

## ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: КОНЦЕПЦИЯ, ТЕХНОЛОГИИ, КОНТЕНТ, СЕРВИСЫ

*М.П. Батура, Б.В. Никульшин, В.Ю. Цветков*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, vtsvet@bsuir.by*

A structure for the distance learning system with integrated videoservices based on Microsoft SharePointLMS and Microsoft Lync Server 2010 is proposed. A composition of distance learning videoservices is determined. A structure of the working window for an educational portal of distance learning system with integrated videoservices is elaborated.

### **Введение**

В настоящее время уже создана и продолжает интенсивно развиваться технологическая база для построения электронного университета. Центральное место здесь принадлежит системам дистанционного обучения, позволяющим создавать университетские образовательные порталы [1–3]. Внедрение таких систем в вузах является первым шагом к электронному университету.

Анализ современных систем дистанционного обучения показал, что большинство из них ограничены решением задач формирования электронных учебных материалов и организацией дистанционного доступа к ним. Устранить данный недостаток позволяет использование видео-компоненты в дистанционном обучении – это видео-лекции, видео-практикумы, видео-семинары, виртуальные экскурсии и т.д., доступные студентам через сеть в реальном масштабе времени или в записи по запросу [4–8].

В этой связи в качестве цели работы, выполняемой БГУИР, определено создание типовой системы дистанционного обучения с интегрированными видеосервисами и ее практическая апробация.

### **1. Концепция построения и развития системы дистанционного обучения**

Одной из центральных проблем создания и развития системы дистанционного обучения в вузе является обеспечение пропускной способности сети и производительности серверов, необходимых для предоставления образовательных услуг с требуемым качеством. Это обусловлено тем, что спрос на образовательные услуги крайне неравномерно распределяется по времени и учебным блокам. Создание мощной инфраструктуры в университете для обслуживания пользователей в таких условиях крайне не эффективно. В связи с этим предлагается иерархическая модель децентрализованной системы электронного образования.

Модель основана на распределенном принципе предоставления электронных образовательных услуг и описывает многоуровневую структуру реализации образовательных сервисов и хранения контента. Количество функциональных уровней модели определяется сложившейся структурой национальных инфокоммуникаций. В приведенном на рисунке 1 примере представлены 4 уровня. К нижнему первому уровню относится инфокоммуникационная инфраструктура вуза, ко второму – инфокоммуникационные инфраструктуры вторичных Internet-провайдеров, к третьему – инфокоммуникационные инфраструктуры первичных Internet-провайдеров, к четвертому верхнему уровню – инфокоммуникационная инфраструктура сети Internet. Децентрализация, положенная в основу модели, позволяет каждому вузу самостоятельно реализовывать электронную образовательную политику, распределяя вузовские электронные образовательные сервисы и контент по четырем уровням в

зависимости от потребительского спроса. Показателем эффективности такого распределения является минимум капитальных и эксплуатационных затрат на создание и обеспечение функционирования системы дистанционного обучения в вузе.

Для построения вузовской системы дистанционного обучения с интегрированными видеосервисами предлагается трехуровневая модель, включающая физическую и виртуальную серверную платформу (первый нижний уровень), программное серверное ядро управления образовательными услугами и контентом (второй уровень) и периферийные инфраструктурные элементы (видеоконференц-студию, видеоконференц-залы и тьюторные боксы – третий уровень) (рисунок 1).

