать теги table, td, tr, th и атрибуты colspan, rowspan. Добавить обработку ошибок: неподдерживаемый HTML тег, не правильная вложенность HTML тегов, незакрытый HTML тег. Полученный tex файл должен компилироваться с помощью утилиты pdflatex.

Вторая группа задания имела достаточно большую сложность и предназначалось для более глубокого изучения возможностей инструментов создания трансляторов:

1. Добавить в задачу с разбором таблиц поддержку CSS:
   - Добавить поддержку тега span.
   - Добавить поддержку атрибутов id, name, class, style.

- CSS может быть определен либо в тегах , либо определен (переопределен) в атрибуте style.
- Для CSS поддерживать свойства: color, background-color, border, border-collapse, height, width, vertical-align, text-align.
- Для CSS поддерживать селекторы: класса, идентификатора, дочерних элементов, «>», атрибутов.

2. Имеется абстрактный лаконичный язык запросов (АЛЯЗ), который умеет сокращать текст запроса за счет использования заранее собранной информации. Язык умеет обрабатывать операции: выборки, проекции, фильтрации, объединения, присоединения, сортировки, ограничений. Файл заранее собранной информации представлен в формате JSON: ключ :names - список сущностей доступный для выборки, ключ полное имя сущности - отображение путей с другими сущностями. Необходимо разработать транслятор, преобразующий запросы на языке АЛЯЗ в запросы на языке SQL. К данному заданию прилагались примеры файлов с заранее собранной информацией и примеры запросов:

- АЛЯЗ: building
- SQL: select * from building
- АЛЯЗ: building[name, description]
- SQL: select name, description from building
- АЛЯЗ: building#(name='test')
- SQL: select * from building where name='test'
- АЛЯЗ: building#(name=('test'||'foo') && desc='test')
- SQL: select * from building where name='test' or name = 'foo' and desc='test';
- АЛЯЗ: building#(name='test' && description="test description")
- SQL: select * from building where name='test' and description='test description'
- АЛЯЗ: floor#(number(>2 && <5 || >10))
- SQL: select * from floor where (number > 2 and number < 5) or number > 10
- АЛЯЗ: building (room)
- SQL: select * from building as b join floor as f on b.id = f.building_id join room as r on f.id = r.floor_id
- АЛЯЗ: building#(name='test') (room#(number=215))
- SQL: select * from building as b join floor as f on b.id = f.building_id join room as r on f.id = r.floor_id where b.name='test' and r.number='215';

Последнее группа заданий заключалась в создании собственного проекта. Необходимо было:

1. выбрать тему проекта
2. составить документацию по проекту (описание, список лексем и примеры лексического анализа, список синтаксических правил и примеры синтаксического анализа (синтаксическое дерево), описание семантического анализа)
3. реализовать проект по описанию

Такое деление заданий на группы позволило достаточно просто дифференцировать способности студентов и оценить заявленные в курсе компетенции.

Библиографический список

1. Корзун Д.Ж. Практикум по формальным грамматикам и языкам. Учеб. пособие. Петро-заводск: Изд-во ПетрГУ, 2004. 46 с.
2. D. Brown, J. Levine, T. Mason Lex & Yacc, 2nd Edition // O'Reilly Media, 2010, pp 388.
3. Irony - .Net Language Implementation Kit // http://irony.codeplex.com/ Электронный ре-сурс (дата обращения 01.10.2017).
4. ANother Tool for Language Recognition // http://www.antlr.org/ Электронный ресурс (дата обращения 01.10.2017).5. M. Patacchiola and A. Cangelosi, «Comparative efficiency of different regimens of locomotor training in prolonged space flights as estimated from the data on biomechanical and electromyographic parameters of walking» Pattern Recognition, vol. 71, pp. 135–137, 2017.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА»

Л. Н. Дмитриева
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
dmitrieva@petrsu.ru

В статье описан процесс создания и использования дистанционного курса «Теория бухгалтерского учета» в ПетрГУ. Автор отмечает ряд преимуществ в использовании дистанционных технологий.

Ключевые слова: дистанционное обучение, дистанционный курс.

FEATURES OF USING E-LEARNING TECHNOLOGIES IN TEACHING THE DISCIPLINE «THEORY OF ACCOUNTING»

L. N. Dmitrieva
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The article describes the process of creation and use of the distance learning course «Theory of accounting» at the Petrozavodsk State University. The author notes a number of advantages in using remote technologies.

Key words: distance learning, distance course.

В настоящее время технологии электронного и дистанционного обучения уверенно вошли в образовательный процесс Петрозаводского государственного университета. Ресурсы для серверов дистанционного обучения разрабатываются преподавателями вуза уже более 15 лет. Работа над созданием электронного (дистанционного) курса по дисциплине «Теория бухгалтерского учета» была начата в 2009 году совместно с Региональным центром новых информационных технологий.

В основу дистанционного курса были положены 1-3 части учебных пособий «Теория бухгалтерского учета», которые были опубликованы позже в 2014 году. Размещение содержания учебных пособий на сервере дистанционного обучения http://webct.ru , до их публикации способствовало совершенствованию процесса преподавания, т.к. студенты имели доступ к актуальному содержанию дисциплины, лежащей в основе изучения других экономических дисциплин. Этот факт является одним из преимуществ использования дистанционных курсов в процессе преподавания.

Курс рассчитан на 72 часа обучения (2 ЗЕ). Структура курса состоит из 9 тем, в которых рассматриваются вопросы нормативного регулирования бухгалтерского учета в Российской Федерации, методы бухгалтерского учета, строение и содержание бухгалтерского баланса и счетов бухгалтерского учета, их классификация, способы определения себестоимости продукции, требования к содержанию и ведению документов, порядок проведения инвентаризации, виды и значение бухгалтерской отчетности организации. Изучение теоретического материала закрепляется выполнением тестов для самопроверки знаний по каждой теме. Имеются ссылки на большое количество нормативных и справочных документов по бухгалтерскому учету.

Курс был апробирован на студентах ранее экономического факультета направление подготовки 080100.62 «Экономика», и после актуализации продолжает использоваться под ФГОС 3++ для направления подготовки 38.03.01 Экономика (Академический бакалавриат). Профиль: «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

Продолжительность использования дистанционного курса показывает положительные результаты, полученные в т.ч. от опросов самих студентов. Они отмечают особенные преимущества работы с курсом в рамках самостоятельной работы и возможности активного взаимодействия с преподавателем средствами дистанционного курса.

Библиографический список

1. Теория бухгалтерского учета: учебное пособие для студентов вузов. [В 3 ч.] / Л.Н.Дмитриева.- Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2014.

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Е. Б. Егоркина, М. Н. Иванов, Н. Н. Иванова, Н. В. Учеваткина
Автономная некоммерческая организация высшего образования «Международный университет в Москве»
Москва
ivanov@veel.ru

В данной статье рассмотрены вопросы формирования научно-исследовательских компетенций у студентов в рамках образовательного процесса с использованием дистанционных технологий. Показано, что индивидуальные особенности обучающихся наиболее полно проявляются в ходе их творческой деятельности, как правило, связанной с эмоциональным подтекстом, как правило,

представленной в интерактивной форме. Для построения наиболее эффективного процесса формирования научно-исследовательских компетенций у студентов в рамках образовательного процесса должны учитываться определенные факторы: уровень подготовленности, степень владения студентами исследовательскими умениями и навыками; потребность студентов в исследовании.

Ключевые слова: компетенции, научно-исследовательские компетенции, дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF STUDENTS WITH APPLICATION OF REMOTE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AND E-LEARNING

E. Egorkina, N. Ivanov, N. Ivanova, N. Uchevatkina
Autonomous noncommercial organization of higher education «International University in Moscow»
Moscow

The article describes questions about formation research competence of the students in the educational process using distance technologies. It is shown that the individual characteristics of students most fully manifested in the course of their creative activity, typically associated with emotional subtext, usually in an interactive form. Due to building the most efficient process of formation of research competence of students the next factors must be taken into the account: qualification, the level of research skills and abilities of the students; the needs of students for research.

Key words: competence, scientific research competence, distance education technologies, e-learning.

Формирование компетенций в рамках образовательного процесса сейчас невозможно представить без информационных технологий и информационных коммуникаций. Использование этих технологий при обучении студентов, с целью формирования у них правильных навыков, открывает новые возможности и перспективы для развития получаемых знаний, овладения навыками практической деятельности, направленными на поиск нестандартных приёмов, по умению работать со справочной и специальной литературой, различным инструментарием и оборудованием.

Успешная научно-исследовательская деятельность может быть осуществлена при достаточно высоком уровне креативности обучающихся. Как правило, эту способность к творчеству как относительно устойчивую характеристику личности можно выявить и активизировать в процессе обучения, а с учетом тенденций к непрерывности образования развивать и поддерживать в течение всей жизни. Важным элементом является взаимосвязь учебного процесса и научной деятельности.

Известно, что индивидуальные особенности обучающихся наиболее полно проявляются в ходе творческой деятельности, связанной с эмоциональным подтекстом, как правило, представленной в интерактивной форме [1]. Нам видится, что использование современных информационных технологий, в том числе и дистанционных как нельзя лучше помогают в этом.

При формировании научно-исследовательских компетенций у обучающихся необходимо сочетать как традиционные, так и современные информационные технологии. Важно использовать те компьютерные технологии, которые не только помогают организовать учебный и творческий процесс с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных

симуляций, деловых и ролевых игр, разборов конкретных ситуаций, различного рода тренингов), но и получить более сильную обратную связь, в том числе и с привлечением средств мультимедиа, как известно обеспечивающих эффективную организацию процесса обучения.

Активное применение информационных технологий основывается, как правило, на использовании при обучении [2-4]: видеозаписей лекций, слайд-лекции с аудио-комментариями, интерактивных лабораторных работ, онлайн вебинаров, виртуальных кейсов и командных конкурсов, ролевых виртуальных игр.

По мнению авторов [5], видеозапись лекции, при надлежащем качестве записи и монтажа, способна представить тему в формате познавательной передачи. Но создание материалов соответствующего качества трудоемкая и дорогостоящая задача. Попытки сэкономить ведут к записям лекций в виде «говорящей головы». Данные материалы тяжелы к восприятию и часто не востребованы студентами. Слайд-лекции – более дешевый, но при этом популярный у студентов, формат лекции. Преподаватель озвучивает каждый слайд, который он подготовил по рассматриваемой теме. Затем соответствующие службы, отвечающие за подготовку электронных образовательных ресурсов, обрабатывают поступивший материал, добавляют вопросы для самоконтроля и формируют интерактивную слайд-лекцию.

Лекционный материал, а также семинарские занятия могут быть представлены в формате вебинаров. Преимуществами данного подхода является возможность задать вопрос преподавателю в режиме реального времени, а также инструментарий для получения обратной онлайн связи со студентами [6]. В процессе такого обучения студент определенную часть времени самостоятельно осваивает в интерактивном режиме учебно-практические материалы, проходит тестирование, выполняет контрольные и практические работы.

При разработке интерактивной творческой среды акцент должен быть сделан на:

- доступность для обучающихся интерактивных методов обучения
- выбор эффективной методики преподавания и преподнесения материала [7]
- интерактивность и легкость в использовании мультимедиа контента, аудио- и видеоконференций
- наличие асинхронного и синхронного взаимодействия с преподавателями
- новизна и актуальность обучающего материала

Стоит отметить, что для построения наиболее эффективного процесса формирования научно-исследовательских компетенций у студентов в рамках образовательного процесса должны учитываться определенные факторы: уровень подготовленности, степень владения студентами исследовательскими умениями и навыками; потребность студентов в исследовании.

Библиографический список

1. Айсмонтас Б.Б., Уддин М.А. Личностные и мотивационные особенности студентов очного и дистанционного обучения (сравнительный анализ) / Монография. – Москва: OneBook ООО «Сам Полиграфист», 2014.
2. Валявский А.Ю., Учеваткина Н.В. Применение дистанционных технологий обучения для развития творческого потенциала студентов. В сборнике: Новые информационные технологии

в образовании и науке Материалы X международной научно-практической конференции. 2017. С. 381-383.
3. Валявский А.Ю., Егоркина Е.Б., Иванов М.Н., Попова Е.П. Опыт применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в сетевом вузе. В сборнике: Новые информационные технологии в образовании материалы VIII Международной научно-практической конференции. Российский государственный профессионально-педагогический университет. 2015. С. 45-49.
4. Вайндорф-Сысоева М.Е., Фаткуллин Н.Ю., Шамшович В.Ф. Проверка педагогической гипотезы о повышении рейтинговых характеристик студентов при введении в учебный процесс консультационных занятий в дистанционном формате / Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. 2014. Т. 6. № 3. С. 82-88.
5. Валявский А.Ю., Егоркина Е.Б., Иванов М.Н., Попова Е.П. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий для студентов всех форм обучения. В сборнике: Новые информационные технологии в образовании материалы IX международной научно-практической конференции. 2016. С. 24-28.
6. Егоркина Е.Б., Иванов М.Н., Попова Е.П. Реализация проведения контактных видов занятий на платформе вебинаров в Электронной системе дистанционного обучения / VIII Международная научно-практическая конференция «Новые информационные технологии в образовании «НИТО-2015»»: Материалы. – Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2015 – С. 320-323. (623 с.)
7. Федулова К.А. К вопросу разработки электронных обучающих ресурсов для подготовки к компьютерному моделированию / Новые информационные технологии в образовании: материалы VIII Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 10–13 марта 2015 г. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2015. С. 169–171.

БАЗОВАЯ КАФЕДРА: ВЫПОЛНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ, РЕШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ

Н. Ю. Ершова, А. А. Изотова
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
ershova@petrsu.ru

Продемонстрирован опыт модернизации образовательного процесса с учетом требования профессиональных стандартов. Приведен пример выполнения магистерской диссертации на базовой кафедре.

Ключевые слова: профессиональные стандарты, базовая кафедра, магистерская диссертация.

BASIC DEPARTMENT: MEETING THE REQUIREMENTS OF PROFESSIONAL STANDARDS, SOLVING PRODUCTION PROBLEMS

N. Yu. Ershova, A. A. Izotova
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The experience of modernization of the educational process are demonstrated, taking into account the requirements of professional standards. An example of the master's thesis at the basic department is given.

Key words: professional standards, basic department, Master's dissertation.

В январе 2015 года Министерство науки и образования РФ опубликовало методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (ПС) [1]. «Требование обновления программ ВО с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы подразумевает учет содержания соответствующих ПС» [1, с. 13]. Утвержденный в сентябре 2017 года федеральный государственный образовательный стандарт ВО (ФГОС 3++) по направлению 09.04.01 Информатика и вычислительная техника содержит перечень из 11 профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры по этому направлению [2]. Стандарт определяет виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

- научно-исследовательская
- проектная
- производственно-технологическая

В физико-техническом институте ПетрГУ магистров готовят в основном к проектной и производственно-технологической деятельности. Именно в рамках этих видов деятельности и выполняются магистерские диссертации. В 2016 году на предприятии GS Nanotech была открыта базовая кафедра по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника». Такое тесное сотрудничество с потенциальным работодателем позволяет не только актуализировать рабочие программы дисциплин, модернизировать учебный план, но и выполнять выпускные квалификационные работы по тематике, предложенной предприятием, внося свой вклад в решение производственных проблем.

Летом 2017 года состоялась защита первой магистерской диссертации, выполненной в рамках данной кафедры по актуальной для предприятия тематике. В работе «Статистический контроль и анализ процесса микросварки» представлены этапы разработки системы мониторинга параметров технологического процесса микросварки, включая все виды обеспечения информационной системы.

1. Техническое обеспечение включает в себя установку для тестирования микросоединений и подсоединенный к ней персональный компьютер. Выполнен анализ измерительной системы. Показано, что измерительная система подходит для контроля выбранного параметра процесса микросварки.

2. Информационное обеспечение выражено в виде совокупности файлов таблиц Excel, содержащих экспериментальные данные.

- Проведено статистическое исследование технологического процесса на примере процесса Wire Bond. За основу были взяты результаты разрушающего теста на сдвиг шарового соединения. Доказано, что результаты распределены по нормальному закону, и к ним можно применять стандартные методы анализа технологического процесса.
- На основе полученных в результате проведения тестов данных, были рассчитаны минимальные объемы выборок с различными степенями надежности и предельными ошибками.
- На примере одной из машин произведен анализ производственного процесса методом контрольных карт. Выявлены зоны риска и возможная разладка оборудования. Так же были проведены исследования данных по критерию серий, как визуальному, так и числовому.
- Приведены примеры сравнения машин по критерию средних значений выборок.

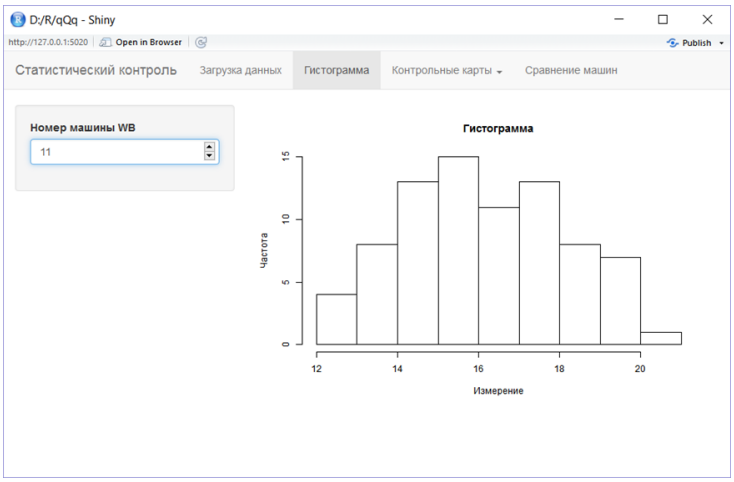


Рис. 1. На вкладке «Гистограмма» выводится гистограмма для каждой машины, диапазон допустимых значений рассчитывается на основании данных

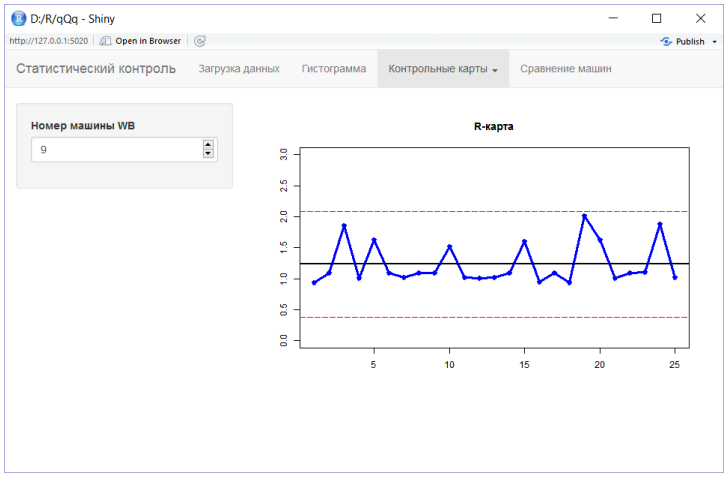


Рис. 2. На вкладке «Контрольные карты» можно выбрать: тип карты: X-карта, R-карта или S-карта, номер машины

3. Программное обеспечение представлено разработанным веб-приложением, автоматизирующим статистический контроль параметров процесса Wire Bond. Среда разработки – программная среда Shiny RSrudio. Функционал программы:

- построение гистограмм и контрольных карт (рис.1, 2)
- сравнение двух машин

4. Организационно-методическое обеспечение включает: ГОСТы, описывающие статистические методы контроля производства, ISO 9001, набор стандартов системы менеджмента качества, разработанных на предприятии.

5. В качестве лингвистического обеспечения выступает язык программирования R.

6. Математическое обеспечение представляет собой совокупность методов статического анализа и контроля технологических процессов, анализа измерительной системы.

Магистерская диссертация получила высокую оценку государственной экзаменационной комиссии и отзывы с предприятия-заказчика работы.

Таким образом, наличие базовой кафедры позволяет не только соответствовать требованиям ФГОС, профессиональных стандартов, актуализировать программу подготовки с требованиями современного рынка труда, но и обеспечивает решение производственных задач.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.informio.ru/files/main/documents/2016/07/Pismo_Minobr.-dl-1-05vn.pdf (Дата обращения 21.10.2017)
2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры). [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvom/090401_informatikaivych.pdf (Дата обращения 21.10.2017)

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАДАЧ ОЦЕНКИ ЛЕСОНАРУШЕНИЙ В ПРИОНЕЖСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

В. Б. Ефлов, Э. В. Ефлов
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
veflov@petrsu.ru

Построены аналитические геоинформационные модели лесонарушений в Прионежском районе республики Карелия с использованием открытых данных дистанционного зондирования Земли.

Ключевые слова: лесонарушения, геоинформатика, геостатистика, экология, дистанционное зондирование Земли.

GEOINFORMATION MODELS FOR THE PROBLEMS OF ASSESSING FOREST DISTURBANCES IN THE PRIONEZHSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF KARELIA BASED ON THE EARTH REMOTE SENSING DATA

V. B. Eflov, E. V. Eflov
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

We have introduced analytical geoinformation models of forest offenses in the Prionezhsky district of the Republic of Kerelia with aid of openly available data of remote sensing.

Key words: forest degradation, geoinformatics, geostatistics, ecology, remote sensing of the Earth.

В работе рассматривается построение прогностических графических (картографических) моделей распределения лесонарушений, таких как вырубки и свалки, которые в настоящее время обнаруживаются преимущественно лесными патрулями. Для лесных нарушений в настоящее время данные обходов лесными патрулями не могут обеспечить отделам «Министерства природопользования и экологии республики Карелия» наличие доступных и эффективных данных по мониторингу сохранности лесных угодий и анализа их загрязненности.

В связи с этим было предложено создание системы распознавания лесных нарушений по свободным данным спутникового дистанционного зондирования Земли.

Новизна решения: В рамках работы предлагается использовать простые математические модели распознавания образов. Использование простой метрической модели сравнения образов лесонарушений обеспечивает доступность логики метода для понимания и требует относительно небольших вычислительных ресурсов.

Для анализа лесонарушений используется среда разработки R, одним из основных преимуществ которой является ее открытость (распространяется по лицензии GNU/GPL) [1,2].

Одним из важных направлений в прикладных космических исследованиях на сегодняшний день является доведение сервиса работы с данными дистанционного зондирования территорий в мультиспектральных диапазонах, включающих, в частности, оптический и инфракрасный диапазоны. Данные, получаемые со спутников дистанционного зондирования Земли, позволяют сокращать убытки от обнаруженных лесонарушений. Анализ данных, получаемых из космоса, до сих пор является непростой задачей. Частично это обусловлено сложностью задачи распознавания образов при решении конкретной задачи поиска лесонарушений - свалок и вырубок.

Были предложены методы решения этой задачи при помощи простого алгоритма анализа изображений сравнением по шаблону эмпирических функций распределения интенсивностей излучения конкретных спектральных диапазонов в евклидовой метрике. Достоверность выбранного метода подтверждена тем, что алгоритм позволил обнаружить все лесонарушения, включая законные, например, старые заросшие дороги на территории Прионежского района республики Карелия.

В ходе работы был разработан программный прототип системы, проведено сравнение полученных результатов с данными обходов лесной охраны, предоставленными «Министерством природопользования и экологии республики Карелия».

В рамках решения данной задачи изучалась возможность создания базы данных свалок и вырубок мобильным приложением. Результатом работы стала база данных объединяющая распознанные на фотографиях дистанционного зондирования лесонарушения и данные полученные мобильным приложением. Окончательные результаты представлены на карте создаваемой графическими средствами среды R для геопространственных данных, через API доступа к базам данных в среде R.

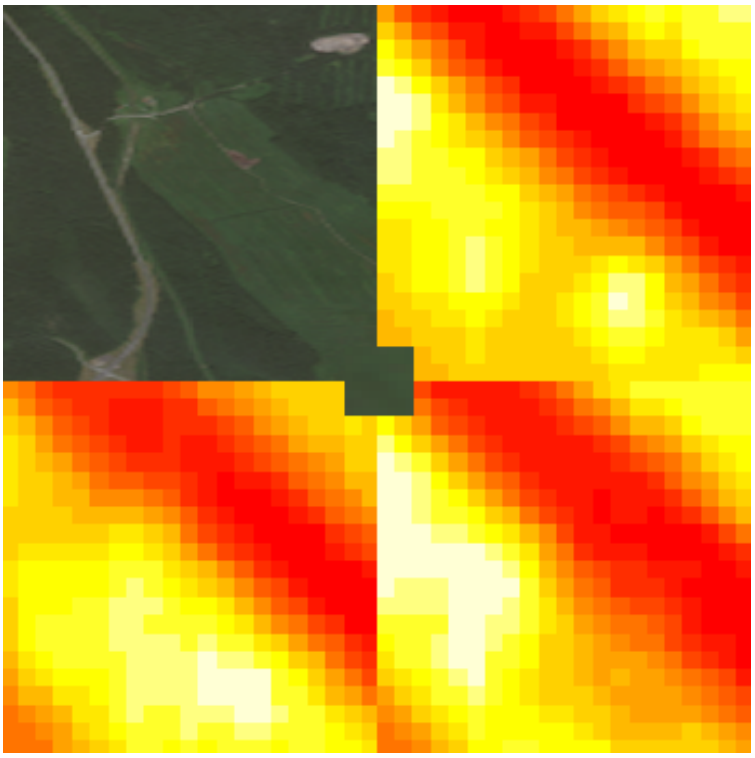


Рис. 1. Графическое представление результатов поиска лесонарушений на фрагменте снимка дистанционного зондирования.

Библиографический список

1. Мастицкий С. Э Статистический анализ и визуализация данных с помощью R / С. Э. Мастицкий, В. К. Шитиков. Электронная книга, адрес доступа: http://r-analytics.blogspot.com, Хайдельберг – Лондон – Тольятти. 2014. 400 с.
2. Wünschiers R Computational Biology: A Practical Introduction to BioData Processing and Analysis with Linux, MySQL, and R / Röbbe Wünschiers, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2013. 449 p.

ГЕОСТАТИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ

В. Б. Ефлов, Э. В. Ефлов
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
veflov@petrsu.ru

Построены прогностические геостатистические модели первичных показателей заболеваемости в регионах республики, которые учитывают гео-экологические параметры.

Ключевые слова: первичная заболеваемость, геоинформатика, геостатистика, экология.

GEOSTATISTICAL MODELS FOR FORECASTING MEDICAL INDICATORS IN THE REPUBLIC OF KARELIA

V. B. Eflov, E. V. Eflov
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

We have developed geostatistical models describing primary indicators of morbidity in districts of the Republic of Karelia, which take into account geo-ecological parameters.

Key words: primary sickness rate, geoinformatics, geostatistics, ecology.

Цель работы обеспечение достоверного прогноза заболеваемости в регионах республики Карелии с учетом дополнительных геоструктурированных данных, таких, например, как экологические параметры, а именно: загрязненность воздуха в регионах республики Карелия, наличие городской промышленной среды, т.е. критериальных (номинальных) параметров.

Новизна решения: В рамках работы предлагается использовать простые математические модели прогнозирования параметров первичной заболеваемости в республике Карелия с помощью среды разработки R, одним из основных преимуществ которой является ее открытость (распространяется по лицензии GNU/GPL). См., например, [1,2].

Новизна также заключается в использование простой модели, верифицированной использованием пакета R, в котором избранные методы прогнозирования подтверждены в большом количестве научных исследований, доступность логики метода для его понимания и требующей относительно небольших вычислительных ресурсов. Метод и его программная имплементация могут быть применены, например, в быстрых статистиках для целей оценки рисков в страховой медицине, так как прогноз строился из принятого в России в медицине 95% уровня достоверности.

Как известно по многочисленным работам, повышение эффективности системы здравоохранения в современных условиях требует разработки новых концепций и методов оценки качества и эффективности медицинского обслуживания, информатизации и компьютеризации здравоохранения. Также одним из определяющих условий рационального управления является информационное обеспечение процесса управления, поиск, сбор, накопление и переработку необходимой информации, выработка рекомендаций для формирования программы лечебно-профилактических мероприятий в условиях ограниченных ресурсов, оценки рисков в страховой медицине, собствен-

но страховых компаний, прогнозирование финансовых ресурсов аптечных сетей с заданной степенью достоверности прогноза. В настоящее время получаемая статистическая информация не обладает оперативностью для прогноза, необходимой коррекции неблагоприятной ситуации в системе медицинского обслуживания населения.

В рамках работы были рассмотрены элементы программирования в среде статистического анализа R для целей первичной обработки пространственно распределенных медицинских данных, а также для дальнейшего построения прогностических моделей с использованием данных государственных докладов республики Карелии по экологическому состоянию. См., например, «Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2016» [3], где приведены ссылки на доклады предыдущих лет. Использование открытых данных позволяет увеличить достоверность прогноза, т.к. может быть проверено другими методами, а также подтверждено в дальнейшей практике, при получении прогнозируемых данных сравнением с реальными показателями в прогнозируемом периоде.

В процессе работе был разработан пакет скриптов на языке программирования R (программный код), решающий сформулированную проблему. Также с использованием расширенных графических возможностей пакета R были построены тематические карты динамики показателя первичной заболеваемости в районах республики Карелия, построены ретроспективные и прогностические (аналитические) карты, как без учета экологических параметров с применением методов прогнозирования временных рядов методами классического анализа временных рядов, так и с их учетом в общей линейной многопараметрической модели. Полученные результаты могут быть верифицированы в административной практике органов управления республики и муниципальных образованиях на территории республики, также в рамках анализа данных страховыми компаниями, оценками объемов продаж аптечными сетями.

Результатом работы стал новый подход к решению задачи прогнозирования в медицине с учетом пространственных непрерывно распределенных и категориальных данных.

Библиографический список

1. Мастицкий С. Э Статистический анализ и визуализация данных с помощью R / С. Э. Мастицкий, В. К. Шитиков. Электронная книга, адрес доступа: http://r-analytics.blogspot.com, Хайдельберг – Лондон – Тольятти. 2014. 400 с.
2. Wünschiers R Computational Biology: A Practical Introduction to BioData Processing and Analysis with Linux, MySQL, and R / Röbbe Wünschiers, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2013. 449 p.
3. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия в 2016 г./ Минво по природопользованию и экологии Республики Карелия; Редакционная коллегия: А.Н. Громцев (главный редактор), О.Л. Кузнецов, Г.Т. Шкиперова – Электронное издание, адрес доступа: http://www.gov.karelia.ru/Power/Committee/Forest/doklad.html, Петрозаводск, 2017. – 260 с..

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАНИИ

А. Л. Забровский, Е. А. Петров, Е. Л. Кузьмин, Н. С. Соколова, К. А. Екимов
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
z_anatoliy@petrsu.ru

В статье представлены примеры и результаты апробирования системы виртуальной реальности HTC VIVE на базе Петрозаводского государственного университета.

Ключевые слова: виртуальная реальность, образование.

USING VIRTUAL REALITY SYSTEMS IN EDUCATION

A. L. Zabrovskiy, E. A. Petrov, E. L. Kuzmin, N. S. Sokolova, K. A. Ekimov
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

This article presents some results of using virtual reality system HTC VIVE in Petrozavodsk State University.

Key words: virtual reality, education.

Устройства виртуальной реальности начинают широко использоваться повсеместно и уже завоевали уважение в игровой индустрии. К таким устройствам в первую очередь относятся шлемы виртуальной реальности, например, HTC VIVE [1] и Oculus Rift [2]. Они позволяют видеть объемное изображение во всех направлениях, а также с помощью манипуляторов управлять перемещениями и действиями в виртуальной среде.

Для большей реалистичности и переноса естественных движений рук и тела в виртуальную реальность используются специальные беспроводные контроллеры, поставляемые в комплекте с HTC Vive, или отдельные контроллеры, например, Razer Hydra. Следует также отметить контроллер Leap Motion, позволяющий переносить в виртуальную реальность не только движения, но и жесты рук и пальцев.

С использованием устройства виртуальной реальности HTC VIVE нами была проведена тестовая инсталляция системы в Петрозаводском государственном университете (ПетрГУ) для того, чтобы оценить необходимость использования такой технологии в ВУЗе. В апробировании установленной системы принимали участие 15 человек, работающих в ПетрГУ, более половины из которых относятся к руководителям отделов и администрации ПетрГУ.

Для представления вышеуказанной группе людей были выбраны и использованы следующие свободно распространяемые приложения виртуальной реальности:

- **The Body VR** - образовательное путешествие по кровеносной системе человека [3]
- **Mars 2030** - путешествие на Марс [4]
- **The VR Museum of Fine Art** - посещение виртуального музея [5]

Каждому участнику тестирования предлагалось в заранее оговоренное время прийти в специально оборудованное отдельное помещение, в котором была установлена система HTC VIVE. Пе-

ред началом тестирования человеку надевался шлем виртуальной реальности, наушники, а также давались в руки манипуляторы. После прохождения всего тура виртуальной реальности (около 20 минут) участнику предлагалось оценить свои впечатления, а также актуальность использования технологий виртуальной реальности в ВУЗе.

Почти все участники независимо друг от друга сошлись во мнении, что посещение музея было наиболее увлекательным интерактивным опытом. Данное приложение позволяет человеку самостоятельно с помощью манипуляторов перемещаться по музею, просматривать скульптуры и картины. Стоит отметить, что освоение работы с манипуляторами у всех участников происходило очень быстро, так как было интуитивно понятным. Все участники отмечали необходимость развития технологий виртуальной реальности для использования в образовательной среде ВУЗа.

На сегодняшний момент существует несколько средств для создания контента виртуальной реальности, одним из таких является среда Unity. Также благодаря новым технологиям и средствам WebVR встраиваемым в браузеры, все большую популярность набирает контент виртуальной реальности, отображаемый на страницах веб-браузера. WebVR позволяет непосредственно в браузере строить трехмерные объекты, управлять обзором, передвижением, а также действиями, при этом обеспечивая работу с различными очками и шлемами, такими как: HTC Vive, Oculus Rift, Google Cardboard и другими. Стоит особо отметить тот факт, что WebVR способен работать на любых устройствах, независимо от ОС и аппаратных платформ, где работает браузер с поддержкой WebVR. Таким образом, обеспечивается единый стандарт и для разработчиков веб-браузеров, и для производителей аппаратных средств, и для разработчиков контента виртуальной реальности.

Также существует несколько онлайн веб-ресурсов с многочисленными примерами контента виртуальной реальности, созданного на основе WebVR, где можно отредактировать эти примеры, что-то добавить, либо создать что-то свое и тут же, в веб-браузере, посмотреть результат.

Для создания виртуального контента также есть и специальные камеры, такие как Samsung Gear 360 SM-C210 или Ricoh Theta V, позволяющие снимать фото и видео с обзором в 360 градусов. Вращаясь в очках или шлеме виртуальной реальности можно просматривать отснятые этими камерами материалы со всех сторон.

Для внедрения такой технологии в программу обучения и распространения ее в различных ВУЗах необходимо разработать специальное программное обеспечение для систем виртуальной реальности. Также следует обеспечить его популярность и известность, демонстрируя его на различных выставках и конференциях.

В свою очередь, разработка программного обеспечения для устройств виртуальной реальности требует определенных навыков в программировании и дизайне. Поэтому необходимо создание рабочей группы по развитию данного направления. А именно, для разработки курса для магистров по виртуальной реальности, а также активного вовлечения студентов. Все это, несомненно, будет способствовать развитию технологий виртуальной реальности в образовательной среде ВУЗа.

Библиографический список

1. HTC VIVE: https://www.vive.com/ru/ (дата обращения 19.10.2017).
2. Oculus Rift: https://www.oculus.com/ (дата обращения 19.10.2017).
3. The Body VR: http://store.steampowered.com/app/451980/agecheck (дата обращения 19.10.2017).

4. Mars 2030: http://store.steampowered.com/app/510850/Mars_2030/ (дата обращения 19.10.2017).
5. The VR Museum of Fine Art: http://store.steampowered.com/app/515020/The_VR_Museum_of_Fine_Art/ (дата обращения 19.10.2017).5. M. Patacchiola and A. Cangelosi, “Comparative efficiency of different regimens of locomotor training in prolonged space flights as estimated from the data on biomechanical and electromyographic parameters of walking,” Pattern Recognition, vol. 71, pp. 135–137, 2017.

МОБИЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СЕРВИС ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Ю. В. Завьялова
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
yzavyalo@cs.petrsu.ru

Артериальная гипертония - одно из социально значимых заболеваний, которое требует длительного лечения. В условиях длительной терапии существует проблема низкой приверженности, которую можно решить с привлечение цифровых сервисов мониторинга и рекомендаций. Интеллектуальные пространства представляют актуальный подход к программированию проактивных персонализированных сервисов, обеспечивающих решение задач пользователя посредством развертывания связанной сети физических устройств и применения семантически-ориентированных средств управления содержимым.

Ключевые слова: персонализированная медицина, интеллектуальные пространства, интернет физических устройств.

MOBILE INTELLECTUAL SERVICE FOR MANAGEMENT OF PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION

Y. V. Zavyalova
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

Arterial hypertension is one of socially significant diseases that requires long-term treatment. Digital monitoring and recommendations services are promising for solving the problem of low adherence to prolonged therapy of those patients. Smart spaces present modern approach of programming proactive personalized services that support the solution of user’s tasks by deploying an associated network of physical devices and applying semantically-oriented content management tools.

Key words: personalized medicine, smart spaces, Internet of things.

Совершенствование подходов к предупреждению, ранней диагностики и профилактики осложнений ряда хронических заболеваний связывается с развитием сервисов мобильного здравоохранения. Значительный прогресс в развитии аппаратной базы датчиков обусловил взрывной рост рын-

ка носимых устройств, которые, в сочетании с беспроводными технологиями передачи данных, позволяют строить сенсорные сети, считывая широкий набор параметров здоровья человека. Такие данные достаточны для выявления нарушений, которые зачастую не опасны сами по себе, но представляют серьезную опасность осложнений на фоне хронических заболеваний.

Многие хронические заболевания, такие как артериальная гипертензия, требуют длительного лечения. Траектория лечения включает изменения в жизни пациента, медикаментозную и немедикаментозную терапии и требует самодисциплины пациента. Существует проблема низкого уровня приверженности к лечению, то есть к готовности к строгому соблюдению инструкций, предписанных врачом, как при приеме лекарств, так и при изменении поведения. Согласно статистике, в течение шести месяцев более трети, а через год более половины амбулаторных пациентов отказываются от назначенного лечения, а около 10% пациентов забывают принимать лекарства ежедневно [1, 2]. Несмотря на высокую осведомленность о своей гипертонии, только около половины людей с высоким артериальным давлением контролируют свое состояние.

Несмотря на широкие возможности аппаратной базы, анализ практического опыта разработки медицинских систем показывает, что существующие системы мониторинга состояния здоровья человека ориентируются на сбор одного-двух параметров (ЭКГ, уровень сахара в крови и т. д.). Также существует возможность дистанционного опроса о состоянии здоровья, с помощью которого можно получить параметры, описывающие изменения самочувствия. Когда параметров становится больше, пациенту приходится постоянно взаимодействовать со своим электронным устройством для внесения данных. Это отбирает большое количество времени, приводит к нарастанию стресса и отказу от использования подобных сервисов. При хронических заболеваниях, которые требуют длительного лечения, такой отход от траектории лечения может пагубно сказаться на состоянии здоровья.

Существуют решения для применения в амбулаторных условиях, когда пациенту необходимо посещать лечебное учреждение, где установлено оборудование, и медицинские параметры измеряются в течение короткого промежутка времени. Необходимо решение, подходящее для повседневной жизни пациента, с получением данных от носимых устройств и опросов, что позволит осуществлять мониторинг на протяжении длительного времени.

Основным решением этой проблемы является комплексный подход к управлению гипертонией, в том числе использование фоновой интеллектуальной среды для мониторинга пациента с помощью персональных рекомендаций (интеллектуальных помощников). Управление пациентом включает в себя контроль с помощью дневников, описывающих хронику изменений медицинских и немедицинских параметров. Таким образом, формируются ряд задачи ведения пациента с артериальной гипертензией, например, контроль артериального давления и веса; регулирование приема медикаментов, физической активности, питания и т.д. Достижение каждой из этих задач отдельно дает хорошие результаты при лечении артериальной гипертензии. Вместе с тем, совместные усилия по достижению успеха в этих задачах обеспечивают наиболее качественную приверженность лечению.

Предлагается обеспечить пациента персональным мобильным устройством в качестве локального вычислительного центра, которое получает потоковую информацию от носимых устройств в фоновом режиме и данных, введенных пациентом [3]. Для лечения артериальной гипертензии не-

обходим мониторинг ЭКГ, пульса и артериального давления. Существует множество параметров ЭКГ, которые по данным недавних исследований считаются маркерами риска сердечно-сосудистых заболеваний. Носимые устройства содержат датчики, которые выполняют измерения, и поддерживают передачу данных по беспроводному каналу (Bluetooth или WiFi). Также с некоторой периодичностью можно получить результаты лабораторных тестов (кровь и т.д.).

Информация об образе жизни описывает действия в периоды бодрствования и сна пациента. Пациенту необходимо внеси данные о времени, когда он ложится спать, пробуждается, каким было качество сна и т.д. Дневное время больше заполнено событиями. Пациент должен отметить время приема пищи, указывая некоторые виды продуктов. Следует также отметить периоды эмоционального возбуждения или напряжения, поскольку они могут влиять на измеряемые жизненные параметры. Физические упражнения являются отдельной и заметной разнообразием группой активности во время бодрствования. Физическая активность состоит из повседневной деятельности, такой как уборка, ходьба по лестнице, работа в саду и тренировок, которые могут включать в себя различные виды спорта. Регулярное употребление лекарств играет ключевую роль в достижении цели приверженности лечению. В дополнение к основному лечению вне графика пациент может принимать дополнительные лекарства, которые необходимо учитывать.

Для структурированного информационного представления ведения пациентов была выбрана онтология в рамках задачи разработки онтологической модели представления информации для семантической интеграции данных от различных источников. Пациент становится центральным элементом онтологической модели, а оставшиеся элементы описывают различные действия пациента и взаимосвязи между ними. Различные варианты онтологии физической активности, питания, взаимодействия людей были найдены в репозиториях биомедицинских онтологий, таких как BioPortal, Ontobee и AberOWL. Таким образом, траектория лечения представляется в форме семантической сети и определяет, какие измерения необходимо проводить и с какой частотой. Также частью траектории является дневник и описывает график обязательных периодов записи биосигналов и других измерений. В соответствии с имеющимся заделом [4] разнородные данные персонального мобильного медицинского мониторинга составляют связанный комплекс. Между накопленными знаниями устанавливаются семантические связи, в том числе и в динамически меняющемся контексте.

Приверженность траектории лечения обеспечивается за счет построения вокруг пациента цифрового окружения, которое возьмет на себя задачи по мониторингу жизненных показателей и предоставлению рекомендаций по корректировке лечения в соответствии с рис. 1. Цифровое окружение состоит из интеллектуальных сервисов, построенных с использованием IoT-технологий и технологии интеллектуальных пространств на базе платформы Smart M3 [5]. Информационные агенты взаимодействуют с пользователями, сенсорным оборудованием и другими информационными агентами. Данные, полученные одним информационным агентом, могут использоваться совместно с другими с помощью посредника - информационного хранилища [6]. Последний обеспечивает хранение для совместного сбора информации и имеет механизм запросов. Информационное хранилище можно рассматривать как семантическую базу знаний для разнородных источников данных.

Основная задача пациента - вводить данные о различных видах его деятельности, выполнять измерения жизненных параметров и не забывать делать это вовремя. Таким образом, есть агенты, которые публикуют в информационное хранилище данные в зависимости от их типа. Например, агент контроля сна публикует данные о времени отхода ко сну и времени пробуждения и так далее.

