

## 9. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА

### 9.1. КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВУЗА НА ОСНОВЕ ЭКОНОМИКИ ЗНАНИЙ

Алейник Я.А., генеральный директор ГК «Омега»;  
Ермаков С.Г., д.т.н., профессор, декан научно-исследовательского факультета программ магистратуры и аспирантуры Северо-Западного института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ;

Петров В.Е., к.воен.н., заведующий базовой кафедрой технологии и средства автоматизации управления Научно-исследовательского факультета программ магистратуры и аспирантуры Северо-Западного института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

[Перейти на Главное МЕНЮ](#)  
[Вернуться к СОДЕРЖАНИЮ](#)

Статья посвящена актуальным проблемам построения единого информационного пространства вуза. В логической последовательности излагаются основные положения концепции построения автоматизированной системы управления вуза. Особое внимание уделено системным вопросам комплексной автоматизации всех видов деятельности учебного заведения.

Формирование в Российской Федерации информационного общества предполагает развитие комплекса мероприятий по внедрению инноваций организационных, управленческих, социальных, финансовых и технологических, что требует организации связей между академической и бизнес-средой, подразумевает научный подход к разработке и реализации инновационных идей на базе технического и интеллектуального потенциала российских вузов. Переход российской экономики к новым принципам хозяйствования на основе накопления и реализации интеллектуального потенциала человека обуславливает совершенствование образовательного процесса в условиях появления новой формации – экономики знаний. Основным направлением совершенствования деятельности высших учебных заведений является создание автоматизированной системы управления нового поколения, на основе построения единого информационного пространства.

В рамках реализации данной концепции предполагается:

- проведение комплексного анализ бизнес-процессов вуза и приведение их в соответствие с требованиями международной системы качества (ISO-9001);
- разработка и реализация моделей монитора руководителя вуза и его заместителей;
- проектирование и развертывание ситуационного центра управления вузом с размещением в нем комплекса оконечных средств автоматизированной системы

управления (АСУ) для реализации функционирования монитора руководителя (отражающего полный набор характеристик всех видов деятельности) с целью создания основного контура доведения управленческих решений в реальном масштабе времени;

- создание современных технических средств мониторинга функционального состояния человека в пределах территории учебного заведения, с высокими эргономическими характеристиками и с возможностью выдачи детализированной информации о местоположении и состоянии сотрудника в ситуационный центр управления вузом по некоммутируемым трактам передачи информации;
- оснащение ситуационного центра современными средствами вычислительной техники (возможно, с учетом концепции импортозамещения) с развертыванием резервируемых систем хранения данных.

Другим важнейшим направлением, которое во многом изменит облик вуза, является разработка и внедрение новых моделей и программно-аппаратных модулей автоматизированной системы, направленных на решение задач реализации непрерывного образования, оценивания эффективности деятельности сотрудников и подразделений вуза. Разрабатываемая АСУ должна функционировать с учетом принципов отсутствия избыточности информации, обеспечения ее целостности и непротиворечивости. Должна обладать эффективной системой электронного документооборота и обеспечивать информационный обмен как внутри вуза, так и с вышестоящими органами управления в автоматизированном режиме.

Реализация предлагаемой концепции позволит значительно улучшить процессы деятельности сотрудников и подразделений вуза, повысить эргономические условия их работы, снизить временные затраты на реализацию трудоемких процессов, отказаться от использования разнородных, сложно интегрируемых между собой информационных систем и создать значительный задел для повышения эффективности и устойчивого развития учебного заведения. Безусловно, большинство учебных заведений в силу наличия финансовых средств или обладая собственным пулом разработчиков и программистов, автоматизируют отдельные элементы своей деятельности, однако в настоящее время ни один вуз РФ не имеет единой, замкнутой автоматизированной системы управления.

При этом имеет место отсутствие не только единой методологии в данной предметной области, но и подхода к выбору средств автоматизации. Также следует отметить тот факт, что практически ни одна компания в РФ не может предложить полный спектр услуг по комплексной автоматизации. Таким образом, в настоящее время в рассматриваемой предметной области существует противоречие, заключающееся в том, что, с одной стороны, в РФ идет речь о необходимости создании вуза будущего (в котором важнейшим звеном является система управления с соответствующим набором функций и сервисов), а с другой – отсутствие адаптированных механизмов для реализации этой задачи.

