

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 004.77

Doi: 10.17223/16095944/70/6

В.В. Жамнов, А.М. Дубровский

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия

РОЛЬ СПУТНИКОВЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ПРИ РЕШЕНИИ СОЦИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ РЕГИОНА

Обобщается опыт в области спутниковых телекоммуникаций, полученный при решении социально значимых задач в Томской области. Рассмотрены гибридные подходы при решении проблемы построения «последней мили» для абонентов Томского межрегионального телепорта Томского государственного университета.

Ключевые слова: телекоммуникации, спутниковые каналы связи, CDN, фемтосота, VSAT.

Обеспечение доступности населения к информационным ресурсам является актуальной задачей нашей страны. В этой связи одним из перспективных решений обеспечения связью населения удаленных регионов является строительство спутниковых телекоммуникаций. Телепорт ТГУ уже более десяти лет предоставляет спутниковые каналы связи своим абонентам. Его главной задачей является создание и развитие в России образовательной телекоммуникационной среды и телекоммуникационное обеспечение деятельности образовательных организаций и населения с использованием спутниковых технологий. Телепорт предоставляет полный перечень мультисервисных услуг: доступ в сеть Интернет, теле-, интернет- и радиовещание.

Большая часть клиентов телепорта ТГУ – образовательные учреждения. Во-первых, для школ и техникумов в отдаленных районах это единственная возможность широкополосного доступа в Интернет. Во-вторых, образовательные учреждения вместе с выходом во Всемирную паутину получают бесплатный доступ к образовательным ресурсам ТГУ. Это и тысячи электронных книг научной библиотеки вуза, и коллекция видеолекций, и возможность воспользоваться Центром обработки данных университета, обеспечивающим пользователей виртуальными компьютерными классами с лицензионным программным обеспечением и серверами для выполнения различных операций.

Возможность развертывания абонентских станций практически в любом уголке России с

помощью спутниковой антенны и специального терминала-приемника дает преимущества в обеспечении научно-исследовательской работы научных экспедиций и учебных практик университета, расположенных в отдаленных районах страны, где не развита инфраструктура наземных телекоммуникаций и сотовой связи.

Построение гибридных систем при решении проблемы «последней мили». Сетевые технологии приобретают все большую степень гибридности на физическом уровне при построении каналов связи, соединяющих конечное (клиентское) оборудование и источник контента. Это обусловлено универсальностью IP-протоколов в оконечном оборудовании. Телепорт ТГУ в своих проектах использует гибридность в отношении доставки информационных потоков до абонентов. Ниже приведен перечень научных и телекоммуникационных проектов Телепорта ТГУ, которые были реализованы за последнее время.

Обеспечение сотовой связью через спутниковые каналы связи Телепорта ТГУ в Томской области. Телепорт ТГУ обеспечил сотовую связь для нескольких населённых пунктов Томской области, которые были вне зоны доступа сотовых сетей. Например, в Доме культуры пос. Четь-Конторка Томской области была установлена спутниковая станция, которая стала точкой доступа в сеть Интернет для фемтосоты – мини-станции сотовой связи компании «Мегафон». Фемтосота создает зону покрытия в радиусе 30 м, а спутниковый канал обеспечивает стабильный радиосигнал.

По нашим данным, Телепорт ТГУ впервые в Томской области опробовал гибридный подход, объединил спутниковую и сотовую связь. Преимуществом этого способа являются небольшие капитальные затраты, быстрота развертывания и независимость от местонахождения населенного пункта. За первую неделю после открытия Центра общественного доступа жители пос. Четь-Конторка совершили более 130 звонков. Спутниковый канал обеспечивает также и доступ в Интернет для жителей поселка. Данная технология может быть реализована не только в центрах общественного доступа. Это не менее важно для организации экстренной связи в чрезвычайных ситуациях, например на станциях скорой помощи или на пожарных станциях.

Создание и реализация модели CDN-сетей. С развитием широкополосного доступа в сети Интернет стало возможным использование универсального IP-протокола в передаче и научно-образовательного медиаконтента. С другой стороны, с ростом широкополосного доступа растет число потенциальных пользователей научно-образовательного медиаконтента. 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 мультимедийных

данных по вещательной технологии, что приводит сегодня к высоким нагрузкам сети телекоммуникаций и, как правило, к резкому снижению качества предоставляемых услуг.

В настоящее время основным способом модернизации таких схем является применение CDN-технологии (ContentDeliveryNetwork). 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 мультимедийным ресурсам за счет уменьшения количества промежуточных серверов, что в свою очередь влияет на увеличение пропускной способности канала до конечного пользователя.

Модель CDN-сети была апробирована в Центре обработки данных ТГУ и Телепорте ТГУ. Основными принципами CDN-сети стали:

- построение CDN-сети на базе существующей спутниковой инфраструктуры Телепорта ТГУ;
- взаимодействие между серверами для синхронизации файлов и вещания данных осуществляется с использованием multicast- и peer-to-peer-технологий в спутниковом и наземном сегментах сети;
- предварительная обработка «сырого» видео осуществляется с использованием ресурсов суперкомпьютера;
- адаптивное управление медиапоток учитывает динамическое изменение полосы пропускания;