Рис. 1. Интеллектуальные сервисы окружения пациента

Некоторые из действий должны выполняться по расписанию. Расписание определяется врачом вместе с пациентом и хранится на удаленном сервере. Агент доставки уведомлений передает текущие и следующие действия в информационное хранилище. В случае наличия пропущенных действий агент напоминает о них. Таким образом, дневник пациента поддерживается в режиме реального времени, и контролируется соблюдение траектории лечения. Будучи составленным из множества информационных агентов, сервис предоставляет широкие возможности сбора данных о здоровье и образе жизни, а также предоставляет помощь посредством цифрового вмешательства по изменению поведения.

Таким образом интеллектуальный сервис ведения пациента с артериальной гипертонией, описывает какие данные и показатели могут быть получены для обработки и последующего вывода персонализированных рекомендаций, построения тенденций и обеспечения приверженности лечения артериальной гипертензии.

Данная работа выполняется при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках проекта 2.5124.2017 / 8.9 и проекта РФФИ (проект № 16-07-01289).

Библиографический список

1. Corrao G. et al. Cardiovascular protection by initial and subsequent combination of antihypertensive drugs in daily life practice //Hypertension. – 2011. – Т. 58. – №. 4. – С. 566-572.
2. Gale N. K. et al. Patient and general practitioner attitudes to taking medication to prevent cardiovascular disease after receiving detailed information on risks and benefits of treatment: a qualitative study //BMC Family Practice. – 2011. – Т. 12. – №. 1. – С. 59.
3. Borodin A., Zavyalova Y., Zaharov A., & Yamushev I. Architectural Approach to the Multisource Health Monitoring Application Design // Proc. 17 Conf. of Open Innovations Association FRUCT, 2015
4. Borodin A. V., Zavyalova Y. V. An ontology-based semantic design of the survey questionnaires //Open Innovations Association (FRUCT), 2016 19th Conference of. – IEEE, 2016. – С. 10-15.
5. Amendola S. et al. RFID technology for IoT-based personal healthcare in smart spaces //IEEE Internet of Things Journal. – 2014. – Т. 1. – №. 2. – С. 144-152.
6. Galov I. V., Lomov A. A., Korzun D. G. Design of semantic information broker for localized computing environments in the Internet of Things //Open Innovations Association (FRUCT), 2015 17th Conference of. – IEEE, 2015. – С. 36-43.

СОЗДАНИЕ ФИНАНСОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛНОГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СТАРТАП-ПРОЕКТОВ (ОТ ИДЕИ ДО СТАБИЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ)

А. И. Казаков, С. Т. Алекперова
ООО «ИДК Эксперт»
Москва
kazaligor@mail.ru, sa__li@list.ru

Современное динамичное развитие общества, а также важные стратегические задумки, нацеленные на улучшение условий жизни граждан обуславливают высокий уровень конкуренции в различных сферах, начиная от оказания услуг и заканчивая проектированием производств. При этом качеству, зачастую, отдается далеко не первая роль.

Урбанизация, стремительный рост применения компьютерных технологий в повседневной жизнь и деятельности людей обуславливают потребность во всё новых технологиях и приложениях, значительно облегчающих и ускоряющих многие процессы.

Также не теряют своей актуальности вопросы поиска финансирования молодых амбициозных проектов и комфортного, своевременного прохождения всех необходимых ступеней согласования и утверждения.

Ключевые слова: финтех, платформа, стартап, проект, идея, блокчейн, децентрализация, услуги, производство, проектирование, финансирование, инвестиции, краудфандинг, разработка, общество, согласования, утверждения, прозрачность, безопасность, удобство, конкуренция, сотрудничество.

CREATION OF FINANCIAL AND TECHNOLOGICAL PLATFORM FOR IMPLEMENTATION OF THE FULL LIFE CYCLE OF START-PROJECTS (FROM IDEA TO STABLE FUNCTIONING)

A. I. Kazakov, S. T. Alekperova
EDC Expert
Moscow

The modern dynamic society development, and important strategic ideas aimed at improving the quality of life, cause a high level of competition in various areas, from services to design of production. At the same time, quality is often not the first one.

Urbanization, the rapid growth of the use of computer technology in everyday life and people's activities cause the need for all new technologies and applications that greatly facilitate and accelerate many processes.

Also, the issues of finding financing for young ambitious projects, comfortable, timely passage of all necessary levels of approval is still relevance.

Key words: fintech, platform, start-up, project, idea, blockchain, decentralization, services, production, design, financing, investment, crowdfunding, development, society, approvals, transparency, security, convenience, competition, cooperation.

Как правило, процесс воплощения в жизнь тех или иных идей (стартапов) переживает несколько стадий. С момента зарождения идеи до её воплощения может пройти достаточно много времени, и она либо «потеряется» в потоке дел, либо «уедет» и будет воплощена за границами Российской Федерации. В свою очередь, общественное внимание к каждому проекту, быстрая и удобная реализация проектов, а также рациональное их финансирование позволят наилучшим образом воплотить достойные идеи на благо своей Родины, а также значительно повысить престиж Российской Федерации на мировой арене как страны, предлагающей передовые решения, не имеющие аналогов в мире.

В нашей стране на сегодняшний день отсутствует эффективная «живая» площадка продуктивного взаимодействия идей и возможностей. Доклад посвящен созданию и функционированию такой платформы, целью которой станет не только воплощение стартапов в жизнь, но и обеспечение комфортных условий прохождения процессов получения необходимых разрешений и согласований путем применения прозрачного и безопасного подхода (для минимизации необоснованных временных и финансовых затрат). Для этого необходимо предусмотреть на платформе процесс обсуждения всеми заинтересованными пользователями вопросов, связанных с каждым этапом реализации проекта, с возможностью проведения открытых «конкурсов», открытого голосования, сбора подписей, совместного совершенствования проекта на взаимовыгодных условиях, а также привлечения инвесторов для воплощения проектов с последующим рациональным и объективным финансированием.

Технологически обеспечить реализацию задуманного позволит построение работы платформы на основе технологии блокчейн.

Для учета интересов автора идей предусмотрена возможность добровольного выбора: автор может выбрать либо единоличное воплощение проекта, либо, на основе долевого участия других членов сообщества воплотить в жизнь общий проект, доля в котором будет распределена по формату, который определит основной автор идеи.

Цель проекта: дать возможность каждому талантливому автору идеи воплотить свой проект быстро, качественно и с минимальными финансовыми затратами при тесном взаимовыгодном сотрудничестве с участниками «сообщества».

Миссия проекта: формирование устойчивого тренда на прозрачность, безопасность, удобство, здоровую конкуренцию и взаимовыгодное сотрудничество в различных сферах жизнедеятельности человека.

ПРОГРАММА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЫ ДЛЯ ЦИФРОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Н. Я. Карпушин
Муниципальное автономное образовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №10» IT – школа
Пермь
nickfromperm@gmail.com

Императивы и вызовы информационной цивилизации предъявляют к социальному субъекту гораздо больше требований, нежели это может обеспечить традиционная школа. Выстроить справедливый социальный лифт, понятный и принимаемый новым цифровым поколением возможно лишь, перестроив систему образования, изменив образ жизни и взаимодействия субъектов внутри экосистемы. Разработка программы инновационного развития образовательного учреждения может быть переориентирована с догм централизованного управления учреждением на построение независимой распределенной системы эффективного взаимодействия поколений с целью взаимного обогащения и передачи опыта.

Ключевые слова: программа развития школы, цифровое поколение, управление школой, технология блокчейн в образовании, сценарный анализ, SMART цели.

SCHOOL INNOVATIVE DEVELOPMENT PROGRAMME FOR DIGITAL GENERATION

N. Y. Karpushin
Municipal secondary school #10 IT-school
Perm

Imperatives and challenges of digital civilization lay before young generation far more demands than a traditional school can provide. To build a fair «social elevator» that is understandable and accepted by new digital generation is possible only by restructuring the system of education, changing the way of life and interaction of participants within the ecosystem. Working out the development programme of an educational institution it is necessary to refuse the dogmas of centralized school management and build an

independent distributed system of effective intergeneration interaction for the purpose of mutual individual and social enrichment.

Key words: school development programme, digital generation, school management, blockchain technology in education, scenario analysis, SMART goals.

Программа инновационного развития современного образовательного учреждения явление не новое, имеет много вариантов планирования и воплощения в жизнь. Основной тенденцией изменений как внешнего облика документа, так и его внутреннего содержания, является наличие в нем признаков корпоративного менеджмента коммерческо-производственных структур. С недавних пор школы формулируют собственные миссии, занимаются целеполаганием и стратегическим планированием, генерируют концептуальные подходы, используя элементы проектных технологий и ключевых показателей эффективности. Далеко не всегда это делается на профессиональном уровне и помогает учитывать специфику образования и социального субъекта, в первую очередь – личности ученика. Императивы и вызовы информационной цивилизации с ее ориентацией на устойчивое развитие общества требует от социального субъекта творчества, разносторонности, гибкости, инициативности, коммуникабельности, интеллектуальности и нравственности. В искусственной среде невозможно выстроить справедливый социальный лифт понятный и принимаемый новым цифровым поколением. Сделать это возможно лишь перестроив систему образования, изменив образ жизни и взаимодействия субъектов внутри экосистемы.

Основная причина «сближения» корпоративной культуры управления бизнесом и традиционной воспитательной системы школы заключается в поиске эффективных путей снижения издержек школьного «производства». Доля бюджетов отрасли образования в муниципалитетах и регионах часто превышает 50%, поэтому всяческое нормирование широко приветствуется. Однако, подобный бизнес подход является лишь самоцелью, а школьный менеджмент перестает учитывать интересы ученика.

Одним из основных блоков программы инновационного развития школы является блок «ситуационного анализа». Чаще всего он ограничивается заполнением таблицы SWOT-анализа. Далеко не всегда разбор сильных и слабых сторон, угроз и возможностей перерастает в стратегии: развития, потенциальных преимуществ, внутренних преобразований, а также ограничений стратегического развития. Важным элементом на этом этапе может стать сценарный анализ. Он дает набор детальных описаний последовательности событий, которые с прогнозируемой вероятностью могут привести к желаемому или планируемому конечному состоянию, к возможным исходам при рассматриваемых вариантах развития. Заданные параметры могут быть оцифрованы и функционировать в сценарном плане как переменные факторы. Выявление переменных, их значимость, а также комбинации их применения помогут построить варианты сценарных планов развития, привязав к временной шкале, и выявить вариант относительно лучший из всех. Немаловажное значение имеет анализ рисков, а также анализ влияния микро – и макроокружения на деятельность школы.

Следующий не менее важный блок программы инновационного развития школы - целевая модель представляется в виде иерархии целей как «дерево целей», построенной по принципу «цель — средство достижения цели — подцель». Цели формулируются как для системы в целом, так и для составляющих ее элементов. Тем самым обусловливается декомпозиция целей в пространстве

на основании связанности структуры организации. Цели должны быть «умными» и соответствовать так называемым SMART-критериям: specific, measurable, attainable, relevant, time-bound. Это современный подход к постановке работающих целей, позволяющий на этапе целеполагания обобщить всю имеющуюся информацию, установить приемлемые сроки выполнения, определить достаточность ресурсов и поставить перед всеми участниками образовательного процесса ясные, точные и конкретные задачи. Всегда действует правило: одна цель — один результат. Если при постановке цели выяснилось, что требуется достичь нескольких результатов, то она должна быть разделена на несколько целей. В качестве показателя достижения результата используется система ключевых показателей KPI (Key Performance Indicator) — количественно измеримый индикатор фактически достигнутых результатов. Обобщенный массив показателей по годам имеет накопительную статистику. Современные цифровые технологии дают возможность обрабатывать огромное количество данных и показывать не только прошлое, но и делать прогноз.

Современная программа инновационного развития школы предполагает включение проектов и проектных линий, что требует организационного структурирования проектной деятельности организации. Основная проблема, которую предстоит решить, заключается в интеграции проектной структуры управления в традиционную организационную структуру школы: кто в действительности займет место проектоустроителя. Отдельный проект в рамках школы не является независимой единицей. В каждом конкретном случае необходимо подбирать эффективную структуру, способную решить противоречие (скрытый антагонизм) между проектом, как временным мероприятием, и устоявшейся, традиционной структурой школьного управления. Для этого можно применять специализированное программное обеспечение для построения и адаптации оргструктур к постоянно изменяющимся условиям проектного управления.

Основные корпоративные элементы и блоки программы развития школы на этом заканчиваются, и вся последующая педагогическая работа представляет традиционный рутинный труд учителя, слабо ориентированный на коммуникацию с цифровым поколением Z. Для того, чтобы избежать конфликта школы и общества, учителя и ученика, мы должны изменить технологическую платформу школьного уклада передачи и потребления знания. Инновационная разработка такой платформы должна стать центральным блоком программы развития школы и отвечать за эволюционное развитие человека на этапе «детство». С появлением технологии «blockchain» это становится реальностью. О блокчейне говорят все, однако технологию пока больше тестируют, нежели применяют. Опыт внедрения блокчейна в промышленных масштабах столь мал, что не позволяет оценить эффект. Первым появился финансовый блокчейн, он коснулся управления денежными средствами. Сегодня обсуждаются попытки применения этой технологии в медицине. В отечественном образовании прорабатывается вопрос о внедрении технологии блокчейн для фиксации всех достижений человека в труде и образовании, начиная со школы.

Однако, блокчейн возможно рассматривать как инновационную технологию обучения и воспитания. Создание цифровой структуры личности это не фантазия и даже не педагогический футуризм. На первом этапе создается распределенная база данных, которая сохраняет постоянно растущий список упорядоченных записей, называемых блоками. Каждый блок содержит метку времени и ссылку на предыдущий блок. Изменение шифрования гарантирует, что пользователи могут изменять только те части цепочки блоков, которыми они «владеют». Закрытые ключи делают не-

возможным несанкционированную запись в файл. Шифрование гарантирует синхронизацию копий распределенной цепочки блоков у всех пользователей, что предотвращает риски взламывания и удаления данных. Представьте себе цифровой анализ структуры личности подростка, накопившего историю девиантного поведения: каждая запись о таких проявлениях, представляется в виде блока. У каждой записи есть метка: дата и время внесения этой записи. Обязательным является запрет на изменение записей задним числом. Это необходимо для того, чтобы записи о деструктивном поведении и профилактических мерах не допускали разных толкований. На основании полученных данных программа сама внесет изменения в ежедневное расписание подростка и скорректирует индивидуальную траекторию развития. Из других блоков цепочки подберет специалистов и внесет в план мероприятия обязательные для посещения. И напротив, успешные ученики могут получить «транзакцию» на участие в олимпиаде по предмету на основании результатов независимых тестов и т.п.

Таким образом, разработка программы инновационного развития образовательного учреждения в эпоху становления «цифровой цивилизации» может быть переориентирована с догм централизованного управления учреждением на построение независимой распределенной системы эффективного взаимодействия поколений с целью взаимного обогащения и передачи опыта.

ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ДОСТУПА ПОСЕТИТЕЛЕЙ К КОНТЕНТУ МУЗЕЯ ИСТОРИИ ПЕТРГУ, РЕАЛИЗОВАННАЯ С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

М. Р. Каюмова
Национальный архив Республики Карелия
Петрозаводск
madina.kayumova@gmail.com

Музеи в условиях современного мира должны использовать новые подходы для взаимодействия с посетителями, ориентируясь на их потребности и ожидания. Одним из способов организации взаимодействия является индивидуальный подход к созданию музейного показа. В музее истории ПетрГУ персонализация музейного показа реализуется на основе мобильного приложения, позволяющего создать профиль пользователя. С помощью профилей посетитель имеет возможность составить свою программу осмотра музейной коллекции, оставить комментарии и уточнения к экспонатам, добавить аудиовизуальные и текстовые документы. В отличие от экскурсии мобильное приложение позволит ознакомить с коллекцией музея более широкую аудиторию с учетом индивидуальных интересов потенциальных посетителей.

Ключевые слова: персонализация, музей, посетитель, музейный сотрудник, экспонат, экспозиция, мобильное приложение, выставочное пространство.

PERSONAL APPROACH TO THE EXHIBITION CONTENT IMPLEMENTED WITH A MOBILE APP IN MUSEUM OF THE HISTORY OF PETRSU

M. R. Kayumova
National archive of Karelia
Petrozavodsk

Modern museums are supposed to use new approaches to communicate with their audience on the base of its demands and expectations. One of the new ways to organize the communication is individual design of museum exhibitions. In Museum of the History of PetrSU individual design is embodied with a mobile app which allows visitors to create a personal profile. Using the profiles visitors have an opportunity to develop own programs of museum observation, leave comments, specify information to exhibits, attach audio, video or text files. The mobile app enables museum curators to introduce museum collection to broad audience with regard to its interests.

Key words: personal approach, museum, museum curator, an exhibit, an exhibition, mobile apps, exhibition space.

В небольших музеях, каковыми и являются музеи организаций, тематика показа ограничена рамками повествования об истории, развитии, функциях и работниках одного учреждения. Предметная коллекция таких музеев включает в себя один или несколько тематических экспозиционных комплексов, что также накладывает ограничения на возможности построения экспозиции. Преодоление этих ограничений требует обращения к ожиданиям посетителей при разработке подхода к формированию выставочного пространства.

Мотивы посещения музеев в современном обществе заметно сместились от информационных в сторону рекреационных. Цифровые технологии и Интернет позволяют получать необходимую человеку информацию, в т.ч. и музейную, не выходя из дома за считанные минуты. Непосредственно музейные экспозиции значительно уступают возможностям современных технологий в плане доступности информации. Однако, современные посетители стремятся подтвердить в музее свои ценностные ориентиры и знания, идеалы и самоопределение [1].

Музеи должны искать новые подходы взаимодействия с посетителями на основе принципов открытости, доступности для понимания [2]. Ориентируясь на потребности и ожидания посетителей, музейные сотрудники имеют возможность реализовать индивидуальный подход к музейному показу. Персонализация музейного показа предполагает изучение ожиданий и целевых установок посетителей, их интересов и жизненного опыта. Результатом такого исследования может стать профиль посетителя, особенности которого будут основанием для составления индивидуального экскурсионного плана и маршрута осмотра.

На базе музея истории Петрозаводского государственного университета (далее ПетрГУ), реализуется персональный подход к музейному показу, основанный на составлении профилей пользователей. Как и большинство музеев организаций, музей истории ПетрГУ включает в себя экспозиционные комплексы, состоящие из вещественных памятников, фотографий и документов. Для учета экспонатов в музее имеется электронная база данных, позволяющая

прикреплять к странице экспоната файлы с цифровой фотографией или карточкой экспоната. На ней фиксируются сведения о типе экспоната, используемом материале, размерах, степени сохранности, времени создания и передачи в музей, содержании этикетки и др.[3]. Оцифровка экспонатов позволила преобразовать экспозиционное пространство и представить посетителям не ограниченную часть коллекции, а практически весь массив изобразительных и документальных экспонатов. В этой связи аудио-визуальные средства музейного показа являются неоценимым инструментом, представляющим альтернативный способ репрезентации без привлечения статичного текстового материала [4].

Ограниченность экспозиционного пространства музея истории ПетрГУ во многом предопределяет организацию работы с посетителями. Экскурсионная деятельность музея направлена, прежде всего, на обслуживание гостей университета и организованных групп студентов, которые только начинают свое знакомство с университетом. Для этих категорий посетителей визит в музей может рассматриваться как познавательное и нескучное времяпрепровождение в перерывах между деловыми переговорами или учебными занятиями. В соответствии с ожиданиями посетителей строится музейное повествование: в центре внимания оказываются основные события истории университета, наиболее значительные достижения за 75-летний период его существования, перспективы развития, выдающиеся выпускники и др. Обзорная экскурсия, тем не менее, представляет только малую часть коллекции музея и не раскрывает все многообразие ее содержания.

В пространстве музея размещено 8 интерактивных цифровых экранов, на которых представлена экспозиция, которая на сегодняшний день меняется по предварительному заказу посетителей. Например, для студентов Медицинского института ПетрГУ экскурсия будет включать больше экспонатов, связанных с местом их обучения.

Следующий этап информатизации музея предполагает обеспечение доступа к базе данных экспонатов музея удаленно через специальное мобильное приложение. Прототип приложения и исследование подготовлено в рамках проекта «Создание программной инфраструктуры для коллективного семантического аннотирования, связывания информации и персонализированного доступа к корпусу источников по истории повседневности».

В отличие от экскурсии мобильное приложение имеет своей целью ознакомить с коллекцией музея более широкую аудиторию, ориентируясь на индивидуальные интересы потенциальных пользователей. После установки приложения пользователь сети Интернет становится посетителем виртуального музея, которому предлагается заполнить профиль для формирования индивидуальной программы виртуального осмотра экспонатов. Для создания профиля указываются годы учебы в университете, факультет, участие во внеучебных мероприятиях, связанные географические наименования, также реализован поиск по ключевым словам. Кроме того, посетитель имеет возможность выбрать созданные музейными сотрудниками тематические программы.

В соответствии с профилем пользователя или выбранной программой на экран телефона выводится список экспонатов, соответствующих индивидуальному запросу. Информация об экспонатах, представленная в списке, включает в себя название, электронный образ экспоната, сведения о дате его создания, аннотацию. Кроме этого экспонатам присваивается ранг релевантности в зависимости от того, скольким параметрам профиля они соответствуют. В перспективе предполагается разработать фильтры для работы с результатами поиска, например, для ранжирования экспо-

натов по релевантности, дате создания, ключевому слову. Таким образом, широкая аудитория получит возможность ознакомиться с коллекцией музея истории ПетрГУ, организованной в мобильные экспозиции, сформированные на основе индивидуальных параметров пользователей.

При помощи приложения также реализуется обратная связь между сотрудниками музея и пользователями. Мобильное приложение предусматривает возможность размещения комментариев пользователей под страницами экспонатов, а также текстовых и аудиовизуальных файлов, относящихся к содержанию экспоната или их группы. Особое значение обратная связь имеет для сотрудников музея, которые с помощью комментариев пользователей могут дополнить аннотации, уточнить датировку, идентифицировать изображенных на фотографиях лиц. Приложение уведомляет музейных сотрудников о появлении того или иного комментария или файла, предоставляя им опции для дальнейшей работы с ними. Наибольший интерес представляют развернутые комментарии пользователей, которые могут рассматриваться как потенциальные «экспонаты» музея истории ПетрГУ. В перспективе при работе с такими комментариями предполагается автоматизировать процесс их описания и включения в базу данных экспонатов. То есть мобильное приложение вовлекает самого пользователя в процесс формирования коллекции и описания экспонатов, а также позволяет музейным сотрудникам решать задачи усовершенствования и дополнения текстовой сопроводительной информации к экспонатам.

Таким образом, персонализация музейного показа в музее истории ПетрГУ реализуется за счет создания профилей пользователей, составления программ осмотра музейной коллекции (в том числе индивидуальных), организации обратной связи и вовлечения виртуальных посетителей в процесс пополнения и описания коллекции. Технологическое решение задач персонализации представляет собой мобильное приложение, предоставляющее возможность виртуальной экскурсии по музею, реализованное на сегодняшний день в статусе прототипа. В перспективе предполагается усовершенствовать интерфейс приложения, расширить возможности поиска и сортировки найденных экспонатов в соответствии с характеристиками профиля пользователя, автоматизировать процесс работы с комментариями посетителей.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке отделения гуманитарных и общественных наук РФФИ, проект № 16-01- 12033.

Библиографический список

1. Сгибова А.Ю. «Посетитель музея» и проблемы формирования музейной деятельности // Ценности и смыслы. – 2014. – 128-129.
2. Салтанова М.В. Игровые принципы в организации экспозиционного пространства музея // Вопросы музеологии. – № 1. – 2010. – С. 136.
3. Яловицына С. Э. и др. Возможности использования семантических информационных сервисов в музейном деле (на примере Музея истории ПетрГУ) // Знание. Понимание. Умение. – 2017. – №. 1. – С. 1
4. Wilkinson P. Audio-visual presentation // Social history in museum: A handbook for professionals/ Ed. by D. Fleming, C. Paine, G. Rhodes – London: HMSO, 1993.– P. 383

ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ КОЛЛЕКТИВНОГО СЕМАНТИЧЕСКОГО АННОТИРОВАНИЯ, СВЯЗЫВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ДОСТУПА К КОРПУСУ ИСТОЧНИКОВ ПО ИСТОРИИ ПОВСЕДНЕВНОСТИ

Д. Ж. Корзун
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
dkorzun@cs.karelia.ru

Исследуется новый подход к развитию музейных историко-культурных экспозиций на основе такого вида цифровых услуг для посетителей и музейных работников как семантические информационные сервисы. В качестве референтного случая рассматривается Музей истории Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) и накопленный в нем музейный фонд по истории повседневной жизни университетского сообщества. В докладе представлены результаты обобщения полученных методов построения информационных сервисов и концептуальной модели программной инфраструктуры, реализующей построение таких сервисов, на случай сходных информационных сервисов и вычислительных окружений представления историко-культурных экспозиций.

Ключевые слова: музейная информационная система, семантические информационные сервисы, интеллектуализация музейной экспозиции.

ON CREATION OF SOFTWARE INFRASTRUCTURE FOR COLLECTIVE SEMANTIC ANNOTATION AND PERSONALIZED ACCESS TO CORPUS OF SOURCES IN EVERYDAY LIFE HISTORY

D. G. Korzun
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

We study a new approach to development of museum historical and cultural exhibits using such digital services for visitors and museum personnel as semantic information services. As a reference case we consider the History Museum of Petrozavodsk State University (PetrSU) and its accumulated collection of the everyday life history of the university community. This report makes a generalization of the methods of construction of information services and the conceptual model of a software infrastructure that implements the construction of these services in case of similar information services and computing environments submission of historical and cultural exhibits.

Key words: museum information system, semantic information services, smart museum exposition.

Использование новых информационно-коммуникационных технологий, включая технологии Интернета вещей (IoT), при изучении историко-культурного наследия на базе музейных экспозиций является актуальной областью исследований и разработок, как зарубежом, так и в России, см., напр. [1, 2]. Такие технологии используются для интеллектуализации цифровой среды музея [3]. В

частности, возможно организовать доступ посетителей к музейной информационной системе для изучения доступной описательной информации об экспонатах. Такой доступ эффективно реализуется с помощью мобильных приложений для просмотра текущей экспозиции музея и взаимодействия с другими посетителями.

Для создания информационного обеспечения, обеспечивающего интеллектуальность музейной экспозиции для посетителей и музейных сотрудников, нами предлагается использовать семантические информационные сервисы [4]. В общем случае, такой сервис является услугой по информационно-аналитической поддержке пользователя в процессе решения им прикладной задачи. Сервис находит и предоставляет пользователю подходящую для решения задачи информацию, например, в виде рекомендаций по изучению того или иного исторического факта. При этом подразумевается, что накопленная в музейном фонде информация представлена в виде семантической сети, где узлами выступают экспонаты и другие исторически значимые объекты (не обязательно представленные экспонатами), а связи между узлами описывают известные исторические отношения между такими объектами.

Таким образом, приходим к решению следующих технологических задач по разработке информационного обеспечения музея:

1. построение семантической сети для связывания информации музейного фонда
2. персонализированный доступ посетителя к имеющейся информации музейного фонда на основе существующей музейной информационной системе и с учетом индивидуальных интересов и особенностей человека при изучении им экспозиции
3. вовлечение посетителей в процесс коллективного развития музейного фонда на основе добавления экспонатов (в электронном виде), их аннотирования и связывания с использованием разнообразной цифровой аппаратуры (мобильные компьютеры пользователей, мультимедийная аппаратура в зале экспозиции)

Решения этих задач представлены в [3, 5]. Эти решения позволяют реализовать следующие классы сервисов для использования как посетителями, так и музейными сотрудниками:

- *Сервис посещения музея.* Поддерживает построение тематической экспозиции (сотрудником музея) и построение персонализированной программы (для посетителя). Пользователю предоставляется рекомендуемые экспонаты для включения в экспозицию или для изучения во время посещения экспозиции.
- *Сервис экспозиции.* Поддерживает предоставление дополнительной описательной информации, связанной с конкретным экспонатом. В частности, выполняется персонализированный поиск наиболее интересной для изучения посетителем информации (из огромного имеющегося массива) и рекомендуемая информация визуализируется на экране мобильного компьютера пользователя или на близрасположенном экране.
- *Сервис расширения.* Поддерживает обогащение имеющегося музейного фонда за счет добавления новой описательной информации. Так, посетитель может добавить фотографию или текстовое описание, связанные с изучаемым экспонатом.

Такие сервисы имеют особую важность при изучении истории повседневности, которая вызывает повышенный интерес у посетителей Музея истории ПетрГУ. Поиск сведений по этой тематике непосредственно в музейной информационной системе затруднен тем, что в ее основе лежат

структуры, как правило, не используемые при описании: питание, обстановка в комнате общежития, одежда и т. п. Разработанные семантические информационные сервисы позволяют осуществлять быстрое выявление и систематизацию экспонатов по выбранной тематике для экспозиции музея, находить взаимосвязи отдельных событий и явлений, акцентировать внимание на малоизученных сторонах повседневного быта университета.

Представленный подход к развитию музейных историко-культурных экспозиций позволяет разрабатывать разнообразные программные инфраструктуры, как для интеллектуализации музейных экспозиций, так и для других цифровых сред, связанных с изучением и совместной деятельностью в помещении, оборудованном мультимедийной аппаратурой и с участием мобильных пользователей. В частности, такая инфраструктура определяет следующие три уровня для информационных сервисов:

1. Описательная информация для объектов в помещении может накапливаться непосредственно на объектах. Таким образом, объект способен самостоятельно взаимодействовать с мобильным пользователем.
2. Такие объекты трансформируются в "умные" объекты в смысле технологий Интернета вещей. В дополнение к самоописательной функции, объект может дополнять свои локальные знания за счет Интернет-ресурсов. Таким образом, при взаимодействии с пользователем последнему показываются и связи с внешними источниками информации.
3. Описательная информация об объектах семантически связывается и интегрируется. В результате, создается богатый корпус источников, применяемый для изучения пользователями. Таким образом, пользователи изучают объекты в системе существующих меду ними взаимосвязей.

Доклад подготовлен при финансовой поддержке отделения гуманитарных и общественных наук РФФИ, проект № 16-01-12033. Исследование поддержано Минобрнауки России в рамках инициативного проекта № 2.5124.2017/8.9 базовой части государственного задания на 2017-2019 гг.

Библиографический список

1. Chianese A., Piccialli F. Improving User Experience of Cultural Environment Through IoT: The Beauty or the Truth Case Study //Intelligent interactive multimedia systems and services. Smart Innovation, Systems and Technologies. – Т. 40. – Springer International Publishing, 2015.– С. 11-20.
2. Mouromtsev D. и др. Towards the linked Russian heritage cloud: Data enrichment and publishing //The Semantic Web. Latest Advances and New Domains: 12th European Semantic Web Conference (ESWC 2015). Lecture Notes in Computer Science. – Т. 9088. – Springer International Publishing, 2015. – С. 637-651.
3. Korzun D. и др. Semantic infrastructure of a smart museum: toward making cultural heritage knowledge usable and creatable by visitors and professionals //Personal and Ubiquitous Computing. – 2017. – Т. 21. – №. 2. – С. 345-354.
4. Яловицына С. Э. и др. Возможности использования семантических информационных сервисов в музейном деле (на примере Музея истории ПетрГУ) //Знание. Понимание. Умение. – 2017. – №. 1.

5. Petrina O. и др. A Semantic Approach to Opening Museum Collections of Everyday Life History for Services in Internet of Things Environments //International Journal of Embedded and Real-Time Communication Systems (IJERTCS). – 2017. – Т. 8. – №. 1. – С. 31-44.

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА ЧЕРЕЗ СОЗДАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЕРВИСОВ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПОРТАЛЕ ПЕТРГУ

А. Н. Корякина
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
akoryakina@petrsu.ru

В Петрозаводском государственном университете задача создания электронного портфолио реализуется в рамках проекта «Электронные портфолио обучающихся (студентов, аспирантов, ординаторов), в том числе их публичные версии на портале ИАИС и образовательном портале ПетрГУ». В статье предлагается прототип структуры электронного портфолио.

Ключевые слова: электронное портфолио.

THE DEVELOPMENT OF INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY THROUGH THE CREATION OF ADDITIONAL SERVICES ON THE PORTAL OF PETRSU

A. N. Koryakina
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

In Petrozavodsk state University the goal of creating an electronic portfolio is being implemented in the framework of the project «E-portfolio students». The paper proposes a prototype e-portfolio.

Key words: e-portfolio.

Развитие информационно-образовательной среды вуза – задача, которую ставит перед собой каждый вуз, в соответствии с требованиями к условиям реализации программ бакалавриата и магистратуры ФГОС ВО 3++. В Петрозаводском государственном университете (далее ПетрГУ) создан и активно развивается Образовательный портал ПетрГУ (далее - Портал), который является частью информационно-образовательной среды вуза [1]. К созданным и используемым сервисам Портала относятся: сервис размещения ссылок на электронные образовательные ресурсы и на сетевые образовательные модули с привязкой к учебным планам, сервис проверки выпускных квалификационных работ обучающихся на предмет наличия заимствований, сервис выбора обучающимися элективных дисциплин и др. Вместе с этим, требования к реализации программ бакалавриата и магистратуры ФГОС ВО 3++ ставят новые задачи перед вузом и предусматривают разработку нового сервиса – сервиса формирования электронного портфолио обучающегося.

Электронное портфолио обучающегося достаточно новое явление в вузе. В виду отсутствия рекомендаций по созданию электронного портфолио в федеральных законодательных актах [2], в академических сообществах развертываются дискуссии и высказываются весьма противоречивые взгляды по этому вопросу. Изучение опыта других вузов показывает, что единой структуры или функционала электронного портфолио до сих пор нет.

В настоящее время в ПетрГУ в целях развития научно-исследовательской деятельности опорного университета ПетрГУ в рамках реализации Программы развития опорного университета на 2017-2021 годы в проекте «Электронные портфолио обучающихся (студентов, аспирантов, ординаторов), в том числе их публичные версии на портале Информационно-аналитической интегрированной системы (ИАИС) и образовательном портале ПетрГУ» разрабатывается прототип сервиса электронного портфолио.

Исполнители проекта предлагают свое видение структуры электронного портфолио, планируя реализацию портфолио в интеграции функционалов ИАИС вуза и образовательного портала ПетрГУ. В результате исследования и обсуждения вопроса с экспертами сформирована рабочая структура электронного портфолио обучающегося ПетрГУ, которая может быть скорректирована в будущем, после принятия положения об электронном портфолио обучающегося ПетрГУ. В структуру включены личные сведения обучающегося, учебная деятельность, научно-исследовательская деятельность, личные достижения. Ставится задача за счет создания электронного портфолио расширить открытость, доступность информации о достижениях обучающихся ПетрГУ (в том числе студентов, аспирантов, ординаторов), обеспечить доступ к этой информации широкой категории целевых пользователей – работодателей, руководителей, родителей, кураторов и самих студентов.

Библиографический список

1. Корякина, А.Н. Образовательный портал Петрозаводского государственного университета как система организации образовательных ресурсов, X Международная научно-практическая конференция «Научно-образовательная информационная среда XXI века» [Электронный ресурс] – режим доступа http://it2016.petrsu.ru/publication.php
2. Корякина, А.Н. Вопросы нормативно-правового обеспечения в электронном обучении вуза, IX Международная научно-практическая конференция «Научно-образовательная информационная среда XXI века» [Электронный ресурс] – режим доступа http://it2015.petrsu.ru/publication.php

УНИВЕРСИТЕТСКАЯ СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И КОММУНИКАЦИИ «STUDNOTE»

Е. А. Лавров, Е. А. Переход, И. И. Бабко
Сумский государственный университет
Сумы
prof_lavrov@mail.ru

Проанализировано состояние электронного обучения. Выявлены проблемы и недостатки компьютерного обучения в вузе. Разработана информационная технология электронного обучения, ориентированная применение мобильных устройств.

Ключевые слова: электронное обучение, социальная сеть, мобильное устройство.

UNIVERSITY SOCIAL NETWORK FOR TRAINING AND COMMUNICATION «STUDNOTE»

E. A. Lavrov, E. A. Perekhod, I. I. Babko
Sumy State University
Sumy

The state of e-learning is analyzed. The problems and disadvantages of computer training in the university are revealed. The information technology of e-learning, oriented use of mobile devices has been developed.

Key words: e-learning, social networking, mobile device.

1. Введение. Широкое внедрение компьютерной техники во все сферы человеческой деятельности коренным образом изменило характер деятельности людей. Революционные изменения произошли не только в промышленности, сельском хозяйстве и науке, но и в системе обучения. Компьютеризация процессов приобретения знаний и умений коснулась многих форм обучения (в школах, вузах, на промышленных предприятиях, коммерческих фирмах, при самообучении, переподготовке, повышении квалификации и др.). Прогресс технических средств и новые технологические возможности вызвали всплеск интереса к новым компьютеризированным средствам и методам обучения, в последние годы даже укоренилась и широко распространилась новая прогрессивная концепция «lifelonglearning» [1]. Обучение с помощью электронных средств прошло ряд этапов – от «применения технических средств обучения» до использования в учебном процессе современных распределенных образовательных сред университетов (например, [2, 3]), с использованием мобильных устройств [4, 5]. В университетах массово используются «online» и «blended» технологии обучения [6, 7]. При этом, затрачиваются огромные ресурсы и невероятные усилия коллективов it-специалистов, преподавателей, ученых, направляемые на создание технологий обучения нового типа [3]. Достигнут, действительно, огромный прогресс в насыщении образовательного процесса новыми методами обучения с использованием технических, электронных средств, однако, по некоторым оценкам [8, 9], результаты познавательной деятельности обучаемых в процессе обучения не совсем отвечают ожиданиям ведущих специалистов. Практика ряда вузов свидетельствует о том, что обучаемые не могут в полной мере взаимодействовать с неадаптивными

системами обучения, которые не отвечают современным образовательным потребностям и ожиданиям обучаемых. Даже самые прогрессивные технологии и устройства, внедряемые в учебный процесс бессистемно, могут привести к снижению эффективности познавательной деятельности, а иногда и к полному краху идеи компьютеризации образования. Некоторые аспекты таких проблем проанализированы в [9, 10]. Обсуждаются даже проблемы вредоносности e-learning и новые угрозы человеку, возникающие в связи с особенностями новых информационных технологий [11]. Таким образом, практика использования электронных средств обучения столкнулась с необходимостью поиска эргономических резервов повышения эффективности методологии e-learning и более широкого использования современных смарт технологий.

2. Постановка задачи. Основываясь на результатах [12-14], развить подход к дистанционному обучению с ориентацией на технологии социальных сетей с использованием преимуществ технологий работы с мобильными устройствами.

3. Результаты.

3.1. Общая концепция построения системы. Система построена на технологиях:

- Laravel
- VueJS
- подключена система live уведомлений - Pusher

Система мгновенных уведомлений построена на так называемых web-socket соединениях. Они позволяют наладить тесную взаимосвязь между пользователями таким образом, что любые действия, совершенные определенным пользователем, тут же отразятся на экранах остальных пользователей, находящихся на сайте в данный момент времени, тем самым, не требуя перезагрузки всего приложения, ради того, чтобы обновить какую-то незначительную часть приложения.

Web сокеты работают по принципу открытия специального информационного канала между каждым пользователем (клиентом) и серверной частью приложения.

Как только пользователь «А» проявляет активность, влекущую за собой какого-либо рода изменения, которые также актуальны для других пользователей на сайте, браузер пользователя «А» посылает специальный сигнал на сервер.

Сервер выполняет определенные операции, необходимые для обработки пользовательского действия, и затем проверяет, есть ли открытые сокет-каналы, которые «заинтересованы» в получении события, которое только что сервер получил от пользователя «А». Если таковые существуют, то сервер дублирует данное событие и посылает его по этим каналам всем ожидающим клиентам. Связи в базе данных организованы таким образом, чтобы поисковая система работала максимально быстро при запросе и возвращала, непосредственно, уже сами результаты запроса и совпадения, в режиме live instant search, экономя при этом время для пользователя.

Преимущества подхода:1. система работает без перезагрузки страницы, что экономит трафик, а это означает увеличение быстродействия и экономия интернет ресурсов; 2.мобильная адаптация под любые устройства, что повышает интерес студента и с большей вероятностью вовлекает его в использование продукта.

3.2. Основные функциональные подсистемы:

- организация оперативного контроля знаний;
- организация оперативного контроля посещаемости;

- автоматическое формирование системы отчетов по оценкам;
- мониторинг качества учебно-познавательной деятельности;
- реализация системы иерархических поисковых запросов произвольного типа;
- автоматическое формирования регламента;
- автоматическая подгрузка расписания в личный кабинет пользователя;
  интеграция с социальными сетями (в т.ч. загрузка учебных файлов, видео материалов фотографий из социальных сетей);
- интеллектуальный анализ данных о качестве учебно-познавательной деятельности

3.3. Описание основных принципов работы подсистем. Автоматический подсчет оценок студента осуществляется следующим образом: за каждое полученное задание от преподавателя студент получает оценку, которую преподаватель самостоятельно указывает в input полях или же с помощью графического ползунка со шкалой, далее, все оценки по отдельным заданиям интегрируются в одну и отправляются далее на обработку в электронный журнал оценок, а за тем автоматически отправляются в электронную ведомость, которую можно распечатать. Автоматическое формирование отчета по оценкам – это специальный модуль, отвечающий за то, чтобы в конце недели студент получил отчет о своих оценках в виде e-mail сообщения с общим прогрессом по данному предмету, который тесно связан с журналом оценок, из которого и поступают данные для формирования e-mail отчета. Отслеживание качества учебно-познавательной деятельности осуществляется методом отслеживания статистики оценок студента, что необходимо для дальнейшей обработки для формирования подсказок о не достающихся знаний отдельных дисциплинах с указаниями на области, в которых студент силен, а также ряд предложений по выбору той или иной дисциплины опираясь на его сильные стороны, что определенным образом упрощает процесс принятия решения. Интегрированная база данных помогает мгновенно выгрузить совпадения по запросу.

Интеграция с социальными сетями. Алгоритмы, использованные для реализации этой задачи, позволяют загрузить фотографии с социальных сетей, и, без копирования и преобразования, позволяют изменять ее размер, для вывода на экран в определенных местах, в частности таких, как профильное фото, мини фото в области указания авторства файла, статьи, материала, и в некоторых других местах, в частности поиска.

4. Апробация. Проведена в Сумском государственном университете и Сумском национальном аграрном университете (Украина).

5. Заключение. Главными преимуществами технологии являются:

- технология, «похожая на социальную сеть», к которой привыкла молодежь
- ориентация на конкретного студента, работающего с мобильными устройствами,
- высокое быстродействие

Библиографический список

1. Blaschke, L. M. Heutagogy and lifelong learning: A review of heutagogical practice and self-determined learning [Text] / L. M. Blaschke // The International Review of Research in Open and Distance Learning.2015. – N.13 (1). – P. 56 – 71.

