

Инновационные технологии в развитии образовательно-исследовательской среды учебного заведения

Шишкина Мария Павловна
к. филос. н., ведущий научный сотрудник,
Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины,
ул. М. Берлинского, 9 г, Киев, 04060, (044)453-96-73
marple@ukr.net

Аннотация

Охарактеризованы интеграционные процессы развития инновационной образовательной среды региона и ВУЗа. Освещены тенденции внедрения перспективных сетевых технологий формирования учебно-исследовательской среды высшего образования. Предложены инновационные модели электронных коммуникаций и компонентов распределенной учебно-исследовательской среды регионального учебного заведения. Определены направления использования облачных сервисов для проектирования компонентов среды. Выявлены тенденции развития и применения облачных технологий для информатизации открытых систем высшего и профессионального образования.

The integration processes of innovative development of educational environment of the region and the university are characterized. The trends of development of emerging network technologies to support learning and research environment of higher education are highlighted. The innovative models of electronic communications and components of distributed educational research environment of the institution are offered. Directions of application and use of cloud-based services for design of the components of environment are determined. Tendencies of development and application of cloud-based information technologies for realization of open systems of higher education and vocational training are described.

Ключевые слова

инновации, образовательная среда, высшие учебные заведения, облачные технологии, интеграция
innovation, educational environment, higher education, cloud computing, integration

Введение

Тенденции совершенствования высоких технологий обуславливают возрастание их роли в развитии человечества. Именно инновации лежат в основе стабильного экономического роста, модернизации всех сторон жизни общества, прогресса как технологического, так и социального. Не является исключением и сфера образования - изобретение нового, его развитие и внедрение наиболее присуще процессу познания, опыту и открытию, что, в конечном счете, является основной целью обучения. Будучи носителем и катализатором инноваций, система образования призвана играть в этом процессе ключевую роль. Это предопределяет значение инновационных технологий в процессе модернизации учебно-исследовательской среды высших и профессиональных учебных заведений.

Постановка проблемы

Современный этап развития информационного общества характеризуется процессами трансформаций, которые затрагивают как базовые парадигмы образования, формы и содержание, технологии электронного обучения, так и взаимодействие науки, технологий и производства [1]. В настоящее время, рассматривая проблемы внедрения и применения ИКТ-технологий, вряд ли можно обойтись без категории электронного научно-образовательного пространства, которое формируется как в пределах учебного заведения, региона, системы образования отдельных стран, так и в глобальном плане [2, 1]. В связи с этим возникает необходимость фундаментальных исследований возможных направлений и перспективных путей развития информационной образовательной среды учебных заведений в свете тенденций совершенствования инновационных ИКТ. Это необходимо для того, чтобы снизить риски в области поиска наилучших решений информатизации образовательной среды, а также привести ее в соответствие современному уровню развития науки и технологий.

Отмечают два основных фактора, которые определяют тенденции развития высокотехнологической среды учебных заведений – это массовость и непрерывность в образовании на базе активного использования ИКТ [1]. Обеспечение принципов массовости и непрерывности характеризует современный этап развития электронного пространства обучения. При этом основной акцент смещается от массового внедрения отдельных программных продуктов к созданию распределенной среды, решений, направленных на интеграцию и объединение, кросс-платформенное распространение, поддержку сетевых распределенных структур и сервисов [1,3,4,5]. В связи с этим, интеграционные процессы в организации и развитии инновационной среды учебных заведений и подходы к их осуществлению сделаны предметом статьи.

Интеграционные процессы в развитии инновационной образовательной среды региона

Процесс информатизации современных образовательных систем предполагает внедрение инновационных средств и технологий, направленных на повышение общего качества обучения, создание условий равного доступа к лучшим образцам электронных ресурсов, гибкости, надежности, безопасности и комфорта работы аппаратного и программного обеспечения, реализации дифференцированного и системного подхода. Актуальные проблемы касаются определения наиболее целесообразных путей проектирования гибкого и мобильного доступа к качественным учебным ресурсам, как коллективным, так и индивидуальным; создания единой информационно-технологической среды, позволяющей объединить процессы обучения и исследования, подготовки и повышения квалификации; интеграции ресурсов для разных уровней образования [1,3,5,6,7,8].

