

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УНИВЕРСИТЕТСКОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ: РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ

В.П. Демкин, Ю.М. Ершов, В.В. Жамнов, В.Н. Руденко, Е.А. Войтик,
О.В. Демкин, А.М. Дубровский, Т.В. Руденко, О.А. Сюсин
Томский государственный университет

Рассматривается сетевая форма организации университетского телевидения. Предложена модель гибридной CDN-сети как технологической основы сетевого университетского телевидения. Показано значительное повышение качества телевизионного вещания и уровня доступности зрителей к мультимедийным ресурсам.

Ключевые слова: университетское телевидение, сетевая форма взаимодействия, CDN-технологии.

UNIVERSITY TELEVISION: RESOURCES AND TECHNOLOGIES

V.P. Demkin, Yu.M. Ershov, V.V. Zhamnov, V.N. Rudenko, E.A. Voytik,
O.V. Demkin, A.M. Dubrovsky, T.V. Rudenko, O.A. Syusin
Tomsk State University

In science article the network form of the organization of university television is considered. The model of a hybrid CDN network as technological basis of network university television is offered. Substantial increase of quality of a television broadcasting and level of availability of the audience to multimedia resources is shown.

Key words: university television, network form of interaction, CDN-technology.

Введение

Особое значение для формирования научного мировоззрения человека, решения просветительских задач, повышения уровня образования имеет познавательное телевидение, содержание программ которого основано на объективных научных знаниях и программной политике, направленной на активизацию всех форм познавательной деятельности зрителя с учетом его психолого-возрастных особенностей. Познавательное телевидение является одним из ключевых факторов влияния на формирование мировоззрения молодого поколения, повышение качества образования и обеспечение преемственности поколений в передаче знаний и культуронаследия.

В последние 10 лет в связи с внедрением в вузах современных средств электронной и компьютерной техники и технологий наблюдается резкий рост университетских телевизионных студий и центров, выход их на региональные и федеральные каналы. Таким образом, университетское телевидение приобретает новый статус в развитии корпоративных СМИ. Являясь по характеру одним из наиболее популярных СМИ, университетское телевидение способно значительно влиять на общество, решать общественные проблемы и адекватно отвечать на вызовы современного

мира. Университетское телевидение – это широкий спектр образовательных программ, научно-популярных и культурно-просветительских передач, которые являются важным фактором в формировании мировоззрения молодежи и повышения уровня образованности населения. С помощью телевидения университеты могут реализовать одну из трёх своих главных функций – трансляцию культуры.

В осознании этих возможностей университеты один за другим открывают учебные телестудии, вещательные центры, получают лицензии на вещание. Свое телевидение в России имеют более 30 университетов. Сегодня можно утверждать, что университетское телевидение – состоявшееся явление в современных СМИ, имеющее под собой мощную основу для развития: научные школы, систему журналистского образования, материально-технические и технологические ресурсы.

Тем не менее существует ряд проблем, главными из которых являются недостаточная производственная база и кадровое обеспечение, ограниченные возможности выхода в эфир, незначительное количество познавательных программ, решение которых необходимо уже сейчас для успешного развития университетского телевидения. В дан-

ной работе предлагаются пути решения этих проблем и технологии, позволяющие резко увеличить эффективность телевизионного вещания.

1. Миссия, статус и формы университетского телевидения

Университетское телевидение – относительно новый феномен российского медиапространства. Экспериментальное телевидение в отдельных вузах началось ещё в 1970-е годы, а на рубеже 1990–2000-х годов университетское ТВ получило толчок развития в рамках системы корпоративных коммуникаций. Тогда же началось и теоретическое осмысление университетского ТВ, породившее ряд диссертационных исследований и научных публикаций [1–6]. Однако процесс становления вузовского телевидения не завершён: оно по-прежнему находится в поиске своей аудитории, стилистики и форматов вещания. Сегодня реализуются разные концепции и формы университетского ТВ: просветительское (познавательное), учебное (образовательное), молодёжное (игровое и развлекательное) и информационно-рекламное (собственно корпоративное).

В большинстве случаев университетское телевидение комбинирует разные целевые установки и соответствующие им направления вещания. Тем не менее можно говорить о призвании или миссии всех университетских телекомпаний: просвещать широкую публику, обучать своих настоящих и будущих студентов, транслировать высокую культуру и университетский дух знаний. В этих рядоположенных, но всё же разных задачах заложена и драма университетского телевидения. Будучи порождением университетской корпорации, оно постоянно претендует на большую аудиторию, всё время стремится выйти за рамки вуза и стать полноценным социальным медиа. Но как только оно становится этим самым общественным СМИ, оно перестаёт быть университетским, теряет конкурентные преимущества звена университетской корпорации.