2. Grade level: Tracking online education in the United States [Электронныйресурс] / I. E. Allen, J. Seaman // Babson Survey Research Group and Quahog Research Group. – 2015. Режим доступа: URL:http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/gradelevel.pdf
3. Joshua, D. E-Learning platform system for the department of library and information science, Modibbo Adama University of Technology, Yola: A Developmental plan [Text] / D. Joshua // Information Impact: Journal of Information and Knowledge Management. 2016. – T. 7. – N. 1. – P. 51-69.
4. Cochrane, T. iPadagogy: Appropriating the iPad within pedagogical contexts [Text] / T. Cochrane, V. Narayan, J. Oldfield //International Journal of Mobile Learning and. – P. 48-65.
5. Pereira, O. R. E. Survey and analysis of current mobile learning applications and technologies [Text] / O. R. E. Pereira, J.J.P.C. Rodrigues //ACM Computing Surveys (CSUR). 2013. – V. 46. – N. 2. – P. 27.
6. Al-Qahtani, A. A. Y. Effects of traditional, blended and e-learning on students' achievement in higher education [Text] / A.A.Y. Al-Qahtani, S.E. Higgins //Journal of Computer Assisted Learning. 2013. – T. 29. – V. 3. – P. 220-234.
7. Semingson, P. Microlearning as a tool to engage students in online and blended learning [Text] / P. Semingson, M. Crosslin, J. Dellinger // Society for Information Technology & Teacher Education International Conference. 2015. – P. 474 – 479.
8. Jandrić, P. Critical e-learning: Struggle for power and meaning in the network society [Text] / P. Jandrić, D. Boras // ThePolytechnicofZagreb, 2012.
9. Jandrić, P. Critical Learning in Digital Networks, Research in Networked Learning [Text] / P. Jandrić, D. Boras // Springer International Publishing Switzerland, 2015. DOI 10.1007/978-3-319-13752-0
10. Cochrane, T. Secrets of m-learning failures: confronting reality // Research in Learning Technology. 2012. – V. 20.
11. Etelson, E. Is modern technology killing us? Truthout [Электронный ресурс] / E. Etelson // Режим доступа: URL: http://www.truthout.org/opinion/item/26295-is-modern-technology-killing-us.
12. Лавров Е.А., Барченко Н.Л., Яковенко А.А. Реализация технологии программного агента-менеджера при изучении дисциплины «Искусственный интеллект» // В сборнике: Информационные технологии в экономике и управлении. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Под редакцией Т.А. Исмаилова, Махачкала. - 2016.- С. 115-117.
13. Лавров Е.А., Барченко Н.Л. Методы и средства эргономического обеспечения компьютерного обучения // Всероссийская научно-практическая конференция «Научно-образовательная среда XXI века», Петрозаводск. -2016. -С. 99-100
14. Лавров Е.А., Барченко Н.Л. Автоматизированный университет. Методология эргономического обеспечения // «Информационная среда вуза XXI века», Материалы VII Международной научно-практической конференции, Петрозаводск. - 2013.- С. 128-131.

ДИАЛОГОВЫЙ МОДЕЛИРУЮЩИЙ КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ

Е. А. Лавров, Н. Б. Пасько, А. В. Федорова, Е. Плеханов
Сумский государственный университет
Сумы
prof_lavrov@mail.ru

Проанализированы задачи эргономического обеспечения цифрового управления. Разработана информационная технология моделирования и оптимизации человеко-машинного взаимодействия в системах цифрового управления. Охарактеризована сфера применения информационной технологии.

Ключевые слова: цифровая технология управления, эргономика, человек-оператор, деятельность,моделирование, квалиметрия, оптимизация.

DIALOGUE MODELING KVALIMETRIC COMPLEX FOR ERGONOMIC SUPPORT OF DIGITAL MANAGEMENT TECHNOLOGIE

E. A. Lavrov, N. B. Pasko, A. V. Fedorova, E. Plehanov
Sumy State University
Sumy

The tasks of ergonomic provision of digital control are analyzed. The information technology of modeling and optimization of human-machine interaction in digital control systems has been developed. The scope of information technology is characterized.

Key words: digital control technology, ergonomics, human operator, activity, modeling, qualimetry, optimization.

Введение. От 50 до 80% аварий в системах цифрового управления разных типов, более 64% катастроф на морском флоте и 80% в авиации вызваны ошибками человека-оператора. Исследования в области проектирования человеко-машинных систем (ЧМС) ставят целью уменьшить ошибочные реакции человека-оператора, обеспечить допустимые условия труда, уменьшить травматизм и стрессы людей, приспособить «машинную часть» к человеку [1-3]. Эффективность эргономических исследований существенно зависит от возможности формализовать взаимодействие человека с машиной и получать оперативные оценки вариантов организации деятельности, решать задачи оптимизации технологий цифрового управления.

Постановка задачи. Разработать интерактивный моделирующий квалиметрический комплекс для эргономического обеспечения цифровых технологий.

Результаты. В качестве базовой выбрана методология функционально-структурной теории эрготехнических систем проф. А.И. Губинского.

При обосновании структуры системы обеспечения эргономического качества цифровых информационных систем выделяем комплексы работ, которые проводятся на этапах: «Проектирование»; «Изготовление»; «Эксплуатация».

Особенностью современных ЧМС являются возрастающие полиэргатичность, гибкость и необходимость оперативной «перестройки» (закрепления функций «под задачу»).

Поэтому многие задачи, которые решались ранее 1 раз на этапе проектирования и использовались многократно при эксплуатации системы, для современных полиэргатических гибких систем с нерегламентными задачами должны решаться оперативно с учетом большого количества особенностей и ограничений.

Для обеспечения оперативного компьютерного моделирования получены новые математические модели:

- системного анализа АСУ (компонентные и морфологические)
- языка описания дискретного человеко-машинного взаимодействия
- автоматической редукции функциональной сети, описывающей алгоритм функционирования ЧМС
- вывода расчетных зависимостей, необходимых для оценивания типовых функциональных структур, используемых при редукции функциональной сети (в том числе с учетом ошибок разных типов)
- выбора оптимального варианта человеко-машинного взаимодействия (в разных постановках, для разных задач эргономического обеспечения – определение степени автоматизации, расчет количества операторов, выбор структур деятельности и способов выполнения операций, распределения функций между операторами, определения мероприятий системы обеспечения эргономического качества и др.
- эргономической экспертизы элементов автоматизированных технологий [4]

Реализована компьютерная технология, позволяющая в диалоговом режиме моделировать ЧМС:

- описывать
- оценивать
- оптимизировать

взаимодействие операторов с программно-техническими средствами АСУ, а также вести необходимые модели «человека», техники, справочники о надежности и качестве выполнения типовых действий и операций. Оптимизация человеко-машинного взаимодействия предусматривает возможность изменять технологии функционирования таким образом, чтобы реализовать адаптацию автоматики к особенностям человека-оператора.

Апробация. Информационная технология прошла апробацию при проектировании и эксплуатации автоматизированных систем различного назначения:

- контакт-центров [5]
- систем предоставления доступа к интернет- ресурсам[6]
- гибких производственных систем[7]
- систем управления аутсорсинговыми кампаниями[8-9]
- управления магистральным газопроводом[10-11]
- расчетных центров[12]
- e-learning [13]
- производственных процессов машиностроительных предприятий [14-15],

- предприятий химической промышленности [16].
- и др.

Выводы. Информационная технология является практическим результатом многолетних научных исследований по моделированию и оптимизации человеко-машинного взаимодействия в рамках научной школы «Эффективность, качество и надежность эрготехнических систем» проф. А.И. Губинского и может быть полезна при создании и внедрении мероприятий по обеспечению эргономического качества цифровых технологий в образовании, науке, обществе.

Библиографический список

1. Rothmorea, P., Aylwardb, P., Karnona J. The implementation of ergonomics advice and the stage of change approach [Text]. / P. Rothmorea, P. Aylwardb, J. Karnona // Applied Ergonomics. – 2015. – № 51. – P. 370–376.
2. Bentley, T.A., Teo, S.T.T., McLeod, L., Tana, F., Bosua, R., Gloet, M. The role of organisational support in teleworker wellbeing: A socio-technical systems approach [Text] / T.A. Bentley, S.T.T. Teo, L. McLeod, F. Tana, R. Bosua, M. Gloet //Applied Ergonomics. – 2016. – № 52. – P. 207–215.
3. Информационно-управляющие человеко-машинные системы: исследование, проектирование, испытания: Справочник / Под общ. ред. А.И. Губинского и В.Г. Евграфова. – М.: Машиностроение, 1993. – 528с.
4. Lavrov, E. Organizational Approach to the Ergonomic Examination of E-Learning Modules [Text] / E. Lavrov, O. Kupenko, T. Lavryk, N. Barchenko //Informatics in education, 2013. –V. 12. – N. 1. – P.105 – 123.
5. Lavrov, E. Modelling Of Operator's Activity In Contact Center Of Providing Internet And Television Services[Text] / E. Lavrov, A. Krivodub, Y. Shapochka // International Scientific Conference «UNITECH '16». Proceedings. 18-19 November 2016, Gabrovo, Bulgaria. - Gabrovo: University Publishing House «V.APRILOV», 2016. – Volume 2. - P.p 195-200.
6. Криводуб А.С. Оценка надежности деятельности операторов в системах предоставления доступа к ресурсам компьютерних сетей //Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. – 2016. – №.18 (1190). – С.140-147.
7. Lavrov, E. Mathematical models for the distribution of functions between the operators of the computer-integrated flexible manufacturing systems / N. Pasko, A. Krivodub, A. Tolbatov // proceedings of the XIII-th international conference tcset'2016 «modern problems of radio engineering, telecommunications, and computer science». – Lviv-Slavsko, Ukraine,february 23 – 26, 2016. – p. 72-76.
8. Lavrov, E. Ergonomics of IT outsourcing. Development of a mathematical model to distribute functions among operators [Text] / E. Lavrov, N. Pasko, A. Krivodub, N. Barchenko, V. Kontsevich //Eastern European Journal of Enterprise Technologies. 2016. – N.4 (80). – P. 32-40.
9. Лавров Е.А., Криводуб А.С. Подход к оценке вариантов деятельности операторов технической поддержки информационных сервисов телекоммуникационных систем // Доклады БГУИР. – Минск, 2015. - №2 (88). - С. 123-126.
10. Кошара В.С., Лавров Е.А Формализованное описание деятельности операторов системы управления газоперекачивающей установкой // Інформатика, математика, автоматика: матеріали та програма науково-технічної конференції, м. Суми, 18-22 квітня 2016 р.– Суми: СумДУ, 2016. – С. 96.

11. Koshara V., Krivodub A., Pasko, N., Lavrov E. Information Technology Distribution of Applications between Operators of the Compressor Station //Advanced Information Systems and Technologies: proceedings of the IV international scientific conference, May 25-27, 2016 - Sumy: Sumy State University, 2016. - P. 89.
12. Lavrov, E. Information technology for distribution of functions between operators in automated systems. Analysis of efficiency. [Text] / E. Lavrov, N. Pasko, // International Scientific Conference «UNITECH '15». Proceedings. 18-19 November 2015, Gabrovo, Bulgaria. - Gabrovo: University Publishing House «V.APRILOV», 2015. – Volume 2. - P.p 298-306.
13. Lavrov E. Development of models for the formalized description of modular e-learning systems for the problems on providing ergonomic quality of human-computer interaction/ E Lavrov, N Barchenko, N Pasko, I Borozenec// Eastern-European Journal of Enterprise Technologies 2 (2 (86)), 4–13.
14. Bahmach M., Lavrov E. Program Complex of Statistical Calculations for Control the Quality of Products at Lebedinsky Plant of Piston Rings Advanced Information Systems and Technologies: proceedings of the IV international scientific conference, May 25-27, 2016– Sumy: Sumy State University, 2016. – P. 82-84.
15. Бахмач Н.В., Лавров Е.А. Формализованное описание производственных процессов на Лебединском заводе поршневых колец для задач управления качеством // Інформатика, математика, автоматика: матеріали та програма науково-технічної конференції, м. Суми, 18-22 квітня 2016 р. – Суми : СумДУ, 2016. – С. 90.
16. 16.Лавров Е.А., СкиданенкоА.С. Эргономические резервы повышения эффективности АСУТП производства удобрений //Сучасні інформаційні системи і технології: Матеріали Другої міжнародної науково-практичної конференції, м. Суми, 21-24 травня 2013 р.— Суми : СумДУ, 2013. — С. 53-54.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА МЕТОДАМИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ

Е. А. Лавров, Н. Б. Пасько, Т. В. Щербань, Ю. С. Михайленко
Сумский государственный университет
Сумы
prof_lavrov@mail.ru

Проанализированы эргономические проблемы современного цифрового управления. Предложен метод оптимизации алгоритма деятельности человека-оператора. Охарактеризована сфера возможных применений метода. Предложены пути широкого внедрения методов оптимизации в практику эргономического обеспечения.

Ключевые слова: цифровая технология производства, эргономика, человек-оператор, деятельность, оптимизация, надежность.

IMPROVEMENT OF DIGITAL TECHNOLOGIES OF PRODUCTION BY METHODS OF OPTIMUM CONTROL OF HUMAN-MACHINE INTERACTION

E. A. Lavrov, N. B. Pasko, T. V. Shcherban, Y. S. Mikhaylenko
Sumy State University
Sumy

Ergonomic problems of modern digital control are analyzed. A method for optimizing the algorithm of human operator activity is proposed. The sphere of possible applications of the method is characterized. Ways of wide introduction of optimization methods in the practice of ergonomic provision are suggested.

Key words: digital production technology, ergonomics, human operator, activity, optimization, reliability.

Введение. Последние годы охарактеризованы быстрым изменением характера автоматизированного управления технологиями [1-3]:

- получили широкое распространение цифровые распределенные системы информационные системы
- увеличилось количество операторов, одновременно работающих в едином информационном пространстве
- возрастают требования к оперативности принятия решений
- иерархическое управление обусловило повышение роли и ответственности операторов-руководителей
- увеличилась необходимость учета условий труда на рабочих местах операторов
- увеличилась многовариантность: технологий реализации функций, способов выполнения отдельных операций, закрепления операторов за заявками (операциями)
- возрастает цена ошибок

Несмотря на колоссальные достижения в области автоматизации исключить человека из контура управления сложными системами не удается[1-3].

Парадоксально, но роль человека оператора не только не уменьшается, но даже увеличивается. 80% аварий в производственных системах разных типов, более 64% катастроф на морском флоте и 80% в авиации вызваны ошибками человека-оператора[1-3].

Фактически все исследования в области проектирования человеко-машинных систем (ЧМС) ставят целью уменьшить ошибочные реакции человека-оператора [1-5].

Достижения многих исследователей человеческого фактора, направленные на обеспечение безошибочности, наиболее удачно комплексированы в функционально-структурной теории (ФСТ) эрготехнических систем школы проф. А.И. Губинского [4].

В основу этих моделей положены структуры алгоритмов функционирования (АФ) ЧМС и вероятностные характеристики операций этих алгоритмов.

Разработанные в рамках школы ФСТ проф. Губинского А. И. модели выгодно отличаются от многих других [4]:

- ориентацией на количественную оценку
- возможностью редукции («сворачивания») модели АФ с одновременным расчетом прагматических показателей АФ
- компьютерноориентированными зависимостями

Постановка задачи.

Целью настоящей работы являются:

- разработка подхода к решению оптимизационной задачи АФ ЧМС
- содержательный анализ задач, стоящих перед проектировщиками автоматизированных систем по использованию модели для повышения эффективности автоматизированного управления сложными системами.

Подход к решению оптимизационной задачи.

Разработка требований к модели. Оптимизационная модель должна:

- позволять выбирать варианты реализации алгоритмов исполнительской деятельности различных типов независимо от предметной области и содержания выполняемых действий и операций
- быть компьютерноориентированной
- допускать возможность простой реализации на распространенных программных средствах без длительного обучения эргономистов
- допускать возможность создания библиотек типовых моделей для оптимизации наиболее распространенных видов взаимосвязей между операциями АФ
- допускать совместимость при реализации на компьютере с процедурами расчета исходных данных для оптимизации и справочниками по характеристикам качества выполнения типовых действий и операций операторами цифровых систем управления

В связи с тем, что последней наиболее современной средой моделирования ЧМС определена среда EXCEL, в которой разработана информационная система, ориентированная на оценку показателей эффективности реализаций АФ ЧМС (автор- Пасько Н.Б.), в качестве наиболее удобной среды решения оптимизационной задачи также выбраны электронные таблицы.

Таким образом, для решения задачи предложено:

- осуществить переход от графа работ, описывающего АФ ЧМС, к графу событий (полумарковский процесс)
- построить целевую функцию, соответствующую максимизации вероятности поглощения в заданную вершину (безошибочное выполнение)
- сконструировать ограничения (как правило, на время и расход ресурсов)
- реализовать процедуру «Поиск решения»
- проанализировать решение и разработать соответствующие технические решения, реализующие рекомендуемые параметры ЧМС

Разработанное программное и методическое обеспечение максимально упрощает технологию получения оптимальных решений. При этом разработана база данных методов решения типовых задач для типовых АФ ЧМС.

Анализ проблем использования оптимизационных моделей и пути совершенствования эргономических решений. В процессе разработки мероприятий программ обеспечения эргономического качества автоматизированных систем необходимо решать задачи [4]:

- профессиональный отбор операторов
- Ввыбор степени автоматизации
- распределение функций между операторами
- проектирование информационных моделей
- проектирование условий труда на рабочих местах операторов
- проектирование алгоритмов деятельности

Таким образом, основная проблема проектирования и эффективной эксплуатации автоматизированных систем, стоящая сегодня, - проблема учета всего комплекса влияющих факторов, таких как:

- конструктивные особенности рабочих мест, особенности интерфейса
- напряженность деятельности
- функциональное состояние оператора
- состояние среды
- темповые условия деятельности
- подготовленность оператора
- эмоциональное состояние
- мотивация
- установки (на скорость, на быстодействие) и т.п.

Понятно, что изменение значения любого из указанных факторов приводит к изменению значений эффективности АФ.

Однако, если проанализировать опыт использования в эргономике математических моделей описанного типа, то можно прийти к выводу, что такой опыт имеет место только в рамках научной школы «Эффективность, качество и надежность эрготехнических систем проф. Губинского А. И.»[4]. Среди таких моделей – модели для проектирования алгоритмов деятельности [4,5,6], распределения функций между человеком и автоматикой[4], распределения функций между операторами[4,7,8] и др.

Очевидно, практика эргономического обеспечения редко обращается к оптимизационным моделям эргономики в связи с «узкой трактовкой» понятия «способ выполнения операции». Традиционно в эргономике такой способ трактовался узко (например, «нажать кнопку» или «переключить тумблер» или «дать голосовую команду»).

На практике изменение любого параметра в ЧМС приводит к изменению характеристик способов выполнения операций. Так, например, если решается задача проектирования условий труда на рабочих местах операторов, то соответственно изменяются и надежностно-временные характеристики операций, выполняемых на соответствующих рабочих местах.

Аналогичным образом могут формироваться множества возможных способов выполнения операций посредством учета влияния всех перечисленных выше влияющих факторов. А это – комбинаторная задача.

Очевидно, чтобы преодолеть очевидные трудности применения оптимизационных моделей в эргономике, необходимо:

- расширить трактовку понятия «способ выполнения операции»
- разработать информационную технологию генерации возможных способов выполнения операций на основе комбинации возможных параметров СЧМ.

Библиографический список

1. Rothmorea, P., Aylwardb, P., Karnona J. The implementation of ergonomics advice and the stage of change approach [Text]. / P. Rothmorea, P. Aylwardb, J. Karnona // Applied Ergonomics. – 2015. – № 51. – P. 370–376.
2. Bentley, T.A., Teo, S.T.T., McLeod, L., Tana, F., Bosua, R., Gloet, M. The role of organisational support in teleworker wellbeing: A socio-technical systems approach [Text] / T.A. Bentley, S.T.T. Teo, L. McLeod, F. Tana, R. Bosua, M. Gloet //Applied Ergonomics. – 2016.– № 52.– P. 207–215.
3. Wang, Y., Zheng, L., Hiu, T., Zheng, Q. Stress, burnout and job satisfaction: caseof police force in China [Text] / Y. Wang, L. Zheng, T. Hiu //Public Pers. Manag. – 2014. – №43, – P. 325-339.
4. Информационно-управляющие человеко-машинные системы: исследование, проектирование, испытания: Справочник / Под общ. ред. А.И. Губинского и В.Г. Евграфова. – М.: Машиностроение, 1993. – 528с.
5. Lavrov, E. Modelling Of Operator's Activity In Contact Center Of Providing Internet And Television Services[Text] / E. Lavrov, A. Krivodub, Y. Shapochka // International Scientific Conference «UNITECH '16». Proceedings. 18-19 November 2016, Gabrovo, Bulgaria. - Gabrovo: University Publishing House «V.APRILOV», 2016. – Volume 2. - P.p 195-200.
6. Криводуб А.С. Оценка надежности деятельности операторов в системах предоставления доступа к ресурсам компьютерних сетей //Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. – 2016. – №.18 (1190). – С.140-147.
7. Lavrov, E. Mathematical models for the distribution of functions between the operators of the computer-integrated flexible manufacturing systems / N. Pasko, A. Krivodub, A. Tolbatov // proceedings of the XIII-th international conference tcset'2016 «modern problems of radio engineering, telecommunications, and computer science». – Lviv-Slavsko, Ukraine, february 23 – 26, 2016. – p. 72-76.
8. Lavrov, E. Ergonomics of IT outsourcing. Development of a mathematical model to distribute functions among operators [Text] / E. Lavrov, N. Pasko, A. Krivodub, N. Barchenko, V. Kontsevich //Eastern European Journal of Enterprise Technologies. 2016. – N.4 (80). – P. 32-40.

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ПОРТФОЛИО – ТРЕБОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ И ОЦЕНИВАНИЕ ГОТОВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

О. В. Мамонтова
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
mamontova@petrsu.ru

В Петрозаводском государственном университете задача создания электронного портфолио реализуется в рамках проекта «Электронные портфолио обучающихся (студентов, аспирантов, ординаторов), в том числе их публичные версии на портале ИАИС и образовательном портале ПетрГУ». В статье рассматриваются вопросы готовности обучающихся к освоению технологии электронного портфолио на примере анкетирования обучающихся института экологии, биологии и агротехнологий.

Ключевые слова: электронное портфолио.

THE CREATION OF AN ELECTRONIC PORTFOLIO REQUIREMENTS OF THE FEDERAL STANDARDS AND ASSESSMENT OF READINESS OF STUDENTS

O. V. Mamontova
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

In Petrozavodsk state University the goal of creating an electronic portfolio is being implemented in the framework of the project «E-portfolio students». The article is focused the questions of readiness of students to master the technology of electronic portfolio on the example of surveys of students of the Institute of ecology, biology and agrotechnology.

Key words: e-portfolio, electronic portfolio.

В соответствии с требованиями к условиям реализации программ бакалавриата и магистратуры ФГОС ВО 3++ электронная информационно-образовательная среда организации должна обеспечивать формирование электронного портфолио обучающегося. Процедура аккредитации вуза предусматривает наличие электронного портфолио обучающихся, несмотря на то, что его формирование не описано в федеральных законодательных актах и трактуется каждым вузом самостоятельно.

В Петрозаводском государственном университете (далее ПетрГУ) задача создания электронного портфолио реализуется в рамках проекта «Электронные портфолио обучающихся (студентов, аспирантов, ординаторов), в том числе их публичные версии на портале ИАИС и образовательном портале ПетрГУ». Для решения данной задачи участниками проекта было проведено исследование разных образовательных организаций на предмет наличия портфолио, особенностей его структуры и вариантов формирования содержания. Прототип, предложенный разработчиками для обучающихся ПетрГУ, не претендует на «истину в последней инстанции», однако, его можно рассматривать как стартовый вариант портфолио с целью дальнейшего развития.

Для выявления степени готовности обучающихся к процедуре создания портфолио, степени их понимания необходимости формирования портфолио, элементов его структуры, участниками проекта была разработана анкета, которая была апробирована на бакалаврах 4 курса направления подготовки «Биология» Института биологии, экологии и агротехнологий. В данной статье автор приводит результаты и делает некоторые выводы по этому анкетированию.

Вопросы, которые были предложены обучающимся:

- знание понятия портфолио
- наличие опыта создания портфолио
- ведение накопления материалов для своего портфолио
- необходимость создания портфолио, форма его оценки
- что (какие материалы) нужно включать в портфолио
- готовность к освоению технологии создания портфолио
- оценка необходимости чьей-либо помощи при создании портфолио
- описание необходимого программного обеспечения для создания портфолио

Анализ ответов показал следующие результаты: 61,54% опрошенных имеют некоторое понятие о том, что такое портфолио, остальные признались, что у них недостаточно знаний в этой области; наличие опыта и наличие небольшого опыта в создании портфолио подтвердили 46,15% и 23,08% соответственно, 30,77% указали, что такого опыта у них нет; только 23,08% опрошенных ведут накопление материалов для своего портфолио. В вопросе о необходимости создания портфолио респондентам можно было выбирать несколько ответов, результаты распределились следующим образом: 69,23% опрошенных считают, что портфолио необходимо для оценки учебной и творческой деятельности, 30,77% - для успешного устройства на работу, 26,92% - для дальнейшего обучения в магистратуре, аспирантуре, для получения дополнительного образования, 11,54% - для повышения уровня образовательных достижений и для усиления познавательной активности, только 3,85% отметили, что портфолио необходимо для повышения интереса к своей будущей профессии. Вопрос о том, какие материалы нужно включать в портфолио также был с возможностью выбора нескольких ответов. Он показал следующий результат: практически все обучающиеся отметили, что в портфолио следует включать награды и поощрения, 53,85% - материалы самооценки (отзывы, эссе, рецензии и др.), половина опрошенных предложила включать материалы конкурсных работ, 30,77% выбрали творческие и учебные работы, 19,23% - материалы с практик, 15,38% - тексты рефератов, курсовых, дипломных проектов, доклады, 11,54% опрошенных предложили включать методические материалы.

Готовность к освоению технологий создания электронных портфолио подтвердили чуть больше половины опрошенных – 53,85%, остальные выбрали отрицательный вариант ответа или отметили, что сомневаются в своей готовности. Может быть, поэтому в ответе на вопрос о форме оценки портфолио студента ответы распределились следующим образом: 42,31% опрошенных указали, что никакой оценки портфолио не нужно, 26,92% предложили оценивать по критериям, 19,23% - выбрали бальную систему оценки и 11,54% - зачетную форму.

При оценивании необходимости чьей-либо помощи 69,23% опрошенных выбрали помощь преподавателей, в т.ч. преподавателя информатики, 34,62% – методистов, по 3,85% набрали ответы библиотекаря, педагога-психолога, родителей и ничья. Несмотря на то, что большой процент

опрошенных указали необходимость в помощи преподавателя информатики при создании портфолио, оценивая степень своего умения работы на компьютере, 76,92% респондентов выбрали варианты ответа – владею и 15,38% - уверенно владею. В ответе на вопрос о том, могут ли обучающиеся предположить, какое программное обеспечение может им потребоваться при создании портфолио 15,38% написали MS Office и MS Word, по 3,85% – не знаю и без понятия, остальные написали, что в настоящее время они не могут ответить на этот вопрос.

Общие выводы по результатам анкетирования не подтверждают абсолютную готовность обучающихся к освоению технологии создания электронных портфолио, может быть, как и в случае с профессорско-преподавательским составом, дело в том, что в настоящее время недостаточно нормативных документов, раскрывающих понятие портфолио и четко описывающих необходимость его создания.

ПРИМЕНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И ИССЛЕДОВАНИЯ ОРТОГОНАЛЬНЫХ ДИАГОНАЛЬНЫХ ЛАТИНСКИХ КВАДРАТОВ 9 РАНГА

М. О. Манзюк, Н. Н. Никитина, Э. И. Ватутин
Интернет-портал BOINC.RU, Институт прикладных математических исследований КарНЦ РАН, Юго-Западный государственный университет
Москва, Петрозаводск, Курск
nikitina@krc.karelia.ru

В работе описывается опыт применения системы распределенных вычислений типа Desktop Grid для поиска ортогональных диагональных латинских квадратов 9 ранга и исследования их свойств. Поиск производится среди подмножества квадратов, перестановкой строк которых можно получить квадраты, ортогональные исходному. Выявлена новая комбинаторная структура подмножества ортогональных диагональных латинских квадратов 9 ранга.

Ключевые слова: диагональные латинские квадраты, ортогональные диагональные латинские квадраты, распределенные вычисления, Desktop Grid, BOINC.

EMPLOYMENT OF DISTRIBUTED COMPUTING TO SEARCH AND EXPLORE ORTHOGONAL DIAGONAL LATIN SQUARES OF RANK 9

M. O. Manzyuk, N. N. Nikitina, E. I. Vatutin
Internet portal BOINC.RU, Institute of Applied Mathematical Research of Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences, Southwest State University
Moscow, Petrozavodsk, Kursk

In the work we describe the experience of employing a Desktop Grid distributed computing system to search for orthogonal diagonal Latin squares of rank 9 and explore their properties. The search is being performed in the subset of such squares that can result in squares orthogonal to initial one using rows permutations. A novel combinatorial structure of a subset of orthogonal diagonal Latin squares of rank 9 has been discovered.

Key words: diagonal Latin squares, orthogonal diagonal Latin squares, distributed computing, Desktop Grid, BOINC.

В данной работе описывается опыт применения системы распределенных вычислений типа Desktop Grid для поиска ортогональных диагональных латинских квадратов 9 ранга и исследования их свойств, в частности - структур их подмножеств. Латинский квадрат 9 ранга - это матрица размерности 9x9, заполненная целыми числами от 0 до 8 таким образом, что в каждой строке и в каждом столбце матрицы каждое число встречается в точности один раз. Латинский квадрат называется диагональным, если на главной и побочной диагоналях матрицы каждое число также встречается ровно один раз. Пара латинских квадратов одинакового ранга называется ортогональной, если различны все упорядоченные пары чисел (a,b), где a – число в некоторой ячейке первого латинского квадрата, b – число в ячейке с тем же номером второго латинского квадрата.

Ортогональные диагональные латинские квадраты (ОДЛК) находят применение в прикладных методах криптографии, методах кодирования с исправлением ошибок при передаче информации, а также в алгебре, комбинаторике, статистике и других областях наук. ОДЛК 9 ранга применяются также при построении головоломки «Судоку». На сегодняшний день не описаны системы из ДЛК, связанных между собой отношениями ортогональности, за исключением случаев, когда все квадраты множества были бы взаимно ортогональны друг другу. Построение ОДЛК 7 и 8 ранга показали, что ОДЛК, генерируемые перестановкой строк, могут быть частью подобных комплексов ДЛК или даже их «ядром». В настоящей работе поиск производится среди подмножества квадратов, перестановкой строк которых (при фиксированной первой) можно получить квадраты, ортогональные исходному.

По своим свойствам, задачи определения характеристик латинских квадратов (в том числе выявление структур их подмножеств) хорошо подходят для реализации в распределенных вычислительных системах [1]. Для решения поставленной задачи на базе Грид-сегмента ЦКП Карельского научного центра РАН «Центр высокопроизводительной обработки данных» реализован и поддерживается открытый проект распределенных вычислений RakeSearch (http://rake.boincfast.ru/rakesearch) на основе платформы BOINC. По состоянию на ноябрь 2017 г., в состав проекта входит более 980 вычислительных узлов средней суммарной мощностью 2 436 Гфлопс.

0	1	2	3	4	5	6	7	8
3	2						4	
		1				0		
			4		2			
				6				
			1		7			
		5				8		
	3						5	
7								3

Рис. 1. Пример входного файла рабочего задания - маска ДЛК

Каждое рабочее задание, отправляемое в рамках проекта компьютеру участника, определяется маской диагонального латинского квадрата с заполненной первой строкой, главной и побочной диагональю и первым элементом второй строки (Рис. 1). Генерация ДЛК осуществляется по алгоритму, схожему с представленным в работах [2, 3]. Задан путь обхода пустых ячеек квадрата с заполнением их допустимыми значениями. Заполнение квадрата производится по заданному пути обхода последовательным перебором всех допустимых значений.

Во время выполнения расчётов фиксируется число сгенерированных квадратов, которое записывается в файл результата вместе с найденными парами ОДЛК. Обработка результатов, полученных во время расчётов, позволяет получать разнообразную статистику, в том числе и по числу ДЛК, которые можно сгенерировать для заданной в задании маске или маскам с меньшим заполнением квадрата - например, для фиксированной первой строки и главной диагонали. Статистика по обработанным заполнениям главной диагонали приведена в Таблице 1:

№	Главная диагональ	Число рабочих заданий	Число обработанных ДЛК	Число найденных пар ОДЛК
1	0 2 1 4 3 6 5 8 7	1534	385 451 125 260	10
2	0 2 1 4 3 6 7 8 5	1587	401 566 887 272	0
3	0 2 1 4 3 6 8 5 7	1578	397 950 895 704	3
4	0 2 1 4 3 7 5 8 6	1564	397 950 895 704	3
5	0 2 1 4 3 7 8 5 6	1560	385 451 125 260	10
6	0 2 1 4 3 7 8 6 5	1610	401 566 887 272	0
7	0 2 1 4 3 8 5 6 7	1454	338 947 219 424	2
8	0 2 1 4 3 8 7 5 6	1465	338 947 219 424	2
9	0 2 1 4 3 8 7 6 5	1389	307 315 425 984	0
10	0 2 1 4 5 3 7 8 6	1896	376 89 8232 600	19
11	0 2 1 4 5 3 8 6 7	1916	376 898 232 600	19

Таблица 1. Статистика найденных пар ОДЛК для различных заполнений главной диагонали по состоянию на ноябрь 2017 г.

Полученная статистика демонстрирует, что, несмотря на то, что число заданий для разных заполнений главной диагонали - различно, в том случае, если общее число ДЛК, которые можно сгенерировать для данной диагонали, совпадает с некоторой другой фиксированной диагональю, то совпадает и число найденных пар «перестановочных» ОДЛК. В ходе выполнения проекта выявлена комбинаторная структура, состоящая из 61 824 взаимно ортогональных ДЛК. Дальнейшие расчёты позволят сформулировать новые обоснованные выводы о структуре подмножеств ОДЛК 9 ранга.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, гранты 16-07-00622 А и 15-29-07974 офи_м.

Библиографический список

1. Vatutin E.I., Kochemazov S.E., Zaikin O.S., Valyaev S.Yu. Enumerating the Transversals for Diagonal Latin Squares of Small Order // CEUR Workshop Proceedings. Proceedings of the Third International Conference BOINC-based High Performance Computing: Fundamental Research and Development (BOINC:FAST 2017). Vol. 1973. Technical University of Aachen, Germany, 2017. Pp. 6–14.
2. Kochemazov S.E., Vatutin E.I., Zaikin O.S. Fast Algorithm for Enumerating Diagonal Latin Squares of Small Order. 2017. [arXiv:1709.02599]
3. Ватутин Э.И., Заикин О.С., Журавлев А.Д., Манзюк М.О., Кочемазов С.Е., Титов В.С. О влиянии порядка заполнения ячеек на темп генерации диагональных латинских квадратов // Информационно-измерительные диагностирующие и управляющие системы (Диагностика – 2016). Курск: изд-во ЮЗГУ, 2016. С. 33–39.

УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПОРНОГО ВУЗА «ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. Г. Марахтанов, О. Ю. Насадкина
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
onasad@petrsu.ru

В работе описывается управленческая модель «Электронный университет», внедряемая в Петрозаводском государственном университете в рамках реализации стратегической программы развития опорного университета. Модель предполагает активное взаимодействие вуза со стейкхолдерами посредством использования современных информационно-коммуникационных технологий. Приводится обзор системообразующих элементов модели, таких, как информационные системы, ресурсы и сервисы.

Ключевые слова: информационное пространство вуза, модель управления, цифровизация, информационные технологии.

MANAGERIAL MODEL OF THE SUPPORT UNIVERSITY «ELECTRONIC UNIVERSITY»

A. G. Marakhtanov, O. Yu. Nasadkina
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The paper describes the management model of the «Electronic University», implemented in Petrozavodsk State University in the framework of the strategic program for the development of the support university. The model assumes active interaction of the university with stakeholders through the use of mod-

ern information and communication technologies. An overview of system-forming elements of the model, such as information systems, resources and services, is given.

Key words: information space of the university, management model, digitalization, information technology.

Управленческая модель «Электронный университет» представляет собой систему управления как внутренними процессами, так и внешними отношениями вуза, обеспеченную решениями, механизмами и инструментами, в основе которых лежат информационно-коммуникационные технологии, информационные и аналитические системы и электронные ресурсы университета.

Внедрение этой модели позволит обеспечить решение важной задачи создания электронного университета за счет синхронизации ИТ-стратегии со стратегией развития опорного университета, переходящего на новую модель управления.

Особенно следует подчеркнуть, что внедрение управленческой модели «Электронный университет» будет способствовать решению следующих обозначенных в Государственной программе Республики Карелия «Развитие образования в Республике Карелия» на 2014-2020 годы стратегических задач развития образования в регионе:

- обеспечение качественного прорыва в области подготовки кадров на основе создания интегрированной территориально распределенной системы школьного, профессионального и дополнительного образования
- развитие университета как регионального центра непрерывного образования, ориентированного на все возрастные группы населения, развитие инновационных форм непрерывного образования
- модернизацию подготовки педагогических кадров для региона в соответствии с профессиональным стандартом педагога и федеральными государственными образовательными стандартами общего образования
- создание системы поддержки сбора и анализа информации об индивидуальных образовательных достижениях и системы мониторинговых исследований качества образования

Основными «стейкхолдерами», взаимодействующими с вузом в рамках реализации данной модели группами заинтересованных сторон, являются внутренние «стейкхолдеры»: студенты, преподаватели, сотрудники вуза, а также внешние, такие как бизнес-структуры региона, в том числе работодатели, заинтересованные в совершенствовании и повышении качества рынка труда региона, педагогическое сообщество региона, сообщество обучающихся различных уровней, а также их родителей, другие образовательные учреждения региона, библиотеки и учреждения культуры Республики Карелия, органы власти регионального и муниципального уровня, средства массовой информации.

Системообразующими цифровыми элементами модели управления «Электронный университет» являются:

- Официальный сайт Петрозаводского государственного университета.
- Информационно-аналитическая интегрированная система управления ПетрГУ (ИАИС), в том числе ее модули, такие, как АРМ «Практика», «Подготовительные курсы» и др..
- Образовательный портал ПетрГУ.

- Информационный портал «Молодой учитель Карелии».
- Система электронных портфолио обучающихся (студентов, аспирантов, ординаторов) ПетрГУ.
- Электронная библиотека Республики Карелия.
- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Фолиант» (АИБС «Фолиант»).
- Системы дистанционного обучения, используемые в вузе (в т.ч. Blackboard и Moodle).
- Непосредственно электронные научно-образовательные ресурсы (учебно-методические комплексы дисциплин, учебные издания, проверочные материалы и тесты, презентации, тематические интернет-ресурсы и пр.).

На базе существующих, выделенных выше элементов, осуществляется практическое взаимодействие со «стейкхолдерами», для обеспечения которого используются различные инструменты и методы.

Можно выделить два основных направления взаимодействия:

1. привлечение опыта, знаний и ресурсов «стейкхолдеров» для формирования ресурсной базы и развития единого информационного пространства региона
2. распространение накопленных ресурсов и сервисов, а также обеспечение доступа к ним

Примером первого направления взаимодействия - привлечения «стейкхолдеров» - является взаимодействие ПетрГУ с держателями ресурсов (в первую очередь с библиотеками и другими образовательными учреждениями региона - школами, академией наук, консерваторией) с целью интеграции принадлежащего им контента в единое информационное пространство. В подобных случаях взаимодействие носит характер сетевого и осуществляется следующие механизмы: ПетрГУ осуществляет разработку и внедрение технологического решения, разработку нормативной документации и инструкций пользователей, администрирование и информационное сопровождение системы, ее продвижение и обучение пользователей. На базе созданного решения осуществляется взаимодействие групп и организаций, которые размещают и потребляют ресурсы системы. Например, по такому принципу функционирует Электронная библиотека Республики Карелия, содержащая более 5000 полнотекстовых электронных изданий, в том числе о Карелии и про Карелию. В ресурсном наполнении, помимо ПетрГУ, участвуют также Национальная библиотека Республики Карелия, Карельский научный центр РАН и пр.

Примером второго направления взаимодействия - распространения ресурсов - является публикация на Образовательном портале ПетрГУ информации о доступных для различных целевых групп цифровых коллекциях, курсах и изданиях. Примером распространения сервисов является предоставление возможности поиска и просмотра портфолио обучающихся университета для работодателей региона, с согласия обучающегося.

Определены основные механизмы, необходимые для успешной реализации модели «Электронный университет» в регионе:

- наличие технологической основы, базы для осуществления взаимодействия, в том числе в электронной форме. Сюда входят программные и аппаратные средства, сетевые и коммуникационные устройства.

- сопровождение и развитие существующих систем в информационном (наполнение, модерация данных) и технологическом (настройка, обновление, безопасность и защита данных, развитие, разработка нового функционала) аспектах.
- обеспечение доступности и современных форматов представления данных, в том числе доступности данных с мобильных устройств, использование современных интерфейсов и подходов в разработке, высокая скорость доступа.
- поддержка пользователей систем, их обучение, обработка запросов пользователей. Наличие системы взаимодействия с пользователя в электронной формате.
- создание нормативной документации (Положения о создаваемых системах, Правила и регламенты взаимодействия), регулирующей права и обязанности ПетрГУ и «стейкхолдеров» в вопросах обеспечения взаимодействия через электронные системы.
- популяризация и продвижение создаваемых ресурсов и сервисов, в том числе с электронных СМИ, на тематических информационных ресурсах, в социальных сетях, на ресурсах партнеров.

Необходимо отметить, что эффективности реализации управленческого решения «Электронный университет» способствует наличие в ПетрГУ базиса, позволяющего относительно быстро и масштабно внедрять новые информационные системы и решения.

В данном случае речь идет о наличии в ПетрГУ Информационно-аналитической интегрированной системы управления вузом (ИАИС), автоматизирующей основные бизнес-процессы образовательной, научной, административной деятельности, обеспечивающей административные службы и руководство вуза аналитической информацией и адаптированной под изменения организационной структуры вуза. На базе ИАИС создан корпоративный портал, доступ в который имеют все сотрудники и обучающиеся университета. Реализована единая система профилей пользователей, позволяющая использовать одни и те же регистрационные данные для унифицированного входа в различные системы и сайты вуза.

Еще одним базисным элементом является Официальный сайт Петрозаводского государственного университета, тесно интегрированный с системой ИАИС. Часть информации, доступная в ИАИС, также публикуется на официальном сайте (к примеру, организационная структура, профили сотрудников и подразделений, сведения о реализуемых программах обучения и пр.)

Внедрение модели «Электронный университет» осуществляется через комплексную реализацию различных проектов и видов деятельности, и, как правило, на основе обозначенных выше базисных компонентов.

Одним из таких проектов является Образовательный портал Петрозаводского государственного университета (https://edu.petrsu.ru). Ресурс создан для того, чтобы создать единую точку доступа к образовательным ресурсам и сервисам, причем не только для обучающихся и сотрудников ПетрГУ, но также и для широкого круга заинтересованных лиц Республики Карелия - педагогического сообщества, исследователей, учащихся других учебных заведений.

Портал регулярно обновляется и пополняется новыми ресурсами и сервисами. К концу 2017 года объем доступных на портале ресурсов превысит 2 000 единиц (что включает в себя дистанционные курсы, полнотекстовые издания, УМКД, презентации, тексты лекций, тесты, отдельные

интернет-ресурсы и пр.). Успешно была произведена запись студентов на курсы Института физической культуры, спорта и туризма.

В 2015 - 2016 гг в рамках ресурса создана система публикации сведений о Выпускных квалификационных работах студентов (ВКР) ПетрГУ. В соответствии с требованиями федерального законодательства работы студентов публикуются в открытом доступе. Автоматизированы процессы размещения текстов дипломных и магистерских работ, их проверки в системе Антиплагиат. Налажена система автоматического информирования студента о результатах публикации и проверки, а также формирование справки, подтверждающей загрузку работы на портал.

В 2017 году на базе портала был реализован сервис записи студентов на вариативные курсы. Студент самостоятельно, через портал, выбирает курс, место и время посещения. Система отслеживает наполняемость вариативных групп, автоматически формирует отчетные формы и списки.

