ers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness. Freeman, San Francisco, 1979; Mir, Moscow, 1982. 338 p.

Веремчук Наталья Сергеевна (Омск, Россия) – аспирант, Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН (644043, г. Омск, ул. Певцова, 13, e-mail: n-veremchuk@rambler.ru)

Natalia S. Veremchuk (Omsk, Russian Federation) – Post-Graduate Student, Sobolev Institute of Mathematics Siberian Branch of RAS (644043, Russia, Omsk, Pevtsova St., 13, e-mail: n-veremchuk@rambler.ru

УДК 004.41

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ В ВУЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Л. И. Остринская, С.Ю. Пестова,
ФГБОУ ВПО «СибАДИ», Россия, г. Омск

Аннотация. *Рассматривается концептуальный подход к разработке информационной системы оперативного управления образовательным процессом в вузе (ИС ОУОП ВУЗ), в основе которого лежит OLAP-куб, сервис-ориентированная, клиент-серверная архитектура и кроссплатформенность, позволяющие создать в среде Интернет Личные кабинеты для конечных участников и пользователей образовательного процесса. Для всех групп пользователей определен набор WEB-Сервисов, описана их модель, предложено проектное решение на основе описанных бизнес-процессов в нотации BPMN.*

Ключевые слова: *информационная система, оперативное управление, образовательный процесс, проектирование, OLAP-куб, клиент-серверная архитектура, Личный кабинет, WEB-Сервис, бизнес-процесс, вуз.*

ВВЕДЕНИЕ

Изменения, происходящие в сфере образования, обладают высокой динамичностью: меняются задачи, организационные структуры и стандарты, все это требуют от информационных систем управления вузом высочайшей производительности и оперативности. Существующие на данный момент ИС управления образовательным процессом в вузах страны в своем большинстве:

1) фрагментарны, внедрены по принципу, так называемой «лоскутной» автоматизации и реализуют отдельные подсистемы и процессы таких структурных подразделений как Учебно-методическое управление, Отдел календарного планирования, Кафедры, Деканаты;

2) не автоматизируют процессы оперативного обращения к группе данных и сведений в ходе учебного процесса сотрудникам деканатов, членам кафедр, преподавателям, студентам, родителям;

3) только частично автоматизируют деятельность профессорско-преподавательского состава (на уровне работы с информационной системой по оценке знаний на основе балльно-рейтинговой методики);

4) не позволяют активно использовать для реализации ряда задач и функций в качестве технических средств современные мобильные устройства и программные приложения к ним [1].

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ-АНАЛОГОВ

В настоящее время для обеспечения образовательной деятельности вузов используются следующие информационные системы: ТАНДЕМ University, United University, Naumen University и Галактика «Управление Вузом», PLANY и другие.

Исследование рынка программных продуктов, разработанных и реализованных для

Рис. 1. Концептуальная схема организации WEB-Сервисов и построения Личных кабинетов ФГБОУ ВО «СибАДИ» [1]

высших учебных заведений показало, что существующие на данный момент информационные системы-аналоги не дают возможности:

- обеспечить полную автоматизацию деятельности вуза и реализовать все необходимые функции;
- сделать возможными участниками образовательного процесса, как структурные подразделения, так и преподавателей, студентов, а в некоторых случаях и их родителей посредством создания ЛК;
- поддерживать WEB-Сервис для оперативного управления процессами в вузе.

ПЛАТФОРМА И АРХИТЕКТУРА ПРОЕКТИРУЕМОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Анализ информационных потоков и функционала, применяемых на данном этапе информационных систем (ИС) выполнялся на примере ФГБОУ ВПО «СибАДИ». Проделанная работа позволяет сделать вывод об отсутствии в системах-аналогах ряда функций, с помощью которых можно получить среду обработки данных для всех участников учебного процесса. Приобретенные вузом информационные системы не могут обеспечить оперативный доступ к данным, однако следует заметить, что все они обладают другим важным и положительным качеством – содержат практически всю информацию, которая способна покрыть информационные запросы разных групп пользователей. Иными словами, можно смело сказать, что на их основе для будущей платформы автоматизации процессов может быть реализован OLAP-куб — (OnLine Analytical Processing — оперативный анализ данных) куб данных или так называемый многомерный массив данных, как правило, разреженный и долговременно хранимый. Областью его хранения и использования может стать облачное хранилище данных, организованное вузом. Применение данных технологий позволит хранить и обрабатывать запросы для организуемых сервисов в так называемом «облаке», которое представляет собой, с точки зрения пользователя, один большой виртуальный сервер.