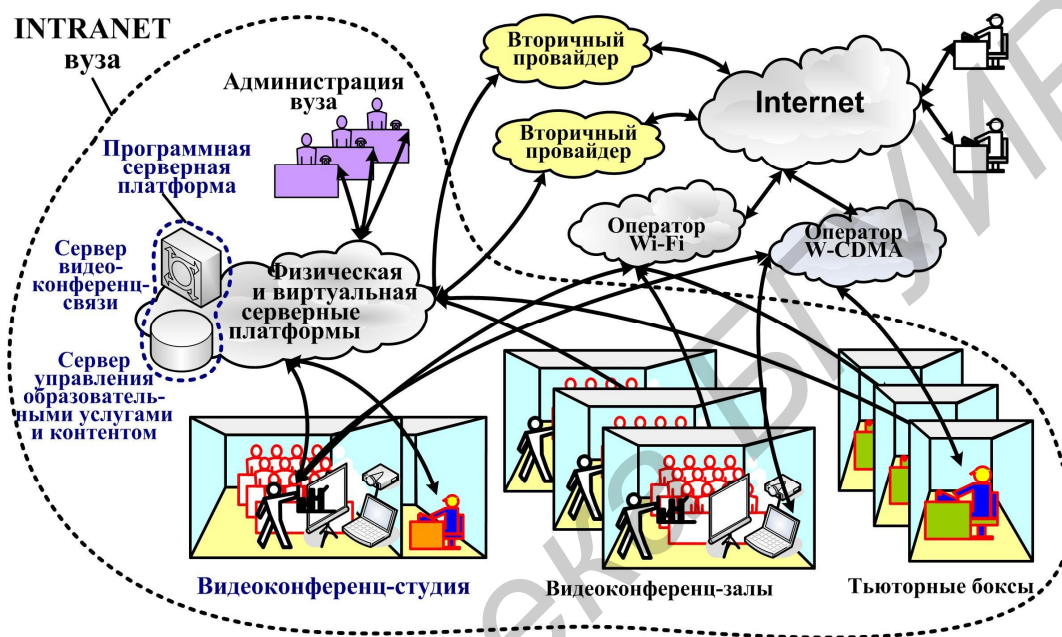


Рисунок 1 – Система дистанционного обучения с интегрированными видеосервисами

## 2. Технологическая платформа системы дистанционного обучения

Основу технологической платформы системы дистанционного обучения с интегрированными видеосервисами составляют серверы управления образовательными услугами и контентом и серверы видеоконференц-связи.

Системы видеоконференц-связи (ВКС) наиболее эффективны для организации образовательных видеосервисов, записи и распространения образовательного видеоконтента. По способу реализации их можно разделить на аппаратные и программные. Аппаратные системы ВКС, более дорогостоящие, ориентированы на студийное качество звука и видео. Они эффективны для группового дистанционного обучения, формирования высококачественного университетского видеоконтента, импорта и экспорта учебного видеоконтента через сеть Internet, организации университетского телевидения, внешних административных и научных видеоконференций [5].

Программные системы ВКС, относительно дешевые, ориентированы на потребительское качество звука и видео. Они могут быть разделены на два подкласса: селекторные типа «точка-многоточка» и многоточечные. Для первых характерна ограниченная обратная связь при достаточно большом числе участников сеанса ВКС. Для вторых – полная связность при относительно небольшом числе участников (как правило, до 6). Программные системы многоточечной ВКС эффективны для проведения и видео-протоколирования корпоративных административных видеоконференций и внешних административных и научных видеоконференций в потребительском качестве. Программные

системы селекторной ВКС типа «точка-многоточка» могут охватывать до нескольких тысяч пользователей в рамках одного сеанса. При этом обеспечивается потребительское качество видео. Поэтому программные системы селекторной ВКС эффективны для персонального дистанционного обучения и формирования учебного видеоконтента потребительского качества. В определенных условиях они могут эффективно использоваться для группового дистанционного обучения и формирования учебного видеоконтента.

Для дистанционного обучения могут эффективно использоваться различные системы ВКС, в зависимости от решаемых задач. Основное требование к дистанционным образовательным видеосервисам и видеоконтенту, предоставляемым с помощью систем ВКС, – это удовлетворение стандартам на дистанционное обучение (SCORM 1.2, 2004). Единственной возможностью обеспечения данного требования является интеграция в стандартизированную систему управления образовательными услугами и контентом. Результатом такой интеграции является формирование системы дистанционного обучения с интегрированными видеосервисами. Дополнительным требованием к системе в целом является обеспечение функционального расширения в направлении электронного университета. Рассмотренные требования существенно ограничивают число возможных вариантов построения системы дистанционного обучения с интегрированными видеосервисами. Анализ показал, что наиболее эффективным вариантом построения такой системы является использование программной платформы Microsoft – это Microsoft Office SharePoint Server 2007/2010 для управления образовательными услугами и контентом и Microsoft Lync Server 2010 для видеоконференц-связи. Данный вариант реализован, в частности, в программном продукте SharePointLMS<sup>RU</sup> от белорусской компании ООО «Белитсофт». Именно на нем БГУИР строит типовую систему дистанционного обучения с интегрированными видеосервисами.

Использование ВКС предъявляет специальные требования к помещениям. Это касается видеоконференц-студии, видеоконференц-залов и тьюторных боксов.

Видеоконференц-студия обеспечивает точки персонального и группового доступа к административным и образовательным видеосервисам и необходимые условия для формирования высококачественного образовательного видеоконтента. Она организуется на базе специально приспособленного многофункционального помещения, обеспечивающего выполнение требований по звукоизоляции, освещению, кондиционированию и вентиляции для комфортной работы лектора и аудитории, качественной записи и воспроизведения видео и звука.