Также в 2017 году в составе образовательного портала был разработан проект «Молодой учитель Карелии». Реализация данного проекта позволяет интегрировать информационные ресурсы по таким актуальным для учителей республики вопросам, как педагогика, воспитательная деятельность, психология. Кроме этого, для учителей собрана нормативная база, полезные ресурсы и инструкции. Наряду с этим, реализован интерактивный сервис, позволяющий задавать вопросы экспертам (опытным сотрудникам профильных кафедр ПетрГУ) и получать своевременные ответы, которые также становятся доступными всем желающим пользователям.

К публикации ресурсов на портале преподавателей стимулирует действующая в вузе система «Эффективный контракт». Реализован модуль, автоматизирующий расчет баллов за создание и публикацию образовательных ресурсов. Каждый автор ресурса, по предложенной Учебно-методическим управлением методике, получает от 1 до 10 баллов за созданный и размещенный на портале электронный ресурс. Система раз в квартал выгружает данные в единую систему расчета показателей эффективности, реализованную в ИАИС, где эти параметры, наряду с другими, передающимися из других подсистем ИАИС, определяют количество баллов, на основе которых рассчитывается сумма для премирования сотрудника.

Важным представляется то, что Образовательный портал является не только коллекцией ресурсов и сервисов, но и источником для перехода к другим сервисам, доступным в информационном пространстве ПетрГУ.

К примеру, с образовательного портала возможен переход к системе электронных портфолио обучающихся, разрабатываемой в университете в 2016 - 2017 гг. Система электронных портфолио позволяет обучающимся (студентам, аспирантам, ординаторам) публиковать информацию о своих достижениях, как учебных, так и спортивных, профессиональных, творческих, а различным категориям пользователей – работодателям, родителям, кураторам – просматривать эти данные.

Внедрение результатов проекта не только позволяет соблюсти требования ФГОС 3++, но предоставляет обучающимся полезный инструмент, который они смогут использовать при поиске работы, а также в учебной и практической деятельности. В будущем планируется дополнить систему кабинетом работодателя, в котором он сможет размещать информацию о доступных вакансиях и требованиях к соискателям.

Также ведется разработка сервиса «публичных портфолио», который позволит обучающимся выбрать такой режим публикации портфолио, при котором информация становится доступной на

страницах системы в виде публичного резюме данного студента (что позволит работодателям находить соответствующих их требованиям выпускников и предлагать им работу).

В составе ИАИС ПетрГУ разработана подсистема «Практика», доступная в личных кабинетах студентов. В подсистеме доступна информация о местах прохождения практики, реестр предприятий и полезная документация, включающая в себя образцы документов.

Для доступа к полнотекстовым ресурсам Научной библиотеки ПетрГУ, представленным в электронном формате, реализована информационная система «Электронный читальный зал Научной библиотеки ПетрГУ». Доступ к системе автоматически имеют все сотрудники и студенты ПетрГУ. Система позволяет размещать издания и работать их полным текстом через веб-интерфейс. Автоматически фиксируется статистика посещаемости. Реализованы средства защиты, не позволяющие скачать полнотекстовые ресурсы (как правило, защищенные авторскими правами) и использовать их вне системы.

В составе официально сайта ПетрГУ реализованы интерактивные формы для записи школьников Республики Карелия на различные мероприятия, проводимые с участием ПетрГУ, например, запись на участие в олимпиаде «Экономика и право», конкурсе «Путь в журналистику», регистрация для участия в «Дне открытых дверей ПетрГУ».

Поскольку функционирование перечисленных выше систем требует значительных вычислительных мощностей и объемов дискового пространства, параллельно с разработкой сервисов и размещением ресурсов осуществлялась работа по развитию аппаратно-программной основы, соответствующей предъявляемым требованиям. В рамках проекта «Разработка сервиса хранения, рубрикации и обеспечения доступа к файловым и медиа-ресурсам открытого социокультурного информационного интеллектуального пространства ПетрГУ» в 2017 году была разработана система структурированного хранения и распространения информации, позволяющая через RESTFul Api взаимодействовать с хранилищем всем внутренним системам, приложениям и сервисам.

Работа выполнена в рамках реализации ПетрГУ Программы развития опорного университета на 2017-2021гг.

О РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ПРИВЯЗКИ ТРАЕКТОРИИ МОБИЛЬНОГО ОБЪЕКТА К ПЛАНУ СООРУЖЕНИЯ МЕТОДАМИ НЕЧЕТКОЙ ГЕОМЕТРИИ

О. Б. Марков, Б. Г. Марков
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
markovob@yandex.ru

В статье рассмотрено применение методов нечеткой геометрии для задачи привязки трека объекта к плану помещения.

Ключевые слова: трек объекта, план помещения.

THE SOLUTION OF THE MOBILE OBJECT TRACKING APPROACH PROBLEM USING A FUZZY GEOMETRY

O. B. Markov, B. G. Markov
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The article deals with the application of fuzzy methods of geometry for the object snap track the problem to plan the room.

Key words: object track, room plan.

В последнее время всё большую актуальность приобретает задача определения местоположения мобильных объектов [3] (шахтеров в горных выработках шахты [2], персонала и пациентов в медицинских учреждениях [7], товаров на складе, транспортных средств внутри предприятий и т.п.). Например, широкое распространение получают системы внутреннего позиционирования, основанные на беспроводных сетях датчиков (WiFi, ZigBee, Bluetooth и прочих) [1]. Эти системы состоят из нескольких базовых станций и датчика мобильного объекта, для которого требуется рассчитать его местоположение. Алгоритмы определения местоположения основаны на обработке данных о времени прохождения сигнала между датчиком мобильного объекта и стационарными базовыми станциями [5]. Данные, получаемые от инерциального измерительного модуля, используются для уточнения местоположения мобильного объекта. Работа таких модулей основана на использовании данных от датчиков движения (акселерометра, гироскопа, магнетометра).

Встроенный в устройство мобильного объекта инерциальный измерительный модуль определяет траекторию его перемещения. Это устройство может быть закреплено на человеке, тогда инерциальный измерительный модуль сможет определить длину и направление каждого шага (с некоторой ошибкой). Как правило, ошибка при оценивании длины шага достигает 10 % от длины шага. Ошибки гироскопа, то есть ошибки в оценках углов смещения направления движения человека также не превышают одного градуса в секунду. В статье предлагается подход позволяющий привязать траекторию мобильного объекта к модели сооружения, основанный на методах нечеткой геометрии [8,9].

Траектория – это ломаная линия в дву- или трехмерном пространстве, которая состоит из нескольких звеньев [4]. Для каждого звена траектории задана длина и угол с предыдущим звеном этой ломаной линии [6,11]. Перед привязкой траектории к модели сооружения требуется установить стартовую точки для совмещения с ней начального звена ломаной линии и указать угол поворота ее первого звена в системе координат сооружения.

Применение методов нечеткой проективной геометрии к решению задачи привязки траектории мобильного объекта к плану сооружения в двумерном случае рассмотрено в [10]. Перейдем к трехмерному случаю. Учет изменений длин звеньев и углов между звеньями возможен при помощи построения около всех узлов траектории нечетких точек, представляющие из себя эллипсоиды. Тогда звеньям траектории будут соответствовать однополостные гиперболоиды рис 1. Расположение каждого эллипсоида и его параметры зависят от плана сооружения, направления соответствующего звена траектории и параметров предыдущего эллипсоида. Мобильный объект не может

проходить сквозь стены и препятствия, обозначенные на 3D-модели сооружения, что уменьшает объем его возможного расположения и уменьшаются объемы эллипсоидов.

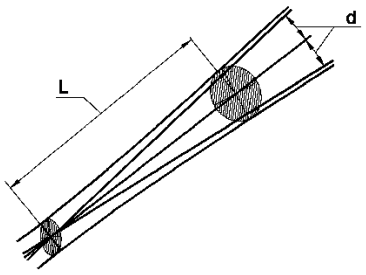


Рис. 1.

Можно сделать вывод о том, что методы нечеткой геометрии применимы для решения задачи привязки траектории мобильного объекта к плану сооружения.

Библиографический список

1. Воронов Р.В., Малодушев С.В. Динамическое создание карт уровня WiFi-сигналов для систем локального позиционирования // Системы и средства информатики. 2014. Т. 24. № 1. С. 80-92.
2. Воронов Р.В., Галов А.С., Мощевикин А.П., Воронова А.М., Стёпкина Т.В. Метод определения местоположения мобильных объектов в шахте // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4. С. 155.
3. Воронов Р.В., Мощевикин А.П. Применение условной энтропии при формировании рекомендаций по размещению базовых станций в локальных системах позиционирования // Информационные технологии. 2014. № 10. С. 11-16.
4. Воронов Р.В., Галов А.С., Мощевикин А.П., Воронова А.М. Задача привязки траектории объекта к плану помещения // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. 2015. № 1. С. 87-91.
5. Воронов Р.В., Лукашенко О.В., Мощевикин А.П. Автоматическая калибровка локальных систем позиционирования на основе построения карты сил сигналов // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2014. № 4. С. 29-35.
6. Щеголева Л.В., Воронов Р.В. Построение дорожного графа для маршрутизации мобильного робота в замкнутой системе коридоров // Инженерный вестник Дона. 2015. № 3. С. 10.
7. Малодушев С.В., Воронов Р.В. Определение оптимальных путей эвакуации из здания // Фундаментальные исследования. 2015. № 10-3. С. 495-502.
8. Марков Б.Г. Автоматизация геометрического моделирования утраченных памятников архитектуры по иконографическим материалам: дисс. канд. техн. наук: 05.13.16 / Петрозаводский государственный университет. - Петрозаводск, 2000. -146 с.
9. Марков Б.Г., Марков О.Б., Воронов Р.В. Модель одномерного нечеткого проективного пространства // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 894.

10. Марков, О.Б. Применение методов нечеткой проективной геометрии в задаче привязки трека объекта к плану помещения / О. Б. Марков // В сборнике: Автоматизация и управление в ЦБП, ЛПК и энергетике Материалы XI Международной научно-технической конференции. Ответственный за выпуск Д.П. Косицын. 2016. С. 52-54.
11. Щеголева Л.В., Воронов Р.В. Построение дорожного графа для маршрутизации мобильного робота в замкнутой системе коридоров // Инженерный вестник Дона. 2015. Т. 37. № 3. С. 43.
12. Moschevikin, A. Galov, A. Volkov et al. Realtrac technology at the evaal-2013 competition // Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments. 2015. Т. 7. № 3. С. 353-373.

ПРОГРАММНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ КОЛЛЕКТИВНОГО СЕМАНТИЧЕСКОГО АННОТИРОВАНИЯ, СВЯЗЫВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ДОСТУПА К КОРПУСУ ИСТОЧНИКОВ ПО ИСТОРИИ ПОВСЕДНЕВНОСТИ

С. А. Марченков
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
marchenk@cs.karelia.ru

С 2016 года в музее истории Петрозаводского государственного университета ведется разработка интеллектуального музея истории повседневности. Целью работы является разработка программной инфраструктуры для коллективного семантического аннотирования, связывания информации и персонализированного доступа к корпусу источников по истории повседневности. Программная инфраструктура для интеллектуального музея реализует частный случай интеллектуального пространства. Внедрение разрабатываемой программной инфраструктуры позволит реконструировать университетскую повседневность, изучать не только фактическую обстановку повседневности учебного заведения, но и самоощущения их обитателей, их субъективные представления о себе самих и о мире вокруг, в том числе отдельных вещах, формах общения и институтах культуры.

Ключевые слова: история повседневности, программная инфраструктура, интеллектуальные пространства, интернет физических устройств, семантические сервисы.

SOFTWARE INFRASTRUCTURE FOR COLLABORATIVE SEMANTIC ANNOTATING, INFORMATION LINKING, AND PERSONALIZED ACCESS TO CORPUS OF EVERYDAY LIFE HISTORY SOURCES

S. A. Marchenkov
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

Since 2016 a smart museum of everyday life history has been developed within the History Museum of Petrozavodsk State University. The aim of the work is to develop a software Infrastructure for collabo-

rative semantic annotating, information linking, and personalized access to corpus of everyday life history sources. The software infrastructure for a smart museum realizes a special case of smart space. The introduction of the developed software infrastructure will allow reconstructing the university everyday life, studying not only the actual situation of the daily life of the university, but also the self-awareness of its inhabitants, its subjective perceptions of themselves and the world around, including certain things, forms of communication and cultural institutions.

Key words: everyday life history, software infrastructure, smart spaces, Internet of Things, semantic services.

Программная инфраструктура для музейной экспозиции реализует частный случай интеллектуального пространства. Внедрение разрабатываемой программной инфраструктуры в музее истории ПетрГУ позволит реконструировать университетскую повседневность, изучать не только фактическую обстановку повседневности учебного заведения, но и самоощущения их обитателей, их субъективные представления о себе самих и о мире вокруг, в том числе отдельных вещах, формах общения и институтах культуры [1].

В настоящее время подход интеллектуальных пространств широко используется для разработки многоагентных сервис-ориентированных информационных систем, в которых основными участниками выступают различные классы цифровых устройств и ресурсов: встроенные устройства, персональные мобильные устройства и Интернет-сервисы [2]. Для создания программной инфраструктуры таких систем используется платформа Smart-M3 [3]. Целью работы является разработка программной инфраструктуры для коллективного семантического аннотирования, связывания информации и персонализированного доступа к корпусу источников по истории повседневности. Инфраструктура обеспечивает создание и доставку семантических сервисов.

Концептуальная модель умной среды музея истории повседневности представлена на рис. 1. Основой нашего видения модели являются три класса источников информации в дополнении к основному описанию объектов в музейной информационной системе (МИС): (1) экспертные исторические знания сотрудников музея, (2) индивидуальная информация от посетителей музея, (3) внешние Интернет-ресурсы исторических данных, например, веб-сервис DBpedia.

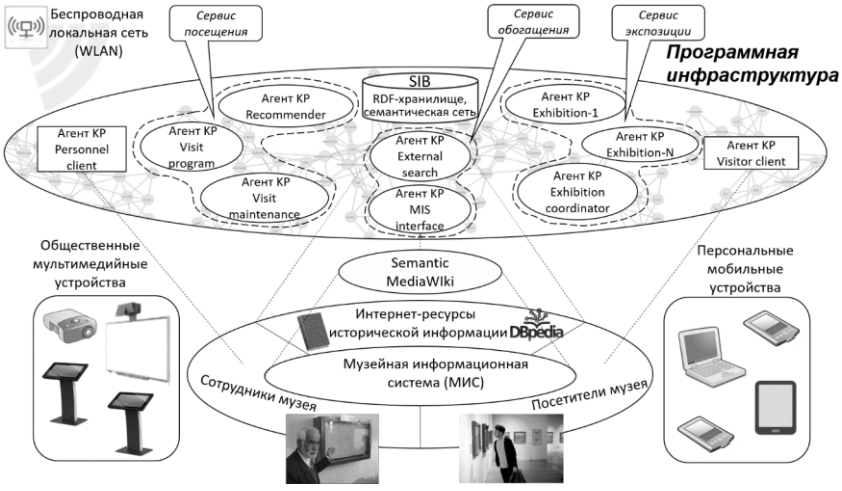


Рис. 1. Умная среда музея истории повседневности.

Все эти источники образуют корпус по истории повседневности, представленный с помощью технологий Семантического веба. Корпус представляют собой семантическую сеть, где узлы соответствуют физическим и цифровым экспонатам, связанных с ними событиям и людям, а связи отражают взаимосвязь объектов. Семантическая сеть строится на основе методов семантического связывания информации. Программная инфраструктура строится на основе семантической сети и отвечает за построение и доставку следующих продвинутых семантических сервисов умного музея: сервис посещения, сервис экспозиции, сервис обогащения.

Сервис посещения. Сервис обеспечивает построение персонализированной программы посещения на основе рекомендуемых экспонатов для каждого посетителя музея. Сервис также отвечает за адаптацию программы во время посещения в зависимости от предпочтений посетителя и динамически меняющейся ситуации. Программа визуализируется на общественных экранах среды музея либо на личных мобильных устройствах посетителей. Сервис посещения реализует ранжирование экспонатов [4], назначая экспонатам неотрицательные значения рангов для описания степени рекомендации (чем больше ранг, тем больше степень рекомендации).

Сервис экспозиции. Сервис визуализирует информацию об экспонатах на широкоформатных экранах, расположенных в среде музея, а также на мобильных устройствах посетителей. Фактически, сервис создают своего рода виртуализацию, когда физическая экспозиция дополняется ее цифровым представлением. Как и сервис посещения, сервис экспозиции основан на персонализированном доступе к семантической сети, отображая на экранах среды рекомендуемые факты для находящегося радом посетителя в зависимости от текущей ситуации.

Сервис обогащения. Сервис обеспечивает обогащение семантической мети сотрудниками музея и посетителями. Посетитель музея может обогатить описания изученных им экспонатов с использованием метода коллективного семантического аннотирования, в виде добавления видео, аудио, или текстовой информации. Семантическое аннотирование полезно в следующих сценариях. Во-первых, когда посетитель добавляет недостающие описания и факты об экспонате. Во-вторых, если посетитель знает исторически сложившееся отношение объектов, то он может писать такие отношения в виде семантических связей. Персонал музея может проверить правильность и ценность добавленной информации.

Программная инфраструктура представляет собой многоагентную сервис-ориентированную информационную систему, развернутую поверх МИС [5]. Программная инфраструктура системы поддерживает создание и доставку вышеуказанных сервисов на основе семантической сети. В соответствии с архитектурой M3 и платформой Smart-M3, программная инфраструктура состоит из брокера семантической информации (SIB) и процессоров знаний (KP). SIB поддерживает базу знаний на основе модели RDF поверх МИС и других источников корпуса информации. В частности, эта база знаний хранит семантическую сеть музейных экспонатов и связанную с ними информацию. Процессоры знаний являются программными агентами, которые отвечают за строительство и доставку семантических сервисов.

Вышеупомянутые сервисы реализуются как семантические сервисы интеллектуального пространства, т.е. сервис строится на основе рассуждений над общим корпусом информации и доставки результата посетителям, используя многоагентный подход. Сервис является результатом

проактивного и реактивного взаимодействия нескольких агентов KP. Сервисы доставляется музейным сотрудникам и посетителям через специализированные клиенты: клиент музейного сотрудника (Personnel client) и клиент посетителя (Visitor client) соответственно.

Таким образом программная инфраструктура для коллективного семантического аннотирования, связывания информации и персонализированного доступа к корпусу источников по истории повседневности расширяет музейную информационную систему, работающую с цифровыми представлениями собранных экспонатов, описаниями объектов и фактов, связанных с историей, а также с любыми доступными фрагментами исторических знаний. В работе представлены конкретные семантические сервисы, связанные с историей повседневности. Полученное решение имеет общий характер, и может служить для разработки других интеллектуальных музейных сервисов, а также для различных музеев и объектов культурного наследия.

Поддержка исследований. Статья подготовлена при финансовой поддержке отделения гуманитарных и общественных наук РФФИ, проект № 16-01-12033. Исследование поддержано Минобрнауки России, инициативный проект № 2.5124.2017/8.9 в рамках базовой части государственного задания на 2017-2019 гг.

Библиографический список

1. Яловицына С. Э. и др. Возможности использования семантических информационных сервисов в музейном деле (на примере Музея истории ПетрГУ) // Знание. Понимание. Умение. – 2017. – №. 1.
2. Korzun D. G. Designing Smart Space Based Information Systems: The Case Study of Services for IoT-Enabled Collaborative Work and Cultural Heritage Environments // DB&IS (Selected Papers). – 2016. – С. 183-196.
3. Viola F. et al. The M3 architecture for smart spaces: Overview of semantic information broker implementations // Open Innovations Association (FRUCT), 2016 19th Conference of. – IEEE, 2016. – С. 264-272.
4. Петрина О.Б. Персонализированная доставка семантических информационных сервисов с использованием рекомендаций в умном музее // Материалы X Всероссийской научно-практической конференции «Научно-образовательная информационная среда XXI века». – 2016. – С. 125-128.
5. Korzun D. G. et al. A Semantic Approach to Designing Information Services for Smart Museums // International Journal of Embedded and Real-Time Communication Systems (IJERTCS). – 2016. – Т. 7. – №. 2. – С. 15-34.

О ПРИМЕНЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ФОЛЬКЛОР» ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ГРАФОВ

Н. Д. Москин
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
moskin@petrsu.ru

Данная работа посвящена проблеме исследования социальных графов. Для построения подобных графов можно применить различные методики (например, разработанные в рамках социометрии). Показано, как можно использовать информационную систему «Фольклор» для построения и анализа социальных графов (в частности, для их визуализации и вычисления ряда социометрических индексов).

Ключевые слова: информационная система «Фольклор», теоретико-графовая модель, социальный граф, социометрический индекс.

ON THE APPLICATION OF THE INFORMATION SYSTEM «FOLKLORE» FOR THE RESEARCH OF SOCIAL GRAPHS

N. D. Moskin
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

This paper is devoted to the research of social graphs. It is possible to apply different methodologies to construct such graphs (for example, developed in the framework of sociometry). It is shown how the information system «Folklore» can be used for the construction and analysis of social graphs (in particular, for their visualization and calculation of sociometric indices).

Key words: information system «Folklore», graph-theoretic model, social graph, sociometric index.

В настоящее время все большее внимание исследователей привлекает изучение социальных графов. Граф, вершины которого соответствуют социальным объектам (например, людям, образующим некоторую социальную группу), а связи отражают социальные связи между ними, можно построить по разным принципам.

Одним из способов построения подобных теоретико-графовых моделей является социометрическая процедура, которая предназначена для изучения внутригрупповых и межгрупповых отношений в малых социальных группах. Данная методика была предложена в работах Я. Морено [1] и нашла свое применение в психологических и социологических исследованиях. При помощи методов социометрии можно определить степень сплоченности (разобщенности) группы, выяснить статус каждого члена группы (в том числе лидера и аутсайдера), изучить скрытые подгруппы, иерархии и др.

Как правило, для построения социального графа проводится опрос среди членов группы, в результате которого объектам исследования задается ряд вопросов (например, «К кому в своей группе вы обратились бы за помощью в сложной жизненной ситуации?», «Кого из группы пригласили бы на день рождения?» и т. п.). Ответы на эти вопросы дают возможность установить симпатии

или антипатии членов группы друг к другу. Следующим этапом является обработка результатов опроса математическими методами и интерпретация полученных данных.

Очевидно, что для поддержки подобных исследований удобно использовать автоматизированную процедуру, позволяющую построить и сохранить теоретико-графовые модели, наглядно визуализировать структуру социального графа, рассчитать социометрические индексы, а в дальнейшем возможно и сравнить графы разных социальных групп между собой.

С 2001 года на кафедре информатики и математического обеспечения Петрозаводского государственного университета ведется работа над созданием информационной системы «Фольклор» [2]. Изначально она проектировалась как проблемно-ориентированная система, предназначенная для сравнительного анализа коллекции фольклорных песен Заонежья конца XIX – начала XX века. Однако впоследствии программа была модифицирована таким образом, что позволила проводить исследование других коллекций, в том числе поэтических и исторических текстов, на основе различных теоретико-графовых моделей. В настоящее время программа состоит из шести функциональных модулей:

1. главный модуль, который соединяет остальные части программы и предназначен для ознакомления с коллекцией
2. модуль ввода и редактирования текстов
3. модуль анализа текстов
4. модуль построения теоретико-графовых моделей
5. модуль визуализации теоретико-графовых моделей
6. модуль анализа теоретико-графовых моделей

Для того чтобы осуществить ввод социального графа в информационную систему, можно использовать процедуру построения теоретико-графовых моделей. Для этого предварительно при помощи модуля ввода и редактирования текстов производится внесение описания графа, которое представляет собой список вопросов и соответствующих им ответов. Например:

Вопрос: «С кем вы из членов группы поехали бы в продолжительную служебную командировку?».

Ответ: «Иванов И. И. в продолжительную служебную командировку поехал бы с Петровым А. А.».

Отметим, что если данные по какому-то члену группы не представлены в описании, то можно использовать фиктивные вершины.

Второй способ можно применить в том случае, если была проведена предварительная обработка результатов опроса. Тогда в информационную систему последовательно (построчно) вводятся краткие характеристики каждого социального объекта (например, фамилия, имя, отчество), а связи определяются как глобальные, т. е. не подкрепленные в описании какими-либо глаголами. В дальнейшем процедура построения социальных графов ничем не будет отличаться от процедуры построения теоретико-графовых моделей для текстовых коллекций.

Далее графы малых социальных групп можно визуализировать в двухмерном или трехмерном пространстве. Для этого в системе был реализован метод на основе физических аналогий [2]. Чтобы лучше рассмотреть структуру графа можно использовать операции смещения и масштабирования. Кроме того, трехмерная модель является анимационной. Граф может вращаться вокруг своей центральной точки по трем осям координат с заданной скоростью.

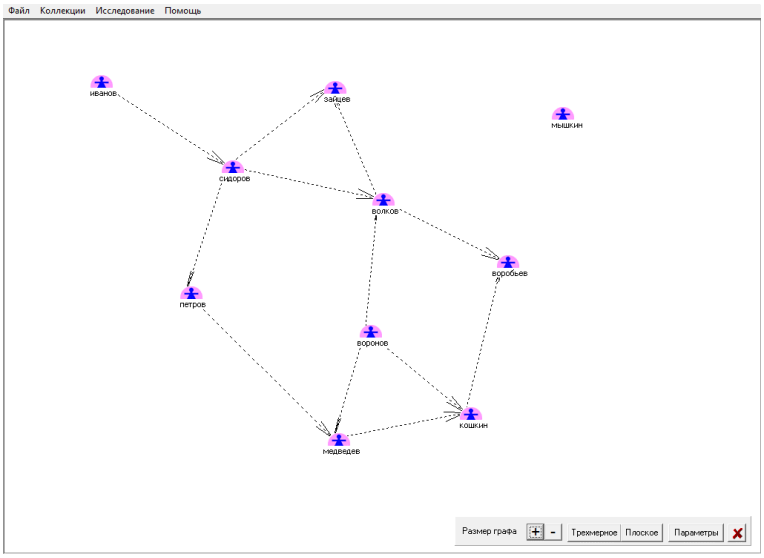


Рис. 1. Пример визуализации социального графа

Для вычисления социометрических индексов в системе была обновлена процедура параметризации теоретико-графовых моделей. Индексы были разделены на две группы: индивидуальные и групповые. К индивидуальным индексам относятся:

1. вес i-го члена группы
2. индекс эмоциональной экспансивности i-го члена группы
3. статус i-го члена группы

К групповым индексам относится плотность группы, которая представляет собой нормированное число дуг социального графа.

В дальнейшем для проведения исследований можно применить более сложные методы анализа графов (например, сравнение между собой графов различных социальных групп, выделение общих подструктур и их анализ, применение методов агрегирования графов и т. д.).

Библиографический список

1. Морено Я. Л. Социометрия. Экспериментальный метод и наука об обществе. М.: Академический проект, 2004. – 320 с.
2. Москин Н. Д. Инструменты исследования текстовых коллекций на основе теоретико-графовых моделей в информационной системе «Фольклор» // Прикладная информатика, №4 (28). – М.: ООО «Маркет ДС Корпорейшн», 2010. – С. 48-62.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИКЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

Е. В. Мошкина, Е. Л. Казакова, М. М. Кручек, О. В. Сергеева
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
emoshkina@yandex.ru, elionkaz@yandex.ru, kruchek@psu.karelia.ru, osergeeva@petrsu.ru

В докладе обсуждается опыт использования сетевых образовательных модулей в преподавании курсов физики и математического анализа в Физико-техническом институте Петрозаводского государственного университета. На основе анализа результатов анкетирования студентов предлагаются направления дальнейшей работы по усовершенствованию образовательного процесса.

Ключевые слова: сетевой образовательный модуль, организация учебного процесса по физике и математическому анализу, самостоятельная работа, анкетирование студентов.

THE USE OF OPPORTUNITIES OF DISTANCE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING OF PHYSICS AND CALCULUS COURSES

E. V. Moshkina, E. L. Kazakova, M. M. Kruchek, O. V. Sergeeva
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The experience of using network educational modules in teaching of physics and calculus courses in Physics and Technology Institute of Petrozavodsk State University is discussed. On the base of student questionnaires some strategies for further improvement of educational process are offered.

Key words: network educational module, organization of educational process in physics and calculus courses, self-study, students questioning.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» в современных условиях организация учебного процесса для бакалавров инженерных специальностей ВУЗа может проводиться при комплексном сочетании традиционного очного обучения с возможностями дистанционных образовательных технологий [1].

С 2012 года в Петрозаводском государственном университете (ПетрГУ) начала формироваться информационная образовательная среда на базе платформы электронного обучения Blackboard, которая обеспечивает реализацию образовательных программ с применением электронных технологий обучения [2, 3]. За это время преподавателями кафедры общей физики создано 14 сетевых образовательных модулей (СОМ), которые активно используются при работе не только со студентами физико-технического института (ФТИ), но и с обучающимися других институтов, иностранными студентами ПетрГУ, школьниками.

Как показывает опыт, использование СОМ требует постоянной поддержки со стороны преподавателя, дополнения, корректировки с учетом направления обучения и изменения программ учебных дисциплин. При доработке СОМ важно учитывать не только опыт преподавателей, но и

рекомендации и пожелания студентов. Важно понять с какими трудностями сталкиваются студенты при работе с СОМ, и какие шаги необходимо предпринять для повышения эффективности организации самостоятельной работы [4].

Для бакалавров инженерно-технических направлений подготовки ФТИ изучение дисциплин «Физика» и «Математический анализ» начинается в первом семестре. Для них созданы СОМ «Механика и молекулярная физика», «Электричество и магнетизм (для ФТИ)», «Математика. Математический анализ», которые позволяют эффективно дополнять традиционные формы аудиторных занятий возможностями дистанционных образовательных технологий. Студентам за время обучения в семестре предлагается выполнить определенный набор заданий: изучить теорию по теме, выполнить задания для проверки степени усвоения материала, выполнить задания лабораторного практикума и т. д. Для создания комфортного режима обучения используется понедельное планирование, включенное в структуру СОМ. Все задания разбиты на отдельные порции, что позволяет студенту даже со слабой подготовкой, но ненулевой мотивацией, спланировать свою работу. Для управления учебной деятельностью студентов и ее корректировки используется текущий контроль.

Практика показывает, что у значительной части студентов возникают трудности в восприятии учебного материала по дисциплинам «Физика» и «Математический анализ» ввиду недостаточной подготовки по этим предметам. Для совершенствования учебного процесса и внесения в него необходимых корректировок в рамках каждого СОМ было проведено анкетирование студентов по вопросам освоения учебной дисциплины с использованием СОМ. В анкетировании приняли участие 95 студентов, обучавшихся в 2016 и 2017 годах. Выборка была сделана из студентов 1 курса, изучавших дисциплины «Механика и молекулярная физика» (МиМ), «Электричество и магнетизм» (ЭиМ) и «Математический анализ» (МА) в двух потоках: в поток А входили студенты, обучающиеся по направлениям «Информатика и вычислительная техника» (прикладной и академический бакалавриаты) и «Приборостроение», а в поток Б – студенты, обучающиеся по направлениям «Теплоэнергетика и теплотехника» и «Электроэнергетика и электротехника». Студенты в потоке А при поступлении на указанные направления обучения не сдавали ЕГЭ по физике, их средний балл ЕГЭ по математике составлял 57 с разбросом от 33 до 78 баллов, а студенты потока Б сдавали ЕГЭ как по физике (средний балл равен 56 с разбросом от 43 до 85 баллов), так и по математике (средний балл равен 60 с разбросом от 39 до 78 баллов). Оценка ЕГЭ как по физике, так и по математике у поступающих на ФТИ студентов находится в достаточно широком диапазоне. Таким образом, поступающие в ФТИ имеет различные начальные уровни подготовки, что необходимо учитывать при организации учебного процесса.

В процессе анкетирования более 75% опрашиваемых студентов отметили, что материала, представленного в СОМ по трём дисциплинам достаточно для овладения курсом. Менее 15% посчитали, что материал изложен кратко. Примерно 80% студентов на вопрос о доступности изложения материала ответили «в основном понятно» или «почти все понятно». Однако все три дисциплины оказались сложны для изучения, а предлагаемые для выполнения задания показались достаточно сложными для 73% опрошенных.

Интересно было узнать мнение студентов об эффективности обучения с использованием дистанционных образовательных технологий в сравнении с традиционной формой обучения. Сту-

денты оценили преимущества электронного ресурса. Более эффективными студенты посчитали обучение с использованием СОМ по МиМ (57%) и ЭиМ (39%). Тем не менее, за традиционную форму обучения по этим предметам высказалось 14 и 17% соответственно. При изучении курса МА 38% студентов не почувствовали особой разницы между традиционной формой обучения и обучением с использованием СОМ. Опрос также показал, что наибольшие затруднения при работе с СОМ вызывали сбои в работе сервера Blackboard (23%) и сложность в навигации при работе с содержанием СОМ (15%). Это свидетельствует о том, что структура курса, интерфейс СОМ и способ подачи учебного материала требуют доработки.

Аудиторные занятия по рассматриваемым дисциплинам традиционно строятся по классической схеме, например, при обучении физике проводятся лекции, практические и лабораторные занятия. Такая схема оправдала себя, что подтверждается результатами анкетирования. Подавляющее большинство студентов высоко оценило эффективность проводимых занятий – 4 и 5 баллов по пятибалльной шкале поставили более 75 % опрошенных.

Студенты также отметили, что теория по курсу ЭиМ для них более сложна, чем по курсу МиМ. По всей видимости, это связано с тем, что при изложении теоретического материала по курсу ЭиМ используется более сложный математический аппарат. Это указывает на необходимость междисциплинарного согласования тем и календарных планов с курсом математического анализа.

Возможности платформы Blackboard позволяют рассчитать среднее время, которое студенты затрачивают на выполнение различного вида заданий, выполняемых самостоятельно и сравнить с тем, что указали студенты в процессе анкетирования. Такое сравнение позволяет скорректировать время, выделяемое на самостоятельную работу в учебном плане дисциплины. Оказалось, что за отведенное время студенты успевают выполнить тестовые задания. Согласно статистике, проведённой по итогам изучения курса ЭиМ, и в потоке А, и в потоке Б средний процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 65%.

Для многих студентов времени, выделяемого на выполнение домашних заданий, оказалось недостаточно. Так, на решение задач по курсу ЭиМ студентам обычно требуется гораздо больше времени, чем по курсу МиМ. С выполнением домашнего задания по курсу ЭиМ чуть лучше справились студенты из потока Б, т.е. студенты которые сдавали ЕГЭ по физике в школе, поскольку они имеют больше навыков решения физических задач. Базы задач домашних заданий для двух потоков немного отличались. Для домашнего задания студентам из потока А предлагались задачи двух уровней сложности: простые, которые требуют только правильной подстановки в одну-две формулы и средней сложности – типовые задачи, аналогичные разбираемым в аудитории, но в которых требуется провести более сложные математические преобразования. Студентам в потоке Б дополнительно предлагались для решения сложные задачи, решение которых требовало творческого подхода, элементов поисковой деятельности и более глубоких знаний по физике. В итоге, согласно проведённому опросу, набольшие затруднения вызвали у студентов выполнение домашних заданий по физике, а наименьшие – выполнение лабораторных работ. Возможно, требуется некоторое перераспределение учебных заданий, которые даются на самостоятельную работу, и времени на их выполнение, с целью повышения её эффективности.

Степень достижения образовательного результата в ходе семестра выявлялась с помощью балльно-рейтинговой системы оценивания (БРС). Один из вопросов анкеты касался мнения сту-

дентов об эффективности использования БРС. Подавляющее большинство студентов оценило преимущества оценивания своей работы с помощью БРС. Процент студентов, которых БРС мотивировала к освоению учебного материала, равен примерно 60%. Примерно 55% первокурсников отметили, что БРС стимулировала их систематическую работу с курсом.

Организация учебного процесса с применением СОМ была направлена, в том числе, на уменьшение количества неуспевающих по физике и математическому анализу. Результаты проведённого исследования показали, что в целом удалось организовать систематическую работу студентов в течение семестра по всем предложенным направлениям учебной деятельности, обеспечить достаточно равномерный характер самостоятельной работы студентов в ходе семестра, мотивировать обучающихся к освоению этих дисциплин.

Анализ результатов проведенной работы и анкетирования позволяет сформулировать следующие рекомендации по организации учебного процесса по физике и математическому анализу на младших курсах ФТИ:

1. провести корректировку тематических и календарных планов по физике и математическому анализу для своевременного формирования у студентов необходимого математического аппарата для освоения физики
2. сформировать единый подход к БРС и общих основных ее положений по различным дисциплинам и продолжить внедрение БРС в учебный процесс
3. изучить возможность деления студентов в рамках одного лекционного потока на группы с различным начальным уровнем подготовки с целью формирования индивидуальных траекторий обучения как в рамках аудиторных занятий (на практических и лабораторных занятиях), так и в самостоятельной работе (тесты и домашние задания различного уровня сложности)
4. контролировать временные трудозатраты студентов на выполнение различных видов самостоятельной работы и их соответствие рабочей программе дисциплины
5. продолжить работу над созданием электронной базы разноуровневых заданий по дисциплинам
6. вести мониторинг работы студентов посредством обратной связи, проводя анкетирование по итогам работы с курсами

Библиографический список

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» / Российская газета – Федеральный выпуск 5976 (303). URL: https://rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html (дата обращения 19.10.2017).
2. Н. Ю. Ершова, А. И. Назаров. Принципы формирования образовательной среды сетевого обучения. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ. – 2012. – 83 с.
3. М. М. Кручек, Н. Ю. Светова, Т. Г. Суровцова, Б. М. Широков. Сетевой учебно-методический комплекс по дисциплине «Математика. Математический анализ»». Сборник Материалов VIII Международной научно-практической конференции: Научно-образовательная информационная среда XXI века. – 2014. – С. 117–118.

4. А. И. Назаров, О. В. Сергеева Преимущества дистанционных образовательных технологий – взгляды студентов и преподавателей. Открытое образование. – 2016. – №6. – С. 42–50.

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ НЕИНВАЗИВНОГО МОНИТОРИНГА АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОВМЕСТНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ПЕРСОНАЛЬНОГО ЦИФРОВОГО ЭЛЕКТРОКАРДИОМОНИТОРА И УСТРОЙСТВ ТИПА «УМНЫЙ БРАСЛЕТ»

К. Е. Орлов, Ю. В. Завьялова
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
orlov@cs.petrsu.ru

Артериальная гипертония - одно из социально значимых заболеваний, которое оказывает сильное влияние на здоровье и повседневную жизнь пациента. Система неинвазивного мониторинга артериального давления предоставит возможность непрерывного измерения с использованием персонального цифрового электрокардиомонитора и устройств типа «умный браслет». Система позволит обеспечить круглосуточный мониторинг сердечной активности пациента без необходимости нахождения пациента в амбулаторных условиях, то есть не мешая его повседневной жизни, в то время как используемый алгоритм расчета давления обеспечит высокую точность результатов.

Ключевые слова: мобильная медицина, артериальное давление, алгоритм распространения пульсовой волны.

MODEL OF NON-INVASIVE BLOOD PRESSURE MONITORING SYSTEM BASED ON JOINT PERSONAL ECG MONITOR'S AND DEVICE'S SUCH AS «SMART BRACELET» DATA ANALYSIS

K. E. Orlov, Y. V. Zavyalova
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

Arterial hypertension is one of socially significant diseases, which has a strong impact on patients health and daily life. The system of non-invasive blood pressure monitoring provides the possibility of continuous measurement using a personal digital ECG monitor and device such as «smart bracelet». The system provides support for continuous monitoring of cardiovascular diseases, that is, without interfering to daily life, using an blood pressure calculate algorithm allows the accuracy of the results.

Key words: mobile medicine, blood pressure, pulse transit time algorithm.

По данным всемирной организация здравоохранения сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смертности во всём мире [1]. Это одна из самых актуальных проблем во мно-

гих странах, в том числе в России. Россия стоит на первом месте в списке стран по проценту смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в мире. Более чем у 66% россиян есть смартфон. Одним из актуальным в настоящее время вариантом использования современных информационных технологии, является разработка мобильных медицинских систем, в том числе которые осуществляют непрерывный и неизвазивный контроль артериального давления (АД) и сердечного ритма.

Артериальное давление – важный показатель здоровья пациента. Врачи ежедневно сталкиваются с необходимостью измерять давление у пациентов. Также важной задачей является непрерывное измерение артериального давления на протяжении длительного времени. В большинстве случаев для решения данной задачи используют инвазивные методы, потому что они обеспечивают наибольшую точность. Инвазивный метод измерения артериального давления осуществляется через катетер или канюлю, введенную в просвет артерии. Использование инвазивных методов налагает ряд ограничений, главное из них – необходимость нахождения пациента в амбулаторных условиях.

Существуют различные методы непрерывного измерения артериального давления. Например, метод объёмного зажима (volume-clamp method). Такой метод измеряет давление артерий пальца через манжету для пальца с нагнетателем воздуха и инфракрасный плетизмограф. Плетизмограф (устройство измерения объема) состоит из инфракрасного источника света и детектора: инфракрасный свет поглощается кровью, а пульсация артериального диаметра в течение сердечного ритма вызывает пульсацию в сигнале светового детектора. Несмотря на то, что данный метод даёт достаточно точные результаты, необходимость амбулаторных условий затрудняет его использование [2].

Использование других известных методов, несмотря на все их преимущества, также затруднительно вне амбулаторных условий. Например, аускультативный метод (по Н.С.Короткову) чувствителен к шумам в помещении, а осциллометрический метод имеет низкую устойчивость к движениям руки. Так как точность измерения артериального давления является одной из ключевых характеристик приборов для измерения давления, вышеупомянутые методы становится непригодным к использованию в повседневной жизни [3].

В данной работе рассматривается модель непрерывного неинвазивного измерения артериального давления на основе метода совместного анализа данных персонального цифрового электрокардиомонитора и устройств типа «умный браслет», в соответствии с рисунком 1. Главное преимущество данного метода - это отсутствие необходимости амбулаторных условий. Другое преимущество такого подхода заключается в том, что система, состоящая из носимых устройств, легко интегрируется в повседневную жизнь пациента и осуществляет мониторинг его показателей, не меняя его привычный распорядок.

Ключевой аппаратной компонентой системы неинвазивного мониторинга является смартфон пациента, а для считывания сердечных показателей используются портативный кардиомонитор и «умный браслет». Такой набор делает разрабатываемую систему максимально простой и доступной для простых людей. Сценарий использования оборудования заключается в том, что пациент надевает себе на грудь кардиомонитор (не нуждающийся в дополнительных проводах) и умного браслет на запястье. Оба прибора синхронизируются со смартфоном пациента через Bluetooth и мобильное приложение начинает считывать данные.