Данные технологии позволят «безболезненно» перейти к одной интегрированной полнофункциональной системе на основе клиент-серверной архитектуры, при которой

Таблица 1

ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ НАБОР СЕРВИСОВ И ФУНКЦИЙ В ЛИЧНЫХ КАБИНЕТАХ

Сервисы	Функции	Личные кабинеты					
		Студент	Староста	ППС	Деканат	Кафедра	Родитель
Расписание	Составление графика консультаций	-	+	+	-	+	-
	Просмотр графика консультаций	+	+	+	+	+	+
	Органайзер	+	+	+	+	+	-
	Расписание студентов	+	+	+	+	+	+
	Расписание преподавателя	+	+	+	+	+	+
	Расписание аудиторий	-	-	+	+	+	-
	Составление расписания сессии	-	-	+	+	+	-
	Просмотр расписания сессии	+	+	+	+	+	+
	Составление расписания приема долгов	-	-	+	-	+	-
	Просмотр расписания приема долгов	+	+	+	+	+	+
Мероприятия	Общение с другими субъектами процесса	+	+	+	+	+	+
	Предложение мероприятий	+	+	+	+	+	-
	Согласие участия	+	+	-	-	-	-
	Отметка об участии	+	+	-	+	-	-
	Анкетирование службами вуза	+	+	+	+	+	+
	Просмотр графика мероприятий	+	+	+	+	+	+
Учебный план	Просмотр планов обучения	+	+	+	+	+	+
	Просмотр индивидуальных планов	-	-	+	+	+	-
	Просмотр дисциплин	+	+	+	+	+	+
Успеваемость	Просмотр рейтинга обучения	+	+	+	+	+	+
	Внесение изменений в рейтинг обучения	-	-	+	-	+	-
	Мониторинг успеваемости группы	-	-	+	+	+	-
	Просмотр долгов	+	+	+	+	+	+
	Структура долгов	+	-	+	+	+	+
	Зачетная книжка	+	+	-	+	+	+
Журнал	Изменение статуса «н» (уважительная причина)	-	-	+	-	-	-
	Фиксация присутствия	+	+	+	-	-	-
	Согласование «н»	-	+	+	-	-	-
	Подтверждение «н»	-	+	+	-	-	-
	Выставление оценок	-	-	+	-	-	-
	Закрепление тем и заданий	-	-	+	-	-	-
	Мониторинг «н»	+	+	+	+	+	+
	Формирование отчетности по «н»	-	-	+	+	+	-
Документооборот	Запрос на справку в деканат	+	-	-	-	-	+
	Уведомление о готовности справки	+	-	-	+	-	+
	Карточка студента	+	-	-	+	+	+
	Уведомления по группам пользователей	+	+	+	+	+	+

Рис. 2. Модель Сервисов и личных кабинетов в информационной системе «ИС ОУОП ВУЗ». Куб данных

рабочие приложения, существующие в вузе, не будут зависеть от устройств, платформ и операционных систем [2.3]. Поскольку автоматизируемые процессы могут обладать сложной и динамически меняющейся структурой, необходимо обеспечить независимость и возможность замещения компонентов системы, что позволит достичь модульного подхода к построению ИС.

В общем виде сервис-ориентированная архитектура (далее SOA) подразумевает содержание в себе трех основных акторов: поставщика услуг, потребителя услуг и реестр услуг [4]. Это дает возможность добавлять новые сервисы, а также осуществлять их редактирование для улучшения производительности. Таким образом, SOA — это набор взаимодействующих модулей в сети для увеличения гибкости инфраструктуры, экономии материальных и финансовых ресурсов на разработку и повышение реакции на изменяющиеся требования, которые имеют автономные от платформы интерфейсы [5,6]. Пользователи смогут реализовать свои информационные потребности с помощью разнообразных высокомобильных WEB-Сервисов, реализованных в структуре Личных кабинетов (далее ЛК). Концептуально схема организации WEB-Сервисов, взаимодействующая с уже имеющимися ИС и предоставляющая доступ к ЛК через сеть Интернет для ФГБОУ ВО «СибАДИ» представлена на рис. 1.

СОЗДАНИЕ ЛИЧНЫХ КАБИНЕТОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Основная идея информационной системы оперативного управления образовательным процессом в вузе состоит в создании Информационной среды в виде Личных кабинетов всех субъектов вуза, участвующих в образовательном процессе. Все Личные кабинеты должны состоять из набора Сервисов, каждый Сервис содержит набор функций. Сервисы и функции могут взаимодействовать на уровне Личных кабинетов. Таким образом, функциональные возможности ЛК позволят улучшить информационный обмен между пользователями и создать все условия для их эффективного взаимодействия [7].

