



*Д. А. Иванченко*

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗОМ: КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ

Представлены концептуальные подходы к построению информационной системы поддержки образовательного процесса и научных исследований. Доказано, что использование возможностей распределенной, децентрализованной инфраструктуры и облачных вычислений позволяет по-новому подойти к вопросам управления учебным заведением в условиях переориентации образовательной парадигмы на компетентностно-кредитный подход и двухуровневую систему подготовки специалистов.

**К л ю ч е в ы е с л о в а:** управление учебным процессом, информационная система, облачные вычисления.



*D. A. Ivanchenko*

## Optimization of construction of the management Information system of higher school: conceptual approaches

The paper presents conceptual approaches to the construction of an information system for supporting the educational process and scientific researches. Using the capabilities of the distributed, decentralized infrastructure and cloud computing enables a new approach to questions of management of an educational institution in the conditions of reorientation of the educational paradigm to the competence-credit approach and the two-level system of training of specialists.

**Key words:** educational management, information system, cloud computing.

Современная информационная система управления высшим учебным заведением — это сложная организационная структура, которая должна поддерживать большое количество объектов управления деятельностью вуза в условиях гетерогенной вычислительной среды и информационных ресурсов различной степени структурированности.

Информационную поддержку управления вузом необходимо разбить на несколько основных подзадач: проведение приемной кампании; планирование учебного процесса; управление информационно-методическими ресурсами; администрирование контингента учащихся; мониторинг и контроль успеваемости и посещаемости;

организация рационального документооборота; поддержка принятия решений; управление научной деятельностью; инвентаризация результатов интеллектуальной деятельности, финансовое планирование и бухгалтерский учет, управление административно-хозяйственной деятельностью и т. д. Дополнительная сложность связана с необходимостью создания и развертывания информационных продуктов в условиях переориентации образовательной парадигмы на компетентностно-кредитный подход и двухуровневую систему подготовки специалистов.

Решение подобных задач потребует стандартизации и унификации типичных процессов, ориентированных, во-первых, на организацию

учебной деятельности (доступ к учебно-методическим материалам; общение в реальном и отложенном времени; применение электронных тренажеров и практикумов; автоматизированный контроль знаний; доступ к электронным каталогам и медиатекам и пр.); во-вторых, на управление образовательным процессом (номенклатура дел и организационно-распорядительная документация; приемная комиссия, факультет, кафедра, аспирантура; составление расписания; учет успеваемости и посещаемости; управление научной деятельностью; финансово-экономическая деятельность; статистика и отчетность и пр.); в-третьих, на управление учебным контентом (инструменты для создания и организации взаимосвязи текстовых и мультимедийных материалов, тестовых и контролирующих программ, электронных энциклопедий, словарей и справочников и пр.).

Вопросам разработки автоматизированных систем управления учебной деятельностью вузов и учета результатов их научно-технической и интеллектуальной деятельности на общероссийском уровне в последнее время уделяется много внимания: осуществляется разработка государственной политики и нормативно-правовое регулирование данной сферы; разрабатываются и внедряются типовые решения управления учебным процессом (АСУ ВУЗ) [9], учета результатов интеллектуальной деятельности для предприятий [1]; создаются системы государственного учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ [2, 7], управления финансово-хозяйственной деятельностью вуза и т. д.

На сегодняшний день на рынке решений для учебных заведений целесообразно выделить три группы продуктов: решения, выросшие из ERP-систем («1С: Университет», «Галактика-вуз» и др.); решения, разработанные специально для российских образовательных учреждений («Аксиома», «Tandem University», «Universys WS» и пр.) и продукты западных вендоров («BlackBoard», «SunGard» и т. д.).

При этом разработчики используют два альтернативных подхода к построению информационных систем: первый ориентирован на жесткую унификацию бизнес-процессов и создание однотипной линейки продуктов (программных модулей); второй направлен на создание универсальной платформы, которая позволила бы интегрировать, адаптировать, распределять и масштабировать различные программные продукты с целью оптимизации бизнес-процессов и в слу-

чае необходимости их постепенной унификации [5].