К сожалению, в развитии информационно-образовательного пространства высшей школы можно отметить ряд негативных тенденций. Существует противоречие между потенциальными возможностями использования современных инженерных решений организации ИКТ-инфраструктуры обучения и недостаточным уровнем их внедрения и применения в учебном процессе. Это требует изучения подходов к введению инноваций в информационно-образовательную среду учебных заведений, анализа возможных путей ее развития в свете новых тенденций совершенствования средств ИКТ.

Процессы развития инновационной среды высшего образования могут рассматриваться как на национальном уровне, так и на уровне региона, ВУЗа

[1,4,7,9]. Особую роль здесь играет продуктивная интеграция учебных заведений в процесс экономического развития, что позволяет рассматривать их в контексте региональных инновационных систем [4, 7, 10].

Принципы внедрения инноваций предполагают целенаправленные, ориентированные на научно-технологический прогресс, подходы. В то же время, все более важную роль начинают играть потребности в социальных, сервисных, образовательных и других инновациях, а не только технологических. Это приводит к необходимости введения более широкого толкования инновации, которое охватывало бы влияние искусства, гуманитарных и социальных наук на научно-технический прогресс, особенно в свете глобальных проблем, таких как климатические и демографические, которые имеют и глобальные, и региональные аспекты [9].

Следует отметить особое значение, которое придают в последнее время холистическим тенденциям в сфере внедрения инноваций [9, 11]. То есть, предпочтение отдается инновациям, направленным на планирование долгосрочной перспективы, формирование надежного партнерства в сфере науки и бизнеса на основе общих принципов, установление деловых связей, не зависящих от одноразового финансирования. Холистический подход предполагает рассмотрение проблем инновационного развития региона в целом, охватывая не только технологические инвестиционные проекты, но и внедрение социальных и организационных инноваций. Это требует объединения усилий как со стороны представителей бизнеса, так и социальных, научных, образовательных институций для определения наиболее предпочтительных путей развития. Выход от внедрения в производственный процесс многих полезных инноваций, если они не направлены на получение немедленной прибыли, может быть далеко не всегда очевидным с самого начала. С этим связаны трудности внедрения холистического подхода.

В инновационных системах региона задействованы такие субъекты, как исследовательские и производственные организации, поставщики сырья и сервисов, предприниматели, потребители, а также социальные структуры и общественность. Интеграция университетов в инновационные системы является сильным толчком развития как экономических и социальных процессов, так и информационно-образовательной среды. Учет этих аспектов необходим в процессе внедрения инноваций, ориентированных на устойчивое развитие, охватывая такие факторы, как рост регионального предпринимательства, формирование инициативности и социального партнерства, определяющих ключевые измерения территориального развития в целом [8, 9].

В этой связи, на первый план выходит именно развитие человеческих ресурсов университета и его региональных партнеров, что требует новых типов навыков и компетентностей, которых часто недостает выпускникам. К числу таких навыков относятся лидерство, способность целостного видения проблемы, так же, как и способность критического оценивания достижений, самооценивания [8, 9]. Именно нехватка высококвалифицированных кадров и отсутствие стратегического подхода к проектированию ИКТ инфраструктуры учебного заведения есть одной из причин недостаточной системности решений информатизации высшего образования, что препятствует созданию единой высокотехнологической платформы учебного заведения [5,7].

Отмечают следующие четыре направления, в рамках которых можно было бы рассматривать перспективы интеграции университетов в процессы регионального развития [9, 11]:

- бизнес-инновации, с которыми тесно связаны исследовательские функции университета;
- развитие человеческих ресурсов, происходящее через учебные функции;
- социальное развитие;

- институциональное развитие региона, предполагающее привлечение руководящих кадров и персонала университета к созданию гражданского общества.