Видеоконференц-залы обеспечивают точки группового доступа к образовательным видеосервисам.

Тьюторные боксы обеспечивают точки персонального доступа к системе дистанционного обучения для тьюторов.

Видеоконференц-студия является ядром базового сегмента ВКС и может работать в следующих пяти режимах [5, 8].

Режим 1. Проведение лекций с возможностью их записи и трансляции через Internet. Задействуются лекционный зал и подиум (рисунок 2,а).

Режим 2. Проведение конференций с возможностью их записи и трансляции через Internet. Задействуются лекционный зал и подиум. На подиуме организуются места для членов президиума конференции и выступают докладчики (рисунок 2,б).

Режим 3. Запись учебных видеоматериалов. Подиум, на котором работает лектор, отделяется от лекционного зала звукоизолирующей шторой (рисунок 2,в).

Режим 4. Проведение совещаний через Internet. Подиум, на котором размещаются участники совещания, отделяется от лекционного зала звукоизолирующей шторой (рисунок 2,г).

Режим 5. Обычная лекция с использованием мультимедийной и компьютерной техники. Задействуются лекционный зал и подиум.

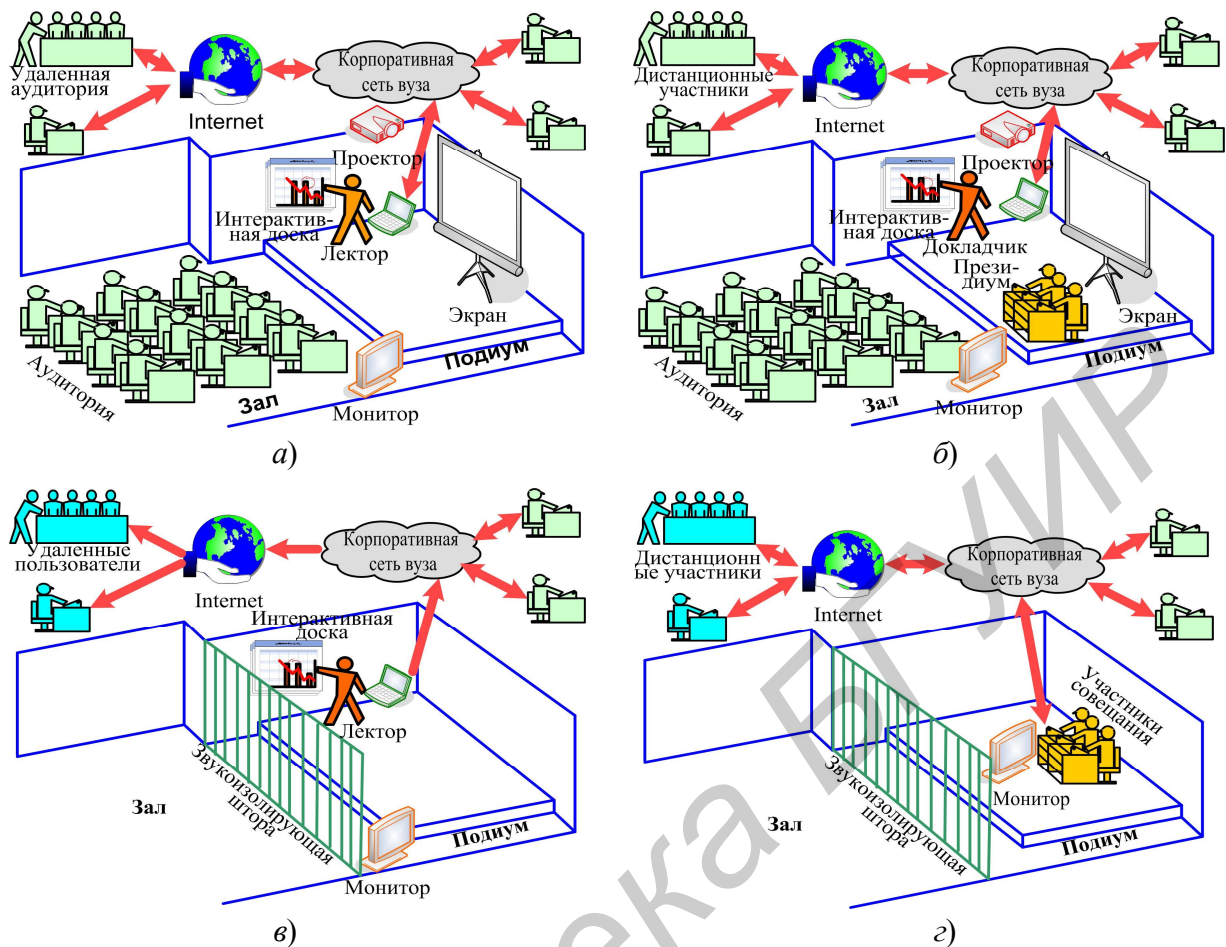


Рисунок 2 – Работа видеоконференц-студии в различных режимах:  
 а – лекция; б – конференция; в – запись; з – совещание

### 3. Формирование образовательного видеоконтента

Создание качественного образовательного видеоконтента является существенным вкладом в национальный информационный ресурс и экспортный потенциал государства.

Для различных технологий ВКС существуют свои особенности формирования образовательного видеоконтента. Предлагается следующая классификация его примитивных мультимедийных элементов: фигура, лицо, презентация, совместный рабочий стол, звук, титры.

В случае использования аппаратной ВКС общая схема формирования образовательного видеоконтента включает видеокамеру, микрофон, компьютер для демонстрации презентаций и видеокодек, объединяющий изображение спикера и звук с компьютерной презентацией. Результирующий видеопоток транслируется через корпоративную сеть и Internet и может быть записан на контент-сервер для хранения и последующего распространения по запросам пользователей.

В случае использования программной ВКС для формирования видеоконтента используется компьютер с web-камерой, микрофоном и акустической системой. Совмещение видеоизображения с презентацией осуществляется в компьютере. Результат записывается в мультимедийный файл на сервер видеоконференц-связи. В системе дистанционного обучения с интегрированными видеосервисами видеоконтент формируется аналогично, но в формате SCORM. Просмотр учебного видеоконтента возможен через образовательный портал посредством web-браузера или специального клиента (например, Microsoft LifeMeeting). Рабочее окно образовательного портала