Мы намеренно не рассматриваем многочисленные самостоятельные разработки вузов, способствующие автоматизации учебного процесса: во-первых, они ориентированы на специфику построения образовательного процесса конкретного учебного заведения; во-вторых, при их внедрении нередко возникают проблемы с технической и методической поддержкой, модернизацией и развитием, и, как правило, эти проекты прекращают свое существование после ухода разработчиков (из числа студентов и аспирантов).

Целью настоящей работы является описание концепции информационно-аналитической системы управления вузом, построенной в соответствии с принципами компетентностно-кредитного подхода к организации обучения, ориентированной на применение сервисной модели SaaS и использование технологий распределенной обработки данных (так называемые «облачные вычисления»).

Представленная концепция сформулирована и прошла апробацию в процессе комплексного решения вопросов планирования, анализа и контроля всех направлений учебной и научно-исследовательской деятельности в Научно-исследовательском технологическом университете (НИТУ) «МИСиС» в рамках реализации национального проекта «Образование» [6]. На ее основе была разработана и внедрена информационно-аналитическая система поддержки образовательного процесса и научных исследований, построенная на базе SOA-платформы iJanet [4] и получившая название «Аксиома» (далее – АИС «Аксиома»).

В основу архитектуры рассматриваемого решения легли следующие принципы:

1. **Системность:** взаимосвязанные подсистемы должны строиться по единой методологии и отвечать единым принципам взаимодействия, надежности и управления.

2. **Открытость и совместимость:** для обеспечения перспективы развития ИС необходимо учесть возможность интеграции гетерогенных вычислительных компонент и различных приложений и дополнения системы новыми функциональными системами других разработчиков.

3. **Модульность:** должна быть предусмотрена возможность тонкой настройки и расширения любой части системы без коренных структурных изменений.

4. **Индивидуализация:** должен быть предоставлен удобный индивидуальный доступ к ИС

всем группам пользователей для решения соответствующих задач.

**5. Управляемость:** необходимо предоставить гибкие полнофункциональные механизмы управления ИС на всех уровнях архитектуры (использование механизмов веб-сервисов при построении и интеграции систем; поддержка парадигмы SOA и т. д.).

**6. Безопасность и надежность:** должны быть обеспечены безопасность функционирования и надежная защита данных от ошибок, от преднамеренного разрушения или потери информации (в том числе благодаря встроенным механизмам поддержки SSL и ЭЦП), а также авторизация пользователей, управление рабочей нагрузкой, резервированием и оперативным восстановлением функционирования портала после сбоев и пр.

Программно-технологическая архитектура имеет в своей основе трехзвенную архитектуру клиент – сервер, которая включает в себя сервер баз данных, сервер приложений и клиентскую часть. Технологической основой решения является локальная вычислительная сеть вуза. Программный компонент представлен как взаимосвязанный набор сетевых приложений, реализованных на языках программирования JAVA и .NET.

Концептуально АИС «Аксиома» реализована в виде совокупности следующих функциональных подсистем:

**1. Подсистема хранения информации:** обеспечивает управление информационным наполнением ИС в части ведения контента и обеспечения возможности импорта/экспорта информации на основе распространенных форматов, таких как csv, xml и т. д.

**2. Подсистема представления и доступа к информации:** предназначена для предоставления доступа пользователей к наполнению ИС посредством вин- или веб-интерфейсов и определения расположения информации на экране рабочей станции, внешнего вида отображаемых страниц, выполнения автоматической генерации содержания.

**3. Подсистема администрирования и контроля прав:** осуществляет разграничение доступа пользователей и групп пользователей в соответствии с их полномочиями.

**4. Подсистема персонализации:** предназначена для формирования интерфейса рабочего места пользователя ИС с учетом его роли и на основе его личного профиля.

**5. Подсистема подготовки отчетов:** обеспечивает подготовку отчетов в форматах pdf и xml

и экспорта документов в форматы doc и xls. Основные функции:

- формирование и печать документов;
- выбор формы отображения страницы на экране;
- настройка свойств страницы;
- поиск текста в документе;
- экспорт документа в другие форматы;
- построение дерева отчета;
- добавление, удаление и редактирование страницы;
- быстрый переход по страницам.