В частности, роль университетов может состоять в определении наукоемких направлений технологического развития региона. Участники инновационного процесса направляют свою деятельность на поиск и приобретение необходимой информации, знаний и навыков, привлечение ресурсов (человеческих, интеллектуальных, резервов научно-исследовательского сотрудничества) для использования рыночных возможностей создания технологических ниш ускоренного экономического роста. Университеты могут играть ключевую роль в этом процессе, внося свой вклад в формирование региональных стратегий и определения приоритетов местной специализации с учетом интеллектуальных ресурсов, навыков и компетентностей научно-производственных кадров, существующих как в самих университетских структурах, так и в местном бизнесе [4, 6,10].

Интеграционные процессы в развитии инновационной образовательной среды ВУЗа

Процессы объединения и интеграции касаются не только инновационной среды региона в целом, но и инновационного развития самих ВУЗов. Эти процессы реализуются через создание межуниверситетских корпораций и консорциумов, в основе которых лежит сетевая распределенная структура подготовки кадров и повышения квалификации [4, 5].

На основе современных сетевых технологий появляется возможность обращения к удаленным образовательным ресурсам в режиме он-лайн. Например, так может быть реализовано использование ресурсов виртуальных лабораторий и лабораторных комплексов удаленного доступа, ресурсов кабинетов и лабораторий университетов для проведения демонстрационных экспериментов [5]. В последние годы средства и технологии информационно-коммуникационных сетей получили дальнейшее развитие, в частности, на основе концепции облачных вычислений, когда вычислительные ресурсы (например, сети, серверы, файлы данных, программное обеспечение и услуги) становятся доступными пользователю в качестве веб-сервиса [3, 12, 13, 14]. Благодаря данному подходу сетевые ресурсы и вычислительные мощности могут гибко настраиваться на информационно-ресурсные и компьютерно-процессуальные потребности пользователя [3]. Эта концепция существенно меняет существующие представления относительно организации доступа и интеграции приложений, т.к. возникает возможность управления более крупными ИКТ-инфраструктурами, позволяющими создавать и использовать независимо друг от друга как индивидуальные, так и коллективные «облака» в пределах общего облачно ориентированного образовательного пространства [3,15].

Прикладные приложения, пространство для хранения данных и вычислительные мощности становятся доступными пользователю на основе механизма аутсорсинга, который осуществляют ИКТ-компании через распределенную сеть облачной инфраструктуры со сверхмощными процессорными, коммуникационными возможностями и средствами для хранения данных. Благодаря данному механизму можно развивать образовательные сервисы, которые требуют реализации разнообразных, достаточно мощных вычислений и значительных объемов памяти [12, 13].

Несмотря на существенное внимание, которое уделяют многие авторы как в Украине, так и за рубежом вопросам развития и моделирования информационно-образовательной среды систем открытого образования [2, 4, 6, 7, 16], остаются недостаточно освещенными некоторые существенные аспекты. Это вопросы

определения путей, моделей, методик проектирования и формирования компонентов среды с использованием инновационных ИКТ-технологий, в частности облачных. Это одна из причин отставания информационно-образовательной среды учебных заведений от современного уровня развития технологий.

В связи с этим требует рассмотрения понятие облачно-ориентированной образовательно-научной среды, т.е. - ИКТ-среды учебного заведения, в которой отдельные дидактические функции, а также некоторые принципиально важные функции осуществления научных исследований делают целесообразным координированное и интегрированное использование сервисов облачных технологий.

Как свидетельствуют статистические данные, отсутствие высокотехнологичной экспериментальной базы сдерживает развитие научно-педагогических исследований, могущих привести к общественно-значимым результатам и их внедрению в практику. В связи с этим не происходит желаемого роста экономики, науки и образования, процесса развития инноваций. Таким образом, есть необходимость приведения сети центров подготовки научных и научно-педагогических кадров в соответствие реальному процессу выполнения научных и научно-педагогических работ, а их, в свою очередь – к внедрению в практику.