состоит из четырех основных полей: поле презентаций, поле видео, поле чата (обмена короткими сообщениями) и поле управления. В поле видео отображается тьютор (лектор или докладчик) и его возможный оппонент (эту пару изображений видят все дистанционные клиенты). В поле презентаций выводится документ или демонстрируется рабочий стол (окна любых запущенных приложений). В поле чата можно задать текстовый вопрос тьютору и увидеть ответ.

#### **4. Образовательные видеосервисы**

В состав видеосервисов вуза входят персональное дистанционное обучение; групповое дистанционное обучение; формирование образовательного видеоконтента; импорт и экспорт учебного видеоконтента через сеть Internet; университетское телевидение; корпоративные административные видеоконференции; внешние административные и научные видеоконференции [5]. Персональное дистанционное обучение – предоставление образовательного видеоконтента – видеолекций, видеопрактикумов и т.п. – для виртуальных аудиторий студентов дистанционной формы обучения в реальном времени и по запросу, проведение дистанционных консультаций, семинаров, зачетов и экзаменов через сеть Internet. Групповое дистанционное обучение – предоставление образовательного видеоконтента через корпоративную университетскую сеть для потоковых аудиторий студентов. Формирование университетского видеоконтента – видеозапись лекций и практикумов, видео-протоколирование конференций и совещаний. Импорт и экспорт учебного видеоконтента через сеть Internet – обмен учебным видеоконтентом с другими учреждениями образования. Университетское телевидение – вывод на мониторы и видеостены административной и образовательной информации. Корпоративные административные видеоконференции – совещания на уровне ректората, деканатов и структурных подразделений. Внешние административные и научные видеоконференции – дистанционные совещания, научно-технические и научно-методические конференции различного уровня, защиты диссертаций через сеть Internet.

#### **5. Апробация системы дистанционного обучения в БГУИР**

В настоящее время в БГУИР завершено строительство видеоконференц-студии, осуществляемое совместно с компанией ООО «Сител», выполняющей комплекс проектных и строительно-монтажных работ по приспособлению помещения. Видеоконференц-студия имеет площадь 110 м.кв. и разделена на три рабочих зоны: лекционный зал на 60 посадочных мест, подиум с полукруглым столом на 5 посадочных мест и операторскую. Лекционный зал и подиум могут разделяться подвижной шторой для организации звукоизолированного пространства при записи лекций или проведении совещаний. Видеоконференц-студия оснащена системами кондиционирования, звукопоглощения, акустики и освещения. В зоне подиума предусмотрено размещение интерактивной доски, компьютера для презентаций, мультимедийного проектора, плазменной панели, двух видеокамер высокого разрешения, видеокодека, микрофонных и акустических систем, документ-камеры. В операторской размещаются два компьютера для управления видеоконференциями, звуко- и видео-усилительное и распределительное оборудование, коммутатор для подключения видеокодека и компьютеров к корпоративной сети.

