
СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.П.Демкин, Г.В.Можаева
Томский государственный университет

Введение

Информатизация сегодня рассматривается как один из основных путей модернизации системы образования. При этом имеется в виду решение ряда последовательных задач: техническое оснащение, создание дидактических средств, разработка новых технологий обучения и т.д., определяющих этапы процесса модернизации.

Развитие информационных технологий и средств телекоммуникаций создает основу для осуществления научных и образовательных программ на качественно новом уровне. Создание скоростных телекоммуникаций и разработка технологий реального времени дает возможность реализации моделей распределенной образовательной среды, построенной на технологиях удаленного доступа к информационным ресурсам и компьютерных средствах общения [1].

Несмотря на дефицит телекоммуникационных ресурсов, уже сейчас эти технологии прочно вошли в практику образовательных учреждений. Электронную почту, которая десять лет назад казалась значительным прогрессом в развитии коммуникационных технологий, сменили on-line технологии. А уникальные лабораторные экспериментальные и вычислительные комплексы стали доступны благодаря средствам автоматизации и компьютерным технологиям управления на расстоянии.

Преимущества таких технологий очевидны. Они позволяют объединять материальные и вычислительные ресурсы образовательных и научных центров для решения сложных задач, привлекать ведущих специалистов и создавать распределенные научные лаборатории, организовывать оперативный доступ к ресурсам коллективного пользования и совместное проведение вычислительных и лабораторных экспериментов, осуществлять совместные научные проекты и образовательные программы.

Важным качеством современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является их универсальность, они могут быть основой в организации любой деятельности, связанной с информационным обменом, основой в создании общего информационного пространства [2]. Эта идея в применении к сфере образования позволяет сформировать технологическое решение в создании единого образовательного пространства.

Среди многообразия ИКТ в последние годы на образовательном рынке все большую популярность приобретают спутниковые технологии. Это связано с развити-

ем российской спутниковой группировки, расположенной на геостационарной орбите. В последние два года были запущены современные космические аппараты серии "Экспресс" и "Ямал", которые удовлетворяют международным стандартам. Соответственно, это привело к снижению цен на аренду спутниковых ресурсов и доступность их для системы образования. Кроме того, в последние годы появились технические решения создания мультисервисных сетей, основанных на спутниковых технологиях, что позволяет реализовать мультимедиа-технологии в организации учебного процесса.

1. Проект регионального телепорта в г. Томске

Необходимым условием создания единой образовательной среды является наличие развитой телекоммуникационной инфраструктуры.

Сейчас основными научно-образовательными сетями в Российской Федерации являются RBNet и RUNNet, построенные на оптоволоконных магистральных каналах компании "ТРАНСТЕЛЕКОМ" и спутниковых каналах связи ОАО "ГАЗКОМ".

Основным спутниковым сегментом вузовской сети телекоммуникаций является сеть RUNNet. Созданная десять лет назад, сегодня RUNNet объединяет в своей структуре 28 узлов на базе ведущих вузов. В 2003 году для вузов Сибири значительным событием стало создание наземного сегмента телекоммуникаций сети RUNNet, что дает дополнительные возможности вузам в использовании телекоммуникационных ресурсов [1].

Важным этапом в развитии телекоммуникационной инфраструктуры сферы образования РФ стала реализация федеральной целевой программы РЕОИС - "Развитие единой информационной образовательной среды, 2001-2005 годы". Одним из основных направлений программы является создание системы доступа образовательных учреждений к сети Интернет на основе спутниковых технологий.

В рамках этого направления в 2003 г. Томский государственный университет совместно с Администрацией Томской области и Департаментом общего образования разработал региональный проект "Создание инфраструктуры единой образовательной информационной среды Томской области на основе спутниковых технологий".

Томский государственный университет является одним из крупных провайдеров Интернет-услуг в Томской области. Сегодня корпоративная сеть университета включает локальные сети факультетов и НИИ университета, объединяя около 3000 компьютеров и более 40 сер-

веров учебных и научных подразделений, супервычислительный 16-процессорный кластер, мощный узел телекоммуникаций и центр управления сетью. Информационный обмен осуществляется на скорости 100 Мб/с. Основные магистральные линии связи созданы на оптоволоконных кабелях, обеспечивающих в Томской городской сети компьютерных телекоммуникаций скорость обмена информацией до 100 Мбит/с. Доступ в национальную (RBNет) и глобальную сеть осуществляется через цифровые сети ЗАО "Транстелеком" на скорости 4 Мбит/с. В 2001 г. в университете была установлена земная станция спутниковой связи и создан узел сети RUNNet. Абонентами сети университета являются более 50 учреждений научно-образовательного комплекса и организаций бюджетной сферы г. Томска и Томской области.

В проекте создания телекоммуникационной инфраструктуры Томской области учтены особенности региона, характерные для всех северных территорий Российской Федерации: географическая протяженность, сложные природно-климатические условия, неравномерная населенность, неразвитые телекоммуникации.

Суть проекта заключается в следующем: региональная информационно-коммуникационная среда проекти-

руется как многоуровневая комбинированная система на основе спутниковых и волоконно-оптических наземных технологий на магистральном и абонентском уровнях.

Центральным звеном проекта является создание регионального телепорта как центра спутникового доступа. Он будет являться инфо-коммуникационным узлом, объединяющим спутниковые каналы связи и наземные магистральные цифровые каналы. Здесь же, на базе Ресурсного центра Сибирского федерального округа создается региональный образовательный портал, концентрирующий все образовательные ресурсы федерального округа и при необходимости выполняющий функции "зеркал" федеральных порталов.