**6. Подсистема интеграции:** предназначена для интеграции со следующими информационными системами:

- порталом государственных услуг (<http://gosuslugi.ru>);
- системой межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ);
- системой электронного документооборота (СЭД) «Directum»;
- системой управления обучением (LMS) «Moodle», «Sakai»;
- АИС «1С: Предприятие 8.хх» в конфигурации «1С: Зарплата и управление персоналом»;
- автоматизированной библиотечной информационной системой (АБИС) «МАРК SQL».

**7. Подсистема коммуникации:** осуществляет организацию e-mail-рассылок по списку подписчиков и отправки персональных сообщений пользователям.

**8. Подсистема хранения пользовательских настроек:** обеспечивает хранение индивидуальных настроек пользователя (персонализированного пользовательского интерфейса, включая настройку внешнего вида, расположения панелей инструментов, цветовой схемы, последних открытых файлов и т. д.).

**9. Подсистема поддержки мультиязычности:** предназначена для поддержки мультиязычности и региональных настроек ИС как на уровне интерфейса, так и на уровне обработки данных. Данные, введенные (выбранные из справочника) на одном языке, доступны пользователю на другом. Количество доступных языков не ограничено и предусмотрена оперативная настройка в ходе работы с ИС. Введено понятие «базовый язык» и реализован запрет на отсутствие информации в базовом языке. В случае отсутствия данных на любом другом языке система выводит информацию на базовом языке.

**10. Подсистема поиска:** предназначена для выполнения следующих функциональных возможностей:

- поиск в распределенном хранилище документов по атрибутам и полнотекстовый поиск с учетом морфологии английского и русского языков;

- ранжирование результатов поиска по релевантности (строгому/нестрогому соответствию поисковой фразе) или по дате;

- использование панели навигации для анализа основных результатов поиска и отображения в виде динамических гистограмм и графиков, уточнения результатов с указанием любого атрибута метаданных;

- осуществление поиска в документах различных форматов (MS Office, pdf, html, txt, xml и пр.) для анализа и извлечения текстовой информации;

- учет прав доступа пользователей ИС при индексировании, поиске и отображении результатов документов;

- использование встроенного программного интерфейса для администрирования и поиска.

Управление учебным процессом в условиях перехода на многоуровневую систему высшего образования характеризуется необходимостью обеспечения сквозного учета контингента учащихся (в том числе магистров и студентов, получающих второе и более высшее образование), накопления истории изменений и истории взаимоотношений вуза с учащимся, организации оперативного аналитического учета и контроля текущей успеваемости студентов и посещаемости занятий. Для этого в АИС «Аксиома» включены готовые к использованию сервисы, разделенные на следующие функциональные группы:

#### 1. Приемная комиссия:

- работа с личными делами абитуриентов (анкетные данные, сведения об образовании, контактная информация и др.);

- подготовка к проведению и обработка результатов вступительных испытаний (в традиционной форме, в форме единого государственного экзамена и др.);

- учет результатов вступительных испытаний, влияющих на результаты конкурсного отбора;

- формирование конкурсного ряда абитуриентов в соответствии с правилами приема;

- подготовка документов к зачислению абитуриентов;

- печать документов (заявление, анкета абитуриента, расписка о принятии документов, журнал регистрации абитуриентов и пр.);

- статистическая обработка информации по результатам приема и т. д.

#### 2. Управление контингентом учащихся:

- формирование и ведение единой карточки учащегося;

- сквозной учет контингента учащихся и накопление истории изменений и истории взаимоотношений с учащимся;

- подготовка и ведение индивидуальных и массовых приказов и распоряжений по контингенту учащихся на основе данных, внесенных в картотеку по согласованным шаблонам;

- формирование графика суточного движения контингента учащихся, сводки по отсеву учащихся и пр.;

- формирование различных отчетов по движению контингента учащихся, 3-НК, 1-ВУЗ и т. д.;

- формирование отчетности по трудоустройству выпускников.

#### 3. Текущая успеваемость:

- ведение реестра (журнала) текущей успеваемости учащихся путем ввода информации вручную либо путем сканирования и распознавания информации с соответствующих журналов (по результатам выполнения домашних заданий, практикумов, коллоквиумов и других контрольных мероприятий);

- оперативный аналитический учет и контроль текущей успеваемости учащихся (студенты, академические группы, группы расписания и дисциплины);

- ведение архива результатов успеваемости учащихся произвольной глубины;

- формирование различных отчетов по текущей успеваемости учащихся и т. д.