Рис. 3. Бизнес-процесс сервиса «Журнал»

Ориентируясь на информационные потребности конечных пользователей – сотрудников кафедр, деканата, преподавателей, старост, студентов, родителей был сформирован примерный набор Сервисов и их функций непосредственно для каждого Личного кабинета (таблица 1).

МОДЕЛЬ OLAP-КУБА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ В ВУЗЕ

Модель Сервисов и Личных кабинетов в информационной системе «ИС ОУОП ВУЗ» представлена в виде Куба данных. Информационное наполнение, которого отражено на рис. 2.

Вертикальные задачи (например, просмотр успеваемости студента и ведение портфолио) – это функции, реализуемые в ЛК пользователя Студент. Наборы функций, отдельно взятые из ЛК различных пользователей (горизонтальные задачи) – это и есть Сервисы.

Таким образом, например, Сервис «Журнал» будет автоматизировать через Личные кабинеты процесс участия в образовательном процессе всех участников. Знаком «+» помечены доступные для них через данный Сервис функции, знак «-» исключает такую возможность. Все функции Сервиса будут доступны преподавателю, родитель сможет только проводить их мониторинг и таким образом контролировать процесс посещения занятий. С помощью полученной в ходе проектирования таблицы были выявлены функциональные привязки к Сервисам по Личным кабинетам пользователей.

Такой подход к автоматизации оперативного управления образовательным процессом в вузе удобен и выгоден, так как проект может начаться с реализации одного Сервиса. Для решения проблемы оперативности Сервисов необходимо применить WEB-технологии, с помощью которых новые WEB-сервисы могут добавляться в так называемую «сервисную шину», вытесняя на каждой итерации устаревшие технологии и приложения

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ В ВУЗЕ

Важно отметить, что разработка сервисов должна основываться на оптимизированных бизнес-процессах, позволяющих осуществлять контроль качества, эффективности и соблюдение сроков. Этим обусловлена необходимость предварительного реинжиниринга

бизнес-процессов. Выделение и внедрение процессов итеративно позволит минимизировать затраты вуза. Необходимо выбрать процесс или группу связанных процессов, при изменении которого нет необходимости согласовывать изменения с другими уровнями, при условии сохранения структуры входящих и исходящих потоков информации и потоков управления. Для каждого Личного кабинета и Сервиса проектируемой информационной системы были описаны бизнес-процессы в нотации BPMN [8]. Бизнес-процесс Сервиса «Журнал» представлен на рис. 3. Как видно, в процессе задействованы процессы четырех Личных кабинетов: Студент, Староста, Преподаватель, Деканат, в каждом из которых выполняются определенные наборы функций.

Такие процессы спроектированы для каждого сервиса, они могут лечь в основу информационной системы ОУОП ВУЗ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Переход к выше описанным облачным технологиям достаточно сложный процесс и потребует пересмотра роли и значения информационных технологий в ВУЗе Создание полнофункциональной системы, основанной на WEB-сервисе, позволит накапливать функциональные способности ИС ОУОП ВУЗ и без серьезных затрат получить информационную систему для всех участников учебного процесса. Заглядывая в будущее таких технологий можно прогнозировать их глобальное распространение в среде высших заведений Российской Федерации, но уже на базе «Облака» Министерства образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Концепция организации информационных сервисов для управления образовательным процессом в вузе / 18-ая Научно-практическая конференция «Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИМ&УЗ-2015) Том 2 / Е.Ю. Гергало, С.С. Каныгин, А.А. Комов ; МЭСИ. – М., 2015. – 124 с.: ил. - Библиогр. с. 73-76.

2. Разработка сервис-ориентированной архитектуры [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.moluch.ru/ (Дата обращения 9.11.15)

3. Сервис-ориентированная архитектура [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://citforum.ru/ (Дата обращения 03.11.15)

4. Сервис-ориентированная архитектура сегодня: введение в SOA / Джерими Уэстерман (Jeremy Westerman) [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://citforum.ru/internet/webservice/soa/ (Дата обращения 29.10.15)

5. Эффективное управление образовательным процессом в вузе посредством современных информационных технологий Международная научно-практическая конференция «Ценности и интересы современного общества» Экономика, управление и ИТ Часть 4: [Текст] / Гергало Е.Ю., Садыков А.К.; МЭСИ. – Москва: 2015. – 486 с.: ил. - Библиогр. с. 409-413.

6. Концепция проектирования сервисов информационной системы оперативного управления образовательным процессом вуз «ИС ОУОП ВУЗ» / Сборник тезисов участников форума «Наука будущего - наука молодых» [Текст] / Гергало Е.Ю., Комов А.А.; Инконсалт К. – М., 2015. – С. 251-253.