Изучение опыта решения рассматриваемых задач [11, 14], а также обладание значительными компетенциями в области управления и возможностями технической реализации, позволяют говорить о концепции построения АСУ для комплексной автоматизации задач повседневной деятельности вуза на основе единого информационного пространства.

В основе модели единого информационного пространства, помимо классических способов реализации, лежит идея тройной идентификации с помощью беспроводных устройств на базе Wi-Fi и RFID технологий. Каждый обучающийся или сотрудник (далее объект идентификации – ОИ) будет иметь в своем распоряжении планшетный компьютер и смарт-браслет, работающие только в границах беспроводных сетей образовательного учреждения (ОУ), а также пропуск с радиочастотной меткой. Оба мобильных устройства программно будут привязаны к конкретному объекту идентификации и обеспечивать доступ к функционалу в соответствии с предоставленными ему полномочиями. Покрытие беспроводными сетями всей территории ОУ при наличии мобильных устройств помимо функций контроля позволит предоставить ОИ возможность доступа ко всем сервисам и контенту информационного пространства вуза в соответствии с разрешенными правами доступа.

Таким образом, структура информационной среды ОУ включает в себя пять основных систем (рис. 1).

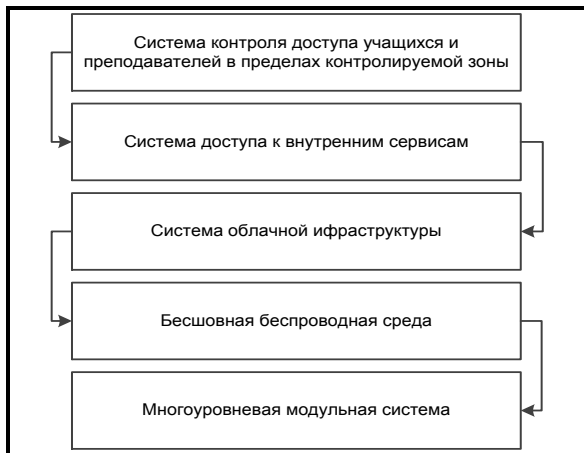


Рис. 1. Основные системы информационной среды вуза

Система контроля доступа, перемещения и функционального состояния обучающихся и сотрудников в пределах контролируемой зоны в составе семи подсистем:

- подсистема видеонаблюдения. Реализуется посредством IP-камер наружного и внутреннего наблюдения. Использует POE для питания устройств, обладает функционалом сопровождения цели, поиском оставленных предметов, режимом одновременного доступа с нескольких устройств;
- подсистема контроля доступа и идентификации. Контроль доступа осуществляется посредством пропусков на основе RFID-технологии (бесконтактные карты mifare) и классических турникетов с одновременной идентификацией по предъявляемым фото- и видеоданным в режиме реального времени. Каждый ОИ, попадая на территорию ОУ, идентифицируется по двум

устройствам – планшету и смарт-браслету, при этом оба устройства сопряжены в единую систему совмещения фото- и видеоконтроля;

- подсистема охранной сигнализации. Реализуется классическими способами – путем мониторинга информации, поступающей с размещенных на территории ОУ проводных и беспроводных датчиков;
- подсистема пожарной сигнализации и системы оповещения. Реализуется классическими способами – путем мониторинга информации, поступающей с размещенных на территории ОУ проводных и беспроводных датчиков. В случае необходимости сигналы оповещения о нештатных ситуациях поступают на мобильные устройства ОИ в соответствии с регламентами действия по каждой из них;
- подсистема учета и маршрутизации обучающихся и сотрудников вуза. Подсистема с помощью беспроводных технологий Wi-Fi идентифицирует каждый ОИ находящийся на территории ОУ;
- подсистема хранения, выдачи и учета электронных средств. В случае использования выделенных помещений ограниченного доступа, предусмотрены устройства хранения, которые в свою очередь, информируют о своей загрузке;
- подсистема контроля функционального состояния обучающихся и сотрудников вуза. Контроль осуществляется посредством смарт-браслета, который помимо функции дополнительной идентификации объекта осуществляет мониторинг функционального состояния человека в режиме реального времени.