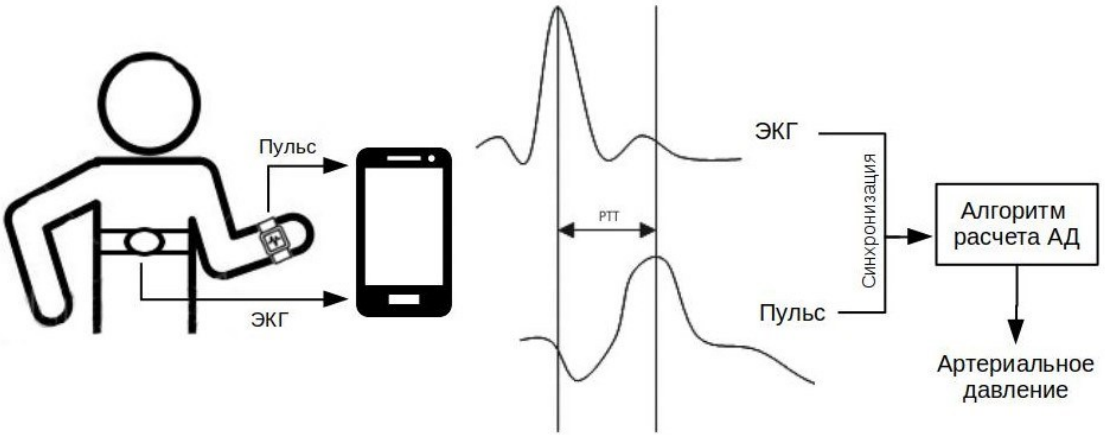


Рис. 1. Системы неинвазивного мониторинга артериального давления

Алгоритм вычисления артериального давления основывается на методе PTT (pulse transit time) [4], означающего время прохождения пульсовой волны от одной артерии к другой за счет расчета сдвига при распространении пульсовой волны, снятых с помощью кардиомонитора и умного браслета. Возможна лёгкая интеграция разрабатываемого мобильного приложения с медицинскими информационными системами, благодаря которой лечащий врач сможет оперативно получать свежие данные о состоянии пациента и при обнаружении отклонения от нормального состояния пациента пригласить пациента на приём.

Разрабатываемая система может стать частью большого медицинского сервиса и, например, отправлять данные о состоянии пациента напрямую на компьютер лечащего врача. Первый сервис, с которым будет интегрирована система — CardiaCare [5]. CardiaCare - персонализированный информационный сервис мобильной медицины для ведения пациентов с хроническими заболеваниями, который используется в петрозаводском государственном университете для организации экспериментов медицинского института.

Использование информационных технологий в медицине – очень перспективное направление. Использование описанного подхода может значительно ускорить и упростить процедуру измерения давления как для пациентов, так и для врачей. Более того, метод позволяет диагностировать болезнь на ранней стадии и предотвратить её дальнейшее развитие. Система обеспечит круглосуточный мониторинг сердечной активности пациента без необходимости нахождения пациента в амбулаторных условиях, то есть не мешая его повседневной жизни, в то же время алгоритм расчета давления обеспечит высокую точность результатов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект № 16-07-01289).

Библиографический список

1. World Health Organization report, Global Health Risks. Mortalityand burden of disease attributable to selected major risk. [Электронный ресурс] 2009. URL :http://www.who.int/healthinfo/global burden disease/GlobalHealthRisks-report full.pdf

2. Allen J. Photoplethysmography and its application in clinical physiological measurement //Physiological measurement. – 2007. – Т. 28. – №. 3. – С. R1.
3. Рогоза А. Н., Никольский В. П., Ощепкова Е. В. Суточное мониторирование артериального давления при гипертонии. – 1997.
4. Lin H. et al. Noninvasive and continuous blood pressure monitoring using wearable body sensor networks //IEEE Intelligent Systems. – 2015. – Т. 30. – №. 6. – С. 38-48.
5. Borodin A. et al. Architectural approach to the multisource health monitoring application design //Open Innovations Association (FRUCT), 2015 17TH Conference of. – IEEE, 2015. – С. 16-21.5.

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЙ ДОСТУП К КОРПУСУ ИСТОЧНИКОВ ПО ИСТОРИИ ПОВСЕДНЕВНОСТИ И СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕКОМЕНДАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ МУЗЕЯ ИСТОРИИ ПЕТРГУ)

О. Б. Петрина
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
petrina@cs.karelia.ru

Предложение персональных рекомендаций посетителям музея является важной проблемой, свойственной умным музейным средам. Данная задача решается с использованием методов рекомендательных систем, учитывающих предпочтения посетителей, а также знания об окружающей среде музея в соответствии с профилями посетителей и контекстной ситуацией. Построение рекомендаций основывается на некоторой персонализированной информации, полученной и собранной в рамках взаимодействия с мобильным устройством. В работе рассматривается тематическое исследование на примере Музея истории ПетрГУ.

Ключевые слова: персонализация, ранжирование, история повседневности, семантические сервисы, интеллектуальные пространства.

PERSONALIZED ACCESS TO CORPUS OF EVERYDAY LIFE HISTORY SOURCES AND SEMANTIC INFORMATION USING RECOMMENDATIONS (FROM THE EXAMPLE, THE HISTORY MUSEUM OF PETROZAVODSK STATE UNIVERSITY)

O. B. Petrina
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The offer of personalized recommendations to museum visitors is an important problem inherent to smart museum environments. Recommended services can solve this problem based on visitor preferences, as well as knowledge about the museum environment according to visitor profiles and context situation. Recommendations based on some of personalized information delivered and collected as part of the inter-

action with the mobile device. This work considers case study smart museum of everyday life history within the History Museum of Petrozavodsk State University.

Key words: personalization, ranking, everyday life history, semantic service, smart space.

На сегодняшний день традиционные музеи используют базы данных или музейную информационную систему, выступающие в качестве электронного каталога, доступ к которому имеют только сотрудники музея. Посещение музейной экспозиции, как правило, не подразумевает персонализированного доступа к информации. Предложение персональных рекомендаций посетителям музея является важной проблемой, свойственной умным музейным средам. Использование технологии Интернета вещей и подхода интеллектуальных пространств позволяет реализовать семантические информационные сервисы [1] для коллективного семантического аннотирования, связывания информации и персонализированного доступа к корпусу накапливаемых исторических источников. Предоставление информации об экспонатах музея с использованием разработанных сервисов является персонализированным и определяется текущей задачей и интересами пользователя-посетителя музея.

Пилотной площадкой для реализации данных сервисов был выбран Музей истории Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ) [2], который относится к важному классу музеев при образовательных и научных заведениях. Материалы Музея истории ПетрГУ охватывают период с 1931 по 2015 г. и относятся к университетской повседневности. Музейная экспозиция определяет как круг используемых исторических источников, так и спектр поддерживаемых задач исследования истории повседневности. Для реализации семантических сервисов в Музее истории ПетрГУ разработана программная инфраструктура [3]. В качестве источников по истории повседневности выделено три класса: 1) экспертные исторические знания сотрудника музея, 2) индивидуальная (возможно субъективная) информация посетителей музея, 3) данные исторических источников, основанные на информации в Интернете. Для структурированного представления информации источников разработана онтологическая модель [4]. Внедрение программной инфраструктуры в музей позволит изучить университетскую повседневность в широком понимании, от фактической обстановки повседневности учебного заведения до форм общения его обитателей и институтах культуры. Программная инфраструктура отвечает за построение и доставку следующих семантических сервисов в музее: сервис посещения, сервис экспозиции, сервис обогащения (см. подробнее в тезисах [5] данного сборника).

Одной из задач, решаемых при использовании семантических сервисов в музее, является предоставление музейной информации посетителю в соответствии с его потенциальными интересами. Данная задача решается с использованием методов рекомендательных систем, учитывающих предпочтения посетителей, а также знания об окружающей среде музея в соответствии с профилями посетителей и контекстной ситуацией. Персональное мобильное устройство используется в качестве основной точки управления для пользователей-посетителей музея. В конечном счете, использование рекомендаций приводит посетителей к музейным артефактам, представляющим интерес для облегчения и повышения эффективности посещения экспозиции музея. Важно отметить, что составление рекомендаций основываются на некоторой персонализированной информации, полученной и собранной в рамках взаимодействия с мобильным устройством.

Для составления рекомендаций могут использоваться различные методы семантического ранжирования, обсуждаемые в [4]. Вычислительный метод степени соответствия ключевому слову выполняет ранжирование доступных музейных экспонатов по уровню близости к контексту посетителя на основе информации о наборе категорий, относящихся к экспонатам. Методы рекомендательных систем разделяются на контентные, основанные на сходстве характеристик объектов, и коллаборативной фильтрации, основанные на сходстве предпочтений пользователя. Использование методов структурного ранжирования для обработки семантической информации, например, известного алгоритма PageRank. Метод семантического сопоставления информации об экспонатах и в пользовательском профиле идентифицирует данные, которые являются семантически связанными. Для составления рекомендаций рассматривается следующие три типа ранжирования.

Во-первых, происходит ранжирование экспонатов на основе информации в профиле пользователя. Вычисляется ранг для каждого экспоната на основе профиля пользователя. Ранг экспоната напрямую зависит от профиля пользователя: чем больше сходство описания экспоната с профилем пользователя, тем выше ранг экспоната. В результате для конкретного пользователя формируется список рангов экспонатов. Такое ранжирование используется сервисом посещения для создания персональной программы. Сервис посещения формирует конкретную тематическую экспозицию из группы тесно связанных экспонатов. Экспонаты в этой тематической экспозиции оцениваются в соответствии с профилем пользователя. Сервис посещения предоставляет возможность представить персональную программу, где экспонаты семантически согласованы с профилем пользователя.

Во-вторых, семантическое ранжирование применяется для отражения семантической связности музейного экспоната друг с другом. Ранг вычисляется для каждого экспоната относительно других экспонатов. Чем больше совпадений свойств у двух экспонатов, тем выше ранг между ними. Такое ранжирование используется сервисом экспозиции, когда посетитель просматривает текущие экспонаты. Сервис экспозиции может визуализировать описания рекомендуемых экспонатов на окружающих экранах или на мобильном устройстве, когда посетитель просматривает конкретный экспонат и изучает связанную с ним информацию.

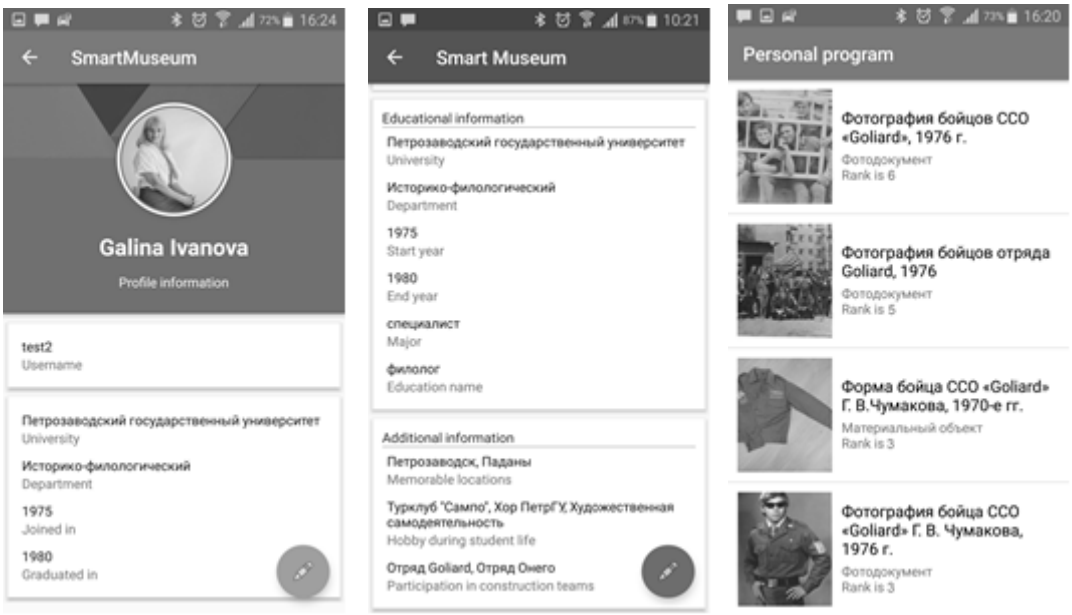
В-третьих, выполняется итеративное ранжирование экспонатов относительно конкретного экспоната и пользователя в ситуации, когда пользователь просматривает конкретный экспонат. Сначала происходит поиск похожих экспонатов на конкретный экспонат согласно второму типу ранжирования. Затем эти экспонаты оцениваются в соответствии с профилем пользователя согласно первому типу ранжирования. В результате пользователь видит список экспонатов, похожих на текущий и упорядоченных относительно его профиля.

Для обеспечения персонализированного доступа к корпусу источников по истории повседневности разработано мобильное приложение на базе операционной системы Android. Пользователи мобильного приложения имеют следующие возможности: просматривать программу посещения музейной экспозиции, составленную сотрудником музея, получать персональную программу посещения, выполнять аннотирование экспонатов. Для составления персональной программы посещения используется информация в профиле пользователя. Пользователь заполняет профиль, на основе которого будут предложены рекомендации: – информация об образовании (учебное заведение, период обучения, факультет, специализация), – принадлежность к студенческим строитель-

ным отрядам в годы обучения, – значимые географические места для пользователя, – интересы и увлечения в студенческие годы. На рис. 1 приведены скриншоты мобильного приложения для персонализированного доступа к корпусу источников по истории повседневности, иллюстрирующие профиль пользователя и персональную программу посещения музейных экспонатов, построенную на основе данного профиля.

Таким образом, реализован персонализированный доступ к корпусу источников по истории повседневности и семантической информации с использованием рекомендаций с персональными мобильными устройствами в качестве основной точки управления для пользователей. В работе исследуется семантическое ранжирование для составления персональных рекомендаций посетителям музея на примере Музея истории ПетрГУ. Полученное решение имеет общий характер, и может служить для разработки других интеллектуальных музейных сервисов, а также для различных музеев и объектов культурного наследия.

Поддержка исследований. Данная работа выполнена при финансовой поддержке отделения гуманитарных и общественных наук РФФИ, проект № 16-01-12033. Исследование поддержано Минобрнауки России, инициативный проект № 2.5124.2017/8.9 в рамках базовой части государственного задания на 2017-2019 гг.



Профиль пользователя *Информация в профиле* *Персональная программа*

Рис. 1. Составление персональной программы с учетом профиля пользователя

Библиографический список

1. Петрина О.Б. Персонализированная доставка семантических информационных сервисов с использованием рекомендаций в умном музее // Материалы X Всероссийской научно-

практической конференции «Научно-образовательная информационная среда XXI века». – 2016. – С. 125-128.
2. Яловицына С. Э. и др. Возможности использования семантических информационных сервисов в музейном деле (на примере Музея истории ПетрГУ) //Знание. Понимание. Умение. – 2017. – №. 1.
3. Korzun D., Marchenkov S., Vdovenko A., Petrina O. A Semantic Approach to Designing Information Services for Smart Museums // International Journal of Embedded and Real-Time Communication Systems (IJERTCS). – 2016. – Т. 7. – №. 2. – С. 15-34.
4. Petrina O. B., Korzun D. G., Volokhova V. V., Yalovitsyna S. E., Varfolomeyev A. G. Semantic approach to opening museum collections of everyday life history for services in internet of things environments // International Journal of Embedded and Real-Time Communication Systems (IJERTCS). – Special Issue on Big Data Analytics and Intelligent Environments in Internet of Things. – vol. 8. – no. 1. – 2017. – pp. 31–44.
5. Марченков С. Программная инфраструктура для коллективного семантического аннотирования, связывания информации и персонализированного доступа к корпусу источников по истории повседневности // Материалы XI(1) Всероссийской научно-практической конференции «Цифровые технологии в образовании, науке, обществе». – 2017. В данном сборнике.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЯХ

Е. А. Петров, Е. Л. Кузьмин
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
johnp@petrsu.ru

Представлен опыт организации системы хранения данных для образовательных целей. Система реализована на специализированном оборудовании. Программное обеспечение настроено на обработку больших потоков данных. Обеспечена надежность и доступность информации.

Ключевые слова: системы хранения данных, надежность и доступность информации.

ORGANIZATION OF THE INFORMATION STORAGE SYSTEM FOR EDUCATIONAL PURPOSES

E. A. Petrov, E. L. Kuzmin
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The experience of organizing a data storage system for educational purposes is presented. The system is built on the specialized equipment. The software is configured to process large data streams. The reliability and availability of the information is ensured.

Keywords: storage systems, reliability and accessibility of the information.

В современном образовательном процессе большое количество информации представлено в графическом и видео-формате. Для хранения оцифрованной информации и обеспечения оперативного доступа к ней в месте использования (на лекции, в системе дистанционного обучения, на вебинаре и т.п.) требуется использовать быстрые и надежные средства и системы [1-2].

Системы хранения данных VNXe образуют у компании DELL EMC линейку систем хранения младшего уровня. Дисковые массивы этого семейства, разработаны для пользователей с небольшим опытом работы в сфере хранения и обработки данных. Системы этого семейства предоставляют удобные средства настройки на основе мастеров.

В ПетрГУ применяется система хранения данных из данной линейки - VNXe 3200. Данный программно-аппаратный комплекс позиционируется как единое хранилище для инфраструктур, которое позволит одновременно решать целый ряд современных задач: организация хранилища данных систем видеонаблюдения, баз данных, почтовых систем, виртуальных серверов, файловых серверов, хранение архивных данных. Главными преимуществами данного комплекса являются его простота и доступность в режиме: 24 часа в сутки / 7 дней в неделю /365 дней в году. Настройка системы не требует глубоких, специфических знаний от пользователя, создать RAID-массив и подключить оборудование к сети способен обычный системный администратор. Система поддерживает файловый и блочный доступ к данным, не имеет единой точки отказа, оснащается встроенными средствами защиты. Архитектура системы построена на основе модульного подхода с полным резервированием. В системе имеется два полностью независимых управляющих модуля, при полном выходе из строя одного из управляющих модулей система остается полностью работоспособной.

Система хранения VNXe3200 имеет традиционную архитектуру, включающую в себя полку-контроллер с дисками и дополнительные дисковые полки, которые подключаются к основному контроллеру по SAS. Система выпускается в различных версиях, ориентированных на работу с дисками 3.5 дюйма или с дисками 2.5 дюйма. Система хранения поддерживает работу с протоколами CIFS, NFS, iSCSI и FC. В системе DELL EMC VNXe3200 установлен процессор Intel Xeon E5−2407 с частотой 2,2 ГГц и 24 Гб оперативной памяти. Для обеспечения работоспособности системы в режиме 24/7/365 система снабжается двумя независимыми вычислительными модулями.

В ПетрГУ используется контролер с дисками без дополнительных дисковых полок. Он имеет форм-фактор 3U, что позволяет устанавливать до 25 дисков 2.5 дюйма формата SAS и NL-SAS со скоростями вращения шпинделя до 15000 об/мин. В текущей конфигурации в системе настроены два пула хранения данных.

Первый пул хранения данных объемом 1,7 Тбайт построен на основе шести SAS дисков по 600 Гбайт, работающих в режиме RAID5 + 1 диск горячей замены. Основными задачами, решаемыми данным пулом, являются хранения резервных копий различных веб-сервисов и баз данных, а также хранение резервных копий почтовых ящиков пользователей почтового сервера ПетрГУ.

Второй пул хранения данных объемом 4,7 Тбайт построен на основе девяти SAS дисков по 900 Гбайт, работающих в режиме RAID6 + 1 диск горячей замены. Основной задачей, решаемой данным пулом данных, является хранение виртуальных машин. На данный момент в пуле хранят-

ся диски 35 виртуальных машин. В дальнейшем количество виртуальных машин будет увеличиваться.

На данный момент в системе VNXe3200 возможно установить дополнительно 10 дисков, что позволит создать еще один пул хранения данных, либо расширить уже имеющиеся. Для расширения уже имеющегося пула хранения данных нужно пересобрать RAID пула данных, что потребует сохранения старых данных во временном хранилище.

В текущей инфраструктуре доступ серверов к системе хранения данных осуществляется по протоколу NFS. Для обеспечения надежности система хранения данных подключена к двум разным источникам бесперебойного питания. Также система подключена к двум разным коммутаторам, предоставляющим подключение к локальной сети Ethernet на скорости 1 Гбит/с. Ethernet порты системы хранения данных поддерживают работу на скорости до 10 Гбит/с, а также могут объединяться в группы, что позволяет значительно повысить пропускную способность системы. Система предоставляет четыре Fiber Channel порта, которые могут использоваться для подключения к серверам.

В ходе текущей эксплуатации системы выявлены следующие средние значения нагрузки на систему хранения данных:

- загрузка CPU - 10-15%
- загрузка полосы пропускания – 15-20 Мбит/с (пиковая до 700 Мбит/с)
- загрузка дисковой подсистемы - 80 IO/s (пиковая до 480 IO/s)
- процент использования пула данных №1 – 79%
- процент использования пула данных №2 – 36%

Полученные показатели средней загрузки системы хранения данных показывают, что у системы имеется еще достаточно большой потенциал для дальнейшего использования и увеличения нагрузки.

На данный момент наиболее узкими местами системы являются малый объем дискового пространства (что может быть исправлено установкой дополнительных жестких дисков), и ограничение по пропускной способности локальной сети в 1 Гбит/с, что может быть решено переключением системы хранения данных на сетевые коммутаторы с портами 10 Гбит/с.

Работа выполнена в рамках реализации ПетрГУ Программы развития опорного университета на 2017-2021гг.

Библиографический список

1. Рузанова, Н. С. Обеспечение унифицированного доступа к ресурсам информационной среды вуза [Текст] / Н. С. Рузанова, С. А. Кипрушкин, О. Ю. Насадкина // Телематика`2013: Тр. XX Всерос. научно-методич. конф., 24–27 июня 2013 г., Санкт-Петербург. – СПб. : СПбНИУ ИТМО, 2013. – С. 125-126.
2. Забровский, А. Л. Программное решение для проектирования систем видео-вещания [Текст] / А. Л. Забровский, Е. А. Петров, Е. Л. Кузьмин, М. А. Фомичев, Н. С. Соколова // Научно-образовательная информационная среда XXI века : материалы X Всероссийской научно-практической конференции (20–23 сентября 2016 г.). – Петрозаводск, 2016. – С. 76–77. – Режим доступа: http://it2016.petrsu.ru/thesis/it2016.pdf.

ОБ ОДНОМ ПОХОДЕ К ИЗУЧЕНИЮ АССОРТАТИВНОСТИ В ВЕБЕ

А. А. Печников, А. С. Головин
Институт прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН
Петрозаводск
pechnikov@krc.karelia.ru

Предпринимается попытка переноса понятия «ассортативное смешивание» (assortative mixing) на исследование фрагментов тематического Веба (совокупности сайтов одной тематики, связанных гиперссылками). В случае научных сайтов России показано наличие ассортативности по видам научной деятельности при исключении административных гиперссылок.

Ключевые слова: веб-пространство, сайт, гиперссылка, веб-граф, ассортативное смешивание.

ONE APPROACH TO THE STUDY OF ASSORTATIVELY ON THE WEB

A. A. Pechnikov, A. S. Golovin
Institute of Applied Mathematical Research of Karelian Research Centre Russian Academy of Sciences
Petrozavodsk

An attempt is made to transfer the notion of «assortative mixing» (assortative mixing) to the study of fragments of the thematic web (a set of sites of the same topic linked by hyperlinks). In the case of scientific sites in Russia, it is shown that there is assortativeness in the types of scientific activity when administrative hyperlinks are excluded.

Key words: web space, website, hyperlink, web graph, assortative mixing.

Понятие «ассортативное смешивание» (assortative mixing) возникло в социологии, в частности, при изучении закономерностей формирования супружеских пар. Известные исследования супружеских пар различных рас показывают четкую тенденцию в образовании пар из представителей одной расы.

Применение этого подхода для исследования сложных сетей (социальных, биологических, технологических) позволяет обнаруживать новые структурные свойства сетей, имеющие большое значение. Наличие ассортативного смешивания (или просто «ассортативности») в сети говорит о стремлении ее к разбиению на отдельные сообщества по некоторым признакам. Например, в случае «Живого журнала» для пользователей, имеющих от нескольких десятков до тысячи связей, известно, что смешивание является ассортативным, т.е. общительные блогеры предпочитают дружить с общительными.

В докладе описаны подходы и разработанные (и/или разрабатываемые) средства, позволяющие автоматизировать процесс обнаружения асортативности для фрагмента Веба, задаваемого прямым перечислением его веб-сайтов. В частности, введено понятие агрегирования сайтов фрагмента Веба по задаваемым признакам, реализованного в виде общедоступной программы через веб-сервис.

На примере фрагмента академического Веба, содержащий 546 сайтов, классифицированных по 15 видам научной деятельности (включая научно-организационную и библиотечную), показана

невысокая ассортативность в общем случае. Однако в случае исключения из рассмотрения 30 веб-сайтов, относящихся к научно-организационной деятельности, и 7 сайтов, относящихся к библиотечной деятельности, получено, что значение коэффициента ассортативности увеличивается более чем вдвое. Это говорит об очевидной тенденции выставлять на сайтах институтов гиперссылки на сайты своих коллег по виду деятельности, над которыми доминируют так называемые «административные» гиперссылки, что, в свою очередь, позволяет лучше понять процесс формирования структуры академического веб-пространства.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-01-06105 «Разработка вебометрических и эргономических моделей и методов анализа эффективности присутствия в Вебе информационных веб-пространств крупных организаций».

СИСТЕМА КАДРОВОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ И ПРОГНОЗООРИЕНТИРОВАННОЙ ПРОФОРИЕНТАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Е. А. Питухин, Л. М. Серова, С. В. Шабаева
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
eugene@petrsu.ru, larisa@petrsu.ru, sigova@petrsu.ru

Доклад представляет результаты разработки и создания информационно-аналитической системы «Моя Карьера», новейшая версия которой была успешно внедрена в Ростовской области. Система осуществляет не только сбор данных и прогнозирование кадровой потребности экономики региона в востребованных профессиях, но и дает пользователям возможность спланировать свой карьерный путь – от диагностики своих профессиональных склонностей до выбора образовательной организации, где можно получить образование, и места работы на ведущих предприятиях области. Уникальное математическое обеспечение профориентационного портала позволяет своевременно получать достоверную информацию о текущем и перспективном состоянии рынка труда, системе образования и экономике в наглядном и понятном виде.

Ключевые слова: информационно-аналитическая система, рынок труда, образование, востребованные профессии, профориентация, прогнозы, кадровая потребность.

THE SYSTEM OF PERSONNEL ECONOMIC FORECASTING AND PROJECT-ORIENTED CAREER -GUIDANCE OF THE REGION'S POPULATION (ON THE EXAMPLE OF ROSTOV REGION)

E. A. Pitukhin, L. M. Serova, S. V. Shabaeva
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The report presents the results of the development and creation of the information-analytical system «My Career», the newest version of which was successfully implemented in the Rostov Region. The sys-

tem not only collects data and forecasts personnel needs of the region's economy in demanded occupations, but also gives users the opportunity to plan their career path - from diagnosing their professional inclinations to choosing an educational organization where they can get education and job places at the leading enterprises of the region. The unique mathematical support of the vocational guidance portal allows you to receive timely and reliable information about the current and prospective state of the labor market, the education system and the economy in a clear and understandable way.

Key words: information-analytical system, labor market, education, occupations in demand, carrier-guidance, forecasts, personnel needs.

По заданию Правительства Российской Федерации, Агентства стратегических инициатив в регионах России реализуется региональный стандарт кадрового обеспечения промышленного роста, в рамках которого необходимо осуществлять прогнозирование по перспективным и востребованным профессиям субъекта федерации, реализовывать навигацию по востребованным и перспективным профессиям в регионе [1].

Исходя из актуальных задач, поставленных Минобрнауки России, региональная система образования должна готовить кадры для реального сектора экономики, своевременно реагировать на изменения регионального рынка труда с учетом средне и долгосрочных вызовов. В то же время, абитуриенты и их родители, население должны быть проинформированы о профессиях на рынке труда, об их востребованности не только на текущий момент, но и на 5-10 лет вперед. Абитуриентам необходимо помочь определиться с выбором профессии, дать им возможность узнать, какие навыки необходимы для выбранной специальности, где можно получить соответствующее образование и трудоустроиться по своему профилю.

Для решения указанных задач был разработан и реализован уникальный проект по созданию информационно-аналитической системы прогнозирования потребности региональной экономики в кадрах и прогнозориентированной профориентации населения (далее ИАС) для Ростовской области. Данный проект выполнялся коллективом авторов из Петрозаводского государственного университета совместно и по заданию Донского государственного университета в рамках поручения Губернатора Ростовской области [2].

Данная система успешно реализована и результаты ее работы доступны множеству заинтересованных пользователей на Internet-портале «Моя карьера в Ростовской области» (адрес открытой части системы – «карьеранадону.рф» или «doncareer.ru»).

ИАС «Моя Карьера» разработана с учетом лучшего мирового и российского опыта по прогнозированию кадровой потребности рынка труда и профориентации населения. В основе лежит концепция прозрачной информационной среды рынка труда [3,4] и системы раннего предупреждения населения, рекомендованными Европейскими и Международными организациями ILO, CEDEFOP, ETF [56,7].

Назначение и ключевые функции ИАС:

- прогнозирование кадровой потребности региона на 5-10 лет вперед с учетом стратегий развития региона, отраслей, крупных работодателей, реализацией инвестиционных проектов
- планирование кадрового развития региона

- информирование населения о текущем и перспективном состоянии рынка труда региона с позиции «Живи, учись и работой в родном регионе»
- профориентация населения на востребованные профессии и специальности

Наименование подсистемы	**Функционал**	**Пользователи системы**	**Ссылка доступа**
Подсистема для проведения опросов, получения недостающих и уточняющих данных для прогнозов	• Анкетирование работодателей и инвесторов • Опросы образовательных организаций • Анкетирование инвесторов • Опросы экспертов Личные кабинеты, онлайн-анкеты и анализ статистики и результатов опросов.	Работодатели (>1000), Эксперты (>300) Образовательные организации (>500)	Авторизированный доступ rostovlabour.ru
Подсистема анализа и прогнозирования кадровой потребности экономики	• Динамические кадровые модели • Прогнозирование кадровой потребности по профессиям, специальностям • Сценарное моделирование (ЧТО будет, ЕСЛИ) • Прогнозы кадровой потребности и источников ее покрытия • Оптимальные цифры приема на подготовку специалистов • Востребованные профессии через 5-10 лет Детализация прогнозов: ▪ 56 показателей ▪ муниципальные районы ▪ 29 ВЭД ▪ 55 УГСН, 1000 специальностей и профессий	Эксперты, прошедшие подготовку о моделях прогнозирования и обучение работы с подсистемой (< 10)	Закрытый доступ
Подсистема наглядного информирования населения о состоянии рынка труда – Информационный портал «Моя Карьера в Ростовской области»	• Профтестирование • Профессиограммы • Работодатели • Образовательные организации • Барометр профессий • Рейтинги профессий • Общедоступные результаты прогнозирования	Широкая общественность: школьники, абитуриенты, студенты, их родители – всего заинтересованного населения Ростовской области, которое волнует вопросы трудоустройства, образования и работы. (> 100 000)	Открытый доступ doncareer.ru

Таблица 1 – Описание подсистем ИАС «МОЯ КАРЬЕРА»

Пользователи ИАС:

- региональные органы исполнительной власти в сфере труда и занятости, управлению образованием –получают информацию о текущей и прогнозной кадровой потребности кадровой потребности для реализации функций по содействию занятости, формирования контрольных цифр приема на подготовку специалистов, а также наглядные инфографические материалы для проведения работы по профориентации населения
- школьники, абитуриенты – на основе открытой и наглядной информации о востребованных профессиях в текущий период и через 5-10 лет могут самостоятельно планировать профессионально – образовательную траекторию
- студенты – получают информацию о профессиях на рынке труда (востребованность, заработная плата) и работодателях по муниципалитетам региона
- образовательные организация - публикуют информацию о своих программах подготовки, о своих преимуществах для обучения студентов, а также получают инструменты для планирования объемов подготовки по образовательным специальностям с учетом прогнозов кадровой потребности
- работодатели – принимают участие в формировании прогноза кадровой потребности по профессиям, представляют информацию о своей организации, преимуществах работы для молодых специалистов и лучших выпускников

По архитектуре ИАС «Моя Карьера» состоит из трех подсистем, осуществляющей комплексные функции по прогнозированию кадровых потребностей и профориентации региона и в содержательном плане представляющих собой веб-порталы с удаленным доступом (см. Таблицу 1).

Для проведения расчетов используется методика прогнозирования Петрозаводского государственная университета, объединяющая макроэкономический и социологический подходы к оценке потребности. Она позволяет получить взаимодополняющий эффект, объединив достоинства и скорректировав недостатки, свойственные каждому подходу в отдельности. Макроэкономический подход позволяет получить качественный количественный прогноз на средне- и долгосрочном периоде прогнозирования. Социологический подход лучше работает на краткосрочном периоде прогнозирования и позволяет уточнить параметры макроэкономической модели, а также увеличить детализацию прогноза потребности.

Необходимо отметить следующие результаты прогнозирования и проведённого исследования в Ростовской области. Прогноз кадровой потребности показал, что в Ростовской области порядка 13% от всех профессий рынка труда составляет 80% объема всего рынка. Это так называемое ключевое «ядро» массовых и востребованных специальностей Дона. Например, ежегодная дополнительная потребность в инженерах-конструкторах составляет 3 тысячи человек, а инженерах-технологах - 2,5 тысячи человек вплоть до 2025г. Ежегодная дополнительная потребность в кадрах в целом по экономике Ростовской области составит 65 - 68 тысяч человек. Новые инвестиционные проекты и развитие действующих предприятий обеспечат 24% или 15,6 тысяч человек в год от общей потребности в кадрах.

Ключевыми особенности информационно-аналитической системы является, во-первых, то, что это новая информационная платформа, которая объединяет разных акторов рынка труда в рамках единой модели кадрового обеспечения региона и реализует концепцию «прозрачной ин-

формационной среды». Система представляет собой инструмент эффективного, наглядного и доступного информирования населения Ростовской области о текущем и перспективном состоянии рынка труда.

По словам ректора Донского государственного университета Бесариона Месхи, являющего заказчиком описанной НИР, с помощью системы «Моя карьера в Ростовской области» абитуриенты смогут заблаговременно принимать обоснованные и мотивированные решения о выборе будущей профессии. Вузы и ссузы - своевременно корректировать образовательные программы, а работодатели – удовлетворять кадровую потребность. Результаты прогнозирования помогут решить целый ряд как экономических: заполнение вакансий, рациональное распределение рабочей силы, - так и социальных проблем: снижение молодежной безработицы, успешное трудоустройство выпускников, повышение личных доходов граждан» [8].

Библиографический список

1. Региональный стандарт кадрового обеспечения промышленного роста АСИ http://asi.ru/staffing/standard/
2. http://doncareer.ru/docs/10762.pdf
3. Питухин Е.А., Кекконен А.Л., Сигова С.В. Прозрачная информационная среда как способ повышения привлекательности вузов для абитуриентов // Университетское управление: практика и анализ. – 2015. – № 2 (96). – С. 94–103.
4. Сигова С., Кекконен А., Питухин Е. (2016). Прозрачная информационная среда рынка труда // Общественные науки и современность. №3. С. 64-74.
5. http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/who-we-are/international-labour-office/lang--en/index.htm
6. http://www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/events/validation-seminar-methodological-guides-skills-anticipation-and-matching
7. http://www.etf.europa.eu/web.nsf/pages/home
8. Публикация на сайте «Опорные университеты России», адрес доступа - http://flagshipuniversity.ntf.ru/news/10265.

ВОПРОСЫ ТРУДОУСТРОЙСТВА КАК ОСНОВА РАЗРАБОТКИ ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Е. А. Питухин, О. А. Зятева, Л. В. Щеголева
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
eugene@petrsu.ru, olga_zyateva@mail.ru, schegoleva@petrsu.ru

В работе представлены результаты формирования перечней профессий и организаций-работодателей, аффилированных с направлением подготовки «Мехатроника и робототехника», полученных на основе анализа профессиональных стандартов. Данные сведения необходимы в

процессе разработки ООП для понимания, насколько выпускники этой специальности будут востребованы, а также для формирования круга работодателей СЗФО, куда потенциально выпускники ПетрГУ могут трудоустроиться по окончании обучения. С этой целью были разработаны методика и алгоритмы формирования соответствующих перечней из открытых источников сети Интернет.

Ключевые слова: мехатроника и робототехника, основная образовательная программа, учебный план, практикоориентированность, компетенции, работодатели, трудоустройство.

JOB PLACEMENT ISSUES AS A BASIS FOR THE DEVELOPMENT OF A PRACTICE-ORIENTED EDUCATION PROGRAM

E. A. Pitukhin, O. A. Zyateva, L. V. Shchegoleva
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The paper presents the results of the formation of lists of professions and employers' organizations, affiliated with the education program «Mechatronics and Robotics», obtained on the basis of professional standards analysis. This information is necessary in the process of developing the education program to understand, in what degree the graduates of this specialty will be in demand, as well as to form a list of employers in the Northwestern Federal District, where potential graduates of Petrozavodsk State University can find job. The methodology and algorithms for the formation of appropriate lists from open sources of the Internet are developed.

Key words: mechatronics and robotics, main educational program, curriculum, practice-oriented, competencies, employers, job placement.

При разработке практикоориентированной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника» использовался компетентностный подход, заключающийся в ориентации содержания дисциплин учебного плана на востребованные работодателями компетенции. В связи с этим возникают задачи:

1. Определение множества профессиональных стандартов, связанных с проблематикой специальности.
2. Определение круга профессий, на которые выпускник будет считаться трудоустроенным по специальности.
3. Формирование перечня организаций-работодателей, в которые могут быть трудоустроены подготовленные по данной специальности выпускники.

Для решения поставленных задач был разработан комбинированный подход, включающий автоматизированный сбор и обработку информации и ручную экспертную оценку. Это связано с тем, что действующий общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР) содержит более 8000 профессий и должностей, а число зарегистрированных организаций в РФ – более 10 млн. В силу таких объемов данных, осуществить ручной поиск интересующих сведений не представляется возможным. В связи с этим возникла необходимость автоматизации процесса формирования нужных перечней профессий и предприятий путем разработки методик и алгоритмов поиска и выбора соответствующей информации

Определение перечня видов профессиональной деятельности на основе анализа профессиональных стандартов.

В базах данных, содержащих профессиональные стандарты, был осуществлен поиск по ключевым словам, в качестве которых были выбраны следующие понятия, аффилированные с направлением подготовки «Мехатроника и робототехника»: «автоматика», «гидропривод», «мехатроник», «пневмопривод», «привод», «робот», «робототехник», «системы управления», «электропривод».

При выполнении запроса по каждому ключевому слову формировался список профессиональных стандартов, текст которых содержал это слово. Например, «робототехник» встречается в восьми профстандартах – 19.040, 29.003, 31.002, 31.005, 31.019, 40.138, 40.147 и 40.153. Отметим, что по разным ключевым словам могли быть найдены одинаковые профстандарты.

Путем объединения всех списков был составлен перечень уникальных профессиональных стандартов, сортировка которого была произведена по убыванию частоты повторов. Кроме этого, в списке отдельно отмечались профессии, содержащие одно из трех ключевых слов: «робот», «робототехн», «мехатрон». Полученный список содержал порядка 500 записей. После чего, к работе подключился комитет экспертов, состоящий из двух разработчиков рабочей программы и автоматизированного «эксперта» (правила логического вывода). Профессия считалась подходящей, если минимум двое из комитета экспертов выбрали эту профессию.

В результате получился список, состоящий из 16 видов профессиональной деятельности (ВПД), названия которых не совпадают с действующими классификаторами ОКПДТР и ОКЗ, а имеют свой собственный справочник. Поэтому возникла необходимость анализа выбранных профессиональных стандартов для осуществления связи ВПД с профессиями по классификатору ОКПДТР, занятостью по общероссийскому классификатору занятий (ОКЗ) и видами деятельности по общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД).

Целесообразность этого обуславливается тем, что формирование перечня профессий в разрезе ОКПДТР необходимо для осуществления поиска этих профессий в объявлениях о работе на соответствующих сайтах вакансий, а формирование перечня организаций в разрезе ОКВЭД необходимо для поиска предприятий в базах данных юридических лиц организаций, зарегистрированных на территории СЗФО.

Формирование матрицы соответствий между перечнем ВПД и группам занятий по ОКВЭД.

По каждому ВПД был рассмотрен профстандарт, в общих сведениях которого указывается, к каким направлениям деятельности предприятия этот вид может быть отнесен, т.е. код ОКВЭД. Таким образом, была составлена таблица соответствий кодов профстандарта и кодов по ОКВЭД. В рамках реализации комбинированного подхода, к общему списку организаций были добавлены еще 12 организаций, полученных экспертным путем. Критерием отбора было то, что в них преимущественно трудоустраиваются выпускники кафедры систем приводов, мехатроники и робототехники БГТУ «ВОЕНМЕХ» имени Д. Ф. Устинова. Сотрудничество с данным университетом является одним из приоритетных для ПетрГУ в рамках развития робототехнического направления.

Экспертным путем были выбраны три наиболее часто повторяющихся в этих двух списках коды ОКВЭД: 72.19 – Научные исследования и разработки в области естественных и технических

наук прочие; 28.22 – Производство подъемно-транспортного оборудования; 28.99 – Производство прочих машин и оборудования специального назначения, не включенных в другие группировки.

Критерием отбора ВЭДа 72.19 послужило то, что его использовали как основной ВЭД большинство проектных организаций, занимающихся робототехникой из списка «ВОЕНМЕХа». Критерием отбора ВЭДов 28.22 и 28.99 послужил тот факт, что в описании содержания деятельности этих ВЭДов явным образом присутствует слово «робот».

Алгоритм формирования перечня организаций-работодателей СЗФО.

Для формирования перечня актуальных предприятий и организаций СЗФО была разработана программа на PHP, которая по заданному коду ОКВЭД загружает в виде отдельных файлов html-страницы каждого найденного предприятия. Далее, просматривая эти страницы, формируется Excel-файл, содержащий информацию обо всех предприятиях, зарегистрированных на территории РФ, в видах деятельности которых присутствует заданный код ОКВЭД. Excel-таблица состоит из шести полей и имеет следующую структуру:

№	Организация	Адрес	Регион	ОГРН	ИНН

В результате работы программы были сформированы Excel-файлы, соответствующие выбранным ранее кодам ОКВЭД – 72.19, 28.22 и 28.99. Учитывая то, что приоритет имеют организации, которые зарегистрированы в СЗФО, была проведена соответствующая фильтрация. Из всего множества (а это около 200000 предприятий) осталось порядка 20000. Далее, на основе полученных данных, был составлен уникальный список организаций СЗФО, а также соответствующие им коды ОКВЭД. После чего был составлен «рейтинг организаций», в котором они располагаются в зависимости от числа этих трех ОКВЭД. Максимально возможное число совпадений (три) – имеют 139 организаций, два совпадения у 824 организаций и по одному совпадению у 18000 организаций.

Учитывая, что с помощью программы были найдены организации, которые зарегистрированы в СЗФО, что не гарантирует их фактическое местонахождение, здесь же, экспертным путем к данному перечню были добавлены 11 организаций, которые зарегистрированы в Москве, но фактически располагаются и ведут свою деятельность в СЗФО.

В результате был получен список актуальных (ведущих на сегодняшний день деятельность) организаций, которые зарегистрированы или располагаются в СЗФО и одним из видов экономической деятельности которых являются ранее выбранные экспертным путем (72.19, 28.22 и 28.99).

Формирование перечня востребованных компетенций на основе анализа имеющихся вакансий от работодателей СЗФО.

На сайте hh.ru был организован поиск вакансий по СЗФО, в названии которых, описании и т.п. встречались названия профессий или предприятий из сформированных нами перечней, или ключевые слова «робот» или «мехатрон». Также были просмотрены сайты 11 организаций, которые были добавлены к основному перечню на наличие у них вакансий.

Для каждой подходящей по критериям вакансии была собрана общая информация: название вакансии, размер заработной платы (минимальный, максимальный или в ряде случаев не указан

вообще), организация, город, а также делалась отметка о поисковом запросе, в ходе которого вакансия была найдена.

По каждой найденной вакансии была собрана информация о профессиональных требованиях к ней и необходимом опыте работы по специальности. Формулировки требований (компетенций) были оставлены в «авторской подаче».

По указанным ключевым словам было найдено 39 вакансий, из них для 27 были прописаны конкретные требования к кандидатам. Все найденные вакансии можно условно разделить на три группы. В первую вошли предложения о работе по одному из популярных и интересных направлений технического творчества среди детей – преподаватели робототехники. Вторая группа – программисты и IT-сфера, третья – инженерные специальности. Самыми многочисленными оказались первая и третья группы.