В видеоконференц-студии предполагается использование систем аппаратной и программной ВКС селекторного типа. Для реализации программной ВКС приобретено серверное оборудование IBM и программное обеспечение Microsoft Lync Server 2010. Поставку оборудования и программного обеспечения осуществила компания ИП «Автоматизированные системы бизнес контроля». Помощь в запуске системы ВКС и обучении специалистов по эксплуатации оказывает компания «Информационные технологии и безопасность».

С декабря 2011 года запланировано начало использования видеоконференц-связи на базе Microsoft Lync Server 2010 в образовательном портале БГУИР, организованном с

помощью системы дистанционного обучения SharePointLMS<sup>RU</sup>. Подготовительные работы ведутся совместно с разработчиком системы SharePointLMS<sup>RU</sup> компанией ООО «Белитсофт». В результате университет получит современную систему дистанционного обучения с интегрированными видеосервисами, которая рассматривается как типовое решение по реализации образовательного портала нового поколения, предоставляющего дополнительные административные и образовательные видеосервисы. С запуском базового сегмента ВКС образовательные видеосервисы станут доступны студентам дистанционной формы обучения через образовательный портал SharePointLMS<sup>RU</sup> БГУИР. Административными видеосервисами на данном этапе охвачены 20 пользователей на уровне ректората и деканатов.

### **Заключение**

Предложена иерархическая модель национальной децентрализованной системы электронного образования, основанная на распределении образовательных сервисов и контента по нескольким функциональным уровням, соответствующим структуре национального сегмента глобальной сети, и позволяющая вузам автономно осуществлять электронную образовательную политику и минимизировать затраты на развертывание и эксплуатацию системы электронного образования. Определены основные административные и образовательные видеосервисы вуза, а также базовые составляющие образовательного видеоконтента. Приведен опыт БГУИР по внедрению административных и образовательных видеосервисов на базе видеоконференц-студии.

### *Литература*

1. Resolving the Problem of Intelligent Learning Content in Learning Management Systems / M. Rey-López [et al.] // International J. on E-Learning. – 2008. – No 7 (3). – P. 363-381.
2. Лобачев, С.Л. Российский портал открытого образования OPENET.RU: проблемы и перспективы / С.Л. Лобачев, В.И. Солдаткин. – Российский государственный институт открытого образования. – М.: МГИУ, 2002. – 148 с.
3. Можяева, Г.В. Автоматизированная система дистанционного обучения «Электронный университет» / Г.В. Можяева, Е.В. Рыльцева, В.И. Скрипка // Открытое и дистанционное образование. – 2008. – № 3 (31). – С. 68-74.
4. Костиков, А.Н. Организация дистанционного обучения на основе систем видеоконференцсвязи / А.Н. Костиков // Вестник герценовского университета. – 2011. – № 5 (91). – С. 19-21.
5. Батура, М.П. Интеграция административных и образовательных видео-сервисов в структуру электронного университета: проблемы и решения / М.П. Батура, Б.В. Никульшин, В.Ю. Цветков // Современное образование: содержание, технологии, качество: тезисы докладов XVII Международной науч.-метод. конф., Санкт-Петербург, 20 апреля 2011 г.: в 2 ч. – С-Пб: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011 г. – Ч. 2. – С. 99-101.
6. Синепол, В.С. Системы компьютерной видеоконференцсвязи / В.С. Синепол, Е.А. Цикин. – М.: ООО «Мобильные коммуникации», 1999. – 166 с.
7. Батура М.П., Никульшин Б.В., Цветков В.Ю. Высококачественная видеоконференцсвязь в системе дистанционного обучения БГУИР // Университетское образование : сборник статей XV Международной научно-методической конференции (г. Пенза, 6–7 апреля 2011 г.) / под ред В. И. Волчихина, Р. М. Печерской. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2011. – 486 с.
8. Батура М.П., Никульшин Б.В., Цветков В.Ю. Новые образовательные технологии на основе высококачественной видеоконференцсвязи // Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ 2010): доклады IX Международной конференции (Минск, 18 ноября 2010 г.). – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2010. – С. 122-127.