#### 4. Текущая посещаемость:

- ввод результатов текущей посещаемости учащихся путем ввода информации вручную либо путем сканирования и распознавания информации с журналов посещаемости;

- оперативный аналитический учет и контроль текущей посещаемости учащихся (по результатам посещения лекций, семинаров, практических и лабораторных занятий), в том числе ведение информации о пропусках по уважительной причине;

- ведение архива результатов посещаемости учащихся произвольной глубины;

- формирование различных отчетов по текущей посещаемости учащихся и т. д.

#### 5. Сессионная успеваемость:

- ввод результатов сессионной успеваемости путем ввода информации вручную либо путем сканирования и распознавания информации с зачетных и экзаменационных ведомостей;

- учет межсессионной успеваемости;

- учет результатов зачетной и экзаменационной сессии (студенты, академические группы, группы расписания и дисциплины);

- формирование различных отчетов по контингенту учащихся на основе данных сессионной успеваемости.

#### 6. Выпуск документов:

- формирование документов государственного образца о высшем профессиональном образовании, в том числе для иностранных студентов;

- организация выпуска на бумажных носителях документов об образовании (диплом, приложение к диплому, академическая справка, выписка и пр.);

- подготовка отчета «Книга регистрации дипломов». Заполнение данных из модуля печати дипломов (серия и номер бланка диплома, дата выдачи, номер государственной регистрации и т. п.);

- формирование справок (справка об обучении, справка о регистрации, журнал справок);

- подготовка различных отчетов о выпуске документов.

Планирование учебного процесса в условиях перехода на многоуровневую систему высшего образования (бакалавр/специалист/магистр) характеризуется необходимостью введения системы академических кредитов (зачетных единиц) и применения технологий индивидуально-ориентированной организации учебного процесса. Для решения этих и других задач планирования учебной деятельности АИС «Аксиома» содержит следующие сервисы:

#### 1. Учебные планы:

- формирование и сопровождение базовых и рабочих учебных планов по направлениям и специальностям;

- диагностика и контроль рабочих учебных планов на соответствие требованиям ГОС ВПО (отклонение трудоемкости от нормативов ГОС, число курсовых работ и курсовых проектов, зачетов и экзаменов, сумма аудиторных занятий в неделю, максимально допустимая недельная нагрузка и т. д.);

- определение календарных сроков семестров рабочих учебных планов;

- контроль продолжительности и времени проведения каникул;

- контроль и автоматическая подстройка значений кредитных единиц;

- сравнение базовых и рабочих планов по выбираемым критериям с подготовкой протокола о разногласиях;

- формирование печатных форм по учебным планам.

#### 2. Программы дисциплин:

- формирование и сопровождение банка учебных дисциплин;

- обеспечение связи между рабочим учебным планом и программами учебных дисциплин для идентичности информации;

- ввод информации о программе учебной дисциплине (реквизиты, количество нагрузки, лекционных, практических и лабораторных занятий, форма контроля, данные об учебной литературе и т. д.) с указанием, попадает ли результат контрольного мероприятия в диплом;

- диагностика семестровых курсов и дисциплин на соответствие программе учебной дисциплины;

- определение обеспеченности учебного процесса литературой;

- формирование материалов дисциплины в виде методического комплекса для печати;

- подготовка различных отчетов о выбранных программах учебных дисциплин.

#### 3. Нагрузка преподавателей:

- расчет плановой учебной нагрузки на семестр и учебный год;

- распределение учебной нагрузки ППС;

- составление индивидуальных планов преподавателей;

- распределение аудиторных часов по преподавателям;

- определение уровня трудозатрат на подготовку одной группы на семестр, учебный год или на весь период обучения на основании информации об отдельных группах, подгруппах и потоках учебных групп, формах контроля и данных о курсовых работах и проектах, ГЭК, дипломирования и т. д.;

- формирование отчетов с агрегированными показателями плановой учебной нагрузки на семестр (учебный год) и с разбивкой по курсам;

- формирование отчетов с фактическим распределением объема учебной нагрузки на преподавателей, кафедры и т. д.

