
Раздел 4

**Энергетика.
Автоматизация и
вычислительная
техника**

УДК 65.011.56

Е.В. СПИЧАК

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ОБЩЕСТВЕННОГО
ПИТАНИЯ НА ПРИМЕРЕ АВТОМАТИЗАЦИИ РЕСТОРАНА**

Аннотация. В статье описываются современные проблемы предприятий общественного питания. На примере ресторана показаны актуальность и цель автоматизации, а также описаны её основные задачи и подлежащие автоматизации процессы. Приведены структурная схема системы автоматизации ресторана и сравнительное описание систем автоматизации предприятий общественного питания.

Ключевые слова: слова: предприятия общественного питания; внутренние проблемы; задачи автоматизации ресторанов; процессы, подлежащие автоматизации; структурная схема; системы автоматизации ресторанов.

В настоящее время одной из самых динамично развивающихся отраслей является сфера предприятий общественного питания. С ростом численности ресторанов и кафе стремительно усиливается и конкуренция, что неизбежно приводит к необходимости эффективно и рационально использовать имеющиеся ресурсы. В современных условиях конкурентные преимущества являются важным критерием, необходимым для развития компаний малого и среднего бизнеса.

С точки зрения владельцев ресторанов, помимо проблемы привлечения новых и удержания старых клиентов, существует ряд внутренних проблем. К внутренним проблемам ресторанов можно отнести:

- 1) необходимость повышения производительности работы;
- 2) необходимость сокращения потерь от злоупотреблений персоналом (хищения в баре и на кухне, завышение закупочных цен, занижение реализации).

В виду этого автоматизация ресторана становится актуальной задачей современного рынка.

Автоматизация ресторанов (предприятий общественного питания) – процесс внедрения программно-аппаратных комплексов автоматизации бизнес процессов на предприятиях общественного питания (рестораны, кафе, столовые, фастфуд-заведения, бары, кейтеринговые компании) [1].

Целью автоматизации является повышение эффективности управления предприятиями общественного питания, укорение обслуживания и минимизация возможных злоупотреблений.

Значительная доля успеха ресторанного бизнеса складывается из отличного сервиса и оперативной работы персонала, которым в большой степени способствует автоматизация ресторана. Именно возможности автоматизации позволяют оптимально сочетать скорость и качество.

Основными задачами автоматизации ресторанов являются:

- 1) повышение прибыльности и снижение издержек ресторана;
- 2) контроль и оптимизация деятельности ресторана;
- 3) улучшение качества обслуживания посетителей;
- 4) предотвращение хищений и прочих злоупотреблений со стороны персонала;
- 5) увеличение производительности труда персонала;
- 6) поддержка маркетинговых мероприятий;

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

- 7) создание систем лояльности (систем скидок для постоянных клиентов);
- 8) анализ деятельности и планирование дальнейшего развития.

В общем случае в ресторанах автоматизации подлежат следующие процессы:

- 1) продажи (обслуживание посетителей): прием заказа, отправка его на кухню, формирование счета (пречека), расчет с посетителями, выдача фискального чека, а также разнообразные механизмы обслуживания постоянных клиентов, маркетинговые акции (скидки, бонусы и т.д.);
- 2) склад и логистика, бухгалтерский учет;
- 3) управление и контроль деятельности ресторана, управление персоналом.

Оснащенный системой автоматизации ресторан имеет ряд преимуществ по сравнению с неавтоматизированными [2]:

- повышение прибыльности ресторана;
- удобные и подробные отчеты по работе заведения для бухгалтера и директора;
- полный контроль и учет продуктов на складе, анализ взаиморасчетов с поставщиками;
- борьба со злоупотреблениями: подставной товар, недостачи, кражи;
- возможность анализа рентабельности как блюд, так и всего предприятия;
- повышение эффективности работы персонала, сокращение штата сотрудников.

Структурная схема системы автоматизации ресторана показана на рис. 1.

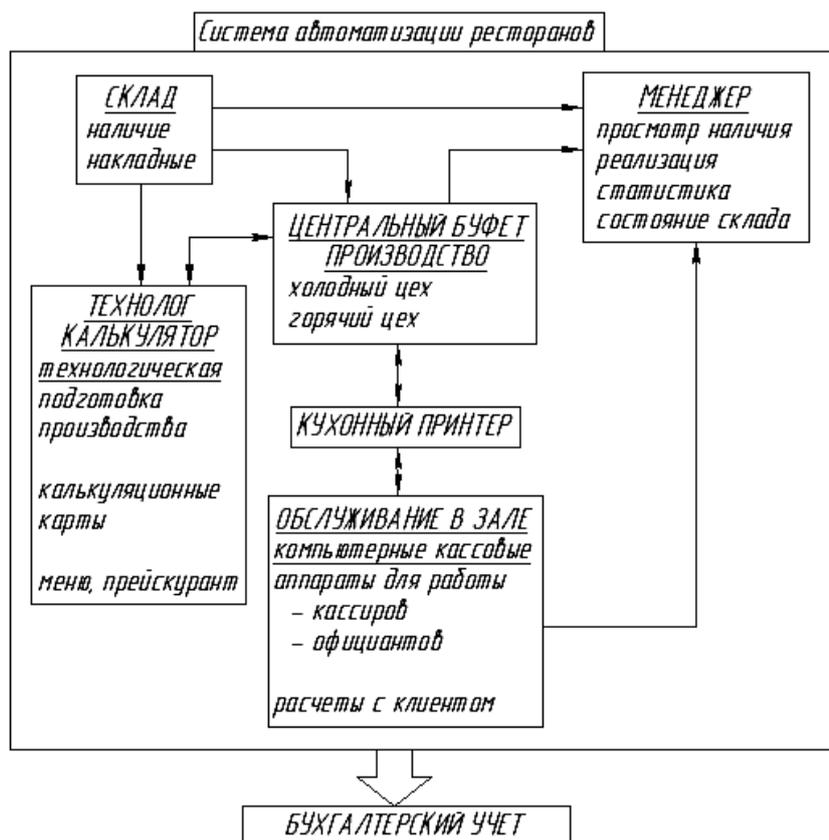


Рисунок 1. Структурная схема системы автоматизации ресторана

В таблице 1 приведены системы автоматизации, используемые на предприятиях общественного питания в странах СНГ.

Автоматизация предприятий общественного и в частности ресторанов питания позволяет повысить эффективность и рентабельность предприятия, а также сократить издержки и рутину бухгалтерской работы.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Таблица 1. Сравнительное описание систем автоматизации предприятий общественного питания

Система	ОС	СУБД
БИТ.АППЕТИТ	Windows (XP и выше, включая 64 bit)	MSSQL 2005 и выше
РЕСТАРТ	Windows (XP и выше, включая 64 bit)	MSSQL 2005 и выше
B52	Win32/Linux (wine)	Firebird v2.5
R-Keeper	DOS/ Win32/Linux (wine)	UDB (частная разработка)
1С	Win32/Linux (wine)	DBF/MSSQL/Postgress
Tillypad XL	Windows (XP, Vista, Win7, ×86/×64)	MSSQL 2012
Frontal	Windows (XP, Vista, Win7, ×86/×64)	Firebird
Microinvest	Windows (XP, Vista, Win7, ×86/×64)/Linux	Access/MSDE/My SQL/ MS SQL/Oracle
Галион-ИТ	Windows (XP, Vista, Win7, ×86)	Firebird
Smart Touch	Windows (XP, Vista, Win7, ×86/×64)/Linux (wine)	DBF/MSSQL/Postgress
BarBOSS	Windows (XP, Vista, Win7, Win8, ×86/×64)	MSSQL 2005/2008

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.
- 2 Цыро С. Как победить воровство в ресторане. Практический курс для владельцев и управляющих. – М.: Ресторанные ведомости, 2010. – 144 с.

Е.В. Спичак

Мейрамхананы автоматтандыру мысалында қоғамдық қоректену кәсіпорындарымен басқаруды ықшамдау.

Андатпа. Мақалада қоғамдық қоректену кәсіпорындарының қазіргі заманға сай мәселелері қарастырылған. Мейрамхананың мысалында автоматтандырудың өзектілігі мен мақсаты көрсетілген және де оның негізгі мақсаттары мен автоматтандыру процесстері қарастырылған. Мейрамхананың автоматтандыру жүйесінің құрылымдық сұлбасы және қоғамдық қоректену кәсіпорындарының автоматтандыру жүйесінің салыстырмалы сипаттамасы келтірілген.

Түйін сөздер: қоғамдық қоректену кәсіпорындарымен; ішкі проблемалары; мейрамханалар автоматтандыру міндеттері; автоматтандыруға жататын процестерді; құрылымдық схемасы; мейрамханалар автоматтандыру жүйесіндер.