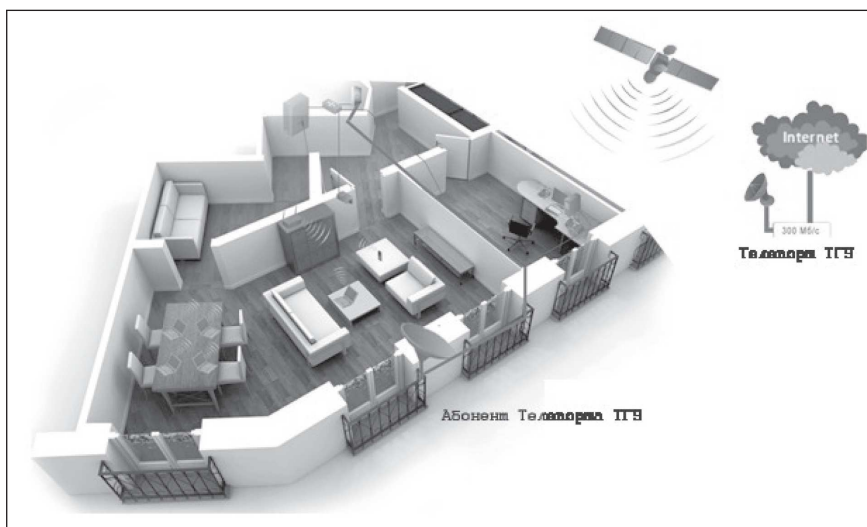


Рис. 1. Типовая схема подключения абонента Телепорта ТГУ

– предоставление пользователю научно-образовательного медиаконтента с оптимальных CDN-узлов, определенных на основании алгоритмов маршрутизации;

– ресурсоемкие операции сжатия и управления научно-образовательного медиаконтента осуществляет Центр обработки данных, обеспечивая высокую производительность видеопортала;

– обеспечение вещания потокового видео (LiveStreaming) и медиаданных осуществляется по запросу.

Спутниковые каналы связи в центрах общественного доступа. В Томской области функционируют центры общественного доступа, где любой местный житель может получить правовую, нормативную, социальную информацию. Доступ в Интернет по спутниковым каналам обеспечил Телепорт ТГУ. Центры общественного доступа (ЦОДы) – проект администрации Томской области для решения проблемы преодоления «цифрового неравенства» и подключения отдаленных поселений к Интернету (рис. 1).

В рамках этого проекта в настоящее время посредством спутникового канала связи подключены пять центров общественного доступа: Тегульдетская районная ЦБС (с. Белый Яр), Средневасюганская сельская библиотека (с. Средний Васюган), Нововасюганская сельская библиотека (с. Новый Васюган), Дубровский филиал центральной районной библиотеки (с. Дубровка) и сельская библиотека в пос. Катайга.

Спутниковая связь – единственно возможный вид широкополосного доступа в Интернет для этих сел. ЦОД базируется на сельских библиотеках и представляет собой компьютерный класс, где любой житель может воспользоваться выходом в сеть. Телепорт фактически выступает провайдером, предоставляя услуги связи и техподдержку.

Спутниковые каналы для WiFi-зон. Подключение отдаленных научных станций через WiFi к широкополосному Интернету позволяет обеспечивать оперативную связь для передачи исследовательских данных, например для дальнейшей обработки на суперкомпьютере или для хранения. Спутниковые станции установлены на университетских научных станциях в Актру, Кайбасово, пос. Шири и обеспечивают телекоммуникационную поддержку для научно-исследовательской работы в области изучения климата.

Телепорт Томского государственного университета создан в 2004 г. в рамках совместного проекта ТГУ с Министерством образования и науки РФ и администрации Томской области. Телепорт предоставляет доступ к информационным ресурсам сети Интернет, используя передовые спутниковые технологии и современное оборудование любым категориям абонентов: от индивидуальных пользователей до крупных компаний. Мощный аппаратно-программный комплекс телепорта ТГУ способен одновременно обслуживать более 5 000 абонентских спутниковых терминалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *MirceaGoia* Content Delivery Networks (CDN) – a comprehensive list of providers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mytestbox.com/>
2. *Бесплатные обзоры рынков* J'son&PartnersConsulting [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.json.ru/poleznye_materialy/free_market_watches
3. *Веб-сайт* компании AkamaiTechnologies. CustomerList [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.akamai.com/us/en/our-customers.jsp>
4. *Веб-сайт* компании Level 3 Communications [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.level3.com/i>
5. *Веб-сайт* интернет-проекта «Культура онлайн» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cultureonline.ru/>

Zhamnov V.V., Dubrovskii A.M.

National Research Tomsk State University,
Tomsk, Russia

USING SATELLITE TELECOMMUNICATION FOR RESOLVE REGIONAL SOCIAL PROBLEMS

Keywords: telecommunications, satellite communication channels, CDN, femtocell, VSAT.

Tomsk state university (TSU) always been aware of the importance of telecommunication technologies for promotion and elaboration of Tomsk region. Tomsk interregional teleport has been providing satellite communication channels for more than ten years. Mission of Teleport is to create and develop a unified educational information field and to assist in the activities of educational organizations with satellite technologies. Teleport provides a full range of multi-service services: broadband Internet, TV and radio broadcasting.

Schools and colleges located in remote areas take opportunity to use broadband Internet only with satellite technologies. It's also an opportunity to use unique TSU educational resources such as TSU

scientific library founds, educational videos, TSU datacenter resources.

VSAT satellite technologies features helps in university research works in all Russian regions and same foreign countries.

REFERENCES

1. *MirceaGoia* Content Delivery Networks (CDN) – a comprehensive list of providers [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.mytestbox.com/>
2. *Besplatnye obzory rynkov* J'son&PartnersConsulting [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://www.json.ru/poleznye_materialy/free_market_watches
3. *Veb-sajt* kompanii AkamaiTechnologies. CustomerList [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.akamai.com/us/en/our-customers.jsp>
4. *Veb-sajt* kompanii Level 3 Communications [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.level3.com/i>
5. *Veb-sajt* internet-proekta «Kul'tura onlajn» [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.cultureonline.ru/>