

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ: АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ И ГИБРИДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

<sup>1</sup>Газуль С.М., <sup>2</sup>Ананченко И.В., <sup>1</sup>Кияев В.И.

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», Санкт-Петербург, Россия (191023, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 21), e-mail: sgazul@gmail.com;

<sup>2</sup> ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», Санкт-Петербург, Россия (190013, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 26), e-mail: igor@anantchenko.ru

---

В статье приведены результаты анализа тенденций в сфере высшего образования. Сформулированы новые требования к информационному обеспечению учебного процесса в высшем учебном заведении. Представлены результаты исследования на основе опроса студентов, проведённого на базе Санкт-Петербургского государственного экономического университета. По результатам исследования разработаны методические рекомендации по проектированию гибридных информационных систем поддержки образовательного процесса. Такие системы на инфраструктурном уровне позволяют использовать активные методы обучения, а также внедрять в учебный процесс наиболее востребованные информационные ресурсы. Предложенная методика дает при необходимости возможность переносить части пользовательских ресурсов в вычислительное облако и применять в учебном процессе пользовательские ресурсы, построенные с использованием технологии Mashup.

Ключевые слова: гибридные информационные системы, информационные технологии в образовании, информационная безопасность, облачные вычисления.

## THE EDUCATIONAL PROCESS IMPROVING IN HIGH SCHOOL: ACTIVE LEARNING METHODS AND HYBRID INFORMATION SYSTEMS BASED ON VIRTUALIZATION

<sup>1</sup>Gazul S.M., <sup>2</sup>Anantchenko I.V., <sup>1</sup>Kiyaev V.I.

<sup>1</sup>Saint-Petersburg State University of Economics, Saint-Petersburg, Russia (191023, Saint-Petersburg, Sadovaya street 21), e-mail: sgazul@gmail.com

<sup>2</sup> Saint-Petersburg State Technological Institute (technical university), Saint-Petersburg, Russia (190013, Saint-Petersburg, Moskovsky Prospect 26), e-mail: igor@anantchenko.ru

---

There are the results of the trend analysis in higher education. New requirements for information support of the educational process in higher education are formulated. There are also represented the results of the study based on a student's polling at the St. Petersburg State University of Economics. According to the study, we developed guidelines for the design of hybrid information systems to support the educational process. These systems allow to use active learning methods on the infrastructure level, as well as to introduce most popular information resources into the educational process. The proposed method gives the opportunity to transfer, if it necessary, part of the user's computing resources into a cloud, and to use user resources, built using technology Mashup, in the educational process.

Keywords: hybrid information systems, information systems in education, information security, cloud computing.

В последние годы все больше экспертов и представителей бизнес-среды заявляют о необходимости смены парадигмы высшего образования [1-5; 9-10]. Сложившиеся к концу XX века общемировые тенденции — развитие цифровых технологий, ускорение темпов жизни, увеличение объёмов обрабатываемой информации, глобализация знаний — предъявляют новые требования к современному образованию. Эти тенденции уже сегодня делают образование настолько динамичным, что применение некоторых сложившихся годами классических педагогических практик становится неэффективным. Всё это

формирует новые требования к высшему образованию. В связи с этим на сегодняшний день сроки обучения по различным образовательным программам, как правило, сокращаются, заочная форма обучения становится неактуальной, и всё большую популярность приобретают дистанционные, виртуальные формы обучения. В разных странах указанные процессы проявляются по-разному. Например, появились полностью виртуальные университеты, такие как The Open University в Великобритании, выдающие документы об образовании установленного образца. Такие тенденции начинают прослеживаться и в нашей стране. Объединение крупных высших учебных заведений с целью укрупнения, появление online-университетов, таких как Национальный открытый интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ), — всё это результат влияния рассмотренных тенденций на образовательную систему Российской Федерации. Задача информатизации и поддержки образовательных процессов на новой основе рано или поздно встанет перед каждым вузом России. И решаться эта задача будет по-разному, в зависимости от количества студентов, объема образовательных услуг, места нахождения вуза и т.д. — то есть от конкретных требований, задач и возможностей того или иного вуза.