Y.V. Spichak

Optimization of management by the enterprises of public food consumption on the example of automation of restaurant.

Abstract. In the article the modern problems of enterprises of public food consumption are described. On the example of restaurant actuality and aim of automation are shown, and also her basic tasks are described and subject to automation processes. A flow diagram over of the system of automation of restaurant and comparative description of the systems of automation of enterprises of public food consumption are brought.

Key words: enterprises of public food consumption; internal problems; tasks of automation of restaurants; processes subject to automation; flow diagram; systems of automation of restaurants.

УДК 004: 378.141

В.В. ЯВОРСКИЙ¹, А.О. СЕРГЕЕВА¹, А.Е. РАХИМБЕКОВА²

¹Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан;

²Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, г. Караганда, Казахстан)

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА

Аннотация. В статье рассмотрены принципы разработки образовательного портала вуза, приведена архитектура портала и состав его подсистем.

Ключевые слова: Образовательный портал, учебные ресурсы, структура, интеграция, учебный процесс, информационные технологии

В настоящее время все учебные заведения используют информационные уровни для повышения эффективности своей деятельности и повышения качества предоставляемых образовательных услуг. Разработано множество различных платформ для организации учебных порталов, которые выполняют разный набор функций.

Web-порталами принято называть практически любые крупные ресурсы, включая монотематические. Они не являлись собственно медийными ресурсами, но практически все они включали в себя медийную составляющую (как минимум – ленту новостей). Большинство порталов имеют довольно стандартную схему: объединение максимального числа любых сервисов (набор и количество, а также качество, которых зависит не от какой-либо внятной логики развития проектов, а от возможностей компании-разработчика) – бесплатная почта, бесплатный хостинг, интерактивные компоненты, поисковые системы.

Создание новой системы организации обучения требует много времени на разработку, создание и внедрение системы, что требует большого штата сотрудников и соответственно оплаты их труда, что не всегда по карману университету. Время тоже является важным фактором, так как не все учебные учреждения могут позволить себе потратить несколько лет только на разработку системы, без явных результатов ее использования. В тоже время на рынке предлагается несколько систем организации обучения распространяющихся на бесплатной основе, но в тоже время обладающих широким набором возможностей. В этом случае есть возможность без затраты большого количества времени и денег получить работоспособную систему организации обучения, правда есть и отрицательные стороны такого подхода [1]:

1. Далеко не все бесплатные системы организации обучения имеют службу поддержки.
2. Количество функциональных возможностей в разных системах может не удовлетворять потребности учебного заведения (особенно большого).
3. В разных системах различны и возможности их интеграции с существующими системами, некоторые используют только встроенную систему хранения данных не совместимую с другими, другие системы используют обще употребительные СУБД для хранения информации, но не позволяют базу пользователей хранить отдельно в другой СУБД.
4. Системы имеют различный интерфейс взаимодействия с пользователем, подчас очень сложный.
5. Разные системы имеют и различные системные требования, часть систем не возможно запустить без установки большого количества сторонних компонентов, что влияет на безопасность системы в целом, часть систем устанавливается и работает только в определенной среде или операционной системе.

Таким образом, у учебных заведений, пошедших по пути использования готовой системы необходимо выполнение следующих шагов:

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

1. Выбор системы, которая будет использоваться для организации обучения. На этом должны быть тщательно проанализированные возможности учебного заведения, как в денежном эквиваленте на покупку системы, так и возможности серверов и компьютерных классов, которые будут использоваться для установки системы и работы с ней.

2. Развертывание и настройка выбранной системы, которая требует знания системы в целом и ее системных требований. В тоже время уже на этапе настройки системы необходимо максимально интегрировать ее с существующим программным обеспечением. В случае покупки системы организации обучения возможна установка системы службой технической поддержки производителя, а так же обучение администраторов работе системы для поддержания ее в работоспособном состоянии.

3. Обучение преподавателей создания и работе с курсами, которое может производиться как средствами службы поддержки производителя, так и обученным уже администратором, что не так эффективно, так как администратор в первую очередь занимается задачами администрирования системы в целом, а так же защиты ее от сбоя, и может не знать в полном объеме задачи стоящие перед преподавателем.

4. Создание электронных курсов и обучение студентов.

Но все же, не смотря на, сложность введения в эксплуатацию систем сторонних систем у них есть свои преимущества:

1. Уменьшение штата сотрудников обеспечивающих функционирование и развитие системы организации обучения администратора и нескольких человек, работающих непосредственно с преподавателями;

2. Уменьшение времени ввода системы в эксплуатацию до нескольких месяцев (при разработке новой системы срок может доходить до полутора или двух лет);

3. Уменьшение общей стоимости системы, так как не приходится содержать что программистов, создающих систему.

Таким образом, в настоящее время, любое учебное заведение может использовать корпоративный портал для совершенствования системы организации обучения.

Для построения образовательного портала вуза необходимо разбить его на функциональные блоки. Разбиение портала на отдельные блоки (модули) позволит повысить уровень управляемости системой, снижает сложность процесса автоматизации и позволяет разрабатывать модули независимо друг от друга.

Архитектура образовательной части портала университета предполагает размещение веб-серверов в зоне, отделенной от внутренней корпоративной сети межсетевым экраном. Экран настроен таким образом, чтобы не пропускать запросы из внешней сети во внутреннюю сеть. Размещение образовательной части портала снаружи объясняется тем, что должен быть обеспечен доступ для всех пользователей вуза, в том числе для удаленных студентов дистанционной формы, которые никогда не бывают в кампусе университета. Кроме того, пользователями портала могут быть внешние пользователи. Необходимые для работы образовательного портала корпоративные данные один раз в день реплицируются с внутренней сети на внешние серверы баз данных [1].

Образовательный портал должен иметь трехуровневую структуру.

Первый уровень – уровень взаимодействия с пользователем содержит систему управления контентом и дополнительные сервисы. Система управления контентом (Content Management System) предоставляет высокоуровневые средства для создания интерфейса портала. Интерфейс предназначен для организации доступа к функциям портала.

Второй уровень – уровень управления знаниями – содержит бизнес-логику предметной области, которая представляет собой совокупность правил, принципов, зависимостей поведения объектов предметной области (области человеческой деятельности, которую система поддерживает). Иначе можно сказать, что бизнес-логика — это реализация правил и ограничений автоматизируемых операций.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Третий уровень – уровень хранения знаний, представленный базой знаний, в основе которой лежит онтология. База знаний состоит из правил анализа информации от пользователя по конкретной проблеме.

Функционально образовательный портал можно представить в виде централизованной базы данных, которая является ее информационным ядром. Она хранит в себе таблицы данных факультетов, кафедр, специальностей и дисциплин, информацию учебного, методического и организационного характера, тесты по предметам и рейтинг-журналы, справочную и другую информацию. Доступ к информации в базе данных обеспечивает специальная подсистема портала, которая управляет процессом обучения, выбирая из базы нужные файлы, запуская контролирующие подпрограммы, подключая к ним нужные тестовые задания. При изменении структуры вуза, факультетов, содержания учебных планов и дисциплин компоненты и ресурсы корпоративного портала могут изменяться и гибко адаптироваться путем унифицированной модификации информационного ядра среды.

Образовательные информационные ресурсы учебной компоненты портала, являющиеся дидактическими средствами обучения, с достаточной полнотой моделируют учебную ситуацию. Однако портал должен не только обучать, но и в какой-то мере управлять процессом обучения за счет предоставления информации о программе, форме и порядке организации обучения, изложения теоретического материала, сопровождающегося решением практических задач, выполнением лабораторных работ и рейтингового контроля усвоения знаний с фиксацией количества усвоенного материала в специальном электронном рейтинг-журнале.

Основные приоритеты разработки портала должны быть расставлены на пяти функциональных блоках единой компьютерной программной системы, получивших рабочие названия «учебный процесс», «контроль знаний», «внеучебная деятельность», «научные исследования» и «организационно-управленческая деятельность».

Получение фундаментального качественного образования невозможно без использования всего поля знаний, накопленного человечеством. В связи с этим основу информационного образовательного пространства любого учебного заведения должны составлять библиотеки. Имеющая непосредственное отношение практически ко всем компонентам портала, встраиваемая в среду электронная библиотека является хранилищем знаний и призвана решать задачи накопления, архивирования и библиографирования знаний, а также трансляцию знаний в пространстве и времени. Все отмеченные задачи подробно рассматривались в ходе предыдущего изложения. На ресурсном портале Финансовой Академии практическое решение отмеченных задач реализуется на основе взаимодействий специально разработанных подсистем среды с популярной информационной поисково-справочной системой «Ирбис», используемой во многих библиотеках республики и достаточно хорошо знакомой сотрудникам библиотечных отделов многих вузов.