Все организации, вакансии в которых были найдены по ключевым словам, так же добавлены к общему перечню.

К результатам проделанной работы можно отнести сформированные перечни профессиональных стандартов по ВПД, профессий по ОКПДТР и организаций-работодателей СЗФО, аффилированных с направлением подготовки «Мехатроника и робототехника». Также были получены сведения о профессиональных компетенциях, которыми должен владеть выпускник данного направления, и которые будет необходимо учесть при составлении учебного плана и рабочих программ дисциплин. Проведен анализ специфики вакансий по данной специальности, который показал, что тривиальные названия профессий (например, «робототехник» или «мехатроник»), напрямую указывающие на эту специальность, в вакансиях не встречаются. Результаты поиска востребованных профессий среди вакансий по ключевым словам, связанным с робототехникой, разделись на три известные группы: преподаватели, программисты и инженеры.

РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ СЕТЕВЫХ СЕРВИСОВ» В ЦИФРОВОЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ИМИТ

В. А. Пономарев
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
vadim@cs.karelia.ru

Рассматриваются особенности реализации дисциплины «Технологии разработки сетевых сервисов», изучаемые технологии и протоколы, использование в обучении цифровой научно-образовательной среды ИМИТ и вычислительной системы кафедры ИМО.

Ключевые слова: Сетевые технологии и сервисы, магистратура, трехуровневая архитектура, XML-RPC, SOAP, WSDL, REST, PHP, Ruby, JavaScript, Python, программный каркас, Docker, Vagrant, Qt, .NET.

IMPLEMENTING «NETWORK SERVICES DEVELOPMENT TECHNOLOGIES» COURSE USING DIGITAL SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE IMIT

V. Ponomarev
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

Various issues of «Network services development technologies» course implementation, technologies and protocols present in course, usage of scientific and educational environment of the IMIT and computing facilities of the computer science department are covered.

Key words: Networking and Services, master's degree, Three-tier system, XML-RPC, SOAP, WSDL, REST, PHP, Ruby, JavaScript, Python, Docker, Vagrant, framework, Qt, .NET.

В 2014 году при открытии программы подготовки магистров «Сетевые технологии и сервисы» автору была поставлена задача разработать учебную дисциплину «Технологии разработки сетевых сервисов». Программа имеет узкую специализацию и рассчитана на подготовку специалистов, владеющих современными технологиями и инструментальными средствами разработки распределенных сетевых приложений и сервисов (включая web и мобильные сервисы).

Одна из особенностей — английский язык как основной в программе (русский язык используется по согласованию со студентами), поэтому учебники, литература, документация — на английском языке.

В современной разработке сетевых сервисов используются десятки технологий, протоколов, архитектурных подходов. При этом технологии и используемые инструментальные средства достаточно быстро меняются. Динамику изменений можно проследить, например, по рейтингу популярности языков программирования (RedMonk, IEEE Spectrum [1], TIOBE и др.)

Автор попытался при создании курса включать в него только технологии и подходы, которые являются достаточно стабильными, существуют в течение длительного времени, и, в то же время, достаточно популярны и широко используются. В настоящее время (2017 г.) это протоколы межкомпонентного взаимодействия XML-RPC и SOAP, идеология REST, технологии контейнеризации приложений и организации единой среды разработки (Docker, Vagrant), примеры распределенного объектного подхода (CORBA, DCOM), программные каркасы для различных языков программирования (PHP, Ruby, JavaScript, Python), среды кросс-платформенной разработки (Qt, .NET).

Создание учебного курса, в котором рассматривались бы вышеперечисленные технологии, было бы невозможно без поддержки цифровой научно-образовательной среды института математики и информационных технологий (ИМИТ) ПетрГУ. Очевидно, что лекционная аудитория для такого курса должна быть оборудована проектором и компьютером с подключением к локальной сети и Internet.

Однако для демонстрации работы вышеперечисленных технологий стандартного компьютера с MS Windows в лекционной аудитории недостаточно, требуется серверная среда для развертывания web-приложений, среда разработки для различных языков программирования. Поэтому для проведения учебного курса автор использовал вычислительную среду кафедры информатики и математического обеспечения (ИМО), включающую в себя серверные ЭВМ и виртуальные машины с установленным необходимым для учебного процесса программным обеспечением.

Учебный курс продолжает развиваться, планируется увеличить количество изучаемых технологий, включить технологии, используемые при мобильной разработке и в т. н. «интернете вещей» (Internet of Things, IoT).

Библиографический список

1. Stephen Cass, The 2017 Top Programming Languages [Электронный ресурс]/Stephen Cass/IEEE Spectrum — Режим доступа: https://spectrum.ieee.org/computing/software/the-2017-top-programming-languages — (Дата обращения: 2017-11-05).

ОСОБЕННОСТИ РЕЛЕВАНТНОГО ПОИСКА В СИСТЕМАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ

И. А. Попова, М. Д. Шлей, С. В. Покровский, Д. А. Вареников
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»
Saint Petersburg
mikhali.shlei@corp.ifmo.ru

Данная статья посвящена описанию реализации метода релевантного поиска документов на веб-ресурсе, предназначенном для публикации в открытом доступе информации о достигнутых международных соглашениях по научно-технической и общеобразовательной деятельности российских организаций.

Ключевые слова: информационные системы, системы сбора и обработки информации, базы данных.

THE SPECIAL ASPECTS OF THE RELEVANT SEARCH IN THE SYSTEMS OF DOCUMENT ARRANGEMENT

I. A. Popova, M. D. Shley, S. V. Pokrovskij, D. A. Varenikov
Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics
Saint Petersburg

The article is devoted to the description of the realization of a relevant document search method on the web recourse, that is intended to be used on the open access for publication of information about international agreements on research and technology and comprehensive education of Russian organizations.

Key words: information system, acquisition and processing system, database.

В рамках НИОКР «Выполнение прикладных НИР по развитию на основе информационно-коммуникационных технологий системы демонстрации и популяризации результатов и достижений российской науки и образования, разработка технологии создания презентационных и информационно-популяризаторских материалов, базирующихся на современных мультимедийных формах предъявления информации для стационарных и мобильных устройств с ориентацией на дистанционные формы доступа к информационным ресурсам» (выполняемого по государственному

заданию) разрабатывается ряд информационных систем и ресурсов для поддержки деятельности Международного департамента Министерства образования и науки, аккумулируемые на едином веб-ресурсе (сайте). К основным целям создания данного ресурса можно отнести предоставление целевым аудиториям информации о достигнутых международных соглашениях, международных мероприятиях в сфере науки и образования, а также повышение видимости публикуемых материалов и увеличение охвата целевых аудиторий.

Разрабатываемый сайт будет включать в себя следующие основные компоненты:

- *Базовый компонент.* Обеспечивает масштабируемость ресурса.
- *Компонент «Страны мира».* Является инструментом агрегированной подачи информации, размещенной в различных каталогах и компонентах ресурса.
- *Компонент «Каталог соглашений».* Обеспечивает размещение и доступ к документам, регламентирующим международную научно-техническую и общеобразовательную деятельность российских организаций.
- *Компонент «События».* Предназначен для размещения и доступа к информации о международных мероприятиях в сфере науки и образования.
- *Компонент «Карта».* Является основным инструментом визуализации подачи информации, включая локализацию данных по странам.

Одним из разрабатываемых ресурсов является «Каталог соглашений», предназначенный для публикации информации о достигнутых международных и межправительственных соглашениях. Данный ресурс представляет собой систему управления картотекой документов с инструментами их загрузки, редактирования, настройкой доступа и выполнения функции поиска. Основными целевыми группами для данного каталога в открытой части являются пользователи сети интернет, в закрытой – сотрудники департамента.

Для оптимизации пользовательских сценариев доступа к документам был разработан алгоритм дополнительного релевантного поиска. Суть алгоритма заключается в анализе ключевых слов, представляющих интерес для пользователя, и использованию данной информации при ранжировании результатов основного поиска. Таким образом, процесс поиска будет выполняться в два этапа. Сначала выполняется обычный поиск по следующим параметрам: поиск по ключевому слову в названии, регион, страна, с которой заключено соглашение, дата, тип соглашения. Далее на втором этапе выполняется ранжирование результатов поиска на основе анализа собранных интересов пользователя.

Рассмотрим метод ранжирования более детально. Пусть K – множество ключевых слов, интересных пользователю. Данная характеристика определяется в ходе работы пользователя в системе при просмотре им документов [1]. K_i – ключевое слово.

P_i – частота встречаемости слов, где $i = 1...|K|$. Если пользователь посмотрел пять документов с i-м ключевым словом, то $P_i = 5$. Данная характеристика позволяет понять, насколько каждое ключевое слово интересно пользователю.

D – множество документов, формируемое в результате выполнения поискового запроса. D_j – документ. Каждый из документов имеет свой набор ключевых слов – $Ds_{j,k}$.

Множество совпадающих ключевых слов у пользователя и j-го документа определяется как $R = K \bigcup Ds_j$.

Обозначим функцию определения ранга документа: $FP(K, D_j) = \sum_{i=1}^{|R|} R_i \times P_i$.

При обработке результатов поискового запроса для каждого документа определяется ранг и итоговый список сортируется в порядке возрастания ранга. Поскольку данное дополнительное ранжирование влияет на скорость поиска и соответственно на скорость предоставления информации, то пользователю в системе будет предоставлена возможность его отключения. Например, при начальном поиске документа он может использовать обычный поиск, а при необходимости уточнения включить возможность использования данного алгоритма.

Дальнейшая работа будет направлена на моделирование оценки схожести документов по ключевым словам на основе анализа их просмотров пользователями при схожих поисковых запросах. Это позволит сформировать базу знаний связи между ключевыми словами в рамках рассматриваемой предметной области и в дальнейшем реализовать быстрый алгоритм выбора документов, которые могут быть интересны пользователю [2]. Также одним из направлений развития данной работы можно выделить разработку метода выделения ключевых слов с наименования, описания и содержания документа.

Библиографический список

1. Ефимов М.Н., Шлей М.Д., Варенников Д.А. Метод определения рекомендаций для пользователей информационной системы на основе их научных интересов и активности // Научно-образовательная информационная среда XXI века. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Петрозаводск, 2014 - 2014. - С. 74-77
2. Ефимов М.Н., Шлей М.Д., Варенников Д.А. Разработка системы формирования рекомендаций для пользователей корпоративного портала университета // Фундаментальные исследования - 2015. - № 12-4. - С. 688-692.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА В LMS MOODLE

Г. С. Сиговцев, А. О. Колобов, М. А. Чарута
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
sigotsev@petrsu.ru

Имеющаяся в настоящее время функциональность LMS Moodle не позволяет создавать и использовать модели учебных курсов, включающие их количественные характеристики. Предлагается разработка модуля, поддерживающего работу с математическими моделями содержания курсов, построенными на основе числовых когнитивных карт.

Ключевые слова: электронное обучение, когнитивная карта, модель содержания учебного курса.

MODELING OF THE COURSE CONTENT IN THE LMS MOODLE

G. S. Sigovtsev, A. O. Kolobov, M. A. Charuta
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The current functionality of LMS Moodle does not allows the creation and use of quantitative models of training courses. We propose the development of a module that supports the work with mathematical models of content of courses , built on the basis of numerical cognitive maps.

Key words: e-learning, Cognitive Map, Model Content of the Training Course.

В настоящее время большую популярность в сфере образования как средство поддержки традиционного учебного процесса и как основа для дистанционного обучения приобретает электронное обучение (e-learning). Электронное обучение предлагает широкий набор возможностей, использование которых может сделать более эффективным процесс обучения.

Важным этапом подготовки учебного процесса является планирование содержания учебного курса. Это трудоемкий процесс, так как необходимо учитывать много факторов для построения качественного курса: актуальность тем, уровень знаний у обучающихся, логическую связность учебных материалов.

Эффективность электронного (и не только) обучения существенно зависит от степени индивидуализации учебного процесса. Одним из видов индивидуализации является адаптация содержания учебного курса к уровню знаний и цели изучения курса конкретным обучаемым. Такая адаптация, в частности, требует оперативной разработки различных вариантов курса для разных обучаемых. Развитие систем электронного обучения ставит задачу автоматизации всех этих этапов проектирования учебного курса [1].

Существует большое количество систем типа LMS: Moodle, Blackboard, Desire2Learn и другие, которые предоставляют широкие возможности для работы с учебными курсами и их содержанием. Чаще всего такие системы предоставляют инструменты для создания и организации учебных материалов, составления опросов, тестов, заданий. Но при этом в них отсутствуют алгоритмы проектирования содержания курса, которые обеспечили бы более эффективное обучение с точки зрения некоторых формальных критериев.

Обычно объем учебных материалов для курса больше, чем реально возможно использовать из-за различных ограничений, таких как ограничений по времени, недостаточности уровня знаний обучаемых и так далее. Для решения этой проблемы необходим инструмент, который позволил бы моделировать варианты содержания учебного курса и оценивать их сравнительную эффективность, а также предоставил бы помощь составителям курса выбрать из набора спроектированных модулей учебных курсов наиболее эффективный.

Например, в системе Moodle версии 3.1 и выше с установленным модулем «Компетенции» (Competencies) есть возможность составлять учебный план для отдельного студента или группы студентов и указывать компетенции, осваиваемые в каждом учебном курсе [2]. Для этого компетенции предварительно должны быть включены в какой-либо заранее созданный фреймворк (репозиторий) компетенций.

Обеспечиваемые этим инструментарием средства по созданию индивидуальных учебных планов для конкретных обучаемых можно формально использовать и на более низком уровне проектирования учебного процесса, представляя в Moodle в виде учебного курса отдельные учебные темы или вопросы. В этом случае учебный план будет аналогом программы дисциплины, составленной из этих тем и вопросов. Но при этом по-прежнему отсутствуют возможности использования экспертно оцениваемых количественных характеристик учебных материалов и отображения и контроля в учебном плане логических зависимостей между учебными материалами, существенных для определения последовательности их изучения.

Возможности для автоматизации проектирования структуры содержания учебного курса, в том числе с учетом индивидуальных целей и знаний обучаемых, могут обеспечить такие математические модели структуры содержания учебных курсов, которые позволяют использовать количественные характеристики как самих информационных объектов, составляющих содержание таких курсов, так и зависимостей между ними. Такие модели на основе когнитивных карт, представляющих собой ориентированные взвешенные графы, были предложены и исследованы в работах [3, 4] и ряде других. В таких картах вершины (концепты) соответствуют информационным единицам учебного материала, взвешенные дуги отражают зависимости между концептами («последующий-предыдущий»). Вес дуги является показателем того, в какой степени знания предыдущего концепта используется при изучении последующего.

Актуальным с нашей точки зрения является разработка модуля для LMS Moodle, который предоставит возможности по моделированию содержания учебного курса и планированию структуры курса с учетом заданных требований и ограничений. Первым этапом разработки такого модуля (рабочее название «Моделирование») является реализация базовых функций, обеспечивающих:

- ввод, редактирование и отображение модели содержания учебных материалов в виде числовой когнитивной карты, в которой каждая информационная единица учебного материала представлена концептом когнитивной карты
- использование полученной модели для проектирования моделей содержания вариантов учебного курса по задаваемым целевым концептам с учетом имеющихся ограничений
- использование моделей учебных курсов в процессе обучения

На главной странице модуля отображается основная информация о наполнении базы данных модуля: количество концептов, отношений, типов концептов и моделей (см. рис. 1)

Рис. 1. Главная страница модуля

Разделы «Концепты», «Отношения», «Типы концептов» и «Модели» состоят из таблиц, в которых выводятся все соответствующие данные. Для каждого элемента внутри таблицы находятся кнопки для редактирования или удаления этих элементов. Также в разделе присутствует кнопка для создания новых элементов. Для концептов и связей также отображается модель курса в виде графа и выделяется положение в этом графе редактируемого концепта или связи.

На странице проектирования модели курса отображается форма для ввода параметров и ограничений, а также выводится таблица концептов с возможностью установить статус концепта в модели (обязательно включить или исключить его из курса) и выводится модель курса в виде графа.

Для получения модели содержания курса, удовлетворяющей заданным условиям и ограничениям, используется алгоритм ограниченного перебора, учитывающий статусы концептов и требования логической корректности модели по отношению «последующий-предыдущий» между концептами.

На рис. 2 представлена визуализация в модуле «Моделирование» модели содержания разработанного в Moodle учебного курса «Информационные технологии». Для построения графа когнитивной карты использована javascript-библиотека визуализации графов и сетей Cytoscape.js с плагином darge [5].

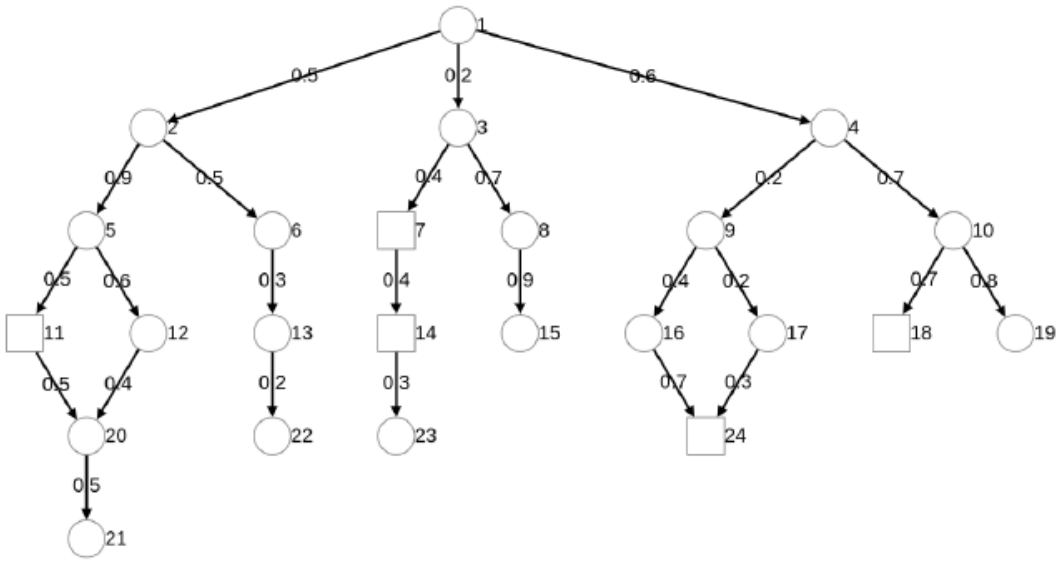


Рис. 2. Модель содержания учебного курса

Библиографический список

1. А. В. Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология. – Самара: «Новая техника», 2006. – 462 с.
2. Документация по системе Moodle. [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://docs.moodle.org/31/en/Learning_plans — Дата обращения: 20.10.2017.

3. Сиговцев Г.С., Семенов И.О. Разработка электронного учебного курса с использованием когнитивной карты как модели содержания. Дистанционное и виртуальное обучение, 2012, №3. С. 97 — 106.
4. Семенов И.О., Сиговцев// Г.С. Математическое моделирование в планировании содержания электронного учебного курса. // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2012, № 8. Естественные и технические науки, с. 113-115.
5. Cytoscape.js. Graph theory and network library for analysis and visualisation. // Режим доступа: http://js.cytoscape.org. — Дата обращения: 20.10.2017.

МОДУЛЬ ПОДДЕРЖКИ КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ «1С: ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ. КОРПОРАТИВНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Г. С. Сиговцев, И. О. Семенов, М. А. Чарута
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
sigotsev@petrsu.ru

Описан модуль для системы «1С:Электронное обучение. Корпоративный университет», предназначенный для создания моделей содержания индивидуальных учебных курсов для целей внутрикорпоративного обучения на основе модели корпоративной базы знаний. Использование моделей должностей и моделей сотрудников организации позволяет адаптировать содержание курса к конкретной цели обучения и знаниям конкретного обучаемого.

Ключевые слова: корпоративная база знаний, модель содержания учебного курса, концепт, когнитивная карта.

MODULE OF SUPPORT OF CORPORATE TRAINING IN «1C: E-LEARNING. CORPORATE UNIVERSITY»

G. S. Sigovtsev, I. O. Semenov, M. A. Charuta
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

A module is described for the system «1C: e-Learning. Corporate University». The module designed to create models for the content of individual training courses for internal corporate learning based on the corporate knowledge base model. Usage of models of positions and models of employees of the organization allows you to adapt the course content to a specific training objective and the knowledge of a particular trainee.

Key words: Corporate Knowledge Base, Model of Content of Training Course, Concept, Cognitive Map.

Деятельность любой организации включает в себя процессы приема на работу новых сотрудников, перемещение сотрудников с одной должности на другую, изменения должностных обязанностей, требований к знаниям и навыкам сотрудников, занимающих определенные должности и так далее. Эти кадровые процессы включают в себя необходимым образом проведение профессионального обучения и переподготовки персонала, которое называют корпоративным обучением.

Корпоративное обучение внутри самой организации (внутрикорпоративное обучение), как правило, использует короткие по продолжительности учебные курсы, содержание которых должно систематически обновляться. Кроме того, для эффективного обучения необходимо использовать учебные курсы, которые могут быть адаптированы к уровню знаний и подготовки конкретного сотрудника и конкретной цели его обучения.

Основой для построения внутрикорпоративных учебных курсов служит формирующийся в процессе функционирования организации информационный массив, состоящий из различного рода документов, баз данных информационных систем и других информационных материалов, связанных с деятельностью данной организации. Весь комплекс информации такого рода образует корпоративную базу знаний (КБЗ) конкретной организации и является представленной в явном виде частью нематериального актива организации, ее интеллектуального капитала [1].

Существуют различные программные продукты для организации и сопровождения корпоративного обучения, а также проведения учебного процесса. Одним из них является система «1С:Электронное обучение. Корпоративный университет», разработанная на технологической платформе «1С:Предприятие 8», что позволяет интегрировать ее с другими прикладными решениями, разработанными на данной платформе.

Решение «1С:Электронное обучение. Корпоративный университет» на сегодняшний день является одним из программных продуктов, позволяющих автоматизировать управление процессом смешанного обучения. Его функциональность обеспечивает: ведение автономного учета персонала организации для целей обучения, учет всех пользователей, а также разграничение прав доступа и работы с информацией по ролям, разработку электронных учебных материалов, организацию обучения и анализ результатов обучения

«Корпоративный университет», как и другие известные нам системы, не содержит средств для оперативного построения структуры содержания учебного курса в зависимости от цели обучения конкретного сотрудника и уже имеющихся у него знаний и навыков. В силу этого разработка модуля с такого рода возможностями по проектированию содержания индивидуальных учебных курсов (ИУК) представляется актуальной.

Концептуальная модель одного из вариантов системы поддержки внутрикорпоративного профессионального обучения на основе КБЗ, предложена в [2]. На ее основе выбрана структура для разрабатываемого модуля, приведенная на рис. 1.

Модуль включает четыре информационных компонента в виде таблиц, содержащих информацию о модели КБЗ, моделях должностей, моделях сотрудников и моделях содержания учебных курсов и четыре программных компонента, представляющих собой модули управления информационными компонентами.

Модель КБЗ является источником для получения моделей содержания учебных курсов, каждая из которых представляет часть модели КБЗ, выделенную с учетом информации, содержащейся

в моделях должностей и сотрудников. Для эффективной реализации этого подхода используется единая основа представления содержания всех моделей в виде наборов концептов. Концепт выступает как общее обозначение различных информационных объектов: описание трудовых действий и функций, описание компетенций, характеристики умений и навыков, информационные единицы знаний и т.д. Концепт может иметь ряд параметров (важность, сложность, время изучения и т. п.), которые следует учитывать при проектировании учебного курса.

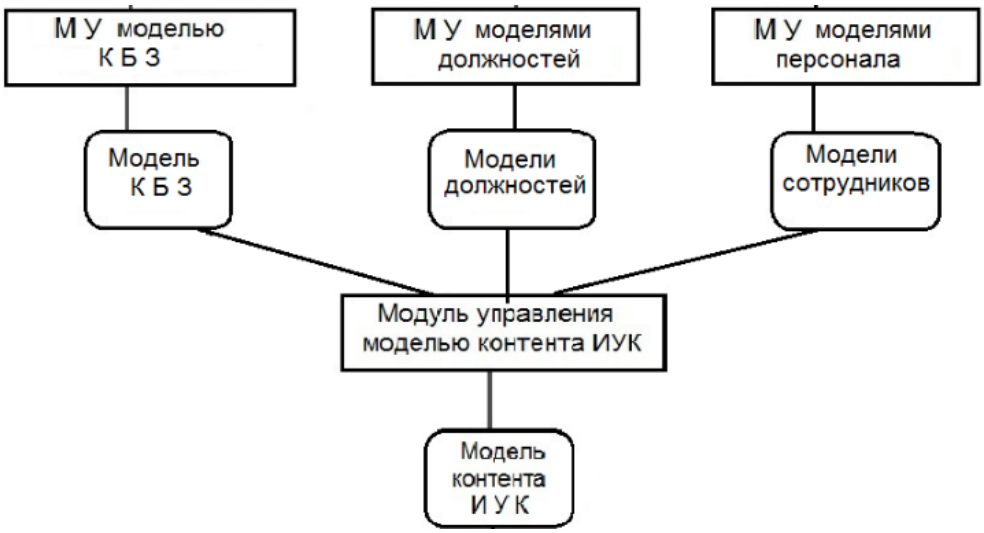


Рис. 1. Структурная схема модуля

Модель КБЗ представляет собой числовую когнитивную карту, являющуюся ориентированным взвешенным графом. В таких картах вершины соответствуют концептам, а взвешенные дуги отражают зависимости между концептами «последующий-предыдущий». Вес дуги является показателем того, в какой степени знания предыдущего концепта используется при изучении последующего. Использование когнитивных карт как средства моделирования содержания учебных ресурсов было предложено и исследовано в работе [3] и ряде других.

Компонент управления моделью КБЗ предназначен для сопровождения базы данных, содержащей информацию о когнитивной карте — модели КБЗ. В число этих функций входит ввод, редактирование и отображение в табличном и графическом виде когнитивной карты.

Назначение компонента управления моделями должностей — реализация функций, необходимых для сопровождения базы данных, содержащей информацию о моделях должностей. Это функции ввода, редактирования и отображения модели должности. Редактирование включает: добавление/удаление концепта, а также обновление концепта — изменение его параметров.

Назначение компонента управления моделями персонала — реализация функций, необходимых для сопровождения базы данных, содержащей информацию о моделях сотрудников — ввод, редактирование, отображение и удаление модели сотрудника. Редактирование состоит из операций: добавление/удаление концепта, обновление концепта за счет изменения его параметров.

Назначение компонента управления моделью содержания ИУК, в соответствии с заданной целевой информацией о требуемом результате обучения конкретного сотрудника на основе данных, получаемых из информационных компонент системы, формирование когнитивной карты, которая будет служить моделью содержания ИУК.

Получаемые с использованием выше описанного модуля модели содержания ИУК могут затем быть трансформированы в программы ИУК, которые будут адаптированы к знаниям и умениям конкретного сотрудника, а также к конкретному целевому назначению каждого из этих курсов.

На рис. 2 представлен макет модели ИУК, полученный в результате работы компонента управления моделью содержания учебных курсов.

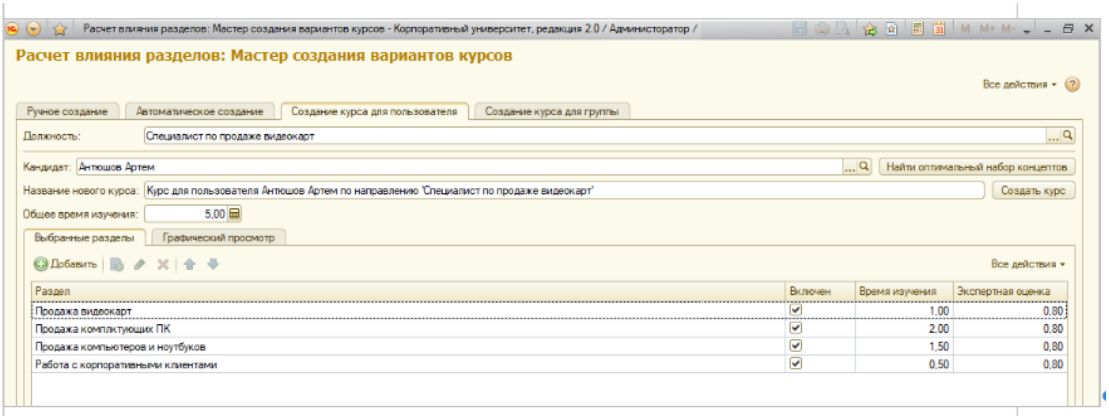


Рис. 2. Пример отображения содержания учебного курса

Библиографический список

1. Орлова Т. М., Гапоненко А. Л. Управление знаниями. Как превратить знания в капитал М.: Эксмо, 2008. — 550 с.
2. Сиговцев Г. С., Семенов И. О., Чарута М. А. LCMS для обучения персонала на основе корпоративной базы знаний // Современные информационные техноло-гии и ИТ-образование. — 2015. — №11. — С. 135-140.
3. Сиговцев Г. С., Семенов И. О. Разработка электронного учебного курса с использованием когнитивной карты как модели содержания. Дистанционное и виртуальное обучение. — 2012. — №3. — С. 97-106.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ КУРСОВЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОЛОНТЁРСКИХ ЗАДАЧ В ПРОЕКТАХ «ВИКИМЕДИА»

А. В. Соловьев
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
avsolov@lab127.karelia.ru

В докладе рассматриваются возможности организации курсового проектирования для студентов направления «Информатика и вычислительная техника» на основе задач автоматизации, возникающих при решении проблем волонтёрских проектов фонда «Викимедиа». В частности, описано несколько задач для проекта «Культурное наследие России» на ресурсе «Викигид».

Ключевые слова: викигид, объект культурного наследия, автоматизированная обработка данных.

EXPERIENCE IN THE ORGANIZATION OF COURSEWORKS FOR STUDENTS OF IT SPECIALTIES FOR SOLVING VOLUNTEER TASKS OF THE WIKIMEDIA PROJECTS

A. V. Soloviev
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

This report describes the proposals of courseworks for students of the program «Computer science and computer technology» on the basis of automation tasks that arise in volunteer projects of the Wikimedia Foundation. In particular, several cases are described for the project «Cultural Heritage of Russia» on the site of Wikivoyage.

Key words: wikivoyage, cultural heritage, automated data processing.

В физико-техническом институте ПетрГУ студенты, начиная с третьего курса, в рамках курсовых работ привлекаются к научно-исследовательским и опытно-конструкторским проектам. Работая в течении длительного времени над какой-то проблемой, студент глубоко погружается в предметную область, что имитирует проектный подход, характерный для многих видов деятельности в промышленности и бизнесе. Однако, с одной стороны, рост числа студентов, а с другой стороны, спад в промышленности и экономический кризис весьма затрудняют ежегодное формирование списка тем курсовых работ. В связи с этим представляется перспективным задействовать студентов в общественных (волонтёрских) проектах для работ, требующих навыков профиля, по которому они обучаются. Рассматриваемый вопрос касается студентов направления «Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

Среди общественных проектов, основанных на работе волонтёров, можно выделить проекты фонда «Викимедиа». Один из таких любопытных проектов, поддерживаемых волонтёрами ресурса «Викигид» (http://wikivoyage.org), — это списки природных памятников и списки объектов культурного наследия. Для каждой страны такие списки ведутся независимыми командами волонтёров

и имеют свои особенности. Естественно, для нас представляют интерес соответствующие российские списки.

Такого рода списки содержат данные о различных достопримечательностях, как популярных, так и малоизвестных. Представление этой информации на ресурсе фонда «Викимедиа» означает её общедоступность и широкое распространение. В каждом регионе существуют свои собственные краеведческие и туристические порталы, которые посвящены локальным достопримечательностям. Проекты «Викигида» «Культурное наследие России» [1] и «Природные памятники России» [2], как видно из названия, охватывают всю территорию России. Популяризации этих проектов способствуют ежегодные фотоконкурсы, организуемые фондом «Викимедиа»: «Вики любит памятники» и «Вики любит Землю». Поддержка и развитие этих проектов способствует развитию туристических потенциалов регионов России.

Следует понимать, что не всякая достопримечательность является объектом культурного наследия (ОКН), т. е. памятником истории и культуры народов России. Есть достаточно формальное определение ОКН, закреплённое в федеральном законе № 73 от 25.06.2002 «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации», и формальный порядок признания памятника объектом культурного наследия.

В СССР каталоги ОКН велись (в бумажном виде) специализированными ведомствами при Министерстве культуры. В эпоху информатизации информационно-вычислительный центр Министерства культуры РФ создавал реестр ОКН на сайте kulturnoe-nasledie.ru, где были собраны около 120 тыс. памятников. Следует отметить, что в записях этого реестра существовало большое количество ошибок, а также реестр содержал дублирующие записи. С 2012 года Министерство культуры ведёт работы по созданию нового реестра [3]. А в 2017 году поддержка старого реестра прекращена — он более не доступен на официальных сайтах Министерства культуры. Пока что в новый реестр перенесены сведения о чуть более чем 30 тыс. объектах и он также не защищён от ошибок и дублей.

В списки «Викигида» помещаются в первую очередь объекты, о которых известно, что они числятся культурным наследием. Первоначальная версия списков «Викигида» была основана на старом реестре минкульта. Также в списки «Викигида» включаются потенциально интересные объекты, отсутствующие в старом и новом реестрах (которые на официальном уровне признаны «выявленными объектами культурного наследия», «объектами с признаками культурного наследия» либо признаются таковыми специалистами, но официальные лица до них ещё «не добрались»).

В результате перед волонтёрами «Викигида» стоит проблема составить из данных старого и нового реестров минкульта, региональных краеведческих, туристических порталов, региональных комитетов по охране ОКН и прочих источников полную, достоверную, непротиворечивую информацию об объектах культурного наследия.

Эта проблема в основном плохо формализуется, поэтому решается преимущественно вручную. Тем не менее, отдельные задачи, решение которых лежит в плоскости данной проблемы, подлежат автоматизации (по крайней мере частичной). Например:

1. Сопоставление списков «Викигида» со старым реестром.

Список «Викигида» основан на старом реестре (т. е. содержит все его записи). В процессе редактирования списка волонтёры обнаруживают дублирующие и ошибочные записи и выносят их в отдельное списочное пространство. Поскольку этот процесс ручной, какие-то записи при переносе

из основного списка в список дублей могут потеряться или остаться в обоих списочных пространствах. Автоматизации подлежит задача проверки непротиворечивости: убедиться, что в ходе работы над списком записи не потерялись и не продублировались.

2. Сопоставление списков «Викигида» с новым реестром.

Идентификаторы старого и нового реестров абсолютно не связаны. В основном сопоставление записей «Викигида» с записями из нового реестра производится вручную. Автоматизации подлежит задача выявления записей в новом реестре, ещё не сопоставленных ни одной записи списка «Викигида». Автоматическое сопоставление таких записей затруднено, поскольку многие записи имеют наименование типа «Дом жилой, кон. XIX в.» и т. п. В некоторых случаях возможно сопоставление по адресу, если он сформулирован точно. В любом случае, предлагаемые средством автоматизации варианты сопоставления должны проходить ручную верификацию и подтверждение.

3. Сопоставление списков «Викигида» с региональными реестрами.

В региональных комитетах охраны ОКН также ведутся списки объектов. Эти списки интересны тем, что, как правило, содержат ещё объекты в статусе «выявленых...» или «с признаками...», которые не попадают в новый реестр до официального утверждения. Однако в каждом регионе есть свои особенности учёта ОКН. Где-то местные списки представлены в Интернет-пространстве в виде реестра со своим API (например, Тульская область), а где-то списки выкладываются в виде XLS- или DOC-файла с непонятной периодичностью обновления (если обновляются вообще). В Карелии список ОКН представлен в виде простого текстового каталога на сайте monuments.karelia.ru. Таким образом, указанная задача для каждого региона будет решаться поразному. Если региональные списки не содержат идентификаторов из национального реестра (старого или нового), а это весьма распространённая ситуация, то автоматическое сопоставление записей будет затруднено. Средство автоматизации, по всей видимости, должно пытаться сопоставить записи по названию и точному адресу, что не всегда даёт надёжный результат.

Кроме того, в ходе работы проекта возникают и другие задачи, требующие автоматизации. Например, при проведении фотоконкурсов к присылаемым изображениям предъявляется ряд технических требований: отсутствие «водяных» знаков, высокое разрешение, определённый аспект (для конкурса баннеров — 7:1), нормальная резкость и т. п. Соответственно, задача технической отбраковки изображений также может быть автоматизирована.

В ходе решения этих задач студенты получают различные знания, умения и навыки по профилю своей подготовки:

- языки описания сценариев (Python, PHP, …)
- технологии клиент-серверного взаимодействия (HTTP, REST, ...)
- технологии выборки и обработки данных (SQL, регулярные выражения, …)
- программные интерфейсы типовых (готовых) информационных систем (MediaWiki API) и др.

В 2017 году студентам третьего курса прикладного бакалавриата по направлению «Информатика и вычислительная техника» предлагалась курсовая работа «Разработка приложения на языке Python для сопоставления баз данных Министерства культуры РФ и проекта "Викигид" по объек-

там культурного наследия», в рамках которой решались некоторые элементы описанных выше задач 1 и 2 на примере одного региона — Карелии. Курсовая работа была выполнена успешно, автор данного доклада, как волонтёр «Викигида», применил её результаты на практике.

В заключении можно отметить, что курсовые работы такого рода имеют междисциплинарный характер. Кроме того, такие курсовые работы не только формируют общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции соответствующего профиля, но и, благодаря направленности на общественные проекты, способствуют формированию личности сознательного гражданина.

Библиографический список

1. Культурное наследие России — Путеводитель Викигид (Wikivoyage) [Электронный ресурс] / A Wikimedia Project. [Б. м.], [б. г.]. Режим доступа: https://ru.wikivoyage.org/wiki/Культурное_наследие_России (дата обращения 27.09.2017).
2. Природные памятники России — Путеводитель Викигид (Wikivoyage) [Электронный ресурс] / A Wikimedia Project. [Б. м.], [б. г.]. Режим доступа: https://ru.wikivoyage.org/wiki/Природные_памятники_России (дата обращения 27.09.2017).
3. Единый государственный реестр объектов культурного наследия [Электронный ресурс] : Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации. Москва, [cop. 2017]. Режим доступа: http://opendata.mkrf.ru/opendata/7705851331-egrkn (дата обращения 27.09.2017).

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА «ЛУСИДОР» В ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»

А. В. Соловьев, С. А. Кипрушкин
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
avsolov@lab127.karelia.ru, skipr@petrsu.ru

В докладе описан опыт применения кластера «Лусидор» для организации лабораторной работы по изучению технологий параллельного программирования в рамках дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании». В 2017 г. студенты трёх направлений: «Информатика и вычислительная техника», «Приборостроение», «Электроника и наноэлектроника» — 29 человек, — успешно справились с лабораторной работой. Кластер был задействован в течение 121 часа.

Ключевые слова: кластер «Лусидор», параллельные вычисления.

EXPERIENCE OF USING THE LUCIDOR COMPUTER CLUSTER IN LABORATORY WORKS ON COMPUTER TECHNOLOGIES IN SCIENCE AND EDUCATION

A. V. Soloviev, S. A. Kiprushkin
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

This report describes the experience in using of the Lucidor computer cluster for laboratory works on learning the technologies of parallel computing in the course of Computer Technologies in Science and Education. In 2017 students of 3 master programs (Computer Science, Instrument Making, Electronics and Nano-electronics, 29 persons total) successfully performed the work. The cluster was up during 121 hrs.

Key words: computer cluster Lucidor, parallel computing.

Кластер «Лусидор» (Lucidor) [1] был подарен Петрозаводскому государственному университету Стокгольмским университетом в 2013 году. Кластер состоит из 36 идентичных узлов, размещенных в 6 стойках. Каждый узел кластера – это сервер HP Integrity rx5670-4 Server на основе 4 процессоров Intel Itanium2. При пуско-наладочных работах [2] на кластере была переустановлена операционная система (заменена на Debian GNU/Linux 6.0 Wheezy) и установлен менеджер ресурсов TORQUE.

Несмотря на то, что кластер «Лусидор» устарел и его производительность уступает распределённым системам на основе CUDA-технологий, он всё ещё востребован в учебном процессе. На основе этого кластера можно отрабатывать технологии и алгоритмы распараллеливания задач классическими (универсальными) инструментами типа библиотек OpenMP и различных вариантов MPI, используемыми на суперкомпьютерах. В физико-техническом институте ПетрГУ программы нескольких учебных курсов предусматривают изучение технологий параллельных вычислений и овладение навыками работы с параллельными системами («Операционные системы», «Компьютерные технологии в науке и образовании», «Вычислительные системы»).

В 2017 году в рамках дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» с кластером работали магистранты трёх направлений обучения: «Информатика и вычислительная техника» (ИВТ), «Приборостроение» и «Электроника и наноэлектроника» (33 человека). Студентам предлагалось два тривиальных алгоритма для распараллеливания: алгоритм поиска делителей числа и алгоритм поиска текста с заданным хэшем (по вариантам). Перед студентами ставились следующие задачи:

1. изменить алгоритм с целью распараллеливания (только студенты «ИВТ», остальные студенты получали готовый алгоритм для реализации на кластере)
2. реализовать алгоритм на языке Си с использованием инструментальных средств GCC и библиотек OpenMP и OpenMPI
3. изучить функции менеджера ресурсов параллельных систем TORQUE, написать сценарии для запуска распараллеленной задачи для разных условий использования узлов кластера (1, 2, 4, 8, 16, 24 центральных процессора)

4. собрать статистику таймингов работы программы, оценить степень непараллельности алгоритма по закону Амдала

Менеджер ресурсов TORQUE позволяет выполнять балансировку нагрузки узлов кластера между различными пользователями, но для «чистоты» статистической обработки результатов студентам предлагалось работать с выделенной им стойкой кластера монопольно. Для этого была создана полуавтоматизированная система распределения заявок на резервирование кластерного времени (см. рис. 1).

Студент в рамках самостоятельной работы заказывает время для работы с кластером (один сеанс не более двух часов). Заявка верифицируется и подтверждается (вручную администратором). После чего система генерирует сценарии для включения и выключения необходимого количества узлов кластера в нужное время посредством протокола IPMI.

Всего кластер был задействован в течение 121 часа. На лабораторные работы вышло 29 студентов. Как показано на рис. 2, большинству студентов было достаточно 4 часов работы с кластером для выполнения описанного задания. Использование кластера было более эффективным (меньше тратилось кластерного времени), если студент выполнял предварительное тестирование и отладку своей программы на собственных ресурсах или в компьютерном классе. Все студенты, вышедшие на лабораторную работу, успешно справились с заданием.

Ранее эта лабораторная работа выполнялась на обычных компьютерах в классе. Из-за высокой занятости классов и необходимости уложиться в отведенные учебные часы, для выполнения описанного задания приходилось объединять студентов в мини-группы и ограничивать их по времени. Такой метод, безусловно, снижал ценность данной работы. Можно отметить, что внедрение кластера «Лусидор» в учебный процесс повышает качество усвоения студентами материала по указанной тематике и позволяет получить им практические навыки построения эффективных алгоритмов и опыт их реализации на параллельных и распределенных вычислительных системах.