На основании приведённых выше тенденций, мы выделили следующие важные принципы современного вузовского образования: новизна и актуальность (постоянное обновление образовательных ресурсов), доступность (в том числе дистанционные формы обучения), распределённые активные средства обучения (возможность получать эффективными методами необходимую для обучения информацию в любом месте и в любое время — как преподавателю, так и студенту) [2].

Эти принципы формируют новые требования к информационному обеспечению образовательного процесса. Анализ сложившейся ситуации показал, что высшие учебные заведения, в том числе на Западе, сталкиваются со следующими проблемами [1-10]:

- возросшие потребности современного вуза в эффективном использовании информационных технологий;
- невозможность их удовлетворения простым наращиванием парка серверного и сетевого оборудования по многим причинам (техническим, технологическим, финансовым и другим);
- потребность в новых эффективных ИТ-сервисах поддержки и сопровождения образовательного процесса.

В связи с этим мы рассматриваем методы и технологии, которые способны решить проблемы, сформулированные нами в ходе анализа. Предлагаемая нами методика включает в себя разработанные рекомендации к проектированию систем информационного обеспечения образовательного процесса в вузе на инфраструктурном уровне [3; 5; 6], рекомендации по

оценке рисков переноса локального корпоративного ресурса в облаке [3], а также интегральный показатель для оценивания готовности корпоративных ресурсов к работе в облачной инфраструктуре [3].

На инфраструктурном уровне, по нашему мнению, целесообразно формировать переход к гибридным решениям с внедрения технологии виртуализации. Очевидно, что для применения классического подхода к организации сети необходимы дорогостоящие серверы и сетевое оборудование, включающее маршрутизаторы и файрволы для обеспечения эффективной работы и безопасности, а также клиентские станции для пользователей услуг и соответствующее программное обеспечение. К сожалению, не все образовательные учреждения (вузы, школы) могут позволить себе такой достаточно затратный подход к организации информационной инфраструктуры. Одним из решений указанных выше проблем является использование технологий виртуализации. Это позволяет уменьшить или сохранить количество физических серверов, при этом расширяя и внедряя новые сервисы для пользователей.

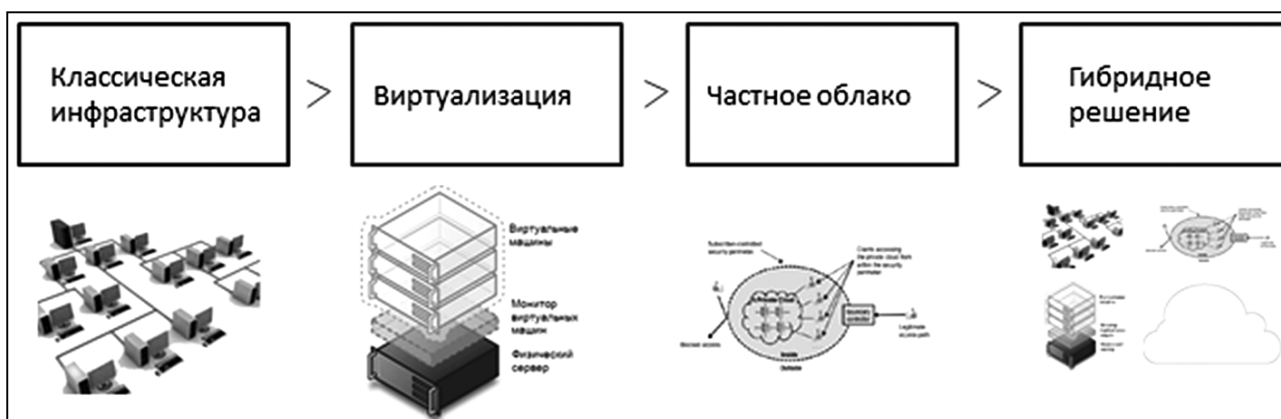


Рис. 1. Методика перехода к гибридным решениям на инфраструктурном уровне

Тенденция последних пяти лет, ознаменовавшихся повсеместным распространением публичных облачных сервисов и облачных способов обработки и хранения данных, открывает для вузов новые возможности для автоматизации (рис. 1).