Непосредственная связь библиотечных фондов с учебным процессом вуза находит соответствующее закономерное отражение в информационно-технологической интеграции электронной библиотеки и компоненты «учебный процесс» в рамках образовательного портала.

Благодаря такому построению образовательного портала, существенно повысится эффективность самостоятельной и индивидуальной учебной деятельности студентов. В этом случае, имея доступ к учебной компоненте портала, каждый студент может получить индивидуальный оперативный доступ к требуемому теоретическому материалу изучаемой дисциплины и, ознакомившись с ним, проверить самого себя, выбрав индивидуальный вариант задания, просмотреть методические указания по выполнению лабораторных работ и т.п.

Таким образом, в интеграции информационных ресурсов учебной компоненты портала университета прослеживается четкая связь между факультетом, специальностью, государственным образовательным стандартом, учебным планом, конкретной учебной дисциплиной, ее программой и электронными учебно-методическими средствами, хранение и представление

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

которых осуществляется с помощью информационных ресурсов среды. Более того, информационные связи таких ресурсов выходят за рамки учебной компоненты и допускают, например, корректный контекстно-зависимый вызов средств компьютерного тестирования по данной теме конкретной дисциплины, принадлежащих компоненте контроля и измерения результатов обучения.

Общеизвестно, что для максимальной эффективности учебно-воспитательного процесса в него необходимо органично встроить систематическое управление качеством усвоения учебной программы. Такое управление должно включать в себя два взаимосвязанных процесса [2].

Первым из них является диагностика (мониторинг), которая должна проводиться не только ради оценки, но и для выявления и структурирования индивидуальных пробелов в предметных знаниях и умениях конкретных студентов. Вторым из упомянутых процессов является своевременная коррекция выявленных в ходе диагностики пробелов.

Необходимость реализации программной поддержки первого процесса и взаимосвязи ее с элементами учебной компоненты среды для реализации второго процесса, а также требования описанной ранее модели подтолкнули разработчиков к формированию в рамках образовательной среды академии отдельной компоненты, нацеленной на контроль и измерение уровня знаний и умений обучаемых.

Компонента «контроль знаний» должна включать в себя блоки настройки и тестирования. Первый из этих блоков реализован на основе электронной версии рейтингового журнала, подсистемы аутентификации педагогов и обучаемых, подсистемы корректировки набора тестовых заданий. Полный доступ ко всем возможностям данного блока предоставлен только системному администратору, обслуживающему среду. Для того чтобы, открыть ограниченный доступ преподавателям, системный администратор должен зарегистрировать каждого педагога в специальной базе данных, учитывающей фамилию, имя, должность и пароль конкретного преподавателя.

Блок тестирования позволяет в режиме интерактивного индивидуального диалога студента с электронными подсистемами информационной образовательной среды определить уровень знаний и умений обучаемого.

Все разрабатываемые информационные ресурсы и средства информатизации, имеющие отношение к научно-исследовательской деятельности, должны формироваться в строгом соответствии с требованиями и структурой модели научно-исследовательской компоненты среды.

Наряду с комплексной информатизацией учебного процесса актуальной является и необходимость адаптации единого информационного пространства и для администрации вуза. Неслучайно организационно-управленческая компонента является одной из важнейших частей корпоративного портала. Эта компонента основана на специально разработанных компьютерных средствах автоматизации деятельности учебной части, отдела кадров, канцелярии, бухгалтерии, деканатов и кафедр.

Организационно-управленческая компонента включает в себя специально разработанные программы для учебной части, отдела кадров, канцелярии, бухгалтерии, деканатов и кафедр.

Немаловажным субъектом учебного процесса в вузе, бесспорно, является и преподаватель. В связи с этим, средства информатизации, интегрированные в среду, должны обладать возможностью автоматизации организации деятельности педагогов. Организационно-управленческая компонента портала должна содержать подсистемы автоматизации информационных процессов, характерных большинству кафедр вуза. При этом такие подсистемы должны функционировать в тесной взаимосвязи с информационными ресурсами учебной, контрольно-измерительной, внеучебной, научно-исследовательской компонент портал [2].

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Внедрение и корректное использование подобных информационных технологий, включенных в состав корпоративного ресурсного портала будет способствовать более оптимальному использованию рабочего времени преподавателей и учебного времени студентов, что не сможет не отразиться положительно на общей эффективности и качестве учебного процесса в вузе.

Все информационные технологии и ресурсы, интегрированные в портал, должны быть подчинены разработанным и описанным правилам унификации и формирования информации спецификационного характера, что позволит обеспечить единообразие интерфейсных, содержательных и методологических характеристики всех компонент ресурсного портала. Использование такого подхода послужит новым мощным импульсом для использования средств информационных технологий всеми людьми, причастными к образовательному процессу без существенных дополнительных мероприятий, обеспечивающих необходимую подготовку и адаптацию студентов, преподавателей и сотрудников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Яворский В.В., Ахметов Б.С., Тузовский А.Ф., Сергеева А.О. Семантическое аннотирование учебных ресурсов портала университета. // Вестник Карагандинского государственного индустриального университета. - №2 (9). – 2015. – с. 82-87.

2 Яворский В.В., Утепбергенов И.Т., Силич В.В., Кинтонова А.Ж. Интеллектуальные ресурсные центры для дистанционного обучения. // Труды VII Международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс в металлургии», посвященной 50-летию Карагандинского государственного индустриального университета, 11-12 октября 2013г. Том 2. – Алматы, РИК по учебной и методической литературе, 2013. С.184-190.

V.V. Yavorskiy, A.O. Sergeeva, A.E. Rakhimbekova

Білімдік порталды жобалаудың үлгілері мен әдістері

Андатпа. Мақалада білімдік порталды жасаудың қағидалары қаралған, ішкі жүйелерінің құрамы мен портал сәулеті келтірілген.

Түйін сөздер: Білімдік портал, оқу қорлары, құрылым, интеграция, оқу процесі, ақпараттық технологиялар

V.V. Yavorskiy, A.O.Sergeyeva, A.E. Rakhimbekova

Principles of formation of the production of geographic information system of the enterprise

Abstract. The article considers the principles of development of the educational portal of the University, the architecture of the portal and its subsystems.

Key words: Educational portal, educational resources, structure, integration, educational process, information technology

УДК 004: 378.141

А.Ф. ТУЗОВСКИЙ¹, А.Е. РАХИМБЕКОВА²

(¹Томский политехнический университет, г. Томск, Россия;

²Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, г. Караганда, Казахстан)

АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ОНТОЛОГИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА УНИВЕРСИТЕТА

Аннотация. В статье представлен алгоритм формирования онтологии образовательного портала университета. Ее предлагается использовать для систематизации хранимой информации и повышения эффективности дальнейшего поиска на портале.

Ключевые слова: Онтология, ресурсный портал, управление знаниями, база знаний, формальная модель, методология On-To-Knowledge, информационные технологии.

Активное внедрение информационных технологий в сфере образования приводит к тому, что сотрудники университета (в первую очередь, это преподаватели) перестают справляться с растущими объемами новой информации. Более того, ценные знания, накопленные преподавателями в прошлом, остаются неиспользованными, поскольку отсутствуют удобные и эффективные механизмы поиска информации, учитывающие семантику запроса в явном виде. Одной из наиболее перспективных и активно развивающихся технологий в настоящее время является разработка корпоративных систем управления знаниями.

С точки зрения управления знаниями, вуз можно представить как сообщество людей, связанных производственными и административными отношениями. Отражением этих отношений являются информационные потоки, возникающие между сотрудниками вуза и между его подразделениями. Люди выполняют определенные роли, участвуя в бизнес-процессах. Каждый сотрудник вуза решает соответствующий его роли круг задач и сталкивается со специфическими проблемами. Эффективность работы вуза, как и любой другой организации, во многом зависит от качества решений, которые принимают его сотрудники. На качество принимаемых решений оказывает влияние уровень знаний, которым обладает лицо, принимающее решение, и возможность за ограниченное время получить недостающие знания. В условиях вуза это особенно актуально для молодых преподавателей, у которых отсутствует опыт работы.

Основой ресурсного портала служит онтология предметной области. Она представляет собой формализованное описание предметной области, поэтому ее формирование целесообразно проводить совместно с системным анализом деятельности вуза. Формирование онтологии заключается в определении понятий (классов) предметной области, их иерархии и свойств.