7. Новые подходы к организации знаний в подготовке инженеров в ИТ-направлении СибАДИ / Остринская Л.И., Разумов В.И.; Сборник: Развитие дорожно-транспортного и строительного комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки материалы международной научно-практической конференции [Электронный ресурс]. - Омск, 2014. - С. 218-221.

8. Аннотированный сборник выпускных квалификационных работ студентов направления «Прикладная информатика», профиля «Прикладная информатика в информационной сфере» [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)»; сост. Л.И. Остринская, С.Ю. Пестова. - Омск, 2015. - 113 С.

CONCEPTUAL APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM OF OPERATIONAL MANAGEMENT OF EDUCATIONAL PROCESS IN HIGHER SCHOOL WITH THE USE OF CLOUD TECHNOLOGIES

Annotation. *Examines the conceptual approach to the development of the information system operating management of educational process in the University (IS OMEP UNIVTSITY), which is based on an OLAP-cube, service-oriented, client-server architecture and a platform that allows you to create online*

Personal accounts for the end users and participants of the educational process. For all groups of users are defined in a set of WEB Services, described their model, the proposed design solution based on the described business processes in BPMN notation.

Keywords: *information system, operational management, educational process, designing, OLAP cube, a client-server architecture, personal area, WEB Service, business process, university.*

REFERENCES

1. The concept of organizing information services for the management of educational process in high school / 18-th Scientific-practical conference “Engineering of enterprises and knowledge management (THEM&US-2015) Volume 2: [Text] / Gargala E. Yu., Kanygin S. S., Komov A. A.; MESI. – Moscow: 2015. – 124 p.: ill. - Bibliogr. p. 73-76.

2. Development of service-oriented architecture [Electronic resource] / access Mode: http://www.moluch.ru/ (accessed 9.11.15)

3. Service-oriented architecture [Electronic resource] / access Mode: http://citforum.ru/ (accessed 03.11.15)

4. Service-oriented architecture today: an introduction to SOA / Jeremy Westerman (Westerman Jeremy) [Electronic resource] / access Mode: http://citforum.ru/internet/webservice/soa/ (accessed 29.10.15)

25Effective management of the educational process at the University by using modern information technologies international scientific and practical conference “Values and interests of modern society” Economics, management and the it Part 4: [Text] / Gergalo E. Yu., Sadykov A. K.; MESI. – Moscow: 2015. – 486 p.: ill. - Bibliogr. pp. 409-413.

6. The concept of designing services for information system operational management of educational process higher educational institution “IP OOP UNIVERSITY” / the Collection of theses of participants of the forum “science of the future-science for the young” [Text] / Gargala E. Yu., Komov A. A.; K. Inconsult – 2015. – 432 S.: Il. - Bibliogr. S. 251 to 253 define.

7. New approaches to the organization of knowledge in training engineers in the it-direction of Services / Ostrynskaja L. I., Razumov V. I.; Book: the Development of road transport and construction industries and the development of the strategically important territories of Siberia and the Arctic: the contribution of science proceedings of the international scientific-practical conference [Electronic resource]. Omsk, 2014. Pp. 218-221.

8. An annotated collection of final qualifying works of students of the specialty «Applied Informatics», profile «Applied Informatics in the information sphere» [the Electronic resource] / Ministry of education and science of the Russian Federation. Federal state budgetary educational institution of higher professional education «Siberian state automobile and highway Academy (SibADI)»; comp. Ostrynskaja L. I., Pestova S. Yu. Omsk, 2015. 113 C.

Остринская Любовь Ивановна (Россия, г. Омск) – заведующий кафедрой «Прикладная информатика в экономике», ФГБОУ ВПО «СибАДИ». (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, email l_i_romanova@mail.ru)

Ostrinskaya Liubov Ivanovna (Russian Federation, Omsk) – head of the Department of “Applied Informatics in Economics”, of the Siberian State Automobile and Highway academy (SibADI). (644080, Omsk, Mira Ave., 5, email l_i_romanova@mail.ru)

Пестова Светлана Юрьевна (Россия, г. Омск) – доцент кафедры «Прикладная информатика в экономике», ФГБОУ ВПО «СибАДИ». (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, email: pestova_sv@mail.ru)

Pestova Svetlana Yurievna (Russian Federation, Omsk) – head of the Department of “Applied Informatics in Economics”, of the Siberian State Automobile and Highway academy (SibADI). (644080, Omsk, Mira Ave., 5, email pestova_sv@mail.ru)