Облачные вычисления (Cloud Computing) — это модель обеспечения сетевого доступа по требованию к пулу конфигурируемых вычислительных и информационных ресурсов, например к вычислительным сетям, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам [11]. Несмотря на многие очевидные преимущества таких сервисов, нами были выявлены потенциальные угрозы информационной и экономической безопасности для клиентов облачных провайдеров [6; 9]. В связи с этим мы предложили модель оценки рисков, связанных с переносом корпоративных информационных ресурсов в облако [3]. Была выявлена и другая проблема. Особенности ценовой политики облачных

провайдеров (оплата за фактически потреблённые ресурсы) приводят к чрезвычайно высоким издержкам при размещении в облаке корпоративных ресурсов с высокой вычислительной нагрузкой. Для её решения нами был предложен интегральный показатель, позволяющий оценить целесообразность размещения конкретного корпоративного ресурса в облачной инфраструктуре [3]. Именно поэтому мы рассматриваем гибридный подход к организации пользования данными и работе с ними.

## **2. Гибридные информационные системы**

Гибридный подход к организации информационной инфраструктуры — это подход, при котором часть ресурсов, для которых это целесообразно и экономично, выносятся в публичное облако, а часть наиболее критических, бизнес-значимых сервисов остается в пределах информационной инфраструктуры организации [5; 6; 9]. Нами было синтезировано определение «гибридная информационная система» на базе международного стандарта NIST [11] в следующем виде: «Гибридная информационная система — это система, которая в своей структуре имеет ресурсы, расположенные в вычислительных облаках различного типа (публичные, частные), а также в локальной сети предприятия». Для такой системы необходим механизм, обеспечивающий возможность переноса информационных ресурсов в вычислительные облака и в соответствующую локальную инфраструктуру. Таким образом, уже сегодня возможно построение гибридного решения — портала и офисных приложений в частном облаке, с возможностью масштабирования в публичное облако, используя предложенную методику. Более того, появляется возможность подключать к информационной системе различные внешние сервисы, построенные по принципу публичного облака. На пользовательском уровне мы рекомендуем использовать возможности Web 2.0, а также гибкие мэшап-решения.

Мэшап (MashUp) — новое быстро развивающееся направление, которое позволяет на динамической основе создавать необходимые пользовательские ресурсы из различных разрозненных сетевых объектов и других ресурсов, используя современные поисковые и аналитические средства, для формирования личного рабочего пространства. Сервис-ориентированная архитектура (SOA) — зрелая методология, она имеет большую ясность и строгость в отношении её возможностей, протоколов, стандартов, реализаций и использования [10]. Применяя преимущества сервис-ориентированной архитектуры, технологий Web 2.0 и мешапов, образовательное учреждение получает нужные ему интегрированные пользовательские сервисы с доступом через интернет. Это позволяет подключаться к ним с различных устройств, в любое время, в любой точке планеты и получать для работы максимальный функционал — как информационный, так и

вычислительный. Данная архитектура позволит эффективно масштабировать функционал системы в зависимости от потребностей студентов и университетов [2; 10].