Формирование инновационной ИКТ-инфраструктуры учебного заведения могло бы способствовать решению указанных проблем, преодолению разрыва между процессом научного поиска, например, педагогического, и уровнем внедрения и использования его результатов. Для этого необходима среда, которая объединяла бы образовательные ресурсы учебного назначения и поддержки научного исследования, охватывала бы различные уровни обучения, включая как подготовку специалистов, так и кадров высшей квалификации.

Тенденция, связанная с процессами интеграции образовательных пространств высших учебных заведений, предполагает их участие в формировании региональных кластеров. Кластеры являются одной из форм кооперации в сфере научной, исследовательской и инновационной деятельности и представляют собой объединения фирм и организаций, которые имеют отношение к определенному роду производственной деятельности [4]. Кооперация может происходить в форме обмена информацией, общего использования ресурсов, объединения в плане процессов подготовки и трудоустройства кадров. В частности, одним из преимуществ создания университетских кластеров есть передача непрофильных функций, которые включают в себя организацию и поддержку функционирования ИКТ инфраструктуры ВУЗа, профессионалам, для чего в составе кластера формируют отдельное ИТ-подразделение [4, 5]. Таким образом, обеспечение функционирования высокотехнологической инфраструктуры происходит из единого центра на основе аутсорсинга, то есть ИКТ-сервисы, необходимые системе, реализуются с помощью другой системы, внешней по отношению к ней.

Тенденция укрупнения высших учебных заведений, получившая распространение за рубежом [7, 9], сейчас проявляется и в Украине. Она состоит в создании регионального университета, в составе которого могут объединяться многие ВУЗы. Введение единой технологической платформы функционирования регионального учебного заведения на основе облачных вычислений является путем решения многочисленных проблем, возникающих при объединении ИКТ-инфраструктуры обучения в единую сеть, дающую возможность доступа к лучшим образцам электронных средств и ресурсов учебного назначения тем заведениям, где нет соответствующих мощных ИКТ подразделений и материально-технических ресурсов.

Кроме того, в рамках сетевого взаимодействия могут реализовываться сотрудничество университетов с академическими организациями и бизнес-

структурами, процессы подготовки и повышения квалификации кадров, осуществление международных проектов, реализация связей школ и ВУЗов.

Инновационные модели облачных решений организации образовательной среды

Различные виды аутсорсинга мощностей и ресурсов облачной ИКТ-инфраструктуры позволяют предоставить пользователю электронные учебные ресурсы, составляющие содержательное наполнение облачно-ориентированной среды, а также обеспечить процессы создания и поставки образовательных сервисов. Согласно этому подходу уже сегодня получили заметное распространение ИКТ-средства нового поколения, которые благодаря своим пользовательским свойствам соответствуют особенностям строения и функций сетевой облачной ИКТ-инфраструктуры (iPAD, imPad, iPad-Hybrid, Reder, iPhone, SmartPhone, iPod, мультимедийные доски с Интернет доступом и др.) [3].

Основные виды облачных технологий [12, 13, 14] отражают возможные направления использования ИКТ-аутсорсинга для создания образовательных сервисов.

SaaS (*Software-as a Service*) – «программное обеспечение как сервис» - может использоваться для предоставления студентам доступа к электронной почте, операционным системам, приложениям, прикладным программам через Интернет. Эти сервисы применяют с целью обеспечения процесса обучения и научных исследований специализированными программными средствами и оборудованием удаленного доступа, а также для реализации процессов, требующих значительной обработки и большого объема вычислений (например, обработки данных экспериментов).

PaaS (*Platform as a Service*) – «платформа как сервис». В отличие от средств SaaS, которые более ориентированы на пользователя, данный вид услуг больше предназначен для разработчика. В качестве сервиса предоставляется некоторый набор программ, служб и библиотек или же интегрированных платформ для создания собственных веб-приложений. Данный вид сервисов может быть использован для разработки интегрированных приложений учебного назначения, которые можно использовать «в облаке», как для организации индивидуальной, так и коллективной работы.