Система доступа внутренним сервисам в составе двух подсистем:

- подсистема доступа к личному кабинету. Личный кабинет становится доступным только на территории ОУ после идентификации пользователя в беспроводной сети и имеет функционал в соответствии с его правами доступа. Кроме этого возможна организация доступа из вне, при использовании современных средств шифрования VPN;
- подсистема доступа к образовательному контенту. Доступ к образовательному контенту осуществляется с мобильных устройств обучающихся и преподавателей через беспроводную сеть ОУ или из мультимедийных аудиторий, имеющих средства отображения контента, которые после идентификации преподавателя дают доступ к централизованному хранилищу учебных материалов в центре обработки данных.

Система облачной инфраструктуры выполняет функции выделения и предоставления виртуальных ресурсов, суть которых заключается в следующем. Создается центр обработки данных и хранилище информации, в котором осуществляется виртуализация аппаратных ресурсов программными средствами для организации, предоставления и потребления ИТ-ресурсов по принципу инфраструктура как сервис. Производится регулярное резервное копирование виртуальных машин и рабочих данных. Осуществляется мониторинг состояния оборудования и управление информационной инфраструктурой, антивирусная защита виртуальных машин, контролируется сетевая безопасность. Выполняется централизация мониторинга и управления инфраструктурой системными администраторами с удаленных консолей автоматизированных рабочих мест.

Многоуровневая модульная инфраструктура локальной вычислительной системы в составе двух подсистем:

- подсистема серверных ресурсов, определяющая и устанавливаются необходимые серверные мощности;
- подсистема сетевых ресурсов, в которой определяются и устанавливаются необходимые сетевые мощности, а также требуемая кабельная инфраструктура.

Беспроводная беспроводная среда в составе четырех подсистем:

- подсистема беспроводного покрытия. На базе центрального контроллера и вспомогательных устройств, подключаемым к нему точек беспроводного доступа создается полное покрытие контролируемой зоны ОУ;
- подсистема авторизации, в которой используется многоуровневая авторизация, логин, пароль, аппаратные и программные свойства устройства;
- подсистема наблюдения, предоставляющая администраторам системы множество инструментов для наблюдения и реагирования;
- подсистема обнаружения вторжений, в которой в режиме реального времени происходит сканирование эфира на предмет выявления посторонних устройств. В случае обнаружения нарушителя происходит оповещение, и в случае необходимости атака на чужое устройство с его последующим блокированием.

Центральным звеном в процессе управления вузом является ситуационный центр (СЦ), предназначенный для решения двух групп важных задач: внутреннего управления и внешнего взаимодействия (рис. 2).

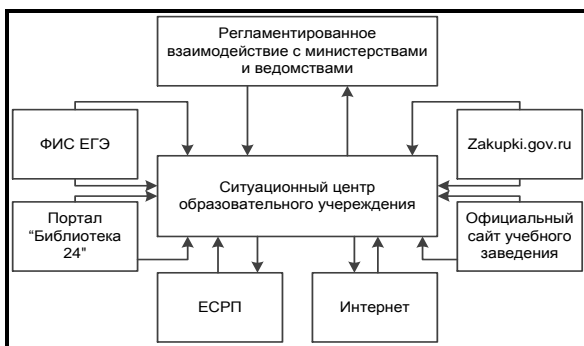


Рис. 2. Унифицированная структура ситуационного центра

В ситуационный центр поступает вся информация о деятельности вуза. За счет возможностей обработки больших данных, ситуационный центр выполняет главную роль в объединении всей инфраструктуры единого информационного пространства вуза, объединяя в себе средства интеграции информационных систем, средства формирования и визуализации, мониторинга исполнения, аналитические инструменты для управления, средства прогнозирования и предсказательного моделирования.

Он связывает единой логикой деятельность разветвленной сети подразделений вуза, протекающих в ОУ, и помогает анализировать большой объем учетных данных.