На сегодняшний день наиболее зрелой методологией проектирования онтологий является методология On-To-Knowledge [1]. В данной работе будем опираться на элементы подхода On-To-Knowledge, поскольку эта методология построена на основе опыта предыдущих подходов к проектированию (KACTUS, TOVE, Methontology и др.) и уже была использована для создания ряда онтологий (AIFB, ProPer). Согласно методологии On-To-Knowledge процесс создания онтологии состоит из последовательных этапов анализа целесообразности, начального проектирования, детальной разработки онтологии, тестирования и оценки модели, сопровождения и развития онтологии. На основании анализа этих этапов можно выделить основные задачи построения онтологии:

1. Определение целей онтологии и требований к ней.
2. Анализ предметной области:

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

- a. описание процессов, протекающих в компании,
- b. описание должностных обязанностей сотрудников компании,
- c. разработка сценариев использования системы на базе онтологии,
- d. определение вопросов компетенции системы;
3. Составление инструкций по разработке онтологии.
4. Составление списка источников знаний.
5. Выбор стартовой онтологии (базовой таксономии) из доступных.
6. Сбор информации:
 - a. анкетирование и интервьюирование экспертов,
 - b. сбор документов относящихся к предметной области;
7. Обработка информации, выделение понятий и отношений:
 - a. лингвистический и статистический анализ документов,
 - b. анализ, проводимый инженерами знаний;
8. Расширение стартовой онтологии выделенными понятиями и отношениями;
9. Формальное описание онтологии в терминах языка представления знаний;
10. Тестирование онтологии:
 - a. проверка полученной модели на соответствие спецификации,
 - b. тестирование макета онтологии представителями заказчика,
 - c. составление списка критических замечаний и предложений;
11. Выполнение задач, необходимых для устранения выявленных недостатков.
12. Сопровождение онтологии – поддержание модели в актуальном состоянии.

На основании информации об этапах разработки онтологии и выделенных задач проектирования можно предложить следующую функциональную модель системы для построения онтологий (рисунок 1).

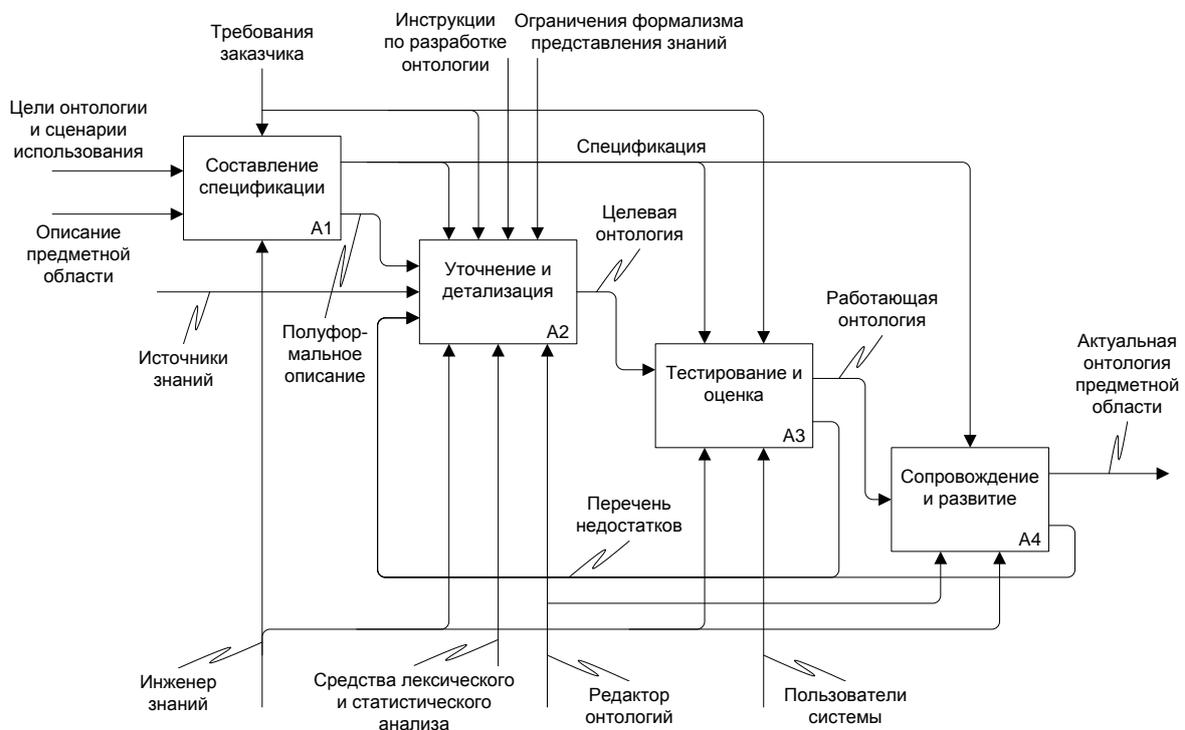


Рисунок 1. Функциональная модель системы построения онтологий

База знаний портала строится на основе онтологии предметной области. Построение онтологий – сложный и занимающий много времени процесс. Чтобы облегчить его, в середине

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

90-х годов начали создаваться первые среды для процесса разработки онтологий. Они обеспечили интерфейсы, которые позволили выполнять концептуализацию, реализацию, проверку непротиворечивости и документирование.

Инженерию онтологий можно определить как совокупность действий, касающихся [1]:

- процесса разработки онтологий;
- жизненного цикла онтологий;
- методов и методологий построения онтологий;
- набора инструментов и языков для их построения и поддержки.

Сегодня онтологии доступны в разных представлениях. Но, что делать, когда мы находим несколько онтологий, которые бы хотели использовать, но они не соответствуют друг другу?

Инструменты объединения онтологий помогают пользователям найти сходство и различие между исходными онтологиями и создают результирующую онтологию, которая содержит элементы исходных онтологий. Для достижения этой цели они автоматически определяют соответствия между концептами в исходных онтологиях или обеспечивают среду, где пользователь может легко найти и определить эти соответствия. Эти инструменты известны как инструменты отображения, выравнивания и объединения онтологий, так как они выполняют сходные операции для процессов отображения, выравнивания и объединения.

Формальная модель онтологии – это тройка упорядоченных множеств вида

$$O = \langle T, R, F \rangle$$

где T – понятия предметной области, которую описывает онтология O , R – отношения между понятиями предметной области, F – функции интерпретации на терминах/отношениях предметной онтологии O .

В центре большинства онтологий находятся классы. Классы описывают понятия предметной области. Например, класс учебников представляет все учебники. Конкретные учебники – экземпляры этого класса. Класс может иметь подклассы, которые представляют более конкретные понятия, чем надкласс. Слоты описывают свойства классов и экземпляров. Мы можем сказать, что на уровне класса у экземпляров класса Учебники есть слоты, которые описывают авторов, краткое содержание и т.д.

В настоящее время не существует единой методики разработки онтологии. Рассмотрим один из вариантов процесса формализации предметной области.

1. Определение классов (понятий) предметной области. Целью первого этапа формирования онтологии для базы знаний портала является составление полного списка классов рассматриваемой предметной области. Первый этап формирования онтологии можно, в свою очередь, разделить на три этапа.

1.1. Определение объектов каждого вида деятельности вуза. Портал вуза охватывает различные виды его деятельности, такие, как учебная, методическая, научно-исследовательская, финансово-коммерческая и др. Каждый вид деятельности вуза описывается своими бизнес-процессами, которые, впрочем, могут пересекаться и совпадать. Для создания списка понятий предметной области специалисты каждого вида деятельности создают как можно более подробное описание бизнес-процессов. На основе этого описания формируется список понятий по каждому виду деятельности. Понятие «Вид деятельности» в данном случае будем считать классом, лежащим выше по иерархии, чем конкретный вид деятельности.

1.2. Определение понятий, которые относятся к нескольким областям деятельности. Как говорилось выше, бизнес-процессы разных видов деятельности вуза могут пересекаться. Следовательно, существуют понятия, которые нельзя однозначно отнести к тому или иному классу. Такие понятия выделяются в отдельный класс, который будет стоять выше в иерархии, чем те, которые относятся к определенному виду деятельности.

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

1.3. Определение иерархии понятий. Существует несколько возможных подходов для разработки иерархии классов:

– процесс нисходящей разработки начинается с определения самых общих понятий предметной области с последующей конкретизацией понятий. Например, можно начать с создания классов для общих понятий Дисциплины, факультеты и т.п. Затем конкретизируется каждый класс, создаются его подклассы, например: высшая математика, социология, физика. Мы можем еще дальше категоризировать класс Физика, например, в механика, термодинамика, оптика и т.д.

– процесс восходящей разработки начинается с определения самых конкретных классов, листьев иерархии, с последующей группировкой этих классов в более общие понятия. Например, сначала определяются классы для разделов гидродинамика, акустика. Затем создается общий надкласс для двух этих классов – механика сплошных тел, который, в свою очередь является подклассом Механика.