#### 4. Планирование учебного процесса:

- посеместровое и годовое планирование учебного процесса;

- формирование оперативных учебных планов (отрезков) на семестр и учебный год для отдельных групп, подгрупп;

- привязка одного учащегося/группы к рабочему учебному плану;

- автоматизированное и ручное объединение в потоки учебных групп различных направлений (специальностей) подготовки;

- автоматизированное и ручное объединение в подгруппы учащихся по выбранным признакам (изучаемый язык, изучение дисциплины по выбору и пр.);

- формирование индивидуальных учебных планов учащихся;

- формирование отчетов для анализа и улучшения системы планирования учебного процесса.

#### 5. Практика:

- формирование и сопровождение документации по организации и проведению практики по профилю подготовки (технологической, исполнительской, лаборантской и т. п.), научно-исследовательской, научно-педагогической и преддипломной практик;

- учет информации о фактическом прохождении практики учащимся и подготовка отчетных документов.

#### 6. Расписание:

- формирование и составление расписания учебных занятий учащихся всех форм обучения (очного, заочного, очно-заочного (вечернего) и дистанционного) и направлений подготовки (бакалавр/специалист/магистр) с учетом занятости преподавательского состава, ресурсов аудиторного и лабораторного фондов и структуры учебных потоков и учебных групп;

- внесение изменений в расписание занятий: отмена занятий, перенос занятий, замена аудиторий;

- предоставление удаленного доступа ППС к функционалу карточки преподавателя;

- учет приоритетного времени проведения занятий по дням недели для преподавателей;

- учет различных ограничений, например, ограничения по преподавателям, отпуск, праздничные дни, проведение практик среди семестра и т. д.;

- формирование расписания экзаменационной сессии, проведения государственных аттестационных и экзаменационных комиссий;

- выполнение функций проверок по аудиториям, преподавателям, академическим группам и по каждому учащемуся;

- отображение занятости каждого преподавателя и учащегося;

- предоставление различных вариантов предоставления дисциплины с рекомендациями выбора наилучшего;

- удаленный доступ преподавателей и учащихся к просмотру расписания занятий, учебных и контрольных мероприятий;

- назначение преподавателями индивидуальных заданий учащимся;

- уведомление учащихся о расписании занятий, зачетах, экзаменах и пр.;

- формирование и вывод выписок из расписания с учетом групп, преподавателей, аудиторий.

#### 7. Аудиторный фонд:

- ведение реестра аудиторного фонда (расположение, вместимость, наличие компьютерного и специального оборудования, привязка к предметной специализации или закрепления за курсами и пр.), в том числе кафедрального, потоковых аудиторий, лекционных, компьютерных аудиторий, лабораторий и пр., и их привязка к учебным и учебно-лабораторным корпусам;

- привязка кафедральных лабораторий к дисциплинам учебного плана и к конкретным лабораторным работам учебной программы специальности;

- визуальный анализ загруженности аудиторного фонда;

- резервирование аудиторий;

- возможность учета предпочтений ППС по аудиториям в форме заявок;

- динамический контроль за распределением аудиторного фонда;

- проверка занятости аудитории на конкретную учебную пару, день или диапазон дней;

- просмотр загруженности как по группам аудиторий (суммарная средняя загруженность), так и по каждой аудитории в отдельности;

- подготовка отчетов об аудиторном фонде.

Реализация идей открытого, опережающего, универсального и непрерывного образования с целью своевременного реагирования на постоянно меняющиеся запросы рынка труда требует формирования системы образования как непрерывного процесса на протяжении всей жизни человека с целью открытия новых путей повышения квалификации и переподготовки специалистов в различных областях знаний.

Необходимость дать будущему студенту фундаментальную подготовку по конкурсным предметам, а также потребность в качественном обучении по программам дополнительного профессионального образования с ориентацией на постоянное совершенствование и профессиональный рост слушателей и послевузовское образование, предназначенное для подготовки научных кадров, требует наличия в современной информационной системе вуза следующих сервисов:

#### 1. Довузовское обучение:

- работа с личными делами слушателей (анкетные данные, сведения об образовании, контактная информация и др.);

- подготовка документов слушателей к зачислению;
- учет выполнения учебной работы и контроль за своевременным выполнением учебного плана;
- учет результатов промежуточных и итоговых испытаний слушателей;
- статистическая обработка информации по деятельности и т. д.