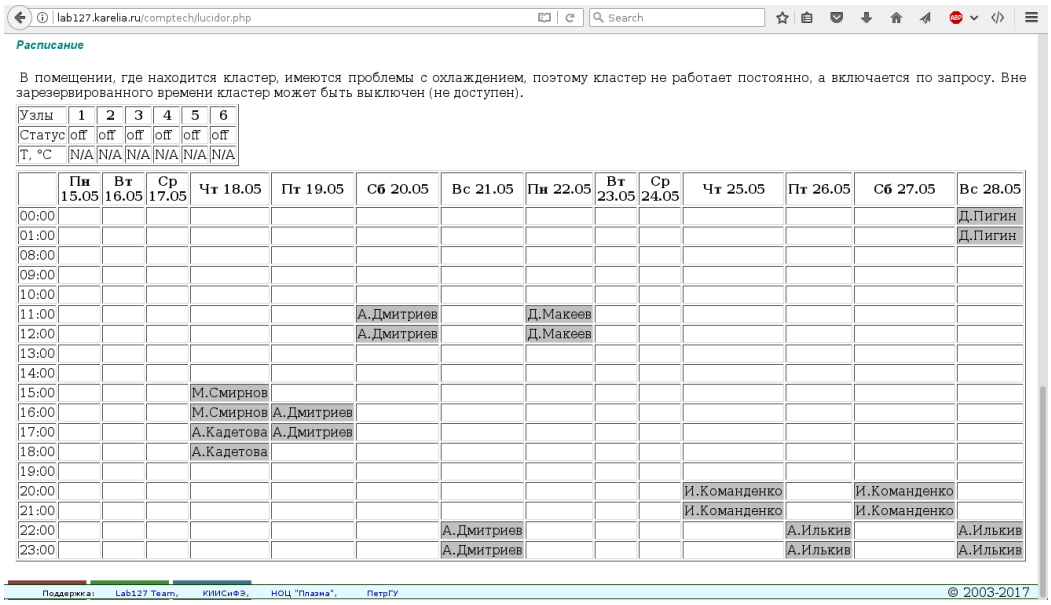


Рис. 1. Пример расписания занятости кластера

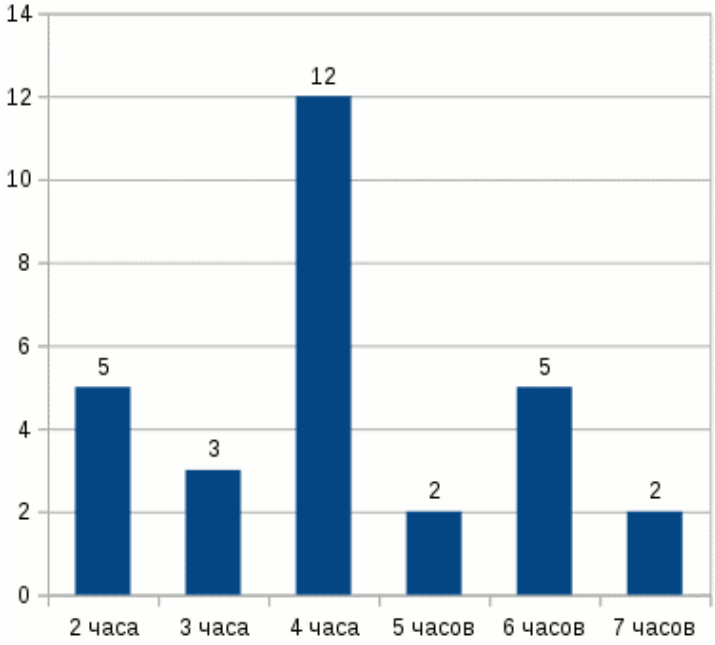


Рис. 2. Диаграмма распределения количества затраченного времени по студентам

Библиографический список

1. Кипрушкин, С. А. Использование кластера "Лусидор" для обучения студентов ИТ-специальностей технологиям параллельного программирования [Текст] / С. А. Кипрушкин, А. В. Соловьев, И. Д. Устинов // Научно-образовательная информационная среда XXI века : материалы IX Всероссийской научно-практической конференции (23–25 сентября 2015 г.). – Петрозаводск, 2015. – С. 97–99. – Режим доступа: http://it2015.petrsu.ru/publication.php.
2. Соловьев, А. В. О ходе внедрения кластера "Лусидор" в образовательный процесс на физико-техническом факультете [Текст] / А. В. Соловьев, С. А. Кипрушкин // Научно-образовательная информационная среда XXI века : материалы X Всероссийской научно-практической конференции (20–23 сентября 2016 г.). – Петрозаводск, 2016. – С. 149–153. – Режим доступа: http://it2016.petrsu.ru/thesis/it2016.pdf.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ИНТЕРНЕТ – СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА РЕЗУЛЬТАТАМИ ТЕСТИРОВАНИЯ - НА ПРИМЕРЕ ОБЩЕРОССИЙСКОЙ СИСТЕМЫ

Б. Г. Строганов
Российский университет дружбы народов
Москва
b.stroganov@gmail.com

Одним из элементов подготовки к введению комплексного экзамена для иностранных граждан, стало создание единой информационной системы государственного тестирования иностранных граждан по русскому языку, истории России и основам законодательства. Это позволило обеспечить с одной стороны, всесторонний учет прошедших экзамен иностранных граждан, с другой - контроль за уровнем подготовки и базой выданных сертификатов.

Такая интегрированная распределенная интернет – система информационного обмена результатами тестирования иностранных граждан была разработана в РУДН и внедрена в эксплуатацию, охватив более 520-ти образовательных организаций, осуществляющих тестирование трудящихся мигрантов по всей России и за рубежом.

Ключевые слова: интернет-технологии, интернет-тестирование, дизайн, интерфейс, база данных поддержка.

INTEGRATED DISTRIBUTED INTERNET SYSTEM OF INFORMATION EXCHANGE OF TEST RESULTS – THE EXAMPLE OF THE RUSSIAN SYSTEM

B. G. Stroganov
Peoples' Friendship University of Russia
Moscow

One of the elements of the preparation for the introduction of comprehensive exam for foreign citizens was the establishment of a unified information system of state testing of foreign citizens in the Russian language, Russian history and fundamentals of legislation. This ensured on the one hand, the mainstreaming of the past exam of foreign citizens, with another - control over the level of training and a database of issued certificates.

Such an integrated distributed system of information exchange of results of testing of foreign citizens (IRIART) was developed to study and put into operation, covering more than 520 educational organizations engaged in the testing of migrant workers in Russia and abroad.

Key words: internet-technologies, internet-testing, design, interface, database, support.

Разработка нами Интегрированной распределенной интернет-системы информационного обмена результатами тестирования (далее Системы) была продиктована резким увеличением количества тестируемых – трудящихся мигрантов, и сжатыми сроками оформления и выдачи сертификатов им в рамках всей России. Кроме того, возникла необходимость обеспечения оперативного контроля за оборотом выдаваемых сертификатов со стороны сотрудников МВД России.

При разработке указанной Системы одновременно был решен целый ряд специфических задач, а именно:

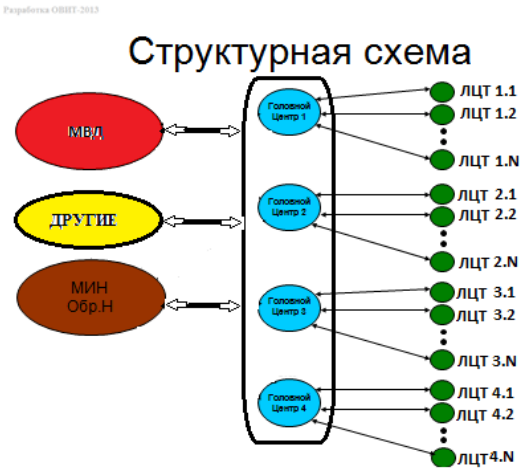
- обеспечение быстрого подключения к Системе большого числа компьютеров, удаленных локальных центров тестирования
- использование стандартного программного обеспечения у пользователей – браузеров для работы с Системой через Интернет
- обеспечение защиты передаваемых данных
- создание удобного интерфейса для ввода данных и формирования тестовых сессий
- многофункциональность, которая диктуется вводом и учетом результатов различных типов тестирования для различных категорий мигрантов (тестирование по РКИ и по интеграционному экзамену для мигрантов из отдельных стран и мигрантов с ограниченными возможностями по здоровью и т. п.)
- быстродействие Системы. Возможность одновременной штатной работы более 2500 удаленных пользователей
- возможность получения разнообразных статистических отчетов по количеству и контингенту тестируемых мигрантов
- возможность быстрого поиска выданных сертификатов по номерам и ФИО
- управление различными группами пользователей и формирование их прав в Системе
- осуществление внешних связей – отчеты в ФРДО и др.

Алгоритм работы Системы состоит в следующем:

Система объединяет через глобальную компьютерную сеть (Интернет) Головные центры (ГЦ) образовательных организаций, которые осуществляют оформление и выдачу сертификатов и Локальные центры тестирования (ЛЦ), расположенные на всей территории России (и за рубежом). Каждый ГЦ работает со своим набором ЛЦ.

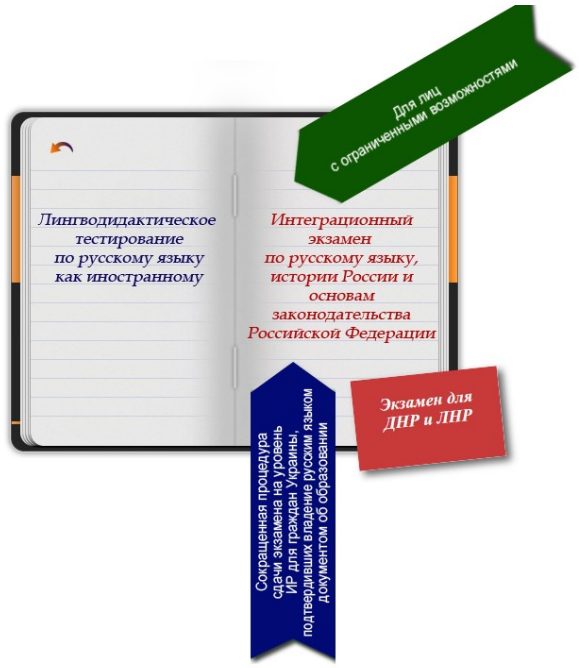
Передача информации от Локального центра тестирования до Головного центра осуществляется через Интернет по защищенному протоколу HTTPS с использованием SSL сертификатов безопасности.

Структурная схема общения основных участников:

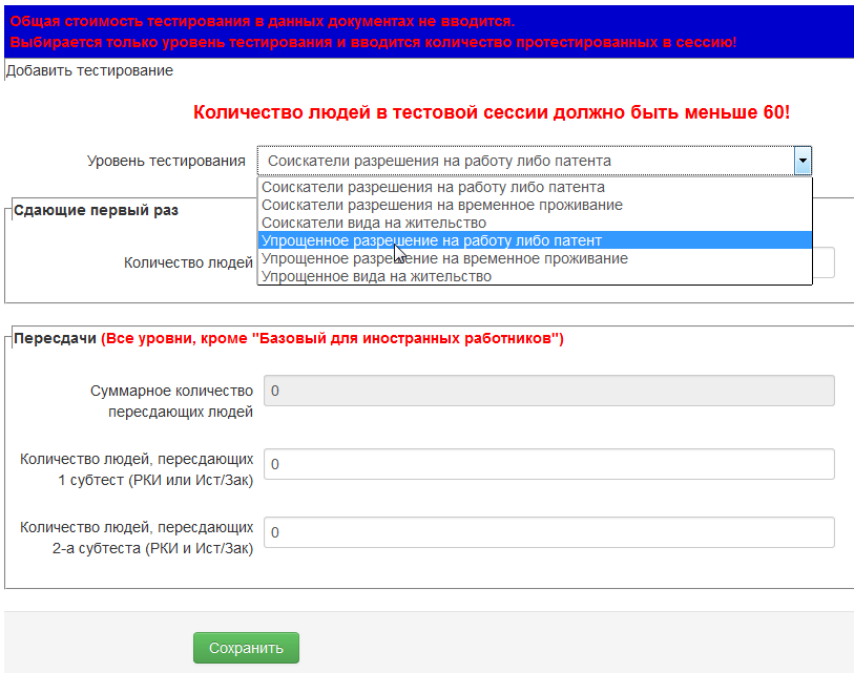


В ЛЦ по результатам тестирования формируются в Системе первичные электронные документы тестовой сессии, которые направляются в свой ГЦ на проверку и оформление сертификатов. В результате через Систему осуществляется автоматизированная печать (на бланках строгой отчетности) выдаваемых сертификатов и справок, а также других сопутствующих документов.

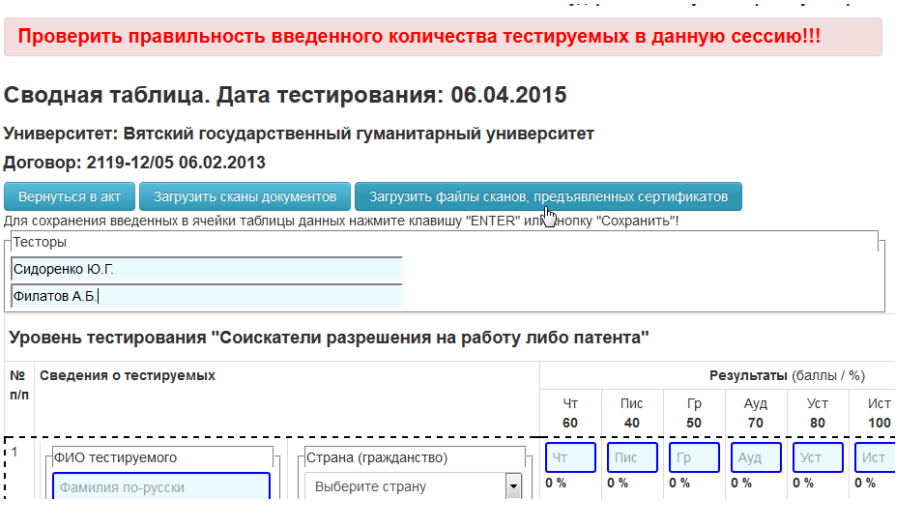
Система обеспечивает учет и расчет стоимости различных видов тестирования:



В каждом виде тестрования могут выбираться различные уровни тестирования:



Система обеспечивает возможность ввода документов и всех результатов тестируемого:



В Системе обеспечивается настройка прав различных пользователей:

1. **Администратор** головного центра образовательной организации
2. **Администратор** локального центра тестирования
3. **Супервизор** головного центра образовательной организации
4. **Дополнительные пользователи** – сотрудники головного центра образовательной организации
5. **Специальные пользователи –** ответственные сотрудники внешних организаций, работающие с Системой

Использование многопользовательского принципа с различными ролями пользователей позволяет обеспечить дополнительные меры безопасности и контроль за процедурой оформления сертификатов.

Для автоматизации процесса передачи данных из подсистемы тестирования в данную Систему имеется сервис загрузки XML файлов с результатами тестирования.

Данная Система показала свою работоспособность и позволила за 2015, 2016, 2017 годы обработать информацию о более чем 3-х млн. иностранных граждан, а также объединить в работе более 500 тестирующих организаций в РФ и за рубежом.

Она позволила проводить в кратчайшие сроки оформление сертификатов и осуществлять непрерывный контроль за потоком выдаваемых сертификатов

РЕГИОНАЛЬНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ КАК ИНДИКАТОР РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА В РЕГИОНЕ

Т. Г. Суровцова, Л. В. Щеголева
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
tsurovceva@petrsu.ru, schegoleva@petrsu.ru

Развитие региональных соревнований по образовательной робототехнике имеет важную роль для профориентации школьников, которые выбирают технические специальности. По количеству участников и уровню проектов можно оценить развитие технического творчества в регионе. В настоящее время в Республике Карелия развитие соревнований сопряженно с определенными трудностями, связанными с недостатком педагогических кадров, которые могут работать с проектами в области робототехники и информационных технологий.

Ключевые слова: робототехника, соревнования по робототехнике, профориентация школьников, педагогические кадры.

REGIONAL COMPETITIONS IN EDUCATIONAL ROBOTICS AS AN INDICATOR OF THE DEVELOPMENT OF TECHNICAL CREATIVITY IN THE REGION

T. G. Surovtsova, L. V. Shchegoleva
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

The development of regional competitions in educational robotics has an important role for the vocational guidance of schoolchildren who choose technical specialties. By the number of participants and the level of projects, it is possible to assess the development of technical creativity in the region. Currently, in the Republic of Karelia, the development of competitions is associated with certain difficulties related to the lack of pedagogical staff who can work with projects in the field of robotics and information technology.

Key words: robotics, robotics competitions, vocational guidance of schoolchildren, pedagogical staff.

Робототехника – это одно из актуальных и перспективных направлений научных исследований и промышленного производства. Из этого следует, что подготовке специалистов в этой области также должно уделяться пристальное внимание.

Воспитание таких специалистов начинается с самого раннего возраста. Из увлекательного занятия с конструктором в школьных или клубных кружках постепенно формируется представление о будущей профессии и выбирается высшее учебное заведение для ее реализации.

Образовательная робототехника является хорошим примером синтеза теоретической и практической составляющей. В ней учащиеся могут применить знания, полученные при изучении математики, физики, информатики и технологии. Провести различные эксперименты, связанные с кинематикой и динамикой, рассчитать траектории движения, необходимую силу удара. Спроекти-

ровать и реализовать различные механизмы. При этом, если младшая и средняя школа в основном пользуется готовыми конструкторами, то в старшей ученики могут самостоятельно изготавливать комплектующие робота, используя навыки, полученные на уроках технологии.

Можно использовать проектный подход, что позволяет отработать навыки работы по ведению исследовательской деятельности, целый ряд социальных и учебных навыков, таких как работа в команде, описание и презентация результатов и процесса выполнения работы.

Особую роль в процессе самоопределения играют различные конкурсы, соревнования, олимпиады, где происходит обмен не только информацией о предмете увлечения, но и формирование уверенности в правильности выбранного направления занятий, будущей профессии.

При этом соревнования по робототехнике только в последние годы начали приобретать статусы, присущие традиционным предметным олимпиадам. Скорее всего это связано с недостаточным пониманием в обществе, в учительской среде, а также на уровне высших учебных заведений, какие задачи решаются в робототехнике, и как через них проявляются предметные и метапредметные знания, и выбирается будущая профессия, что особенно важно для развития перспективных технологий в стране.

Так в перечне олимпиад школьников и их уровней на 2017/18 учебный год [2] только две олимпиады, в которых явно прописано, что успехи школьника достигнуты в направлении «робототехника». Это профиль «интеллектуальные робототехнические системы» в олимпиаде Национальной технической инициативы (3 уровень) и профиль робототехника олимпиады школьников «Ломоносов» (3 уровень).

Есть несколько профилей, в которых присутствует инженерное дело. А в остальном, участие юных инженеров только опосредованное, через предметные олимпиады по физике, математике и информатике. Так, например, фестиваль Робофест проводит свою олимпиаду по физике. В этом случае школьники, которые демонстрируют высокие результаты, участвуют в предметных олимпиадах, а навыки работы с реальными устройствами и роботами остаются невостребованными. Это сильно снижает интерес к робототехнике среди старших школьников, которые сосредотачиваются только на классических предметных олимпиадах.

Таким образом, при всей важности образовательной робототехники для развития современных технологий для российской экономики, при ее высоких профориентационных возможностях, развитие самой образовательной робототехники остается медленным.

Проведение соревнований по робототехнике в Республике Карелия уже имеет свою пятилетнюю историю. Самыми представительными являются соревнования RoboSkills, которые первый раз были проведены в 2015 году, а сейчас регулярно проводятся два раза в год – в декабре и апреле. В соревнованиях в апреле 2017 года приняли участие около 200 человек, объединенных в 110 команд.

Также каждый год проводятся городские соревнования для самых маленьких «Junior robot» (http://junior-robot.ru) на конструкторах Lego WeDo. Эти соревнования являются отборочным этапом для участия в FLL Junior.

С 2012 года весной проходят студенческие соревнования TechnoRoboCom (https://vk.com/trc17), которые включают и школьную лигу. На соревнованиях проходит отбор на Всероссийскую робототехническую олимпиаду [1].

Первый раз в этом году прошли соревнования «Робер» в детском юношеском центре Петрозаводска (https://vk.com/childrenkarelia).

Таким образом, в течение года любой желающий может выбрать соревнования для участия в Республике Карелия. Важность развития региональных соревнований состоит в том, что не все дети и взрослые имеют возможность принять участие в мероприятиях российского и международного уровня. Но все же количество участников соревнований остается до сих пор достаточно низким. Очень мало ребят приезжает на соревнования из нестоличных школ Карелии. Мало включены в этот процесс старшие школьники.

Важную роль в развитии робототехники школьного уровня играют педагоги. В Республике Карелия сейчас появилась востребованность в квалифицированных педагогах по робототехнике. При этом часть кадров можно привлекать из технических специалистов, имеющих высокую квалификацию, которые не готовы работать педагогами, но могут проводить некоторые мероприятия по работе с детьми, например, проводя экспертизу проектов. В ПетрГУ в учебный план Института математики и информационных технологий для подготовки педагогов включены дисциплины, связанные с образовательной робототехникой. Таким образом, подготовка в высшей школе позволит в течение нескольких лет снять напряжение по педагогам, работающим с младшими школьниками и дошкольниками по направлению конструирования и основ робототехники. Для работы со старшими школьниками, которые выбирают свой профессиональный путь, требуются. с одной стороны более сложные проекты и более квалифицированные наставники из числа исследователей на уровне высшей школы, с другой стороны их участие в этих проектах или соревнованиях должно иметь отражение в вступительных испытаниях в вузы.

Подводя итог, можно сказать, что региональные соревнования по образовательной робототехнике могут являться одним из индикаторов развития технического творчества и мейкерства в Республике Карелия, так как по ним можно оценить уровень вовлеченности школьников из Петрозаводска и других городов и населенных республики и перспективность робототехники, как основы для будущего региона.

Библиографический список

1. Всероссийская робототехническая олимпиада. [Электронный ресурс]. URL: http://robolymp.ru/ (дата обращения: 04.11.2017).
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2017 № 866 "Об утверждении перечня олимпиад школьников и их уровней на 2017/18 учебный год" (Зарегистрирован 25.09.2017 № 48317)

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ РЕГИОНАЛЬНЫХ АГРОХОЗЯЙСТВ МАТЕМАТИКАМИ ВЫПУСКНИКАМИ

А. А. Трофимов
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
trofimov@cs.karelia.ru

В статье приводятся некоторые результаты по разработке и применению математиками выпускниками прототипов модельных систем оптимального планирования производства в агрохозяйстве и формирования его детальной нормативной базы. Рассматривается использование систем для анализа функционирования некоторых региональных хозяйств. Основной системы является математическая модель планирования производства на трехлетний период функционирования хозяйства. Центральным элементом модели планирования производства является модель оборота стада КРС на этот же период. Оптимизационной модели необходимы усредненные нормы расхода ручного и механизированного труда и денежных средств на один га земли под все возделываемые культуры. Модели также необходимы внутригодовые нормы кормления и трудоемкости содержания 10 групп скота увязанные с оборотом стада КРС. Представлены статьи, в которых приводится решение названных проблем.

Ключевые слова: оборот стада КРС, модель планирования производства в агрохозяйстве, нормы использования сельскохозяйственных ресурсов, моделирование сельскохозяйственных процессов.

SYSTEM DEVELOPMENT FOR MODEL OPERATION OF AGRICULTURAL PROCESSES OF REGIONAL AGROFARMS BY MATHEMATICIANS GRADUATES

A. A. Trofimov
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

In article some results on development and application by mathematicians by graduates of prototypes of model systems of optimum scheduling of production are given in agroeconomy and formations of its detailed regulatory base. Use of systems for the analysis of functioning of some regional farms is considered. The main system the mathematical model of scheduling of production for the three-year period of functioning of economy is. The central element of model of scheduling of production is herd turn model for the same period. Average consumption rates of the manual and mechanized work and money on one hectare of the earth under all cultivated cultures are necessary for optimizing model. Models are also necessary the intra annual norms of feeding and labor input of keeping of 10 groups of the cattle coordinated to herd turn. Articles in which the solution of the called problems is provided are submitted.

Key words: herd turn, model of scheduling of production in agroeconomy, norms of use of agricultural resources, model operation of agricultural processes.

В процессе подготовки выпускных, дипломных и магистерских работ математиками разработана система для оптимального планирования производства в агрохозяйстве на трехлетний период его функционирования. Система предназначена также для анализа и моделирования процессов сельскохозяйственного производства. Центральной проблемой было построение модели оборота стада на трехлетний период. Решение этой проблемы и построение математической модели опубликовано в работах [1,2]. Модель оптимального планирования производства требуют знания норм расхода ресурсов на производство продукции. Как правило, хозяйства нормативной информацией в готовом виде не располагают. Их отчеты носят укрупненный характер. Поэтому были разработаны модели и алгоритмы для получения детальных норм использования ресурсов из агрегированных данных годового отчета. Эти алгоритмы для растениеводства и кормопроизводства опубликованы в статье [3]. Модели и алгоритмы, а также база данных хозяйства были реализованы в табличном процессоре MS Excel.

Определенные сложности представляла разработка годовых и внутригодовых норм кормления животных различных групп молодняка. Хозяйства имеют только укрупненные отчетные данные об объеме потребленных молодняком за год кормов и об их годовой стоимости. Необходимо было найти из укрупненных отчетных данных детальные годовые и внутригодовые нормы кормления девяти групп молодняка и увязать их с оборотом стада КРС. Решение задачи усложняется тем, что молодняк в своих группах находятся не весь год. Алгоритмы расчета детальных внутригодовых норм кормления для десяти групп КРС из агрегированных данных годового отчета были разработаны и опубликованы в статьях [4, 5, 6].

Анализ работы хозяйств с использованием модели выполняли не только математики, но и продвинутые зоотехники-экономисты на занятиях по информатике в части применения информатики в профессиональной деятельности. В работе [7] приведены некоторые результаты таких исследований. Было получено, что прибыль хозяйства может увеличиться более чем на пять млн руб. за счет изменения структуры стада в сторону сокращения поголовья выращиваемого ремонтного молодняка при условии обеспечения воспроизводства и расширенного воспроизводства стада коров. Были найдены величины изменения прибыли при однопроцентном изменении девяти факторов производства таких как производительность труда, урожайность культур, стоимость кормов для скота и др. Показано, что увеличение урожайности культур на 1% увеличивает прибыль анализируемого хозяйства на полтора млн руб. Снижение себестоимости кормов на 1% увеличивает прибыль на 1,4 млн руб. Соответственно ухудшение показателей на 1% приводит к такому же снижению прибыли.

Для другого базового хозяйства было проанализировано влияние коэффициентов рождаемости и выбраковки коров, а также закупочной цены молока на прибыль хозяйства. Оптимизация плана производства увеличила бы прибыль хозяйства на 4 млн руб. в основном за счет оптимизации структуры стада. Оздоровление стада: доведение коэффициентов рождаемости и выбраковки до уровня передового хозяйства региона увеличило бы прибыль еще на 11 млн руб. Если бы у хозяйства была возможность за счет собственной реализации молока в близлежащем городе или за счет государственной поддержки поднять закупочную цену молока на 15,7%, то возникли бы экономические предпосылки для быстрого роста поголовья коров в стаде и прибыли. Через год прибыль хозяйства возросла бы еще на 11,1 млн руб. за счет использования всех своих нетелей для

роста поголовья собственного стада коров и роста закупочной цены. В оздоровленном стаде расширенное воспроизводство стада коров и существенное улучшение экономических показателей начинается с роста закупочной цены молока на 11%. Результаты опубликованы в статье [8].

Для третьего разоряющегося хозяйства региона были выполнены оптимизационные расчеты для того, чтобы оценить, сможет ли хозяйство в существующих условиях выйти из убыточной зоны в прибыльную зону. Было установлено, что большие убытки приносит выращивание картофеля. Значительный доход теряется при реализации нетелей через посредников. Завышены нормы выпойки молока телятам. Мясо реализуется живым весом, несмотря на то, что хозяйство располагает собственным мясокомбинатом. При этом теряется значительная часть дохода по сравнению с реализацией мяса в убойном весе. Из-за низкой урожайности многолетних трав под сено в хозяйстве наблюдается напряжение с обеспечением скота сеном. Проблема могла быть снята, если бы урожайность многолетних трав под сено достигла хотя бы 60% от урожайности соседнего хозяйства. Как показали расчеты, за счет устранения отмеченных недостатков и некоторых других недочетов, хозяйство может выйти из убыточной зоны в прибыльную. Показано, что в этих условиях прибыль хозяйства может вырасти от убытка в 6,8 млн руб. в год до прибыли в 3,3 млн руб. при существующей технологии производства. Результаты опубликованы в статье [9].

На информации базы данных этого же хозяйства с использованием выше упомянутой математической модели в рамках выпускной квалификационной работы математика выполнено исследование влияния возраста осеменения телок на оборот стада и прибыль хозяйства. Анализируемое хозяйство заявило, что у него средний возраст осеменения составляет 16 месяцев. Установлено, что если бы увеличить возраст осеменения телок на два месяца с возраста 16 месяцев до 18, то затраты животноводства увеличились бы на 6,2 млн руб. Увеличение возраста осеменения с 16 месяцев до 20 увеличило бы затраты данного хозяйства на 12,7 млн руб. в абсолютном выражении. В относительном выражении затраты увеличились бы соответственно на 3,64% и 7,52% от существующих затрат животноводства. В работе [10] отмечается: «Установлено, что в среднем по РФ за три года телки плодотворно осеменялись в возрасте 19,3 месяца». Выполненные расчеты показывают, что у сельскохозяйственных предприятий имеются существенные резервы снижения затрат животноводства за счет снижения возраста осеменения телок. В интенсивном промышленном скотоводстве, во многих Европейских хозяйствах телки осеменяются в 15-16 месяцев и раньше. В российских хозяйствах также наблюдается тенденция к омоложению возраста первого осеменения телок.

Таким образом, выпускники математики получают опыт разработки прототипов для моделирования реальных производственных систем региона и их применения для анализа и исследования сельскохозяйственных процессов на реальной информации агрохозяйств региона.

Библиографический список

1. Трофимов А. А., Чугин И. В. Моделирование оборота стада крупного рогатого скота и оптимальное планирование производства в агрохозяйстве: //Моделирование инновационных процессов и экономической динамики: сб. науч. тр. – М.: Ленанд, 2006. С. 212 – 225.

То же [Электронный ресурс]-Режим доступа: http://www.econ.asu.ru/lib/sborn/model2006/pdf/14.pdf.

2. Пойкалайнен В. В., Трофимов А. А. Алгоритм определения коэффициентов для решения задачи оптимального планирования оборота особей. //Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2009, №1 (72). С. 159 – 163.
3. Трофимов А. А., Пойкалайнен В.В., Пранкатьева Т. И. Алгоритм моделирования норм использования ресурсов для оптимального планирования производства в агрохозяйстве. // «Системы и модели в информационном мире»: междунар. науч. конф. Ч. 2. – Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2009. - С. 61 – 67.
4. Заболотских Е. В., Трофимов А. А., Суетина Н. В. Алгоритм моделирования норм содержания животных из агрегированных данных годового отчета агрохозяйства // Известия Санкт-Петербургского аграрного университета. Сер. Экономика. 2013. № 32. С. 189-196.
5. Трофимов А.А. Моделирование детальных годовых норм кормления молодняка с учетом его внутригодового движения в стаде. // Теория и практика общественного развития: экономические науки, науч. журн. 2014. N 9. С. 116-121.
6. Трофимов А. А. Влияние себестоимости молодняка КРС на показатели оптимального плана производства агрохозяйства // Теория и практика общественного развития: экономические науки, науч. журн. 2014. N 5. С. 202-206.
7. Трофимов А. А., Заболотских Е. В. Анализ производственной деятельности агрохозяйства с использованием оптимизационной модели //Дистанционное и виртуальное обучение (ISSN 1561-2449). – М., 2012. № 2. - С. 64 – 76.
8. Трофимов А. А. Анализ влияния внутренних и внешних факторов на прибыль агрохозяйства. // Научное обозрение: теория и практика: науч. журн. 2016. N 4. С. 159-173.
9. Трофимов А. А. Модельно-компьютерная оценка жизнеспособности агрохозяйства. // Научное обозрение: теория и практика: науч. журн. 2017. N 2. С. 46-61.
10. Федосеева Н.А., Киселев В.А., Новикова Н.Н. и др. Влияние живой массы и возраста плодотворного осеменения телок холмогорской породы на долголетие коров при разных условиях содержания. // Зоотехния. 2016. №10. С.29-32.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММЫ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА И ИХ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

М. П. Трутенко
Автономная некоммерческая организация высшего образования «Международный университет в Москве»
Москва
marinatrutenko@yandex.ru

В статье рассматриваются различные виды информационно-коммуникационных технологий и программ для изучения иностранных языков и дается их краткий анализ.

Ключевые слова: дистанционные образовательные технологии, дистанционное обучение, информационные технологии, компьютер, студенты, преподаватель, английский язык, обучение.

IT TECHNOLOGIES AND PROGRAMS IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES AND THEIR ANALYSIS

M. P. Trutenko
Autonomous noncommercial organization of higher education «International University in Moscow»
Moscow

The article considers various methods of information and communicational technologies and different programs for distant learning foreign languages and short analysis is given.

Key words: information technology, computer, students, teacher, English, teaching, learning and studying, distant education technologies, e-learning.

Компьютерное обучение – это обучение иностранным языкам с использованием учебных программ, составленных для работы с компьютером.

Оно возникло на идеях программированного обучения и в наши дни оказывает существенное воздействие на все стороны учебного процесса в связи с массовой компьютеризацией высшей школы, созданием компьютерных программ для разных учебных дисциплин, в том числе и для изучающих иностранные языки, использованием возможностей интернета как на занятиях, так и в самостоятельной работе учащихся.

В настоящее время на некоторых факультетах готовят специалистов по иностранному языку с помощью компьютера.

Проблемы компьютерного обучения исследуются в рамках самостоятельного раздела методики — компьютерной лингводидактики, изучающей проблемы теории и практики использования компьютеров в обучении языку. Термин «Компьютерная лингводидактика» был предложен в 1991 г. К.Р. Пиотровской.

Компьютерная лингводидактика является междисциплинарной областью знания и тесно взаимодействует с развитием информационных технологий, прикладной и математической лингвистики, разработками в области искусственного интеллекта, дизайна компьютерных программ, исследований взаимодействия «человек — компьютер», теорией и практикой компьютерного обучения в целом. Эта дисциплина сформировалась в качестве самостоятельного направления в преподавании языков с конца 80-х годов XX века и в ней получили развитие три направления исследований: -разработка теоретических аспектов использования компьютеров в обучении языку (методологические проблемы компьютерной лингводидактики, типология компьютерных учебных материалов, оценка эффективности компьютерных средств обучения и др.); - экспериментальная работа по созданию и использованию в учебном процессе компьютерных материалов для различных целей, этапов и профилей обучения языку.

Для определения области теории и практики использования компьютеров в обучении языку с середины 80-х годов прошлого века стали использоваться специальные термины, в том числе: «Computer Assisted Language Learning» (CALL) — изучение языка с использованием компьютера и «Computer Aided Language Instruction» (CALI) — обучение языку с использованием компьютера. В наши дни в связи с широким распространением компьютерных технологий можно встретить также термин «Information and Communication Technologies» — «информационно-коммуникационные

технологии». В то же время термин CALL — Computer Assisted Language Learning — сохраняет свое значение в качестве обобщающего термина для обозначения всего комплекса теоретических и прикладных проблем.

Компьютерные учебные программы для изучающих иностранные языки выпускаются в виде электронных учебников, характерными особенностями которых являются:

1. наличие программного модуля (видеофрагменты, озвученные диалоги, словарь, грамматический комментарий), тренировочного модуля (набора упражнений языкового и речевого характера), модуля записи и воспроизведения речи
2. представление учебного материала в зрительной и звуковой форме
3. организация материала в виде гипертекста, что позволяет быстро переходить от одного раздела пособия к другому, осуществлять поиск информации
4. возможность при выполнении контрольных заданий сравнивать свой ответ с эталоном, хранящимся в банке данных, и получать оценку за свой ответ

В некоторых курсах есть интернет-поддержка в виде дополнительных учебных материалов, методических рекомендаций, доступ к которым осуществляется через компьютерные сети.

В настоящее время получили распространение следующие виды компьютерных учебных программ: посвященные овладению отдельными разделами системы языка, формированию речевых умений, контрольные программы, оценивающие уровень владения языком, социокультурные программы, знакомящие с культурой страны изучаемого языка.

К сожалению, еще не существует достаточного количества программ, обучающих речевому общению. В то же время в программах последних лет все чаще стали применяться системы мультимедиа, синтезирующие звук, видеоизображение и текст, что позволяет с максимальной эффективностью использовать все виды и средства наглядности в рамках компьютерного учебного курса.

Основным для этой статьи являются сравнительно-сопоставительный анализ по данной проблеме, а также анализ различного рода компьютерных программ для изучения иностранного языка с целью определения качества содержащейся в них информации.

Далее мы рассмотрим компьютерные программы для изучающих иностранные языки, приемы использования таких программ, а также учебный потенциал интернета для овладения иностранным языком в условиях высшей школы.

Эта статья поможет всем, кто захотел или давно пытается выучить английский язык и не только. Программы можно использовать как в дороге, так и дома, на мобильном телефоне или нетбуке.

1. Rosetta Course или Stone.

Идеальный помощник для тех, кто хочет выучить какой-либо иностранный язык без механического запоминания лексических и грамматических конструкций. Методика, используемая в приложении Rosetta Course, позволяет выучить язык без заучивания правил и выполнения заданий, но путем формирования у пользователя ассоциативного ряда, обучение ведется на иностранном языке, что значительно повышает эффективность курса.

Rosetta Stone — один из лучших мультимедийных курсов для изучения английского языка «с нуля». Он позволяет изучать язык путем погружения в языковую среду, многократного повторе-

ния и формирования ассоциативного ряда в различных сферах жизни, выработки шаблонов по принципу от простого к сложному. С помощью этой программы студенты научатся автоматически воспринимать и воспроизводить наиболее распространенные разговорные грамматические конструкции, что крайне необходимо для реализации разговорной речи и начала общения.

С Rosetta Stone новые слова становятся связанными со знакомыми объектами и действиями. Динамическое погружение в языковую среду помогает думать на английском языке, быстро развивает языковые навыки и конструкци.

Мультимедийный курс изучения американского английского языка, 5 уровней

2. Полиглот

Это приложение поможет за шестнадцать уроков освоить азы английского языка. С помощью программы можно воспользоваться вспомогательной таблицей, словарем, освоить различные режимы запоминания текста и фраз, ознакомиться с грамматикой, проследить статистику своих ответов, а также многое другое.

Преподаватель Дмитрий Петров — полиглот (в его активе более 30 языков), психолингвист, синхронный переводчик, автор методики интенсивного обучения иностранным языкам, автор книги «Магия Слова».

В группе 8 учеников. Шестеро из них — медийные лица (актёры, режиссеры, телеведущие). Все ученики или не знают изучаемого языка, или, в лучшем случае, у них остались смутные воспоминания от школьной программы. Уже на первом уроке они начинают общение на языке. С ошибками, с долгими паузами, с напряжением, но прогресс заметен сразу.

На каждом уроке закрепляется пройденное и вводится новый грамматический и лексический материал. К финишу ученики овладевают основными грамматическими схемами и свободно используют их в своей речи. Метод Дмитрия Петрова — не приступать к языку, а проникать в него, почувствовать себя комфортно в новой языковой среде.

3. LearnWords

Обучающая программа для изучения языка, запоминания слов и фраз. Обучение состоит из выполнения шести основных упражнений для выбранного из словаря блока слов. От первого знакомства со словом — «Карточка», переходим к более сложному упражнению, позволяющему «отгадать» правильность перевода — «Мозаика»; далее закрепляется ассоциация «слово-перевод» — «Выбор перевода», проверяется упражнением «Угадать перевод», в котором перевод уже требуется вспомнить самостоятельно; более сложную ассоциацию «перевод-слово» вырабатывает упражнение «Выбор слова», и, наконец, упражнение «Написание» обеспечивает запоминание правильного написания слова. LearnWords поддерживает звуковые файлы с произношением слов и синтеза речи, может создавать еще одну ассоциацию восприятия слова на слух, что поможет Вам понять иностранную речь и выработать правильное произношение. Последовательное выполнение всех упражнений для каждого слова вырабатывает необходимые, устойчивые ассоциативные связи, а игровая составляющая обеспечивает легкость изучения. Система баллов и уровней обеспечивает гарантию уверенного запоминания. Слова мало выучить, необходимо их надежно и надолго запомнить, отправить на хранение в долговременную память. Решить эту задачу позволяет универсальная система повторений. Система реализует график повторений по Эббингаузу, что позволяет запомнить любую, даже бессвязную информацию.

4. Duolingo

Популярный мобильный сервис для изучения иностранных языков. Что касается методов обучения, то авторы решили использовать разные игровые варианты. Таким образом, разработчики планируют стимулировать пользователей к изучению грамматики, правописания, произношения и увеличению словарного запаса.

Весь курс разбит на этапы. Перейти к следующему можно только после того, как будет пройден предыдущий. Кстати, сложность возрастает постепенно. Еще одной особенностью сервиса является возможность помериться силами с другими учениками в своеобразных «онлайн-сражениях».

Один из самых популярных сервисов для изучения иностранных языков «с нуля». На выбор предлагаются шесть языков: английский, немецкий, испанский, французский, итальянский и португальский. Программа каждого курса построена в форме дерева достижений. Чтобы перейти на новый уровень, нужно набрать определенное количество очков, которые даются за правильные ответы.

5. LinguaLeo

Это приложение имеет игровой характер. Заработанные очки позволяют двигаться по уровням. Есть возможность изучать слова и фразы, составлять собственный словарь с озвучкой, тренировать грамматику, развивать навыки общения с другими пользователями ресурса. На основе первоначального теста предлагаются рекомендации, которые помогут восстановить пробелы в знаниях, выявленные тестом

Lingualeo предлагает учить английский язык совершенно бесплатно. Здесь есть материалы для изучения в любом виде. Это и аудио, и различные видео, диалоги, тексты, дословный разбор музыкальных клипов и фильмов. Для начала необходимо пройти тест на знания языка. Далее - индивидуальные рекомендации по обучению. Программа учитывает интересы, цели и навыки. В свою очередь, интерактивные тренировки помогут практиковаться в своих знаниях.

6. Школа английского языка Skyeng.

Школа английского языка skyeng - это хороший способ научиться английскому языку с помощью знающих преподавателей через Skype. Перед началом работы пользователь получает возможность определить свой уровень английского, чтобы в дальнейшем сотрудничать с личным преподавателем, который для каждого подбирается индивидуально, согласно рекомендациям и интересам. Также ученик получает индивидуальные рекомендации по изучению языка, которые делают процесс обучения более эффективным. Дистанционное обучение позволяет составлять гибкий график обучения для каждого пользователя, а индивидуальные занятия открывают возможности для реализации задатков и большего говорения ученика. Сотрудничающие со школой учителя - специалисты, которые прошли трехэтапный отбор, прежде чем начать преподавать.

Technology gives us power, but it cannot tell us how to use that power. Thanks to technology, we can instantly communicate across the world, but it still doesn't help us know WHAT to say.

Технологии дают нам силу, но они не могут объяснить нам, как использовать эту силу. Благодаря технологиям мы можем общаться со всем миром, но технологии не подскажут нам, ЧТО сказать.

Джонатан Сакс

You watch television to turn your brain off, and you work on your computer when you want to turn your brain on.

Вы смотрите телевизор, чтобы отключить мозг, вы работаете за компьютером, когда хотите включить свой мозг.