На базе Санкт-Петербургского государственного экономического университета был проведен анкетный опрос студентов, магистрантов и аспирантов. Была выявлена потребность студентов в новых информационных сервисах, а также в широком применении новых образовательных концепций и методов. Среди них можно выделить Активные методы обучения (АМО), поскольку их обязательное применение в учебном процессе вузов регламентировано в Федеральных государственных образовательных стандартах последней редакции [5]. В связи с этим в рамках наших исследований был разработан модуль гибридной информационной подсистемы поддержки образовательного процесса, позволяющий обеспечить поддержку учебного процесса, построенного с использованием активных методов обучения: мозговой штурм и занятие с применением Метода активного социологического тестирования анализа и контроля (МАСТАК) (рис. 2). В динамике развития архитектура системы позволит автоматизировать проведение учебных занятий с использованием и других АМО. Данный функционал становится особенно актуальным, если в вузе нет специализированных аудиторий для проведения современных практических семинаров и мастер-классов.



Рис. 2. Статистика ответов на вопрос: «Какие информационные ресурсы, на Ваш взгляд, нужны нашему университету?»

Благодаря формированию уровней гибридной образовательной системы с использованием описанных выше перспективных технологий система на инфраструктурном уровне получает следующие явные преимущества: отказоустойчивость, удобная балансировка нагрузки, широкие возможности для резервного копирования. На пользовательском уровне: масштабируемый функционал, реализация единой точки входа,

реализация страницы профиля пользователя, доступ через интернет, возможность распределённой совместной работы.

Гибридный подход к реализации системы позволит учебным заведениям выбирать наиболее эффективный способ предоставления ИТ-услуг.

### Список литературы

1. Амелин К.С., Амелина Н.О., Граничин О.Н., Кияев В.И. Разработка приложений для мобильных интеллектуальных систем на платформе Intel Atom. – СПб. : Изд-во ВВМ, 2012. – 211 с.
2. Газуль С.М., Бабаев Э.О., Горнов П.А. Интегральный показатель готовности информационной системы к работе в облаке // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. – 2014. – № 4-2 (23). – С. 14-16.
3. Граничин О.Н., Кияев В.И. Информационные технологии в управлении : учебное пособие. – 2-е изд. – СПб. : Изд-во ВВМ, 2012. – 354 с.
4. Граничин О.Н., Кияев В.И. Информационные технологии и системы в современном менеджменте. – СПб. : Изд-во ВВМ, 2014. – 897 с.
5. Зарукина Е.В. Проектирование образовательных технологий с использованием интерактивных методов обучения // Ученые записки международного банковского института. – 2013. – № 6. – С. 132-139.
6. Кияев В.И., Газуль С.М. Активные методы обучения: гибридные решения для сопровождения и поддержки образовательных процессов // Сборник научных статей 8-й международной научной конференции «Информационные технологии в бизнесе» (С.-Петербург, 19-20 июня 2013 г.). – СПб. : Инфо-да. – С. 164-173.
7. Кияев В.И., Немнюгин С.А. Нужны ли России суперкомпьютеры? // Прикладная информатика. – 2009. – № 6 (24). – С. 49-53.
8. Кияев В.И., Комаров С.Н., Сепман В.Ю., Терехов А.А. Концепция информатизации Санкт-Петербургского государственного университета // Труды Всероссийской научно-методической конференции «Телематика-2002». – 2002. – С. 72-75.
9. Хоружников С.Э., Зудилова Т.В., Ананченко И.В., Прыгун В.В. Облачные сервисы на современном этапе развития ИТ-технологий // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2013. – № 11 (77). – С. 64-77.
10. Musaev A.A., Gazul S.M., Anantchenko I.V. The information infrastructure design of an educational organization using virtualization technologies // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). – 2014. – № 27 (53). – С. 71-76.

11. The National Institute of Standards and Technology of U.S. Definition of Cloud Computing [Электронный ресурс] // National Institute of Standards and Technology Information Technology Laboratory [сайт]. [2011]. - URL: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf> (дата обращения: 28.05.2015).

**Рецензенты:**

Мусаев А.А., д.т.н., профессор, декан факультета информационных технологий и управления ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», г. Санкт-Петербург;

Холоднов В.А., д.т.н., профессор, профессор кафедры системного анализа ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», г. Санкт-Петербург.