## 2. Аспирантура:

- работа с личными делами аспирантов, докторантов и соискателей (анкетные данные, сведения об образовании, контактная информация и др.);
- подготовка к проведению вступительных испытаний в аспирантуру и сдачи кандидатского минимума и обработка их результатов;
- подготовка документов к зачислению в аспирантуру и докторантуру;
- подготовка документов об окончании аспирантуры и докторантуры;
- подготовка сводных отчетов о работе аспирантуры, отображающих статистику работы по подготовке научных кадров;
- статистическая обработка информации по результатам приема, выпуска и т. д.

## 3. Дополнительное образование:

- работа с личными делами слушателей подразделений дополнительного образования (анкетные данные, сведения об образовании, контактная информация и др.);
- подготовка документов слушателей к зачислению;
- учет выполнения учебной работы и контроль за своевременным выполнением учебного плана;
- учет результатов промежуточных и итоговых испытаний слушателей;
- подготовка документов об окончании подразделения дополнительного образования;
- подготовка сводных отчетов о работе подразделения дополнительного образования;
- статистическая обработка информации по результатам приема, выпуска и т. д.

Необходимость комплексного решения вопросов применения современных способов оценки результатов обучения, методов количественной характеристики и диагностико-деятельностного контроля качества обучения требует, помимо всего прочего, наличия в современной информационной системе вуза автоматизированной **балльно-рейтинговой подсистемы** для оценки индивидуальных результатов обучения учащихся, которая включает:

- построение алгоритма рейтинговой системы и составление формулы рейтинга учащегося;
- расчет компетентностных рейтингов учащихся на основании результатов контроля текущей, сессионной успеваемости учащихся и самоконтроля знаний с применением различных методик (изменяемых принципов), заложенных в основу рейтинговой системы;
- формирование конкурсного ряда студентов на основе рейтингования, различных отчетов статистического характера;
- формирование различных отчетов для анализа и улучшения системы рейтингования.

Применение подсистемы расчета рейтинга в учебном процессе позволит не только оценивать интеллектуальные действия, личностные свойства, специальные и общепрофессиональные, инструментальные и социальные компетенции учащегося в любой момент времени (что является одним из важнейших мотивирующих факторов обучения студентов), но и сформировать паспорт выпускника по окончании обучения, в котором будет отмечена не только его квалификация, но и уровень достигнутых в процессе обучения компетентностей [8].

С целью унификации и автоматизации процессов планирования, ведения и сопровождения госбюджетных и хоздоговорных научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, в том числе на международном уровне, в АИС «Аксиома» включен программно-аппаратный комплекс для решения задач информационно-аналитической поддержки управления **научной и инновационной деятельностью**, предназначенный для:

- ведения и сопровождения управленческого и финансового учета результатов госбюджетных и хоздоговорных научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ;
- формирования, сопровождения и управления тематическими планами выполняемых НИР и ОКР;
- формирования и учета документации по реализации международных учебных и научно-исследовательских проектов;
- учета командирования сотрудников, направляемых в служебные командировки, на стажировку/учебу;
- учета обучения/стажировки/практики учащихся иностранных государств;
- учета обучения/стажировки/практики учащихся в иностранных вузах в рамках программ международного обмена;

- ведения единого электронного архива сведений об объектах интеллектуальной и промышленной собственности;

- производства и доставки оперативной и аналитической отчетности о ходе выполнения и результатах государственных и хозяйственных НИР и ОКР.

Для решения вопросов рационального использования IT-бюджетов и потенциала учебных заведений, создания эффективной системы управления вузом и использования возможностей облачных вычислений при разработке концепции АИС «Аксиома» была апробирована SaaS-модель построения информационной инфраструктуры, которая характеризуется следующими ключевыми признаками [5].

- удаленный доступ к программному обеспечению предоставляется по интернет-каналам через веб-интерфейс (браузер) или программный управляющий интерфейс (тонкий клиент);

- программное обеспечение развертывается в едином дата-центре, а не на мощностях каждого конкретного пользователя;

- ответственность за поддержку работоспособности и производительности программного обеспечения, устранение ошибок и защиту данных несет провайдер SaaS;

- программное обеспечение предоставляется на условиях, сочетающих в себе правила лицензирования, хостинга и технической поддержки;

- возможность изменения объема услуг в любой момент времени и на любом этапе использования программного обеспечения.