– процесс комбинированной разработки – это сочетание нисходящего и восходящего подходов: Сначала мы определяем более заметные понятия, а затем соответствующим образом обобщаем и ограничиваем их. Можно начать с нескольких понятий высшего уровня, таких как Кафедры, и нескольких конкретных понятий, таких как кафедра естественно-технических дисциплин. Затем мы можем соотнести их с понятием среднего уровня, таким как выпускающая/не выпускающая кафедра.

2. Определение атрибутов понятий. Каждый объект характеризуется набором свойств – слотов.

2.1. Определение слотов каждого класса. Этот этап осуществляется специалистами различных видов деятельности, для каждого выделенного класса они формируют набор слотов, характеризующих его. Для классов, которые относятся к различным видам деятельности, также формируется список свойств каждым специалистом с целью формирования специфических свойств в зависимости от вида деятельности.

2.2. Формирование общего списка свойств классов. Здесь происходит объединение всех списков слотов каждого вида деятельности в один, с исключением повторений.

Создание экземпляров понятий. Для определения отдельного экземпляра класса требуется выбрать класс, создать отдельный экземпляр этого класса и ввести значения слотов.

Потребность в управлении знаниями становится все более очевидной с ростом университета, развитием его организационной структуры, усложнением как внутренних отношений между сотрудниками и подразделениями, так и внешних отношений с другими вузами и министерством образования. В связи с этим, использование системы управления знаниями на основе онтологии позволит систематизировать всю циркулирующую информацию и повысить эффективность работы вуза.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Букович У., Уильямс Р. Управление знаниями: руководство к действию. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 504с.

2 Яворский В.В., Ахметов Б.С., Ехлаков Ю.П., Силич М.П. Методология моделирования информационной образовательной среды вуза. - Алматы: ТОО «Издательство «LEM», 2008.-336 с.

А.Ф. Тузовский, А.Е. Рахимбекова

Университеттің білімдік порталының онтологиясын құру алгоритмі

Андатпа. Мақалада университеттің білімдік порталын құрудың алгоритмі берілген. Оны сақталатын ақпараттарды жүйелендіру мен одан әрі порталда іздеудің пайдалылығын жоғарылату үшін пайдалануды ұсынған.

Түйін сөздер: Онтология, қор порталы, біліммен басқару, білім базасы, жасанды үлгі, On-To-Knowledge методологиясы, ақпараттық технологиялар.

A.F. Tuzovskiy, A.E. Rakhimbekova

The algorithm of generating the ontology of the educational portal of the university

Abstract. The article presents an algorithm generating the ontology of the educational portal of the University. It is proposed to use to organize stored information and increase the efficiency of further search on the portal.

Key words: Ontology, resource portal, knowledge management, knowledge base, formal model, a methodology On-To-Knowledge, information technology

UDC 528.8.042

V.V. YAVORSKIY¹, D.V. MOZER², A.O. SERGEYEVA¹
(¹Karaganda state industrial university, Temirtau, Kazakhstan,
²Karaganda state technical university, Karaganda, Kazakhstan)

THE POSSIBILITY OF USING THE SATELLITE RADAR INTERFEROMETRY

Abstract. Intensive underground mining leads to land subsidence and collapses. It is shown that satellite radar interferometry provides reliable measurement results of the surface subsidence in the mining areas and can be used for monitoring.

Key words: satellite radar interferometry, mining subsidence, sedimentation, pictures, analysis, monitoring

Underground mining leads to formation of voids in a mountain massif, which are the cause of soil surface movement.

Stowage of voids that could prevent collapse caused by movement of rock masses is rarely used in Kazakhstan for economic reasons.

In the Karaganda coal basin mines are close to each other and to the city of Karaganda and the ongoing mining operations are accompanied by dangerous processes of soil surface subsidence, monitoring of which is important for the regional economy.

For operational monitoring of large areas of undermined surface, it is necessary to define a method that could be applied in real time with high accuracy and clarity. This paper compares calculation results for displacements of soil surface and leveling of profile lines against satellite radar interferometry of subsidence. The analysis has shown good convergence of the results in the measurement of land subsidence in undermined workings.

Since the 1990-s, the method of radar interferometry has been widely used abroad to monitor soil surface deformation due to mining.

In the last decade, several algorithms for processing radar data have been developed, among them Persistent Scatterer Interferometry (PSI) proposed by Ferretti in 2001; Small Baseline Subset (SBAS) proposed by Berardino in 2002; Coherent Point Target Analysis (CPTA) proposed by Mora in 2003; Stanford Method for Persistent Scatterers (StaMPS) proposed by Hooper in 2004.

There are currently 2 archive chains of radar images of the soil surface of the city of Karaganda from satellites ENVISAT and ALOS. Processing of satellite images from ENVISAT was not very successful due to the lack of a complete chain of images of the same shooting strip and a large temporal and spatial baseline. Among the existing satellite systems the Italian COSMO_SkyMed and the German TerraSAR-X are of interest. Based on the area of interest and the time of the project the Italian satellite was selected.

For the purpose of this research 28 radar satellite images of the territory of Karaganda by COSMO-SkyMed were purchased. The radar images are of the Stripmap Himage mode and have a spatial resolution of 3M and the size of the scene 40*40 km.

Figure 1 displays a segment of the satellite images described in this study [1].

There were used fifteen images obtained from the satellite COSMO-SkyMed (Italy) during April - October 2014 in the high resolution mode Stripmap. Processing of space images was done in ENVI software module of SarScape (USA). Pairs of satellite images for further processing were selected in the automated mode in the tool "Connection Graph" of the program ENVI. The result was two charts that show a pair of satellite images connecting to the network, each image with each other (figure 2).



Figure 1. Satellite images used in the research

Table 1. Data from COSMO-SkyMed satellites

№	Survey data	№	Survey data	№	Survey data	№	Survey data
1	03.03.2014	8	09.05.2014	15	04.07.2014	22	22.09.2014
2	30.03.2014	9	13.05.2014	16	12.07.2014	23	30.09.2014
3	11.04.2014	10	25.05.2014	17	20.07.2014	24	04.10.2014
4	15.04.2014	11	02.06.2014	18	05.08.2014	25	08.10.2014
5	23.04.2014	12	10.06.2014	19	29.08.2014	26	01.11.2014
6	27.04.2014	13	18.06.2014	20	02.09.2014	27	09.11.2014
7	01.05.2014	14	26.06.2014	21	14.09.2014	28	21.11.2014

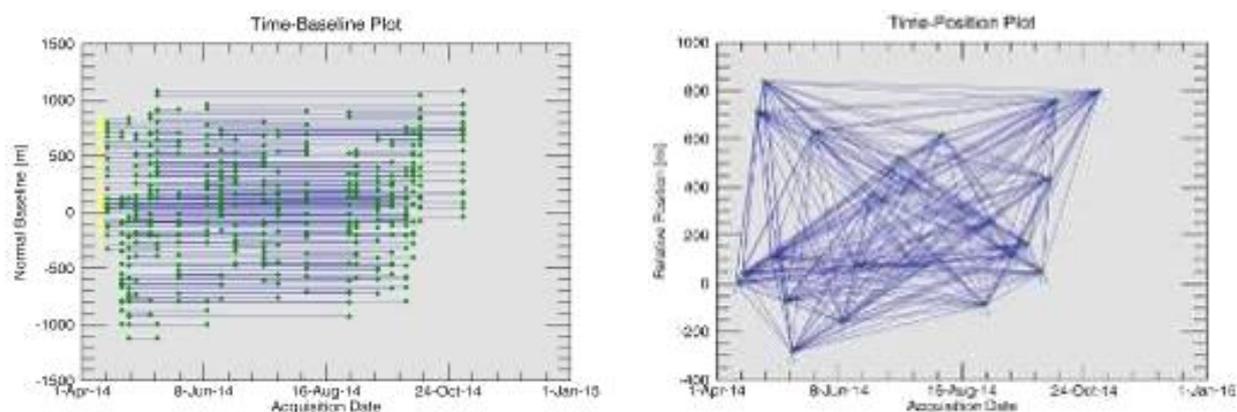


Figure 2. The definition of the base line of space images

According to the results of image processing there were determined the best pairs of images with normal baseline equal to 1000 meters and small time base is 10 days, and for each pair interferograms were generated [2].

There are 2 methods of data processing of satellite radar interferometry:

- SBas (Small Baselines Series interferometry) – the technology of interferometry series of small baseline;

- PSI (Persistent Scatterers Interferometry) – the technology interferometry permanent scatterers.