IaaS (*Infrastructure as a Service*) – «инфраструктура как сервис», предназначена для запуска любых приложений на облачном аппаратном обеспечении по выбору пользователя. В состав IaaS могут входить аппаратные средства (серверы, системы хранения данных, клиентские системы и оборудование); операционные системы и программное обеспечение (средства виртуализации, управления ресурсами); программное обеспечение связи между системами (средства сетевой интеграции, управления ресурсами, управления оборудованием), предоставляемые через Интернет.

Использование данной технологии позволяет избавиться от необходимости поддержания сложных инфраструктур обработки данных, клиентских и сетевых приложений. В частности, пользователи могут получать в свое распоряжение полностью готовое для работы виртуализированное рабочее место. При этом возникает возможность предоставления значительного объема учебного контента средствами достаточно дешевого аппаратного обеспечения (это может быть ноутбук, нетбук и даже смартфон).

Таким образом, благодаря механизму аутсорсинга появляются предпосылки для реализации практически любых образовательных сервисов средствами облачных

технологий. Это создает основания для развития холистического подхода к построению моделей подготовки специалиста, который основывается на построении многоуровневых системных коллекций электронных ресурсов, созданных для разных типов специализации и учебного назначения.

С целью проектирования состава и функций облачно-ориентированной образовательной среды регионального учебного заведения целесообразно использовать гибридную сервисную модель ее структуры (рис.1). В состав этой модели входят образовательные облачные сервисы (ООС) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР), которые становятся доступными пользователям через облачный хостинг. Это означает, что ресурсы хранятся на виртуальных серверах в дата центре, или на виртуальных облачных серверах, т.е. организуется гибридный подход к использованию мощностей серверов.

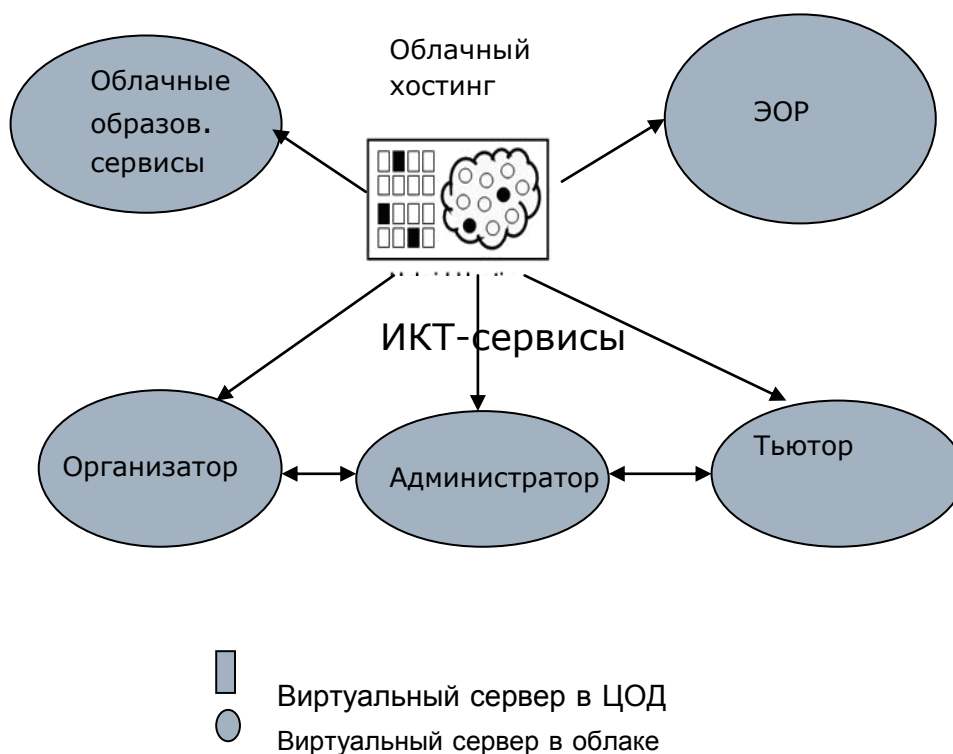


Рис.1. Гибридная сервисная модель облачно-ориентированной учебно-исследовательской среды