Организационный и правовой статус университетского телевидения обнаруживает большой вариативный размах. Вузовское ТВ может быть организовано как любительская студия или лаборатория при кафедре (факультете), как общеуниверситетский ресурсный центр, медиациентр или вещательный центр, как зарегистрированное и лицензированное СМИ или телеканал, созданный на паях медиахолдингом и университетом, и т.д.

Соответственно к обозначенным организационным структурам может быть применена общая или разработана специальная правовая форма для вузовского ТВ. Обычно такая организация декларирует некоммерческий характер своей деятельности и может принимать форму некоммерческого партнёрства (НКО). Однако нормативно-правовые акты о СМИ и современное законодательство об образовании не запрещают вузовским медийным подразделениям заниматься предпринимательской деятельностью, зарабатывать на продаже программ и на коммерческих услугах.

Чаще всего университетское телевидение является структурным подразделением университета, не имеет юридического лица и права самостоятельного хозяйствования. С одной стороны, внедренность в университетскую структуру оберегает телестудию от рыночных колебаний спроса на её программы и от связанных с этим финансовых затруднений. С другой стороны, несамостоятельный статус препятствует организационному, а в некоторых случаях и творческому развитию телестудии. Распорядитель финансовых субсидий (он же и заказчик программ) склонен видеть в своей телестудии не средство массовой информации, а средство улучшения имиджа вуза и пропаганды университетских достижений. Драматическое противоречие между журналистикой и пиаром никому ещё не удалось разрешить в рамках вещательной деятельности одного корпоративного СМИ.

Перспективы развития университетских телестудий видятся в увеличении цифрового разнообразия телеканалов и продолжающейся дефрагментации массовой аудитории. От больших телеканалов с усредненным программированием для всех-всех-всех мировое и национальное медиапространство переходит к контенту по запросу и нишевому программированию телеэфира по специальным интересам зрителей. Университетское телевидение способно производить программы специального интереса и продвигать их на рынке, а используя IPTV или спутниковое вещание, в партнёрстве с коммерческими телеканалами и телесетями доставлять такой контент группам целевой аудитории. Прежняя маломощность или малотиражность университетских СМИ была связана с дороговизной массовых каналов коммуникации и отсутствием у вузов потребности выхода на широкие зрительские массы.

Университетское ТВ может искать любых подрядчиков и контрагентов на телевизионном рынке программ, но многолетний опыт партнёрства показывает, что наиболее эффективное взаимодействие у вузовских структур получается с государственными телекомпаниями, поскольку над ними так же не довлеют рейтинг и жизненная необходимость продаж эфирного времени рекламодателям. У некоторых государственных региональных телекомпаний сохраняются ещё традиции производства обучающих и образовательных телепрограмм для детей и юношества, что позволяет им осуществлять совместные телепроекты с вузами или производство познавательных фильмов по заказу университетов. Если бы такая кооперация ещё и стабильно финансировалась в рамках федеральных целевых программ, можно было бы уже иметь в стране духоподъёмное и умное телевидение как альтернативу коммерческому развлекательному.

Можно обобщить те проблемы, которые в той или иной степени удалось решить в Томском государственном университете. Удалось повысить статус Телевизионного вещательного центра, получить государственную регистрацию научно-образовательного телевизионного канала Томского государственного университета «ТВ-Университет» и получить лицензию на вещание; договориться с одним из крупнейших провайдеров Томска о включении телевизионного канала «ТВ-Университет» в пакет кабельных телеканалов. У нашего канала есть и стратегический партнёр – ГТРК «Томск», совместно с которым произведены десятки программ для эфира. Не один год осуществляется сотрудничество с холдингом «Red Media», известным производством и дистрибуцией познавательных программ. Эпизодически осуществляется обмен программами с такими же университетскими телецентрами, но этот обмен не перерос ещё в сетевое партнёрство, хотя именно интеграция между университетскими телеканалами позволяет решить самую острую профессиональную проблему наполнения эфирного пространства контентом.

Итак, университетское телевидение – это структурное подразделение вуза или порожденная и связанная с вузом организация, которая производит и распространяет аудиовизуальную продукцию в интересах университетского сообщества, образовывая и обучая зрителей, представляя

им культурные образцы и модели поведения. Благодаря университетским вещательным центрам вузы могут выполнять свою просветительскую миссию – распространять знания о человеке, мире и природе, поддерживать интерес широкой публики к научной деятельности.

2. Сетевые технологии познавательного ТВ

Важными направлениями развития познавательного телевидения являются продвижение отраслевого университетского телевидения в регионах, создание межрегиональных познавательных телевизионных каналов на основе интеграции университетского и государственного телевидения, создание и внедрение сетевых структур для производства и вещания телевизионных программ.

