

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

АССОЦИАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ  
«СИБИРСКИЙ ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (АСОУ)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (ТГУ)

**РАЗВИТИЕ ЕДИНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ: НА ПУТИ К ОБЩЕСТВУ ЗНАНИЙ**

Материалы XI Международной научно-практической конференции  
(Томск, 25–26 сентября 2012 г.)

Томск  
2012

# Познавательное интернет-телевидение: принципы и технологии

*В.В. Жамнов*

*Национальный исследовательский Томский государственный университет*

Важным вектором развития телевидения в России и за рубежом является расширение аудитории телезрителей при использовании наземных каналов связи. Увеличение потенциальных телезрителей в сети Интернет пропорционально росту клиентов, обладающих широкополосным доступом. По оценке J'son & Partners Consulting, количество российских клиентов сети Интернет, имеющих фиксированный широкополосный доступ в Интернет, в 2011 году составило 21,7 млн человек, увеличившись по отношению к показателю 2010 года на 18 %. Динамика роста на протяжении последних трех лет составляет около 35 % в год, и в 2012 году показатель достиг 25 млн человек [1]. Телевизионный вещательный центр (ТВЦ) ТГУ осуществляет производство познавательных ТВ-программ и их вещание посредством спутникового канала телепорта университета. Телевизионное вещание становится одной из основных технологий по доставке образовательного контента, используя спутниковые, кабельные и интернет-каналы.

Наличие познавательного канала существенно расширяет возможности международного обмена образовательными видеопродуктами (учебными, научно-познавательными фильмами, циклами образовательных передач). Кроме того, познавательный канал – отличная площадка открытых коммуникаций для диалога различных научных школ, парадигм, культур, иными словами, активации межкультурного диалога различных представителей науки и культуры, особенно молодежи. Практика телевещания международных молодежных видеоконференций могла бы служить отличным стимулом для реализации совместных исследовательских инициатив. Таким образом, перспективы познавательного телевизионного канала связаны с решением

достаточно широкого спектра методологических, методических, инструментально-технологических задач на рынке образования, просвещения, науки и культуры [2].

Вещание ТВ-программ в спутниковом цифровом формате (MPEG2/DVB-S) является в настоящее время достаточно ресурсоемкой технологией по сравнению с современными форматами сжатия. Главным альтернативным источником распространения познавательных ТВ-программ становятся видеопорталы с доступом через сеть Интернет.

## **Принципы и технологии построения**

Вещание познавательного телевидения на видеопортале в сети Интернет, использующее широкополосные технологии, 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 в сетях телекоммуникаций и, как правило, к резкому снижению качества предоставляемых услуг. С другой стороны, прикладные протоколы обеспечивают мультиплатформенность видеопорталов, т. к. могут функционировать в кабельной, мобильной и спутниковой инфраструктуре.

Основными техническими и технологическими недостатками существующих прикладных протоколов при передаче медиатрафика являются:

- дублирование видеопотоков по одним и тем же сегментам сети, что приводит к возрастанию сетевых и аппаратных нагрузок;

- ограниченность вертикального масштабирования веб-серверов при постоянном росте пользователей.
- невысокое качество видео, транслируемого в сети Интернет.

Создание и внедрение широкополосного доступа требует комплексного пересмотра схем взаимодействия между видеопорталом и пользователем сети Интернет для минимизации дублирования видеопотоков по одним и тем же сегментам сети. Основным способом модернизации таких схем является применение технологии CDN (Content Delivery Network). Информационная сеть, построенная с использованием CDN-технологии – это регионально распределенная сеть доставки контента с децентрализацией серверных и магистральных мощностей. Данный подход увеличивает скорость доступа к мультимедийным ресурсам за счет уменьшения количества промежуточных серверов, что, в свою очередь, влияет на увеличение пропускной способности канала до конечного пользователя. Такие технологии применяются при построении сетей Akamai Technologies, Amazon CloudFront за рубежом и Nginx, CDNVideo в России.

Стандартная CDN-сеть представляет собой сложную инфраструктуру узлов связи, каждый из которых может состоять из одного и более серверов. Каждый узел, как правило, расположен в местах наибольшей концентрации пользователей.

На основе анализа существующих CDN-сетей можно сделать вывод, что основным недостатком всех коммерческих CDN-сетей является неспособность обеспечить качественную услугу для малых сетей, находящихся в удалении от крупных информационно-коммуникационных узлов.

Все коммуникации между CDN-серверами и пользователями происходят через сеть Интернет. При этом используется только стандартный протокол HTTP (HyperText Transfer

Protocol), что позволяет подключать к системе практически любые сети с CDN-узлами, имеющие доступ в Интернет. Система не требует настройки для работы через прокси-сервера, firewall и другие системы защиты.

Ограниченность вертикального масштабирования возможно решать созданием системы горизонтального масштабирования посредством оптимизированной архитектуры с балансировкой нагрузки между территориально разделенными серверами.

Система вещания познавательного телевидения объединяет аппаратно-сетевые средства, управления медиаконтентом в единый комплекс для доступа к территориально удаленным научным и педагогическим коллективам в академических институтах и университетах, имеющих доступ к создаваемому широкополосному доступу.

#### Литература

1. Развитие телекоммуникационного рынка России в марте 2009 [Электронный ресурс] // Современные телекоммуникации России. – 2009. – URL: <http://www.telecom.ru/article/?id=5454>.
2. Познавательное телевидение: от теории к практике [Электронный ресурс] / Г. В. Майер [и др.] // Телематика – 2009 : труды XV Всероссийской научно-методической конференции. Санкт-Петербург, 22–25 июня 2009 г. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та информационных технологий, механики и оптики ; М. : Изд-во Гос. науч.-исслед. ин-та информационных технологий и коммуникаций «Информика», 2009. – URL: <http://www.ict.edu.ru/vconf/files/10050.pdf> (дата обращения: 06.04.2012).
3. «Облачные» сервисы высокопроизводительных вычислительных ресурсов для образования, науки и промышленности / В. П. Демкин [и др.] // Открытое и дистанционное образование. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2012.