Поскольку главным направлением деятельности любого вуза является образовательная деятельность, то основным элементом структуры СЦ является система управления образовательным процессом, реализующая все функции соответствующих модулей и взаимодействие с модулями автоматизации

сопутствующих и вспомогательных служб (рис. 3).

Особого внимания заслуживает модуль дистанционного обучения, представленный в виде системы электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий, построенной по принципу разделения системы управления контентом [7, 8] и системы управления обучением (CMS и LMS соответственно), что позволило обеспечить такие конкурентные преимущества как:

- функциональность;
- кросс-платформенность;
- безопасность;
- стабильность и надежность в эксплуатации;
- адаптируемость;
- масштабируемость и расширяемость;
- интегрируемость.



Рис. 3. Система управления образовательным процессом

Применение системы электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий в вузе на основе концепции развития экономики знаний, рассмотренной в [13, с. 261-268] позволяет:

- расширить спектр образовательных услуг высокого качества предоставляемых вузом и обеспечить его постоянство с момента планирования учебного курса до его завершения;
- повысить результативность при прохождении обучающимися экзаменов;
- повысить привлекательность изучаемого материала за счет улучшения условий получения образования;
- расширить возможности профессионального роста и повышения квалификации научно-педагогических работников вуза;
- предоставить научно-педагогическим работникам вуза больший простор для изучения опыта коллег и прохождения переподготовки;
- повысить количественный состав обучающихся в вузе, проходящих обучение одновременно;
- снизить учебную нагрузку обучающихся;
- обеспечить более эффективное и своевременное обновление и распространение обучающих ресурсов, а также увеличить их доступность;
- обеспечить непрерывность обучения за счет снятия пространственных и временных ограничений;
- обеспечить персональный график работы обучающихся и перечень учебных курсов с учетом их интересов в рамках образовательного стандарта;
- проводить промежуточную и итоговую аттестацию в форме тестирования;

- повысить эффективность обратной связи для научно-педагогических работников вуза и обучающихся и т.д.

Еще одна система, заслуживающая особый интереса, – это автоматизированная система мониторинга и оценки эффективности деятельности вуза. Система предназначена для автоматизированного сбора, обработки, хранения и выдачи информации о деятельности вуза, его структурных подразделений и сотрудников в процессе повседневной деятельности и при проведении контрольных мероприятий.

Структура системы предполагает реализацию совокупности программных модулей, составляющих инструмент для мониторинга и оценки эффективности повседневной деятельности сотрудников и подразделений вуза, а также решения задач проведения тестирования и аттестации сотрудников вуза, заключения эффективного контракта и распределения премиального фонда на основе расчета ключевых показателей эффективности деятельности сотрудников.

Таким образом, облик вуза будущего базируется на наличии высокотехнологичного ситуационного центра управления вузом, обеспечивающего реализацию задач определяемых внутренними бизнес-процессами и задач взаимодействия с внешними информационными системами, а также набором сервисов обеспечивающих образовательный процесс и функции управления семь дней в неделю и 24 ч в сутки.

В качестве технологической платформы для построения СЦ предлагается использовать готовые программные конфигурации фирмы 1С, выполненные на платформе 1С: Предприятие 8.3 [16], непосредственно саму указанную платформу для разработки недостающих модулей и систем, а также интегрируемую с 1С платформу Прогноз [1].

Формирование информационного пространства вуза обеспечивает реализацию образовательных задач, что способствует накоплению интеллектуального потенциала и повышению стоимости человеческого капитала в экономике знаний. При этом эффективное управление образовательным процессом основывается на оптимизации информационного потока, но не ограничивается им. Можно предложить рассматривать образовательное учреждение как социально-экономическую систему, в которой взаимодействуют потоки информационных, материальных и финансовых ресурсов. Поэтому построение автоматизированной системы управления вузом следует строить на основе концепции оптимизации потоков ресурсов, для управления которых необходим интеллектуальный поток, присутствующий в процессе организации потоков финансов и материальных ресурсов. Все потоки различных ресурсов подчинены глобальной цели эффективного накопления и направления потоков знаний между преподавателями и студентами. Поток знаний является ключевым, но для его обеспечения формируется система потоков информации, финансовых и материальных ресурсов, которая управляется АСУ вуза.