In the first case, treatment was conducted in the software package Sarscape Interferometry images from the satellite Cosmo-Sky-MED 1-4 on the territory of 20x20 km of Karaganda city according to the technology of interferometry series of small baselines. According to the data snapshot

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

hazardous areas of mines Kostenko, Abay, Kuzembayev and along the road G. Aktas and Saran were received.

After analysis of the differential interferogram, obtained during the processing, sites, which formed the trough subsidence, were identified. The details of the trough of subsidence of the ground surface are located in areas of coal mines of a name of I. A. Kostenko, T. Kuzembaev, "Abay" and "Saransk" coal Department JSC "ArcelorMittal Temirtau".

28 on images, obtained from satellites COSMO-SkyMed (Italy) for March – November 2014 in high resolution Stripmap, were used. Processing of space images was done in ENVI software module of SarScape (USA).

By results of processing of the images the best pairs of images with the baseline normal to 700 meters and a small temporary base for up to 10 days, and each of them were built in the interferogram were determined (figure 3).

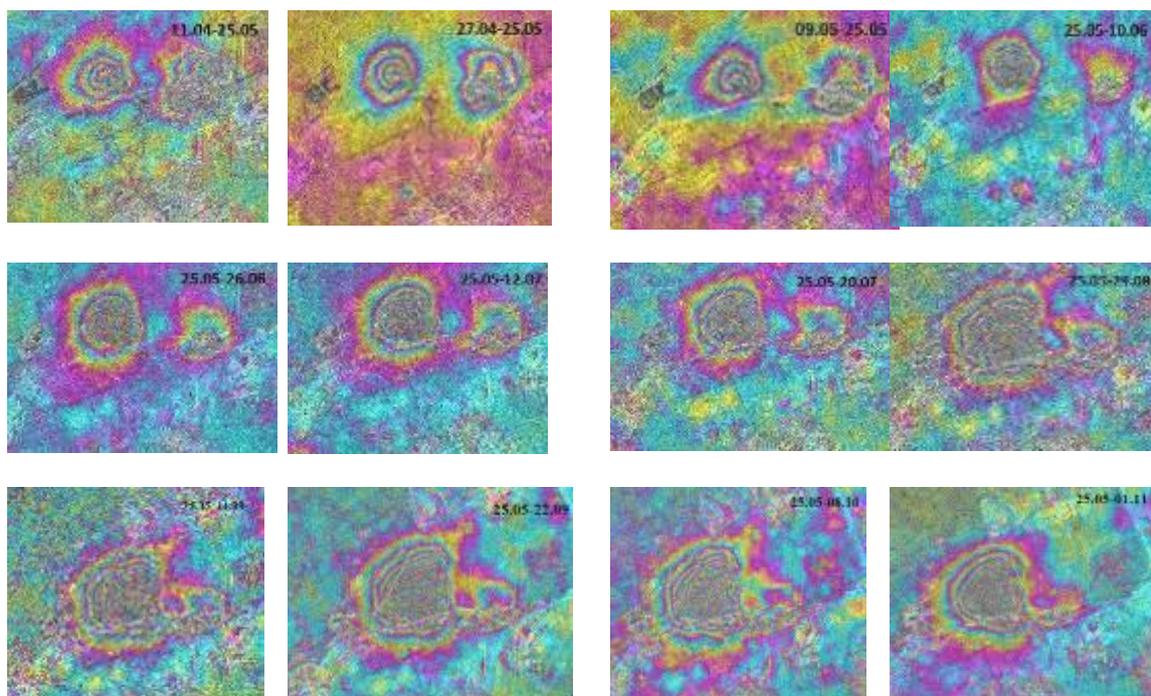


Figure 3. Building a differential interferogram of mine named T. Kuzembaev on picture's different pairs

The results of processing of radar images on the territory of the mine named T. Kuzembaev showed that from March to November, there was intensive formation of subsidence in the area of the railway crossing and highway A17. As a result of contouring, the results of space images processing and plotting of land subsidence it can be seen that the maximum subsidence for the observation period amounted to more than 300mm (figure 4). The results showed that several subsidence troughs are intensively formed at the territory of the Karaganda coal basin. These areas are also intensively mined. The results correlate well with the combined mine plans and land maps. The growth of subsidence troughs in the area could lead to destruction of the road surface, transmission lines and technical facilities in the future.

Figure 5 shows a combined graph of leveling results (blue line) and satellite radar interferometry built in the R3 point of the profile line of the leveling during the observation period from April to August 2014.

The study showed a good correlation of subsidence values obtained by ground monitoring and satellite radar interferometry. Combined graphs of soil surface subsidence in one point showed good

correlation of the results both in terms of time and displacement. Thus, we can conclude that satellite radar interferometry provides high-precision operational data about soil surface subsidence without ground monitoring.

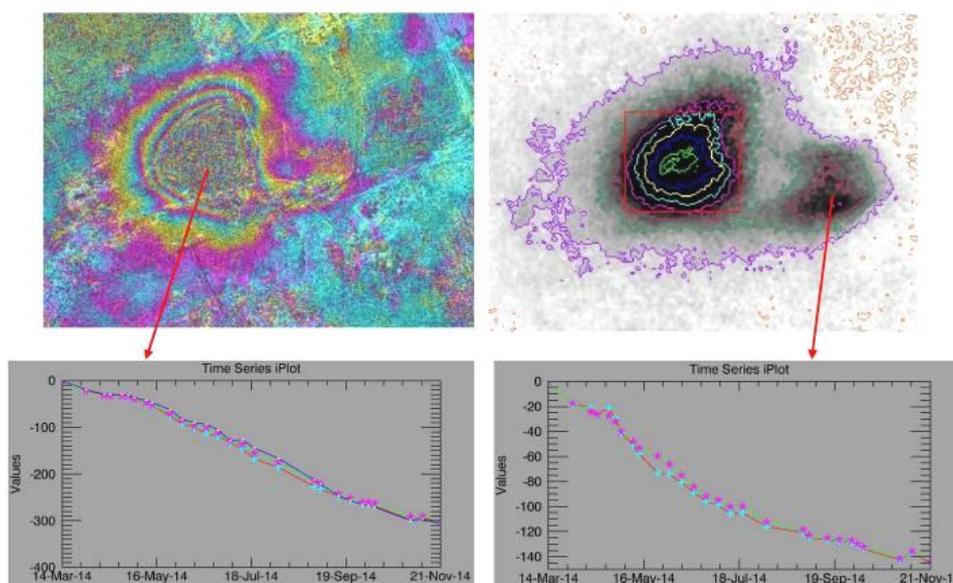


Figure 4. Subsidence in the area of survey works at the mine named T. Kuzembaev during the observation period

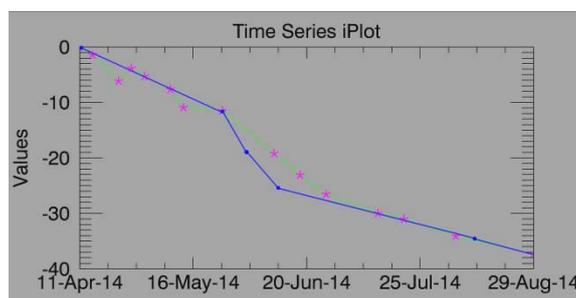


Figure 5. Combined graph of leveling results (blue line) and satellite radar interferometry in point R3

To control the obtained results were used further geotechnical calculations and ground monitoring. The magnitude of subsidence of the ground surface obtained using different methods showed a good correlation. However, satellite radar interferometry for monitoring displacements of undermined areas of the soil surface has a number of advantages compared to conventional surveying methods and calculations. It should also be noted that it allows observations over large areas, obtaining clear results and the use of customer regulations for observations.

This allows us to recommend satellite radar interferometry as a reliable method of monitoring movements of rock masses.

LIST OF REFERENCES

1 Mozer D., Fofanov O., Yavorskiy V. Space monitoring of man-made hazards in central Kazakhstan. // Proceedings of 2014 International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2014, IEEE Xplore Digital Library.

2 Mozer D.V., Tuyakbai A.S., Gey N.I., Nagibin A.A., Satbergenova A.K. Monitoring of undetermined territories of the Karaganda coal basin using satellite radar interferometry, scientific Congress "interexpo GEO-Siberia", SGGA, Novosibirsk, 16-18 April 2014.

3 Yu.I. Kantemirov Geomatics. - №4. – М., 2013 – 39-40 p.

4 Kumar V., Venkataraman G., Rao Y. SAR interferometry and Speckle tracking approach for glacier velocity estimation using ERS-1/2 and TerraSAR-X spotlight high resolution data // Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2009. doi: 10.1109/IGARSS.2009.5417663. P. 332-335.