Сетевые технологии познавательного ТВ обеспечиваются с помощью широкополосных технологий, в связи с этим в последние годы идет интенсивное развитие видеопорталов, систем видеоконференц-связи и IP-вещания в сети Интернет, обладающих широкими перспективами для создания интерактивной коммуникационной среды. С другой стороны, с ростом широкополосного доступа растет число потенциальных пользователей медиаконтента и медиауслуг.

Развитие широкополосных технологий требует высокого уровня доступности к сетевым ресурсам, эффективного использования телекоммуникаций, адаптивного масштабирования в условиях возрастания нагрузок. Существующие прикладные протоколы сети Интернет (HTTP, FTP), а также телекоммуникационная архитектура разрабатывались без учета передачи больших объемов мультимедиа по вещательной технологии, что приводит к высоким нагрузкам сети телекоммуникаций и, как правило, к резкому снижению качества предоставляемых услуг.

Создание и внедрение сетевых технологий познавательного ТВ с широкополосным доступом требует комплексного пересмотра схем взаимодействия между вещательным сервером и пользователем сети Интернет для минимизации дублирования видеопотоков по одним и тем же сегментам сети.

Обзор научно-технической литературы и патентные исследования показали, что в настоящее время основным способом модернизации таких схем является применение CDN-технологии (Content Delivery Network). Информационная

сеть, построенная с использованием CDN-технологии, – это регионально распределенная сеть доставки медиаконтента с децентрализацией серверных и магистральных мощностей. Данный подход увеличивает скорость доступа к мультимедиаресурсам за счет уменьшения количества промежуточных серверов, что, в свою очередь, влияет на увеличение пропускной способности канала до конечного пользователя. Своим возникновением сети доставки контента (Content Delivery Network) обязаны нескольким факторам, таким как активное проникновение мультимедиа-приложений в сетевую среду, активное развитие широкополосного доступа в сеть Интернет, вызвавшее стремление поставщиков контента повысить степень интерактивности веб-сайтов, выйти на более широкую аудиторию и улучшить качество предоставляемых услуг [6, 7].

Повышение качества предоставляемых медиаданных не обеспечится простым увеличением пропускной способности магистральных линий передачи данных. В последнее время в литературе появился специальный термин, отражающий степень удовлетворенности пользователей качеством сетевых услуг, – Quality of Experience (QoE), который для среднестатистического пользователя определяется скоростью получения запрошенного контента [8]. В связи с этим стали активно развиваться методики кэширования данных [9], такие как LRU, MRU и балансировки нагрузки (load balancing) между веб-серверами, которые активно используются при построении CDN-сетей.

Таким образом, CDN-технологии на сегодня являются наиболее эффективными для целей высокоскоростной доставки мультимедийного контента удаленным пользователям.

Рынок современных информационных систем на базе CDN-сетей обеспечивает распределение медиаданных и сетевых нагрузок между CDN-серверами с учетом возможности региональных сетей. Однако, учитывая особенности использования мультимедийных услуг в научно-образовательной деятельности, можно выделить ряд общих недостатков, присущих данным сетям [10]:

- размещение периферийных CDN-серверов в крупных информационно-коммуникационных центрах не обеспечивает качество мультимедийных услуг в региональных научно-образовательных сетях ввиду загруженности магистральных линий;

- обмен данными между CDN-серверами происходит по наземным каналам без возможности multicast обмена, что влияет на качество предоставления доступа к мультимедийным услугам в разных сегментах CDN-сети;

- отсутствие высокопроизводительных ресурсов на стороне CDN-провайдера для обработки «сырого» видео снижает качество услуг;

- существующие кодеки сжатия (H.264, H.263) не учитывают возможности изменения полосы пропускания во время вещания видеопотока, что приводит к ухудшению качества медиаконтента при динамическом уменьшении пропускной способности канала;

- дублирование медиаданных на серверах CDN-сети отрицательно влияет на работу сети в условиях дефицита информационно-коммуникационных ресурсов на стороне CDN-узлов.

В результате качество мультимедийных услуг в сети Интернет не отвечает требованиям, предъявляемым к проведению интерактивных мультимедиасессиям: отсутствие задержек, потеря пакетов, качество видеокadra для научно-образовательных учреждений. Решением задачи повышения качества медиауслуг для широкополосного доступа является создание гибридной распределенной системы на базе уже существующей информационно-коммуникационной платформы научно-образовательной среды.

В Томском государственном университете разработана и реализована модель гибридной CDN-сети с использованием высокопроизводительных ресурсов и инфраструктуры спутниковой сети на базе Томского государственного университета: суперкомпьютера СКИФ «Cyberia» ТГУ, Центра обработки данных ТГУ, Телепорта ТГУ, средств и технологий удаленного доступа на основе широкополосных спутниковых и наземных каналов связи.