Стив Джобс

На основании проделанной работы мы можем сделать следующие выводы:

1. На современном этапе лингвистического образования особенно важным является поиск путей оптимизации и интенсификации процесса обучения иностранному языку.
2. Альтернативой традиционному обучению иностранному языку (или дополнением, что является, на наш взгляд, более приемлемым вариантом) может стать компьютерное обучение иностранному языку:
   - обучать всем видам речевой деятельности во взаимосвязи (благодаря наличию программного модуля (видеофрагменты, озвученные диалоги, словарь, грамматический комментарий), тренировочного модуля (набора упражнений языкового и речевого характера), модуля записи и воспроизведения речи; а также представлению учебного материала в зрительной и звуковой форме)
   - с большей достоверностью реализовывать коммуникативное моделирование, осуществлять семантизацию лексики беспереводным способом; благодаря интернету осуществлять непосредственный «выход в речь»
   - получать любую необходимую учащимся и учителям информацию
   - формировать технические навыки письма
   - при выполнении контрольных заданий сравнивать свой ответ с эталоном, хранящимся в банке данных, и получать оценку своего ответа
   - выполнять за урок примерно на треть больше упражнений
   - быстро переходить от одного раздела пособия к другому, осуществлять поиск информации за счет организации материала в виде гиперссылок
   - использовать различные формы и виды работы
   - формировать устойчивую мотивацию к иноязычной деятельности

Библиографический список

1. Бовтенко М. А. Компьютерная лингводидактика: Учебное пособие. Москва, 2005. – 194 с.
2. Бовтенко М. А., Горцов А. Д. Компьютерная лингводидактика: теория и практика: Курс лекций. Москва, 2006. – 93 с.
3. Валявский А.Ю., Егоркина Е.Б., Иванов М.Н., Попова Е.П. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий для студентов всех форм обучения // IX Международная научно-практическая конференция «Новые информационные технологии в образовании «НИТО-2016»»: Материалы. – Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2016 –С. 24-28.
4. Егоркина Е.Б., Иванов М.Н. Особенности Единой информационной среды сетевого ВУЗа, применяющего дистанционные образовательные технологии в полном объеме. // XVII Всероссийск. науч.-методич. конф. «Телематика'2010»: Труды. Спб: Университетские коммуникации. 2010. С. 94-96.

5. Иванов М.Н., Егоркина Е.Б. Пути повышения эффективности образовательного процесса с применением дистанционных образовательных технологий // VII Международная научно-практическая конференция «Новые информационные технологии в образовании «НИТО-2014»»: Материалы. – Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2014 –С. 323-326.
6. Иванов М.Н., Попова Е.П. Использование дистанционных образовательных технологий в единой информационно-образовательной среде ФГБОУ ВПО «МГИУ» // Международная научно-методическая конференция «Информатизация инженерного образования» – ИНФОРИНО-2014: Труды. – М.: Издательство МЭИ, 2014 –С. 423-424.
7. Конышева А. В. Современные методы обучения английскому языку. Минск, 2006. – 123 с.
8. Полат Е. С. Интернет в преподавании иностранных языков // Интернет в гуманитарном образовании. Москва, 2001. С. 7 – 10.
9. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии. Москва, 1998. – 154 с.

РЕШЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОННОГО ПОРТФОЛИО В ПЕТРОЗАВОДСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

М. А. Чарута
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск
mcharuta@yandex.ru

В ПетрГУ задача создания электронного портфолио реализуется в рамках проекта «Электронные портфолио обучающихся (студентов, аспирантов, ординаторов), в том числе их публичные версии на портале ИАИС и образовательном портале ПетрГУ». В статье рассматриваются вопросы готовности обучающихся к освоению технологии электронного портфолио на примере анкетирования обучающихся института математики и информационных технологий.

Ключевые слова: электронное портфолио.

THE IMPLEMENTATION OF THE TECHNOLOGY E-PORTFOLIO E-PORTFOLIO AT THE PETROZAVODSK STATE UNIVERSITY: SOLUTIONS AND OPPORTUNITIES

M. A. Charuta
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk

In Petrozavodsk state University the goal of creating an electronic portfolio is being implemented in the framework of the project «E-portfolio students». The article is focused on the questions of readiness of students to master the technology of electronic portfolio on the example of surveys of students of the Institute of mathematics and information technologies.

Key words: e-portfolio.

В Петрозаводском государственном университете (далее ПетрГУ) задача создания электронного портфолио реализуется в рамках проекта «Электронные портфолио обучающихся (студентов, аспирантов, ординаторов), в том числе их публичные версии на портале ИАИС и образовательном портале ПетрГУ». На первом этапе этого проекта был проведен анализ портфолио разных образовательных учреждений и предложен прототип портфолио для обучающихся ПетрГУ.

Среди задач реализуемого проекта - разработка в Информационной Аналитической Интегрированной Системе (ИАИС) ПетрГУ подсистемы ведения обучающимися (студентами, аспирантами, ординаторами) электронных портфолио. Предполагается, что эта система будет интегрировать информацию об учебном процессе и успеваемости обучающихся с информацией, вносимой студентами самостоятельно об учебных, научных, спортивных, творческих и других достижениях.

Для понимания стремления обучающихся к освоению технологии создания электронных портфолио были разработаны две анкеты: одна для выявления готовности студентов к созданию портфолио, вторая – анкета по оценке результатов работы обучающихся, создавших портфолио.

Предметом методического исследования, результаты которого представлены в данной статье, стала оценка готовности использования портфолио. В ходе исследовательской работы были поставлены следующие задачи:

- изучить информированность обучающихся о понятии «портфолио»
- узнать имеют ли обучающиеся опыт создания портфолио
- узнать мнение обучающихся о необходимости создания портфолио, и что именно они считают важным включать в него
- определить степень готовности обучающихся к освоению технологии создания электронных портфолио
- выяснить потребность обучающихся в методической или иной помощи при создании портфолио, в т. ч. при работе с компьютером

Анкетирование проводилось в первом семестре 2017/18 учеб. г. В нем приняли участие обучающиеся 3 курса Института математики и информационных технологий ПетрГУ, направление подготовки «Бизнес-информатика» и «Математика».

Анализ полученных результатов показал 100% информированность обучающихся о понятии «портфолио», почти 80% указали, что имеют опыт его создания и 41% среди них указал на то, что они ведут накопление материалов для своих портфолио.

В вопросе «для чего необходимо портфолио» был предложен множественный вариант ответов. Мнения обучающихся распределились следующим образом: 47,1% обучающихся считают, что портфолио необходимо для дальнейшего обучения в магистратуре, аспирантуре, для получения дополнительного образования и для успешного устройства на работу; 41,2% обучающихся определились, что портфолио необходимо для оценки учебной и творческой деятельности; 6% обучающихся считают, что портфолио необходимо для усиления познавательной деятельности и для повышения интереса к своей будущей профессии. Один респондент выбрал в ответе поле «другое» и внес предложение к расширению структуры будущего портфолио - портфолио необходимо для обменных программ.

В вопросе с множественными вариантами ответов «какими материалами следует наполнить портфолио» все обучающиеся единодушно выбрали вариант ответа «награды и поощрения»;

58,8% - творческие и учебные работы (по рисунку, живописи, композиции и др.); 52,9% - тексты рефератов, курсовых работ, дипломных проектов, доклады, сообщения; 35,3% опрошенных выбрали «материалы с практики (конспекты, фото и видеоматериалы, наглядные пособия, характеристики и т.п.)»; 23,5% - выбрали «конкурсные работы»; никто из обучающихся не выбрал «методические материалы» и не предложил свои варианты в формирующееся портфолио.

Свою готовность к освоению технологии создания электронных портфолио выразили 88,2% опрошенных, что показывает заинтересованность большей части обучающихся к этой теме.

Выяснение потребностей обучающихся в методической или иной помощи при создании портфолио показало следующий результат: большинство обучающихся (94,1%) считают, что им может понадобиться помощь преподавателей, в т.ч. преподавателя информатики и помощь методистов, при этом считают, что они владеют и даже уверенно владеют компьютером.

При ответе на вопрос о том, какую форму оценки портфолио они бы предпочли, мнения разделились практически поровну от оценки «по критериям» до «никакой не надо».

Имеющиеся данные не позволяют детально разобраться в правильности и однозначности выбранного разработчиками проекта подхода к технологии создания электронного портфолио и его структуре. Работа в данном направлении продолжается. Планируется привлечь обучающихся, принявших участие в анкетировании, к следующему этапу – созданию своих портфолио и также проанализировать полученные результаты.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А. Е. Шварц, М. К. Дралова, Е. Е. Ивашко, Р. В. Белая
Институт прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН, Институт экономики КарНЦ РАН
Петрозаводск
ivashko@krc.karelia.ru

В работе представлен опыт разработки информационной системы организации и проведения социологических опросов. Система состоит из серверной и мобильной частей. Серверная часть предназначена для проектирования опросной анкеты, сбора результатов анкетирования и быстрого предварительного анализа результатов; мобильная часть системы спроектирована для работы на планшетном компьютере и предназначена для отображения анкеты, внесения результатов анкетирования и передачи данных на сервер.

Ключевые слова: социологический опрос, информационная система.

INFORMATION SYSTEM FOR SURVEYS ORGANIZATION AND STAGING

A. Shvarts, M. Dralova, E. Ivashko, R. Belaya
Institute of Applied Mathematical Research KRC of RAS, Petrozavodsk State University, Institute of Economics
Petrozavodsk

The paper describes development of an information system for surveys organization and staging. The system consists of server and mobile subsystems. The server subsystem has functionality related to a survey construction, results accumulation and results quick preliminary analysis. The mobile subsytem works at tablet computer and has functionality of survey visualization, results gathering and transmission to a server.

Key words: survey, information system.

Социологический опрос — это метод социологического исследования, заключающийся в сборе и получении первичных эмпирических сведений об определённых мнениях, знаниях и социальных фактах, составляющих предмет исследования, путём устного или письменного взаимодействия исследователя (интервьюера) и заданной совокупности опрашиваемых (интервьюируемые, респонденты) [1].

Проведение социологического опроса включает в себя:

- разработку анкеты опроса
- апробация/тестирование опроса и внесение соответствующих корректировок
- проведение опроса и экспресс-анализ
- анализ результатов

Обработка и анализ результатов социологического исследования (опроса) включают в себя редактирование, кодирование, статистический анализ и дальнейшую интерпретацию полученной информации.

Среди существующих методов сбора и анализа социологической информации можно условно выделить два.

1. Проведение традиционным методом на основе разработки анкеты, ручного проведения анкетирования, ввода и обработки информации с помощью программных средств. Как правило, на этапе обработки используются либо широкодоступные программные приложения общего назначения (такие, как табличные пакеты с рядом математических функций Microsoft Excel, LibreOffice Calc), либо специализированное статистическое программное обеспечение (Statistica, SPSS). При таком подходе невозможно обеспечить оперативную корректировку параметров выборки, обеспечить требуемое качество выборки, проводить предварительный анализ данных опроса, обеспечить достоверность операций, проводимых интервьюером. Отметим также, что затруднено обеспечение отсутствия ошибок при вводе данных, а сама операция ввода является очень трудозатратной.
2. Проведение опросов на основе веб-систем (SurveyMonkey [2], Google Forms [3] и др.). При этом, целевой аудиторией исследователя являются пользователи интернета (что существенно ухудшает качество выборки), однако, обеспечить качество и оперативность проведения опроса, а также репрезентативность выборки достаточно трудно. Кроме того, этап анализа данных необходимо выполнять в сторонней программе.

Таким образом, возникает задача разработки способов повышения корректности результатов экономико-социологических исследований на основе совершенствования качества измерения эмпирической информации через создание специальной автоматизированной информационной системы.

В рамках представленной работы разрабатывается информационная система организации и проведения опросов. Она предназначена для компьютеризации стандартного «бумажного» способа проведения опросов и призвана помочь интервьюерам в заполнении анкет (с помощью реализации интерфейса заполнения анкет на планшетном компьютере), а также исследователям (с помощью специального интерфейса разработки анкет, сбора и предварительного анализа данных).

Ключевые особенности системы следующие:

- конструктор анкет, включающий несколько типов вопросов и возможность быстрого включения стандартных блоков (например, выяснение социального статуса респондента)
- приложение для планшета, имеющее возможности: демонстрация количества вопросов и прогресса заполнения анкеты, возможность внесения комментария к каждому вопросу, аудио-комментарии и др.
- мгновенная передача анкет интервьюерам и передача результатов на сервер по Интернет; в случае отсутствия доступа в Интернет осуществляется отложенная передача данных
- получение результатов анкетирования в режиме реального времени и экспресс-анализ промежуточных результатов

В итоге, приложение направлено на повышение корректности эмпирических данных на этапе сбора и накопления информации, что позволяет осуществлять непрерывный контроль качества собираемой информации, возможность корректировки данных на основе оперативного анализа информации, а также возможность беспроводной передачи собранных данных в единую базу данных.

Серверная часть приложения реализована на языках Python и JavaScript с использованием микрофреймворка Flask и базы данных MongoDB. Мобильное приложение предназначено для работы на Android, начиная с версии 5.1.

Разработанное клиент-серверное программное обеспечение планируется использовать при проведении экономико-социологических, а также междисциплинарных исследований коллективами ИЭ КарНЦ РАН, ИПМИ КарНЦ РАН. Программное обеспечение может быть востребовано научными коллективами, осуществляющими сбор и последующую статистическую обработку данных в форме анкет и интервью, с целью совершенствования качества измерения эмпирической информации и обеспечения оперативного анализа промежуточных результатов исследования.

Разработанное приложение имеет широкие перспективы для развития. Мобильное приложение может применяться для организации выездного интервьюирования в труднодоступные районы, с отсутствующим подключением к сети, за счет организации отложенной синхронизации данных с сервером. Развитие мобильной части приложения можно проводить в контексте интеграции с геоинформационными системами для обеспечения пространственной однородности и/или требуемых пространственных качеств выборки, а также для дополнительного контроля за интервьюером. Развитие серверного приложения можно вести в контексте предоставления доступа к преднастроенной версии приложения по «облачной» модели. При такой организации доступа к приложению исследователи получат возможность обеспечения требуемых качеств исследования без необходимости организации технической части, т.е. без значительных требований к компетенции исследователей в области прикладного и системного программного обеспечения, без значительных временных затрат.

Планируется, что разработанная система будет представлена в открытый доступ.

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ 17-02-12022 «в».

Библиографический список

1. Социологический опрос — Википедия. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Социологический_опрос
2. Google Формы. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.google.ru/intl/ru/forms/about/

ВЫПОЛНЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ АСПИРАНТАМИ В СОТРУДНИЧЕСТВЕ С ИТ-КОМПАНИЯМИ

А. А. Шолохова, А. Н. Иванов
Санкт-Петербургский государственный университет, факультет прикладной математики – процессов управления
Санкт-Петербург
al.sholokhova@gmail.com, a.n.ivanov@spbu.ru

В работе представлен опыт проведения научно-исследовательских работ в рамках подготовки кандидатских диссертаций аспирантами Санкт-Петербургского государственного университета на факультете прикладной математики – процессов управления. Приведены краткие постановки задач, описан процесс взаимодействия представителей ИТ-компаний с аспирантами. В статье затронуты основные проблемы, возникшие в ходе выполнения работ, а также представлены пути их возможного решения.

Ключевые слова: научно-исследовательские работы, взаимодействие ИТ-компаний и университетов.

POSTGRADUATE RESEARCH ACTIVITY IN COOPERATION WITH IT COMPANIES

A. Sholokhova, A. Ivanov
Saint-Petersburg State University, Faculty of Applied Mathematics and Control Processes
Saint-Petersburg

In the report an experience of postgraduate research activity is presented. It corresponds to the thesis preparation in Saint-Petersburg State University at the Faculty of Applied mathematics and Control Processes. Problem formulations of implemented projects and interaction with IT companies are discussed. The key difficulties that arose during the projects are indicated, as well as possible solutions are provided.

Key words: postgraduate research, interaction of IT companies and universities.

Механизмам взаимодействия ИТ-компаний и университетов уделяется большое внимание в исследовательских работах как зарубеженых, так и отечественных авторов [1–4]. Это вызвано обоюдным интересом к подобным проектам как со стороны бизнеса, так и со стороны университетов. ИТ-компании имеют возможность апробировать новые идеи и получить прототипы решений без

привлечения серьезных финансовых затрат. С точки зрения университетов, взаимодействие с бизнесом в процессе учебной и научной работ студентов и аспирантов повышает качество подготовки и усиливает позиции университета. Так, например, в Санкт-Петербургском государственном университете существует практика предложения тем выпускных квалификационных работ представителями работодателей.

В докладе приведено два примера организации взаимодействия аспирантов по решению исследовательских задач в интересах компаний Bosch&Siemens и Transas. Описаны основные этапы и полученные результаты, указаны проблемы, с которыми авторы столкнулись в процессе работы над проектами.

В первом случае работа велась над задачей по анализу процессов управления запасами склада и созданию программного обеспечения для реализации системы управления запасами на основе длительности логистических циклов. В работу был также вовлечен профессорско-преподавательский состав, который выступал посредником между представителями компании и аспирантами. Основным результатом работы являлся анализ алгоритмов, были представлены рекомендации по выбору оптимальных параметров функционирования. А именно, были представлены оценки по интервалам контроля фактического уровня запаса различных групп товаров.

Следует отметить, что, несмотря на успешность исследовательского этапа, возникли трудности на этапе внедрения алгоритмов в промышленную эксплуатацию. Университетское образование в основном не ориентировано на обучение промышленным стандартам программирования и разработку интерфейсов взаимодействия с существующими в компании системами.

Второй проект был посвящен разработке методов обнаружения аномалий в сенсорных данных на основе применения современных методов машинного обучения. В ходе выполнения работы также было апробировано применение современных вычислительных систем для решения бизнес-задач: на вычислительных мощностях университета был развернут кластер для обработки данных. Работа велась непосредственно с представителями компании Transas, результаты обсуждались на внутренних семинарах. Взаимодействие с вузом позволило компании поручить выполнение части научно-исследовательских работ молодым специалистам.

В качестве результатов были проанализированы данные, собранные с морских судов, предложены алгоритмы их обработки и анализа. Получены прототипы решений, которые готовы к внедрению в промышленные системы. Сложностью этого проекта являлась узкая специфика предметной области и отсутствие экспертизы по данной тематике в университете. Многие моменты прояснялись в ходе выполнения проекта, что замедляло разработку. Для решения указанной проблемы необходима более тесная интеграция компании и университета, что позволит в будущем аккумулировать востребованные компанией компетенции внутри вуза и быстрее реагировать на возникающие запросы со стороны бизнеса. По результаты работы над проектом была опубликована статья [6], разработанные методы и алгоритмы также планируется расширить на другие предметные области.

По результатам выполнения указанных проектов:

1. компании получали реализованные прототипы, которые после доработки можно внедрять в промышленные решения
2. аспиранты приобрели опыт проведения научных исследований в рамках востребованных коммерческих проектов

3. университет повысил конкурентноспособность путем отслеживания требований и запросов со стороны организаций, получил возможность корректировать учебные программы

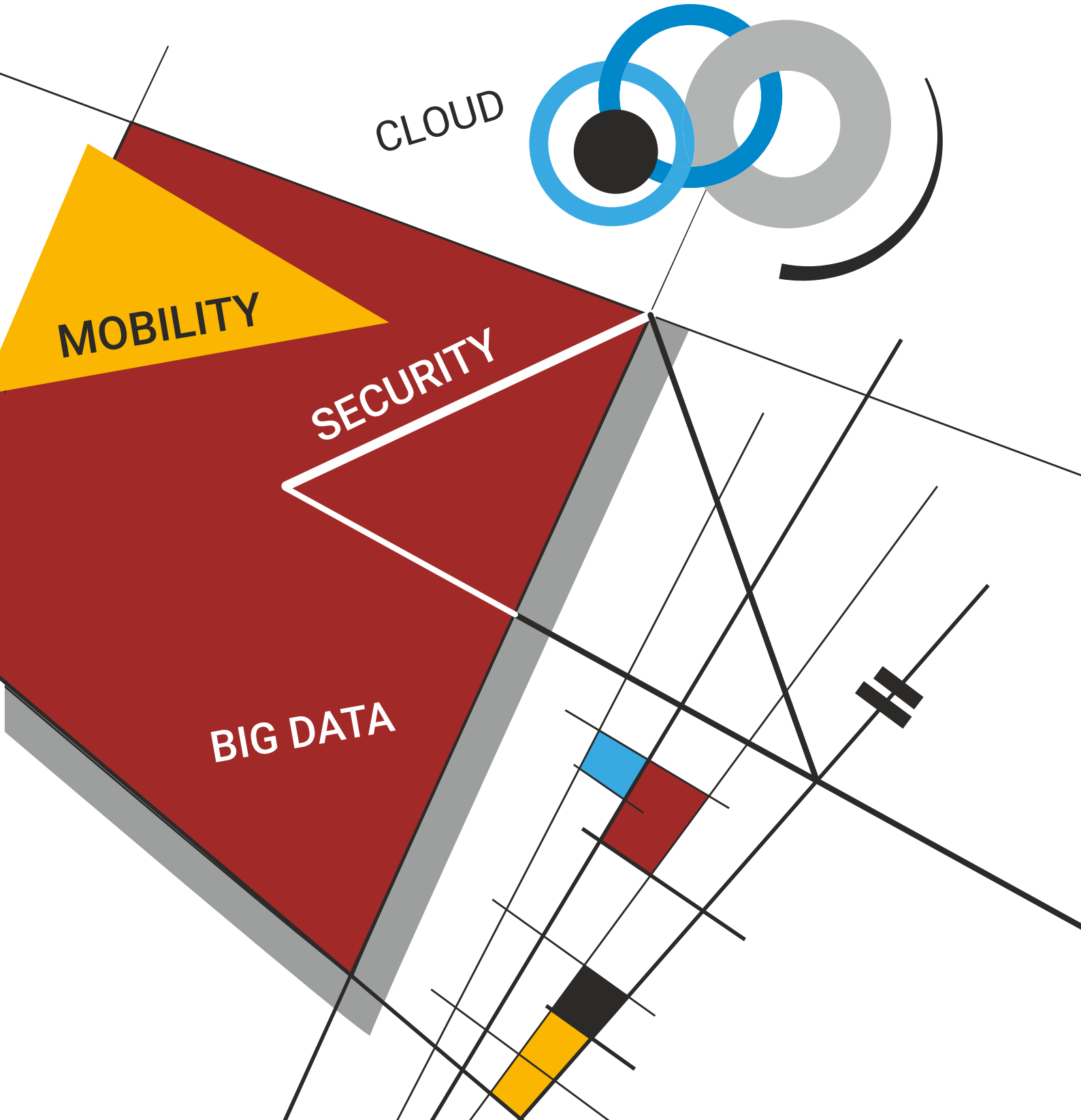
Очевидно, что все стороны заинтересованы в таком сотрудничестве, однако ключевой остается проблема интеллектуальной собственности. Компании обычно требуют полной передачи исключительных прав на разработанную интеллектуальную собственность; университет же со своей стороны не всегда готов на такой шаг. Решением в данной ситуации могло бы быть развитие модели, применяемой в США [5], когда государственным учреждениям остаются неэкзклюзивные права на интеллектуальную собственность. Университеты в этом случае могли бы использовать результаты исследовательской работы в учебных и демонстрационных целях, а коммерциализация оставалась бы за компаниями-заказчиками. Введение подобных механизмов может упростить процедуру взаимодействия компаний с университетами и увеличить общее количество совместных проектов.

Библиографический список

1. Литвинов В. В., Харченко В. С. Опыт взаимодействия университетов и промышленности в сфере трансфера ИТ-технологий в Западной Европе // ММС. 2015. №1. URL: http://cyberleninka.ru/article/n/opyt-vzaimodeystviya-universitetov-i-promyshlennosti-v-sfere-transfera-it-tehnologiy-v-zapadnoy-evrope (дата обращения: 04.11.2017).
2. Lange S. Examples of success and failure of cooperation in technical sciences between Tartu University (in Institute of Physics) and private companies [Електронний ресурс] / S. Lange // Tartu University. – Tartu: Science, 2012. – URL: http://www.iop.kiev.ua/~nanotwinning/tm%20sven%20lange.pdf. (дата обращения: 04.11.2017).
3. Голосов А., Челышев Н. ИТ-компания и вуз: движение навстречу. URL: https://bi.hse.ru/data/2012/12/12/1301170454/ИТ-компания и вуз движение навстречу.ppt (дата обращения: 04.11.2017).
4. Edmondson G. Making industry-university partnerships work: Lessons from successful collaborations / Edmondson Gail // Business Innovation Board AISBL. – London: Science, 2012. – P. 3 – 5.
5. Куфтырёв И.Г. Партнерство университетов и бизнеса: опыт США. Информационно-аналитические материалы. Нижний Новгород, 2011. URL: http://www.int.unn.ru/files/2013/08/04.pdf (дата обращения: 04.11.2017).
6. Шолохова А. А. Поиск аномалий в сенсорных данных на примере анализа движения морского судна // Научный журнал: Моделирование, оптимизация и информационные технологии. № 3(18), 2017 г.

softline®

GLOBAL IT SOLUTION AND SERVICE PROVIDER



Полный спектр IT-услуг и решений

Softline – лидирующий глобальный поставщик ИТ-решений и сервисов, работающий на рынках восточной Европы, центральной Азии, Америки, Индии и Юго-Восточной Азии. Мы предлагаем частные и публичные облачные решения, комплексные технологические решения, лицензирование программного обеспечения, поставку аппаратного обеспечения и сопутствующие услуги.

По итогам 2016 финансового года оборот Softline превысил 1 миллиард долл., а за последние 10 лет среднегодовой темп роста продаж составил 27%. Компания представлена в 80 городах 30 стран мира. За более чем 24 года успешной деятельности
мы накопили уникальный опыт работы на крупных, динамично развивающихся рынках.

Softline предлагает исчерпывающее портфолио облачных сервисов классов IaaS, PaaS, SaaS, сервисы виртуализации, совместной работы, информационной безопасности, корпоративной мобильности. Мы поставляем по обычным схемам лицензирования и по подписке широкий спектр программного обеспечения, такого как операционные системы, средства виртуализации, безопасности, САПР, инструменты для бизнеса, управления, оказываем услуги обучения, консалтинга, управления ИТ-активами, технической поддержки.

Клиентами Softline уже стало более 60 000 частных и государственных организаций всех масштабов, от крупных корпоративных заказчиков до среднего и малого бизнеса. Общее количество сотрудников компании превышает 3000 человек. Более 1100 аккаунт-менеджеров, 400 специалистов по продажам решений, 500 инженеров и технических специалистов помогают заказчикам выбрать оптимальные IT-решения и грамотно внедрить их.

Компания Softline является партнером более чем 3000 поставщиков программного и аппаратного обеспечения, имеет высочайшие партнерские статусы всех ключевых вендоров. Для наших поставщиков мы предоставляем уникальный канал маркетинга и продаж, охватывающий все страны нашего присутствия. В то же время мы всегда находимся на стороне клиента и предлагаем решения, наилучшим образом решающие его задачи, вне зависимости от бренда.

Центральный офис Softline
115114, г. Москва, Дербеневская наб, д. 7,
деловой квартал «Новоспасский», стр. 8

SoftlineGroup.ru
8-800-232-00-23

ИНДЕКС ФАМИЛИЙ АВТОРОВ СТАТЕЙ

А

Алекперова С. Т. 4, 69

Б

Бабин Е. Н. 7
Бабко И. И. 83
Баженов Н. А. 11
Балашов Д. И. 13
Белая Р. В. 175
Бершадский А. М. 17
Будникова Н. А. 20
Бурлакова В. В. 23
Бурукина И. П. 17

В

Валявский А. Ю. 25
Варенников Д. А. 140
Вареникова А. П. 29
Ватутин Э. И. 97
Вдовенко А. С. 33
Воронов Р. В. 23
Воронова А. М. 37

Г

Головин А. С. 129
Голубев Е. В. 39, 42
Гусева С. Г. 45

Д

Димитров В. М. 48
Дмитриева Л. Н. 51
Дралова М. К. 175

Е

Егоркина Е. Б. 52
Екимов К. А. 63
Ершова Н. Ю 55
Ефлов В. Б. 58, 61
Ефлов Э. В. 58, 61

З

Забровский А. Л. 63
Завьялова Ю. В. 65, 119
Зятева О. А. 134

И

Иванов А. Н. 178
Иванов М. Н. 52
Иванов М.Н. 25
Иванова Н. Н. 52
Ивашко Е. Е. 175
Изотова А. А. 55

К

Казаков А. И. 69
Казакова Е. Л. 115
Карпушин Н. Я. 71
Каюмова М. Р. 74
Кипрушкин С. А. 153
Кириллова Т. А. 42
Колобов А. О. 142
Корзун Д. Ж. 78
Корякина А. Н. 81
Кручек М. М. 115
Кузьмин Е. Л. 63, 126

Л

Лавров Е. А. 83, 87, 90
Лукьяненко Е. В. 25

М

Мамонтова О. В. 95
Манзюк М. О. 97
Марахтанов А. Г. 39, 100
Марков Б. Г. 105
Марков О. Б. 105
Марченков С. А. 108
Михайленко Ю. С. 90
Москин Н. Д. 112

Мошкина Е. В. ... 115
Мощевикин А. П. ... 13
Мухамедзянов М. Х. ... 7

Н

Насадкина О. Ю. ... 39, 100
Никитина Н. Н. ... 97

О-П

Орлов К. Е. ... 119
Пасько Н. Б. ... 87, 90
Переход Е. А. ... 83
Петрина О. Б. ... 122
Петров Е. А. ... 63, 126
Печников А. А. ... 129
Питухин Е. А. ... 130, 134
Плеханов Е. ... 87
Покровский С. В. ... 140
Пономарев В. А. ... 138
Попова И. А. ... 29, 140

Р-С

Ревазов А. М. ... 4
Рузанова Н. С. ... 2
Семенов И. О. ... 146
Сергеева О. В. ... 115
Серова Л. М. ... 130
Сиговцев Г. С. ... 142, 146
Соболев Н. И. ... 42
Соколова Н. С. ... 63
Соловьев А. В. ... 13, 150, 153
Строганов Б. Г. ... 157
Суровцова Т. Г. ... 161

Т-Ч

Трофимов А. А. ... 164
Трутенко М. П. ... 167
Учеваткина Н. В. ... 25, 52
Федорова А. В. ... 87
Чарута М. А. ... 142, 146, 173
Черемухин В. С. ... 29

Ш

Шабаева С. В. ... 130
Шварц А. Е. ... 175
Шлей М. Д. ... 140
Шолохова А. А. ... 178
Щеголева Л. В. ... 134, 161

Щ

Щербань Т. В. ... 90

ИНДЕКС НАИМЕНОВАНИЙ ОРГАНИЗАЦИЙ

А

Автономная некоммерческая организация высшего образования 25, 52, 167

И

Институт прикладных математических исследований Карельского научного центра РАН..... 97, 129, 175

Институт экономики КарНЦ РАН..... 175

Интернет-портал BOINC.RU..... 97

К

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева... 7

М

Муниципальное автономное образовательное учреждение..... 71

Н

Национальный архив Республики Карелия 74

Национальный исследовательский Томский политехнический университет..... 4

П

Пензенский государственный университет 17

Петрозаводский государственный университет..... 11, 13, 20, 23, 33, 37, 39, 42, 45, 48, 51, 55, 58, 61, 63, 65, 78, 81, 95, 100, 105, 108, 112, 115, 119, 122, 126, 130, 134, 138, 142, 146, 150, 153, 161, 164, 173

Р

Российский университет дружбы народов 157

С

Санкт-Петербургский государственный университет, факультет прикладной математики – процессов управления 178

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики..... 29, 140

Сумский государственный университет 83, 87

Ю

Юго-Западный государственный университет..... 97

СОДЕРЖАНИЕ

С. Т. АЛЕКПЕРОВА, А. М. РЕАЗОВ

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ РЕШЕНИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ 4

Е. Н. БАБИН, М. Х. МУХАМЕДЗЯНОВ

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В УНИВЕРСИТЕТЕ: ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ 7

Н. А. БАЖЕНОВ

ТЕХНОЛОГИЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ВИДЕО ПАЦИЕНТОВ С БОЛЕЗНЬЮ ПАРКИНСОНА НА ОСНОВЕ СМАРТФОНА 11

Д. И. БАЛАШОВ, А. П. МОЩЕВИКИН, А. В. СОЛОВЬЕВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ IQ.KARELIA.RU ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПРИ ПРИЕМЕ В МАГИСТРАТУРУ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ПЕТРГУ 13

А. М. БЕРШАДСКИЙ, И. П. БУРУКИНА

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ 17

Н. А. БУДНИКОВА

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОМОЩИ ОБУЧАЕМЫМ В ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ 20

В. В. БУРЛАКОВА, Р. В. ВОРОНОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ ШАХТЫ 23

А. Ю. ВАЛЯВСКИЙ, М. Н. ИВАНОВ, Е. В. ЛУКЬЯНЕНКО, Н. В. УЧЕВАТКИНА

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ 25

А. П. ВАРЕНИКОВА, И. А. ПОПОВА, В. С. ЧЕРЕМУХИН

ПОДХОДЫ К ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТА 29

А. С. ВДОВЕНКО

КОЛЛЕКТИВНОЕ ДОБАВЛЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ И ИХ СЕМАНТИЧЕСКОЕ АННОТИРОВАНИЕ В МУЗЕЕ ИСТОРИИ ПЕТРГУ 33

А. М. ВОРОНОВА

ПАРНАЯ РАБОТА ДЕТЕЙ С ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ КОНСТРУКТОРАМИ LEGO WEDO И LEGO MINDSTORMS 37

Е. В. ГОЛУБЕВ, А. Г. МАРАХТАНОВ, О. Ю. НАСАДКИНА

СЕРВИС ХРАНЕНИЯ, РУБРИКАЦИИ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПА К ФАЙЛОВЫМ И МЕДИА-РЕСУРСАМ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПЕТРГУ 39

Е. В. ГОЛУБЕВ, Т. А. КИРИЛЛОВА, Н. И. СОБОЛЕВ

РАЗРАБОТКА КОНКОРДАНСА ПО ПРОИЗВЕДЕНИЯМ Г. Р. ДЕРЖАВИНА КАК ПЕРВЫЙ ЭТАП СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО СЛОВАРЯ ЯЗЫКА ДЕРЖАВИНА 42

С. Г. ГУСЕВА

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УМК ПО ПРАКТИКЕ УСТНОЙ И ПИСЬМЕННОГО РЕЧИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В СИСТЕМЕ BLACKBOARD LEARN 45

В. М. ДИМИТРОВ

ПОДДЕРЖКА КУРСА «ФОРМАЛЬНЫЕ ЯЗЫКИ И МЕТОДЫ ТРАНСЛЯЦИИ» В ЦИФРОВОЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ 48

Л. Н. ДМИТРИЕВА

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА» 51

Е. Б. ЕГОРКИНА, М. Н. ИВАНОВ, Н. Н. ИВАНОВА, Н. В. УЧЕВАТКИНА

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ 52

Н. Ю. ЕРШОВА, А. А. ИЗОТОВА

БАЗОВАЯ КАФЕДРА: ВЫПОЛНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ, РЕШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ 55

В. Б. ЕФЛОВ, Э. В. ЕФЛОВ

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАДАЧ ОЦЕНКИ ЛЕСОНАРУШЕНИЙ В ПРИОНЕЖСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ 58

В. Б. ЕФЛОВ, Э. В. ЕФЛОВ

ГЕОСТАТИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ 61

А. Л. ЗАБРОВСКИЙ, Е. А. ПЕТРОВ, Е. Л. КУЗЬМИН, Н. С. СОКОЛОВА, К. А. ЕКИМОВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАНИИ 63

Ю. В. ЗАВЬЯЛОВА

МОБИЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СЕРВИС ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ 65

А. И. КАЗАКОВ, С. Т. АЛЕКПЕРОВА

СОЗДАНИЕ ФИНАНСОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛНОГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СТАРТАП-ПРОЕКТОВ (ОТ ИДЕИ ДО СТАБИЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ) 69

Н. Я. КАРПУШИН

ПРОГРАММА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЫ ДЛЯ ЦИФРОВОГО ПОКОЛЕНИЯ..... 71

М. Р. КАЮМОВА

ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ДОСТУПА ПОСЕТИТЕЛЕЙ К КОНТЕНТУ МУЗЕЯ ИСТОРИИ ПЕТРГУ, РЕАЛИЗОВАННАЯ С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ..... 74

Д. Ж. КОРЗУН

ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ КОЛЛЕКТИВНОГО СЕМАНТИЧЕСКОГО АННОТИРОВАНИЯ, СВЯЗЫВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ДОСТУПА К КОРПУСУ ИСТОЧНИКОВ ПО ИСТОРИИ ПОВСЕДНЕВНОСТИ 78

А. Н. КОРЯКИНА

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА ЧЕРЕЗ СОЗДАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЕРВИСОВ НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПОРТАЛЕ ПЕТРГУ..... 81

Е. А. ЛАВРОВ, Е. А. ПЕРЕХОД, И. И. БАБКО

УНИВЕРСИТЕТСКАЯ СОЦИАЛЬНАЯ СЕТЬ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ И КОММУНИКАЦИИ «STUDNOTE»..... 83

Е. А. ЛАВРОВ, Н. Б. ПАСЬКО, А. В. ФЕДОРОВА, Е. ПЛЕХАНОВ

ДИАЛОГОВЫЙ МОДЕЛИРУЮЩИЙ КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ 87

Е. А. ЛАВРОВ, Н. Б. ПАСЬКО, Т. В. ЩЕРБАНЬ, Ю. С. МИХАЙЛЕНКО

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА МЕТОДАМИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ 90

О. В. МАМОНТОВА

СОЗДАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ПОРТФОЛИО – ТРЕБОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ И ОЦЕНИВАНИЕ ГОТОВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 95

М. О. МАНЗЮК, Н. Н. НИКИТИНА, Э. И. ВАТУТИН

ПРИМЕНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ ПОИСКА И ИССЛЕДОВАНИЯ ОРТОГОНАЛЬНЫХ ДИАГОНАЛЬНЫХ ЛАТИНСКИХ КВАДРАТОВ 9 РАНГА 97

А. Г. МАРАХТАНОВ, О. Ю. НАСАДКИНА

УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПОРНОГО ВУЗА «ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» 100

О. Б. МАРКОВ, Б. Г. МАРКОВ

О РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ПРИВЯЗКИ ТРАЕКТОРИИ МОБИЛЬНОГО ОБЪЕКТА К ПЛАНУ СООРУЖЕНИЯ МЕТОДАМИ НЕЧЕТКОЙ ГЕОМЕТРИИ 105

С. А. МАРЧЕНКОВ

ПРОГРАММНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ КОЛЛЕКТИВНОГО СЕМАНТИЧЕСКОГО АННОТИРОВАНИЯ, СВЯЗЫВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО ДОСТУПА К КОРПУСУ ИСТОЧНИКОВ ПО ИСТОРИИ ПОВСЕДНЕВНОСТИ 108

Н. Д. МОСКИН

О ПРИМЕНЕНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ФОЛЬКЛОР» ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ГРАФОВ 112

Е. В. МОШКИНА, Е. Л. КАЗАКОВА, М. М. КРУЧЕК, О. В. СЕРГЕЕВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИКЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ..... 115

К. Е. ОРЛОВ, Ю. В. ЗАВЬЯЛОВА

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ НЕИНВАЗИВНОГО МОНИТОРИНГА АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОВМЕСТНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ ПЕРСОНАЛЬНОГО ЦИФРОВОГО ЭЛЕКТРОКАРДИОМОНИТОРА И УСТРОЙСТВ ТИПА «УМНЫЙ БРАСЛЕТ» 119

О. Б. ПЕТРИНА

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЙ ДОСТУП К КОРПУСУ ИСТОЧНИКОВ ПО ИСТОРИИ ПОВСЕДНЕВНОСТИ И СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕКОМЕНДАЦИЙ (НА ПРИМЕРЕ МУЗЕЯ ИСТОРИИ ПЕТРГУ)..... 122

Е. А. ПЕТРОВ, Е. Л. КУЗЬМИН

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЯХ..... 126

А. А. ПЕЧНИКОВ, А. С. ГОЛОВИН

ОБ ОДНОМ ПОХОДЕ К ИЗУЧЕНИЮ АССОРТАТИВНОСТИ В ВЕБЕ 129

Е. А. ПИТУХИН, Л. М. СЕРОВА, С. В. ШАБАЕВА

СИСТЕМА КАДРОВОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ И ПРОГНОЗООРИЕНТИРОВАННОЙ ПРОФОРИЕНТАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)..... 130

Е. А. ПИТУХИН, О. А. ЗЯТЕВА, Л. В. ЩЕГОЛЕВА

ВОПРОСЫ ТРУДОУСТРОЙСТВА КАК ОСНОВА РАЗРАБОТКИ ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... 134

В. А. ПОНОМАРЕВ

РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ СЕТЕВЫХ СЕРВИСОВ» В ЦИФРОВОЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ИМИТ 138

И. А. ПОПОВА, М. Д. ШЛЕЙ, С. В. ПОКРОВСКИЙ, Д. А. ВАРЕНИКОВ

ОСОБЕННОСТИ РЕЛЕВАНТНОГО ПОИСКА В СИСТЕМАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ..... 140

Г. С. СИГОВЦЕВ, А. О. КОЛОБОВ, М. А. ЧАРУТА

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА В LMS MOODLE..... 142

Г. С. СИГОВЦЕВ, И. О. СЕМЕНОВ, М. А. ЧАРУТА

МОДУЛЬ ПОДДЕРЖКИ КОРПОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ «1С: ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ. КОРПОРАТИВНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» **146**

А. В. СОЛОВЬЕВ

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ КУРСОВЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОЛОНТЁРСКИХ ЗАДАЧ В ПРОЕКТАХ «ВИКИМЕДИА» **150**

А. В. СОЛОВЬЕВ, С. А. КИПРУШКИН

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА «ЛУСИДОР» В ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ» **153**

Б. Г. СТРОГАНОВ

ИНТЕГРИРОВАННАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ИНТЕРНЕТ – СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА РЕЗУЛЬТАТАМИ ТЕСТИРОВАНИЯ - НА ПРИМЕРЕ ОБЩЕРОССИЙСКОЙ СИСТЕМЫ **157**

Т. Г. СУРОВЦОВА, Л. В. ЩЕГОЛЕВА

РЕГИОНАЛЬНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКЕ КАК ИНДИКАТОР РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА В РЕГИОНЕ **161**

А. А. ТРОФИМОВ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ РЕГИОНАЛЬНЫХ АГРОХОЗЯЙСТВ МАТЕМАТИКАМИ ВЫПУСКНИКАМИ **164**

М. П. ТРУТЕНКО

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММЫ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА И ИХ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ **167**

М. А. ЧАРУТА

РЕШЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОННОГО ПОРТФОЛИО В ПЕТРОЗАВОДСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ **173**

А. Е. ШВАРЦ, М. К. ДРАЛОВА, Е. Е. ИВАШКО, Р. В. БЕЛАЯ

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ **175**

А. А. ШОЛОХОВА, А. Н. ИВАНОВ

ВЫПОЛНЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ АСПИРАНТАМИ В СОТРУДНИЧЕСТВЕ С ИТ-КОМПАНИЯМИ **178**

ИНДЕКС ФАМИЛИЙ АВТОРОВ СТАТЕЙ 181

ИНДЕКС НАИМЕНОВАНИЙ ОРГАНИЗАЦИЙ 183

СОДЕРЖАНИЕ 184

Научное издание

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ, ОБЩЕСТВЕ

Материалы XI(1) всероссийской научно-практической конференции

(27–30 ноября 2017 года)

Подписано в печать 21.11.17.
Формат А4. Бумага офсетная. Тираж 100 экз.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

ISBN: 978-5-8021-3218-0

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ, ОБЩЕСТВЕ

11/001

http:// it2017.petrsu.ru

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
PetrSU.karelia.ru