Концепция построения АСУ вуза в экономике знаний основана на исследовании комплексном подходе к исследованию взаимодействия потоков ресурсов (информационных, материальных и финансо-

вых), подробно рассмотренном российскими авторами в [1, с. 330-335]. Концепция системы потоков позволяет разрабатывать логистические модели, которые могут применяться не только к управлению потоками материальных ресурсов, но также и в процессе оптимизации финансовых потоков [1, с. 30-80]. В основу комплексного подхода заложен принцип поиска компромисса между постоянными издержками на привлечение ресурсов и затратами на содержание запаса ресурсов (в том числе возни- кающие издержки, связанные с упущенной выгодой) [3, с. 231-238]. Исследование деятельности вуза с системных позиций позволяет осуществлять разработку моделей интегрированного управления материальными и финансовыми потоками, рассмотренными в [4, с. 96-103]. Можно сформулировать принципы комплексного подхода к построению АСУ вуза в экономике знаний.

1. Принцип исследования взаимодействия потоков материальных, финансовых и информационных ресурсов в системе вуза, который можно рассматривать более широко с учетом особенностей функционирования образовательного учреждения по сравнению с подходом к микрологистической системе, изложенным в [6].
2. Принцип сходства аналитического описания материальных, финансовых и информационных потоков, распространяемый на частный случай организации потоковых процессов вуза, более общего случая потоков организаций любых форм собственности, рассмотренного в [10, с. 103-113].
3. Принцип поиска компромисса между издержками на привлечение материальных и финансовых ресурсов и затратами на их содержание, что особенно актуально при исследовании инвестиционных возможностей системы образования в аспекте разработки инвестиционной стратегии отраслей [5, с. 100-150].

На основании перечисленных принципов можно построить теоретические основы разработки АСУ вуза для повышения потенциала вуза в условиях экономики знаний путем комплексного управления потоками информационных, материальных и финансовых ресурсов, актуальность которого обусловлена требованиями к процессу организации инноваций [12, с. 255-259]. Системный подход к процессу обучения активно используется при повышении уровня знаний в области финансового мониторинга [9, с. 243-247] и является частью комплексного подхода к деятельности организации, который следует усовершенствовать для интегрированного моделирования инвестиционной, финансовой и операционной деятельности вуза на основании базовых положений, рассмотренных рядом авторов в отечественной литературе [17, с. 174-179].

## Литература

1. Барыкин С.Е. Логистическая методология управления финансами корпорации [Текст] / С.Е. Барыкин // Аудит и финансовый анализ. – 2007. – №5. – С. 330-348.
2. Барыкин С.Е. Логистическая система управления финансами корпорации [Текст] : монография / С.Е. Барыкин. – СПб. : Политехника, 2007. – 171 с.
3. Барыкин С.Е. Модели управления запасами материальных и финансовых ресурсов в логистической системе корпорации [Текст] / С.Е. Барыкин, В.В. Лукин // Аудит и финансовый анализ. – 2008. – №1. – С. 231-238.
4. Барыкин С.Е. Модели взаимодействия потоков микрологистической системы [Текст] / С.Е. Барыкин,