Модель гибридной распределенной информационной системы включает в себя:

- узловые элементы в виде CDN-серверов, обладающие функциональными возможностями ввода, вывода и репликацией медиаданных;

- стандартные программные средства обмена данными между CDN-серверами по одноранговой (P2P, peer-to-peer, point-to-point) сети, а также используя спутниковую сеть, построенную по топологии «звезда» с применением технологии multicast;

– ресурсный центр медиаданных, имеющий аналоговые и цифровые интерфейсы вывода высококачественного контента;

– программные модули, использующиеся для высокоэффективного сжатия медиаданных, транслируемых из ресурсных центров;

– функциональные интерфейсы, обеспечивающие выбор оптимального маршрута между CDN-сервером и пользователем, используя построение взвешенного ориентированного графа;

– видеопортал, организующий доступ к мультимедиауслугам посредством http-протокола;

– оборудование абонентов.

Для решения задачи по разработке модели гибридной распределенной информационной системы для широкополосного доступа к мультимедийному контенту использованы следующие подходы:

– разделение телекоммуникационных каналов на два типа. Первый тип каналов предназначен для взаимодействия между CDN-серверами, включая репликацию баз данных и синхронизацию файлов. Данный тип каналов будет обеспечен спутниковой транспортной средой, имеющей multicast-режим передачи данных, что позволит увеличить эффективность обновления данных в CDN-сетях. Второй тип каналов обеспечивает доступ в сеть конечных абонентов, которые запрашивают медиаконтент через CDN-сеть;

– адаптивное управление видеосжатием и шириной полосы, которое обеспечит динамическое изменение занимаемой полосы пропускания в зависимости от нагрузки на канал между CDN-сервером и пользователем;

– управление подключения абонента к ближайшему CDN-серверу, обеспечивающее выбор оптимального маршрута между CDN-сервером и клиентом;

– управление пользователями и данными в гибридной CDN-сети, включая подсистему трансляции и приема медиапотоков в unicast/multicast режиме.

Гибридная распределенная информационно-телекоммуникационная система для широкополосного доступа к мультимедийным услугам дает возможность обеспечивать интерактивное взаимодействие пользователей сети Интернет с научно-образовательной средой в реальном времени.

Заключение

Наиболее эффективной организационной формой университетского телевидения является сетевое взаимодействие участников в производстве, вещании телевизионных программ. Повышение качества университетского телевидения, его общественной значимости и формирование его активной социальной позиции во многом зависит от технологического обеспечения сетевого взаимодействия университетских телевизионных центров, уровня доступности сетевых университетских ресурсов для зрителей. Предлагаемое в данной работе технологическое решение организации сети университетского телевидения на основе CDN-технологий является наиболее оптимальным в цифровом медиaprостранстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бережная М.А.* Университетское ТВ: вариативность концепций. – СПб., 2009.
 2. *Говердовская-Привезенцева С.А.* Университетское телевидение как потенциальный ресурс российских медиакоммуникаций: автореф. дис. ... канд. филол. наук. – Тверь, 2013. – С. 6.
 3. *Ершов Ю.М.* Аудитория будущего ТВ и перспективы познавательного вещания // Вестник Томского государственного университета. Сер. Филология. – 2009. – № 2(6). С. 101–108.
 4. *Пензин С.Н.* Учебное кино в университете // Вестник Воронежского государственного университета. – 2003. – № 2.
 5. *Сидорова Т.И.* Университетское телевидение как инструмент формирования корпоративной культуры вуза: автореф. дис. ... канд. филол. наук. – Екатеринбург, 2011. – С. 9.
 6. *Бесплатные обзоры рынков J'son & Partners Consulting* [Электронный ресурс] // http://www.json.ru/poleznye_materialy/free_market_watches – Режим доступа: свободный.
 7. *Иванов П.* Сети доставки контента [Электронный ресурс] // *Сети/Network World*. – 2001. – № 14. – <http://www.osp.ru/nets/2001/14/145576/> – Режим доступа: свободный.
 8. *Mircea Goia.* Content Delivery Networks (CDN) – a comprehensive list of providers [Электронный ресурс] // <http://www.mytestbox.com/miscellaneous/content-delivery-networks-cdn-list/> – Режим доступа: свободный.
 9. *Аллен Дуг.* «Домашние» сети доставки контента [Электронный ресурс] // *Журнал сетевых решений/LAN*. – 2002. – № 01. – <http://www.osp.ru/lan/2002/01/135681/> – Режим доступа: свободный.
 10. *Жамнов В.В., Дубровский А.М., Демкин В.П.* Разработка модели гибридной распределенной информационной системы для широкополосного доступа к мультимедийным услугам // *Информатизация образования и науки*. – 2013. – № 3 (19). – С. 3–11.
- Работа проводилась при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Соглашения №14. В37.21.0622 от 16.08.2012 г.*