5 Dolgonosov V.N., Pak G.A., Drizhd N.A., Aliev S.B., Nizametdinov F.K. Geomechanical and gas-dynamic processes in coal mines – Karaganda: KarSTU, 2012. – 204 p.

В.В. Яворский, Д.В. Мозер, А.О. Сергеева

Радарлы спутникті интерферометрияны пайдалану мүмкіндіктері

Андатпа. Жер астынан тау-кен қазбаларын қарқынды жүргізу жер бетінің төмендеуі мен қирауына әкеліп соқтырады. Осы жұмыста радарлы спутникті интерферометрия арқылы мониторинг жасау және тау-кен қазбаларының орнында жер бетінің төмендеуінің нақты өлшемдерінің нәтижелерін алуға болатыны көрсетілген.

Түйін сөздер: спутникті радарлы интерферометрия, пайдалы қазбаларды табу, отырықшылану, түсірілген суреттер, талдау, мониторинг

В.В. Яворский, Д.В. Мозер, А.О. Сергеева

Возможности использования спутниковой радарной интерферометрии

Аннотация. Интенсивная подземная добыча полезных ископаемых приводит к оседаниям земной поверхности и обрушениям. В работе показано, что спутниковая радарная интерферометрия даёт надежные результаты измерения оседаний поверхности в местах добычи полезных ископаемых и может использоваться для их мониторинга.

Ключевые слова: спутниковая радарная интерферометрия, добыча полезных ископаемых, оседания, снимки, анализ, мониторинг.

УДК 681.513.

Т.С. КЕНЖЕБАЕВА, Е. ТЛЕУОВА, А. ТОЛЕГЕН

(Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан)

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ
ЭЛЕКТРОПНЕВМОАВТОМАТИКИ**

Аннотация. В статье рассматривается автоматическая система сортировки изделий смоделированная на стенде «Электропневмоавтоматика» (ЭПА), разработанная немецкой фирмой FESTO, которая находится в лаборатории кафедры «Электроэнергетика и автоматизация технических систем». С помощью программного обеспечения Fluid-Sim-P смоделирована принципиальная пневмосхема и электросхема объекта. После проверки схемы в программе на работоспособность схема собирается на стенде с использованием элементов электропневмоавтоматики.

Ключевые слова: система сортировки, пневмоавтоматика, автоматизация, стенд, моделирование, оптический датчик.

Автоматическая система сортировки изделий смоделирована на стенде «Электропневмоавтоматика» (ЭПА), разработанная немецкой фирмой FESTO, которая находится в лаборатории кафедры «Электроэнергетика и автоматизация технических систем»

Наиболее широкое распространение системы пневмоавтоматики получили в связи с развитием механизации и автоматизации технологических процессов в металлургической, химической и нефтехимической промышленности, а также в общем машиностроении, в литейном и кузнечном производстве, в судостроении, на транспорте, в ракетно-космической технике и в ряде других производств.

Пневмосистемы наиболее эффективно работают в пожароопасных и взрывоопасных производствах, в условиях агрессивных сред, характеризующихся наличием повышенной температуры, радиации, вибрации, магнитных полей и пр. Пневматические устройства просты по конструкции, надежны в эксплуатации и обслуживании. Как правило, пневматические системы дешевле электрических и гидравлических, а по сравнению с последними не требуют замкнутого цикла использования рабочей среды. [1]

Сегодня ввиду достижения высоких показателей надежности и безопасности исполнительные устройства пневмоавтоматики находят широкое применение при создании промышленных роботов, управляемых программируемыми логическими контроллерами с помощью электропневматических преобразователей, а также в манипуляторной технике (зажим, передвижение, позиционирование, ориентирование деталей, распределение потоков материалов), при производственных операциях (упаковка, индикация, дозировка, фиксация, наполнение, маркировка, поворот и переворачивание, открытие и закрытие дверей, транспортировка материалов, вращение, сортировка, складирование, тиснение и прессование деталей) и в технологических процессах (сверление, токарная обработка, фрезерование, пиление, доводка, формовка, контроль качества) [2].

Автоматизация производства позволяет улучшить качество и увеличить выпуск продукции. С помощью автоматизации линий можно сократить время на обработку, сборку и сортировку изделия, а так же сократить персонал предприятия. Однако автоматизированные линии требуют постоянного контроля, поскольку для их создания используется высокотехнологичное оборудование.

Сортировка идет следующим образом: участок формирования потока раскладывает входящие предметы в одну линию, которые затем попадают на сортировочный конвейер. После

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

этого все предметы анализируются с помощью специального оптического сканера и производит их распознавание.

Распознанные предметы сталкиваются с сортировочного конвейера в соответствующий контейнер. Все нераспознанные предметы, продолжают движение до конца сортировочного участка, где попадают в контейнер бракованных изделий т.е., с помощью устройства сортировки детали сталкиваются с конвейерной ленты (рис. 1).

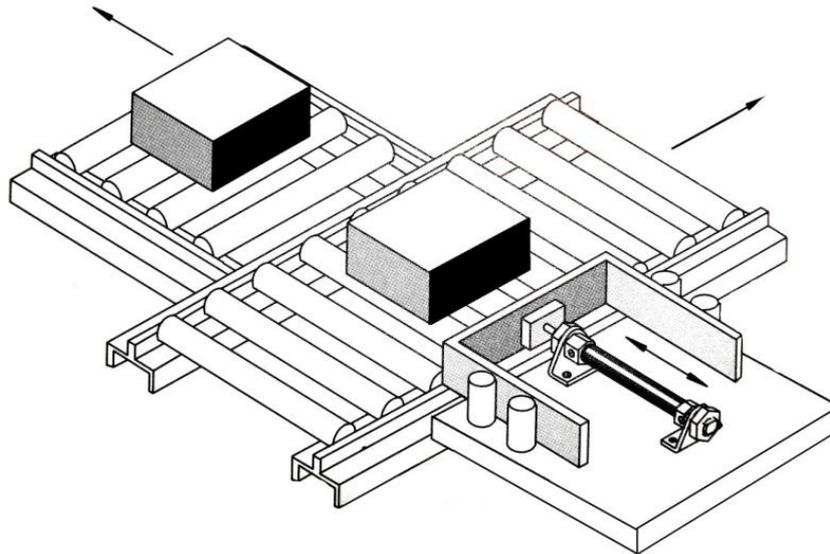


Рисунок 1. Эскиз объекта управления

При нажатии на кнопочный переключатель S1 замыкается цепочка подачи тока на электромагнит Y1 и 3/2- распределитель включается. Шток цилиндра одностороннего действия выдвигается в крайнее положение.

При отпускании кнопки S1 цепочка с электромагнитом Y1 размыкается, и распределитель возвращается в исходное положение. Шток цилиндра втягивается (рис.2).

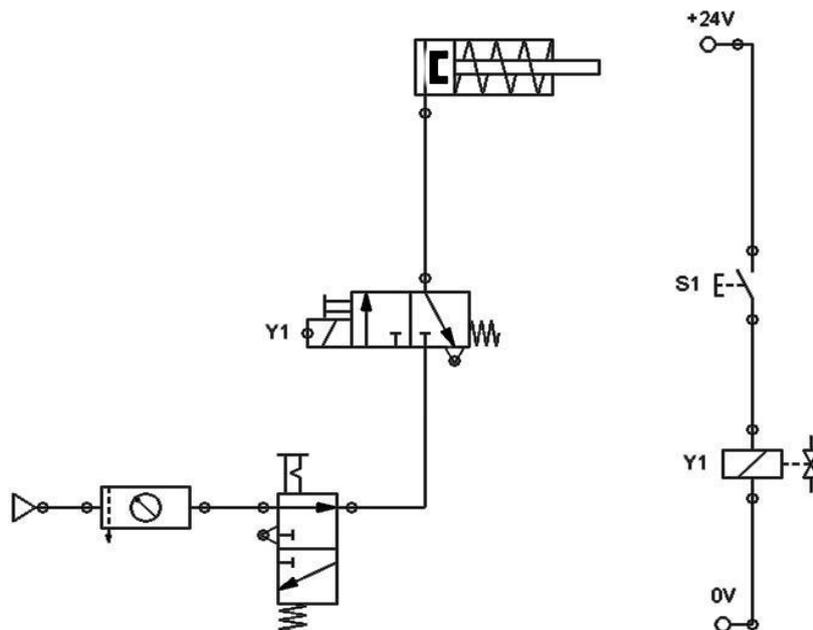


Рисунок 2. Принципиальная пневмосхема и электросхема

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

С помощью стенда «Электропневмоавтоматика» смоделирована автоматическая система сортировки изделий. Для моделирования используется программное обеспечение Fluid-Sim-P.