Структура электронных коммуникаций гибридной сервисной модели облачно-ориентированной среды изображена на рис.2. Непосредственной организацией и налаживанием образовательных услуг с использованием сервисов ИКТ занимаются: администратор, обеспечивающий доступность ИКТ-сервисов; тьютор, участвующий в создании с их помощью образовательных сервисов и организатор, который занимается вопросами взаимодействия между различными уровнями и компонентами среды. Структура среды подразделяется на подсистемы внутри базового учебного заведения, возможно, регионального уровня, в состав которого могут, в свою очередь, входить несколько учебных заведений. Студенты, которые являются пользователями образовательных облачных сервисов, на данной схеме не показаны.

Возможна дальнейшая детализация взаимосвязей и коммуникаций на разных уровнях среды.

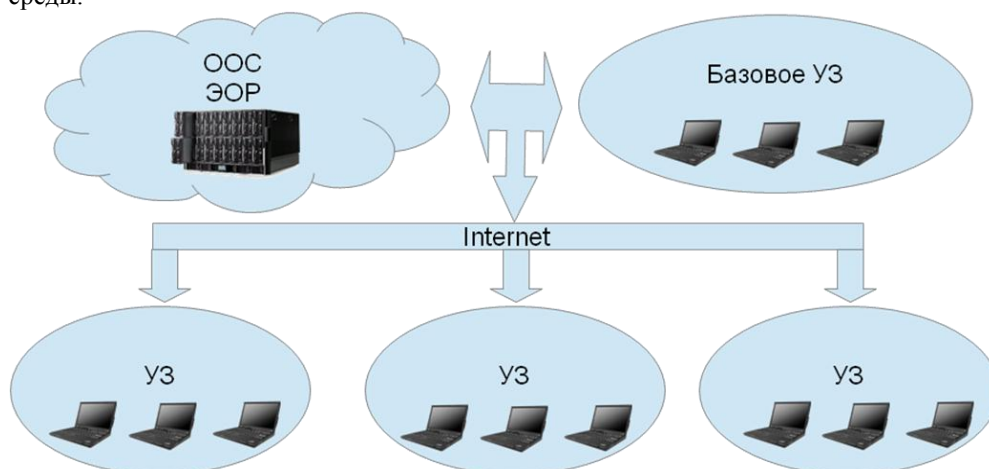


Рис.2. Модель электронных коммуникаций облачно-ориентированной среды регионального учебного заведения

Оценка и анализ дальнейших перспектив развития инновационной образовательной среды ВУЗов

Таким образом, возникают новые подходы к созданию, внедрению и использованию электронных ресурсов современной информационно-образовательной среды открытого образования и подготовки кадров, в основе которых лежит холистическая концепция организации среды обучения и аутсорсинг основных функций обеспечения ИКТ-сервисов. Это дает возможность:

- объединения процессов создания и использования электронных ресурсов для поддержки обучения и научного исследования в составе единой образовательно-исследовательской среды регионального учебного заведения;
- интеграции процессов подготовки, переподготовки кадров и повышения квалификации, а также процессов подготовки на разных ступенях образования по модели: школа-ПТУЗ-ВУЗ-производство, за счет обеспечения доступа к электронным ресурсам единой образовательной среды;
- решения или значительного смягчения проблем объединения электронных ресурсов регионального учебного заведения в единую сеть;
- обеспечения доступа к лучшим образцам электронных ресурсов и сервисов тем подразделениям или заведениям, где нет мощных служб ИКТ-поддержки обучения;
- реализации инвариантности процессов предоставления и использования ресурсов единой образовательной среды в зависимости от цели, уровня обучения или учебного предмета и таким образом - создание возможности персонализированного доступа;
- создания условий для более высокого уровня унификации, стандартизации и повышения качества электронных ресурсов, что приведет к появлению лучших образцов ЭОР и более массовому их применению.