- С.А. Карпунин // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – №6. – С. 99-106.
5. Барыкин С.Е. Инвестиционная стратегия регионально-электроэнергетического комплекса [Текст] / С.Е. Барыкин ; М-во энергетики РФ ; Петерб. энергет. ин-т повышения квалификации руководящих работников и специалистов. – СПб., 2003.
  6. Барыкин С.Е. Теория и методология управления материальными и сопутствующими потоками в микрологистической системе [Текст] : автореф. дис. ... д-ра экон. наук ; Санкт-Петербургский госуд. инженерно-экон. ун-т. – СПб., 2009.
  7. Басыров Р.И. 1С-Битрикс: строим профессиональный сайт и интернет-магазин [Текст] / . – СПб. : Питер, 2011.
  8. Басыров Р.И. 1С-Битрикс : корпоративный портал. Повышение эффективности компании [Текст] . – СПб. : Питер, 2010.
  9. Домников А.Ю. и др. Совершенствование системы внутреннего контроля лизинговых компаний на основе идентификации рисков [Текст] / Домников А.Ю., Барыкин С.Е., Смыслов П.А., Ермаков С.Г. // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – № 3. – С. 243-247.
  10. Карпунин С.А. и др. Модели управления запасами на основе интеграции финансового и материального потоков в цепях поставок [Текст] / С.Е. Барыкин, В.В. Лукинский, С.А. Карпунин // Аудит и финансовый анализ. – 2012. – №1. – С. 103-113.
  11. Кибанова А.Я. Управление персоналом: конкурентоспособность выпускников вузов на рынке труда [Текст] : монография / А.Я. Кибанова. – М. : ИНФРА-М, 2012.
  12. Константинов И.И. и др. Организация инноваций на основе саморегулирования и разработки моделей оценки финансового риска [Текст] / И.И. Константинов, С.Е. Барыкин, А.Ю. Домников, С.Г. Ермаков // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №2. – С. 255-259.
  13. Константинов И.И. и др. Прикладные аспекты формирования системы управления корпоративными структурами на базе экономики знаний [Текст] / И.И. Константинов, С.Е. Барыкин, А.Ю. Домников, С.Г. Ермаков // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №1. – С. 261-268.
  14. Орлова А.Ю. Совершенствование методов и инструментов инновационного формирования конкурентоспособности вуза [Текст] : автореф. дисс. ... канд. экон. наук : 08.00.05. – Ставрополь, 2010. – 184 с.
  15. Прогноз : официальный сайт компании. Режим доступа: <http://www.prognoz.ru>.
  16. Радченко М.Г. 1С: Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы [Текст] / М.Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталева. – М. : 1С-Публишинг, 2013.
  17. Счисляева Е.Р. и др. Модель комплексного планирования деятельности строительной компании с учетом диагностики рисков / Счисляева Е.Р., Константинов И.И., Барыкин С.Е., Домников А.Ю. // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №3. – С. 174-179.

## Ключевые слова

Информационно-образовательная среда; информационные технологии 1С; корпоративное управление; инновация; конкурентоспособность вуза; образовательная услуга; электронное обучение; автоматизация управления; рейтинг сотрудников.

*Алейник Ярослав Александрович*

*Ермаков Сергей Геннадьевич*

*Петров Владимир Евгеньевич*

## РЕЦЕНЗИЯ

Статья посвящена актуальному вопросу разработки теоретико-методологических положений по формированию автоматизированной системы управления высшими учебными заведениями на основе потенциала интеллектуального и технического российских учебных заведений в условиях новой формации – экономики знаний. Разработанные авторами теоретические положения позволяют получить выводы, имеющие не только теоретическое значение, но практические рекомендации для бизнеса. Любые инновации, как нетехнологические (организационного, управленческого и финансового характера), так и технологические инновации становятся успешными в зависимости от интеллектуального потенциала, который закладывается при их создании.

В экономике знаний деятельность высшего учебного заведения направлена на оптимизацию потоков знаний при активном взаимодействии со всеми заинтересованными группами в развитии системы образования, включая бизнес-сообщество. Стремление к дешевой рабочей силе приводит к недооценке человеческого фактора. Активность интеллекта нарушает статичную экономику инновациями, в том числе сокращающими затраты рационализацией, созданием новых продуктов и услуг, что противоречит действовавшей ранее концепции экономии затрат на персонал. Компания, учреждение и любая государственная структура становится заинтересованной в максимальной реализации интеллектуального потенциала работников, и в связи с этим стремится к повышению уровня знаний своих сотрудников.

Выводы и предложения авторов рецензируемой статьи могут быть интересны не только в сфере информатики, но также и в области экономики труда (в части концепции повышения квалификации персонала и стимулирования работников).

*Яновский В.В., д.э.н., к.ф.-м.н., профессор кафедры стратегии, территориального развития и качества жизни Северо-Западного института управления – филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ.*