Fsp_demo.lnk

FluidSIM-P (Demo-Version) – обучающая программа для проектирования, моделирования и анимационного представления пневмоавтоматических и пневмоэлектроавтоматических схем. С помощью данной программы можно создавать принципиальные схемы систем пневмоавтоматики и пневмоэлектроавтоматики. Смоделированную систему программа автоматически проверяет на допустимость связей между компонентами, а также позволяет изучить принцип действия созданной схемы в реальном времени.

Здесь (в программе) FluidSIM-P (Demo-Version) смоделирована принципиальная пневмосхема и электросхема объекта (рис. 3).

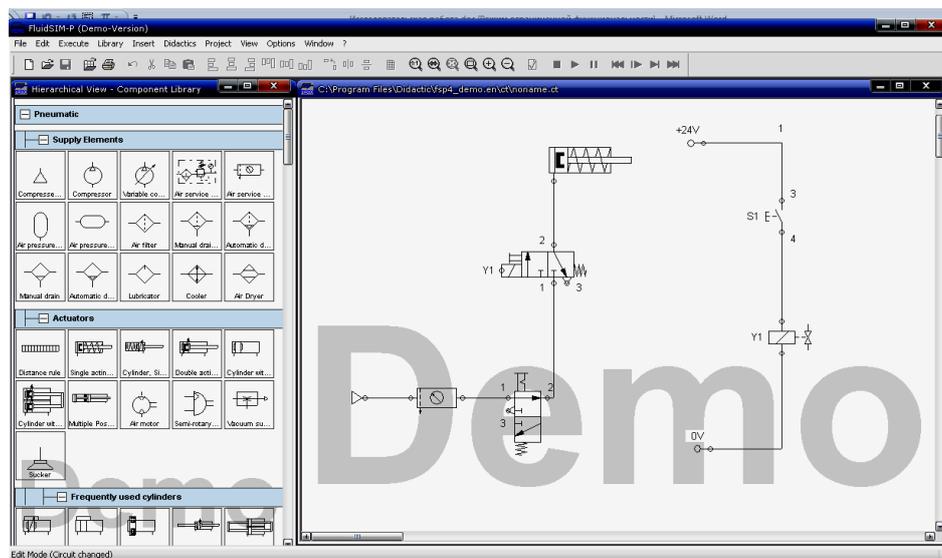


Рисунок 3. Принципиальная пневмосхема и электросхема

Затем смоделированная схема проверяется на работоспособность, т.е. нажимается кнопка START (рис. 4).

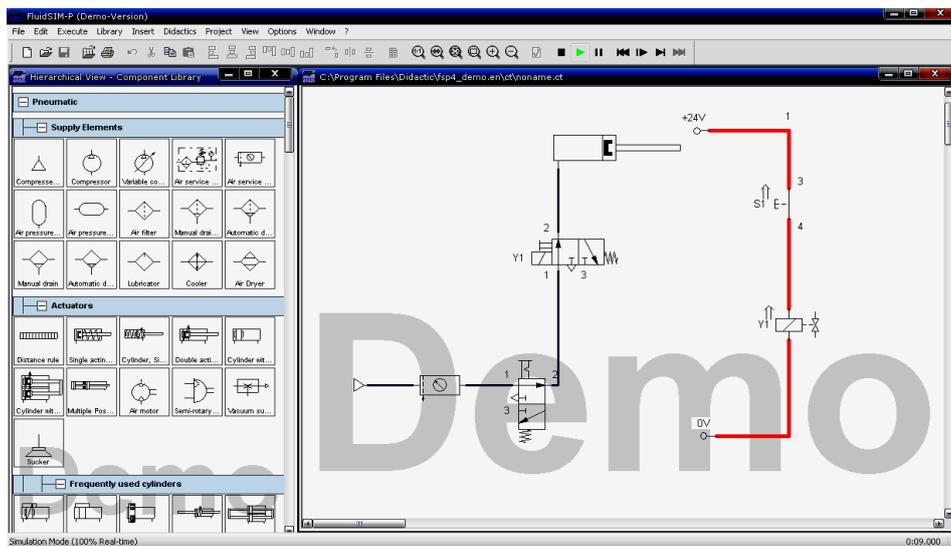


Рисунок 4. Проверка схемы на работоспособность

Раздел 4. «Энергетика. Автоматизация и вычислительная техника»

Штоки цилиндров выдвигаются, т.е. система работает исправно. Теперь смоделированную в программе FluidSIM-P (Demo-Version) схему собираем на стенде с использованием элементов электропневмоавтоматики (рис. 5).

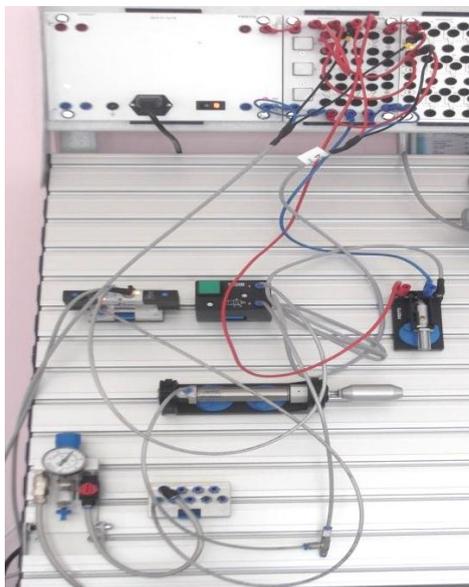


Рисунок 5. Сборка схемы на стенде с использованием элементов электропневмоавтоматики

Сегодня автоматизация производственных линий, с помощью которой значительно сокращается время на обработку, сборку и сортировку изделий, приобрела небывалый размах. Ввиду использования высокотехнологичного оборудования при создании автоматизированных линий, необходим постоянный контроль производственных процессов. Это обеспечивается за счёт применения датчиков контроля.

В системах автоматической сортировки изделий можно использовать – оптический датчик. Оптический датчик используется для обнаружения объектов, которые попадают в зону действия датчика. Принцип работы оптического датчика такого типа довольно прост и эффективен. При нарушении луча объектом датчик срабатывает.

Оптический датчик, по принципу действия, представляет собой концевой переключатель, в котором приводом является излучение в видимом, ультрафиолетовом или инфракрасном диапазоне. Приёмник датчика фиксирует излучение, которое либо прерывается, либо отражается или изменяется его интенсивность контролируемым предметом. Изменение излучения может быть следствием наличия или отсутствия объекта, результатом изменения форм, размера, цвета объекта. Оптический датчик способен обнаруживать объекты на расстоянии от нуля до сотни метров [2].

Оптические бесконтактные датчики находят широкое применение на оборудовании всех отраслей для обнаружения, позиционирования или счета объектов.

Использование в оптических датчиках кодированного инфракрасного излучения позволяет устранить влияние на срабатывание датчиков посторонних источников света.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Авцинов И.А., Битюков В.К., Попов Г.В., Сортирующие устройства с распознающей прослойкой // Автоматизация и современные технологии. 2010. - №6. - С. 17 - 22..
- 2 http://www.sensoren.ru/catalogue/ultrazvukovie_datchiki/.

Т.С. Кенжебаева, Е. Тлеуова, А. Толеген

Электрпневмоавтоматика жүйелерінің зерттеу алгоритмін өңдеу.

Аңдатпа. Мақалада «Электрэнергетика және техникалық жүйелерді автоматтандыру» кафедрасының зертханасында орналасқан, неміс FESTO компаниясымен өндірілген «Электрпневмоавтоматика» (ЭПА) стендінде үлгілерді автоматты сұрыптау үлгісі әзірлеген. Fluid-Sim-P бағдарламалық қамту көмегімен нысанның пневматикалық және электр сұлбасы үлгіленген. жиналған тізбектерін бағдарламады тексеруден кейін электрпневмоавтоматика элементтерін пайдаланып сұлбаны стендте жинаймыз.

Түйін сөздер: сұрыптау жүйесі, пневмоавтоматика, автоматтандыру, стенд, модельдеу (үлгілеу), оптикалық датчик (бергіш).

T.S. Kenzhebaeva, E. Tleuova, A. Tolegen

Development of the electropneumoautomatic systems algorithm.

Annotation. There is considered the automatic sorting of products modeled on the stand "Elektropnevmoavtomatika" (EPA), developed by the German company FESTO, which is in the laboratory of the department "Electric power industry and automation of technical systems." With the software Fluid-Sim-P pneumatic scheme modeled schematic and wiring diagram object. After checking scheme in the program operation scheme is going to stand with elements elektropnevmoavtomatik.

Key words: sorting system, pneumatics, automation, stand, modeling, optical sensor.