В перспективе - формирование интегральных (отраслевых, национальных) баз, коллекций данных, ресурсов, которые становятся доступными для различных учебных заведений благодаря сервисам облачных технологий.

Заключение

Охарактеризованы основные направления развития и внедрения инноваций в образовательно-исследовательскую среду высших учебных заведений. Отражены подходы к интеграции процессов введения инноваций на уровне региона и ВУЗа. Выявлены целесообразные пути развития и внедрения облачно-ориентированной ИКТ-платформы учебного заведения для реализации холистических подходов к подготовке специалиста. Определены направления использования облачных сервисов для проектирования учебно-образовательной среды регионального высшего учебного заведения. Приведены модели электронных коммуникаций распределенной среды открытого образования с применением облачных технологий, которые могут быть использованы при проектировании образовательных систем и сервисов. Реализация проекта осуществляется в рамках общей научно-исследовательской лаборатории Института информационных технологий и средств обучения НАПН Украины (г.Киев) и Криворожского государственного университета (г.Кривой Рог), www.ccelab.ho.ua.

Литература

1. Манако А. Ф. КТ в обучении: взгляд сквозь призму трансформаций // Международный электронный журнал "Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)" - 2012. - V.15. - №3. - С.392-413. - ISSN 1436-4522. URL: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>
2. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія. – К.: Атіка, 2008. – 684 с.
3. Биков В.Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ / В.Ю.Биков // Інформаційні технології в освіті.– 2011. - №10. - pp.8-23.
4. Гудкова А.А. Формирование и развитие региональных инновационно – технологических кластеров/ А.А.Гудкова, Ю.М.Баткилина // Научное, экспертно – аналитическое и информационное обеспечение национального стратегического проектирования, инновационного и технологического развития России. Труды Шестой Всероссийской научно – практической конференции, Москва, 2010. – Часть 2. – С. 190 – 193.
5. Сетевое взаимодействие – ключевой фактор генерации инновационной среды образования, науки и бизнеса. – Томск, 2011. – 18 с.
6. А.М.Галимов, Н.Ф.Кашапов, А.В.Маханько. Управление инновационной деятельностью в вузе: проблемы и перспективы // Международный электронный журнал "Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)" - 2012. - V.15. - №4. - С.625-636. - ISSN 1436-4522. URL: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>
7. Филиппов И. Вузовские кластеры на практике // Intelligent Enterprise. - 2012. - №4(238). URL: http://www.iemag.ru/analytics/detail_print.php?ID=25820&PRINT=Y
8. Формирование современного информационного общества – проблемы, перспективы, инновационные подходы: Материалы международного форума, Санкт-Петербург, 2011. - 188 с.

9. Connecting Universities to Region: A Practical Guide. - European Union Regional Policy. - September 2011. - 81 p.
10. Мухамедьяров А.М. Региональная инновационная система: развитие, функционирование, оценка, эффективность / А.М. Мухамедьяров, Э.А. Диваева. - Уфа: АН РБ, Гилем, 2010. - 188 с.
11. Mintálová T. Innovative environment of the Zlínský Region / T. Mintálová, M. Vančura, V. Vtousek, M. Blažek // Prace Komisji Geografii Przemysłu. - Warszawa–Kraków. - 2010. - №16. - pp.67-75.
12. Cloud Computing in Education // Policy Brief, 2010: UNESCO, 2010, 11 p.
13. Sultan Nabil. Cloud computing for education: A new dawn? // International Journal of Information Management.– 2010. - № 30. – pp. 109–116.
14. Shyshkina M. Advanced Technologies of E-learning in Engineering Education // Proceedings of the 14th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL2011), Piestany, Slovakia / Eds: Michael E. Auer, Mikulas Huba. – Piestany-Wien. - 2011. - pp.565-568.
15. A bridge to the future. European policy for vocational education and training 2002-10. – Luxemburg: Publication Office of the European Union, 2010. – 128 pp.
16. Cha J. ICTs for new Engineering Education / J. Cha, B. Koo // Policy Brief, February 2011.: UNESCO, 2011, 11 p.