Преимущества применения концепции SaaS для учебных заведений заключаются, прежде всего, в отсутствии больших финансовых затрат, связанных с приобретением дорогостоящего серверного оборудования и организацией специальной инфраструктуры, минимизации затрат на развертывание решения и его внедрение, приобретение и разработку специализированного программного обеспечения, снижении необходимости инвестиций в неосновные фонды и т. д.

На наш взгляд, применение данного подхода наиболее целесообразно для построения информационной инфраструктуры вузов, имеющих территориально-региональное деление (филиалы, представительства, отделения и др.) и использующих единую управленческую и учетную политику. Как показывает опыт эксплуатации АИС «Аксиома» по модели SaaS в филиалах НИТУ «МИСиС», использование головного вуза в качестве провайдера услуг для разверты-

вания информационной системы управления учебной и научной деятельностью с распределенной децентрализованной инфраструктурой позволяет по-новому подойти к решению таких задач, как:

- репликация данных и совместная работа с информационными потоками для распределенных структур вуза;

- ведение единой картотеки учащихся, накопление истории изменений данных и истории взаимоотношений с учащимся;

- формирование, сопровождение и контроль рабочих учебных планов по направлениям и специальностям вуза;

- осуществление оперативного аналитического учета и контроля текущей и сессионной успеваемости и посещаемости занятий;

- предоставление данных для анализа различных тенденций изменения внешней среды (количественный и качественный состав абитуриентов и студентов, распределение по регионам, социальный статус, успеваемость, востребованность направлений научных исследований и пр.);

- использование единого реестра личных дел административного и профессорско-преподавательского персонала, ведение истории приказов и движения по каждому сотруднику за весь период работы и т. д.

Как показывает практика, использование возможностей децентрализованной информационно-аналитической системы поддержки образовательного процесса и научных исследований «Аксиома» позволяет снизить расходы на управление образовательным учреждением; установить единый стандарт оформления и ведения документации и сократить время согласования и визирования; реализовать эффективное планирование и контроль деятельности сотрудников; исключить дублирование работ и избежать ненужных и второстепенных процедур; сформулировать четкие критерии к качеству результата на каждом этапе управленческого процесса; обеспечить прозрачность процесса управления и реализовать на практике систему менеджмента качества и т. д.

Объединение в единое целое процессов планирования, анализа и контроля по всем направлениям деятельности высшего учебного заведения позволяет реализовать информационную поддержку образовательного процесса на всех уровнях управления и обеспечить менеджмент учебного заведения удобными и надежными инструментами планирования, контроля и анализа

результатов всех видов деятельности, распределения материальных, кадровых, финансовых ресурсов.

1. АСУ ИнтеллектУМ. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intellectum.ru/index.php?aid=32>.

2. База данных РНТД Министерства образования и науки Российской Федерации «Государственный учет результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения» [Электронный ресурс]. URL: <http://intelpro.extech.ru/>

3. *Голосов А. О., Полотнюк И. С., Филиппович А. Ю.* Информационные технологии в образовании: преимущества интеграционного подхода // Проблемы теории и практики управления. 2006. № 8. С. 64–68.

4. *Дуков А. В.* Платформа iJaNet v. 4.0 — инструмент интеграции и разработки информационных сис-

тем масштаба предприятия и отрасли // Машиностроитель. 2006. № 11. С. 32–40.

5. *Иванченко Д. А.* Построение информационной инфраструктуры вуза с применением модели SaaS // Высшее образование в России. 2010. № 10. С. 11–12.

6. *Миклушевский В. В., Прокошкин А. С., Красильников И. О., Туманов В. Е.* Инновации в управлении вузом: новые решения для корпоративной информационной системы // Университетское управление: практика и анализ. 2006. № 6. С. 16–24.

7. О Федеральной автоматизированной информационной системе (АИС) государственного учета результатов интеллектуальной деятельности. ФГУ «ФАПРИД» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.faprid.ru/pages.php?id=8>

8. *Соловьев В. П.* Компетентностная модель выпускника // Высшее образование сегодня. 2007. № 9. С. 76–79.

9. Федеральное агентство по образованию. Автоматизация управления [Электронный ресурс]. URL: <http://ed.informika.ru/edusupp/informedu/avtomat/asuvuz/>