Региональный телепорт также будет связан с ресурсными центрами субъектов Федерации цифровыми магистралями, что позволяет объединять образовательные ресурсы федерального округа и всего региона Сибири. Таким образом, Сибирский региональный телепорт будет выполнять функции региональной станции загрузки для предварительной обработки региональных ресурсов и последующего вещания их на регионы с использованием спутниковых технологий.

В крупных населенных пунктах Томской области будут созданы инфо-коммуникационные узлы вто-

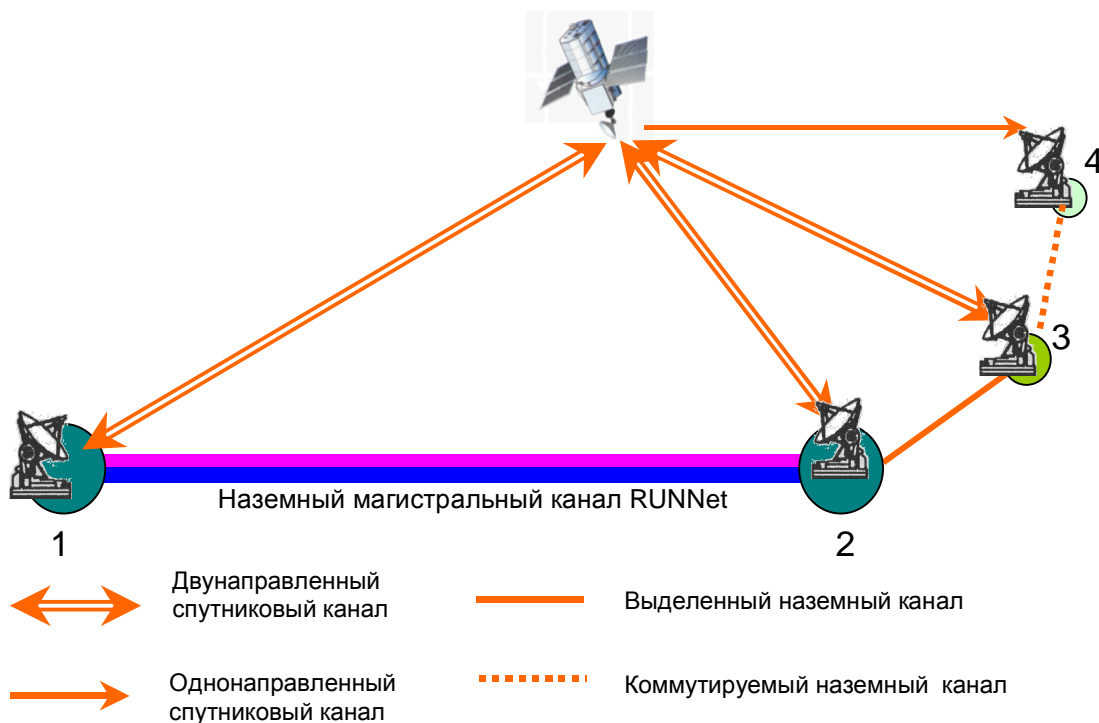


Рис. 1.

- 1 - Федеральный центр спутникового доступа (г. Санкт-Петербург);
- 2 - Сибирский региональный телепорт (г. Томск);
- 3 - узел телекоммуникаций в районном ресурсном центре;
- 4 - абонентская станция спутникового доступа сельской школы.

рого уровня, которые будут оснащены приемопередающими спутниковыми станциями. Эти узлы будут иметь выделенный наземный канал связи с центральным телекоммуникационным узлом. Для решения образовательных задач в районных центрах и крупных населенных пунктах Томской области должны быть созданы районные ресурсные центры и образовательные порталы второго уровня, содержащие образовательные ресурсы, необходимые для данного образовательного округа. Следует учесть, что эти ресурсы постоянно обновляются в соответствии с запросами местных образовательных учреждений. Запросы формируются в течение суток и поступают на образовательный портал регионального ресурсного центра, вызывая репликацию соответствующих баз данных.

Образовательные учреждения малых населенных пунктов будут комплектоваться однонаправленной станцией VSAT. Запрос с рабочих мест учащихся и преподавателя на образовательный портал второго уровня осуществляется по наземным коммутируемым линиям связи.

Региональный телепорт будет предназначен для:

- обеспечения доступа образовательных учреждений Сибири и Дальнего Востока к ресурсам Интернет;
- обеспечения эфирного и спутникового вещания образовательных программ;
- информационного обеспечения системы образования;
- информационного обмена с Федеральным центром спутникового доступа;
- организации ТВ/РВ - вещания.
- организации IP-телефонии.

Основанием для создания регионального телепорта в г. Томске на базе Томского государственного университета является:

- преимущественное географическое расположение г. Томска в центре Российской Федерации;
- создание на базе Томского государственного университета федерального ресурсного центра Сибирского федерального округа;
- значительная концентрация образовательных ресурсов на порталах Томского государственного университета, вузов Сибирского федерального округа;
- ведущая роль Томского университета среди вузов Сибири и его громадный опыт работы в системе открытого и дистанционного образования;
- развитая сеть наземных телекоммуникаций вузов Сибири;
- наличие специалистов в области проектирования и создания спутниковых и наземных каналов связи;
- высокий уровень интеграции потенциала учреждений образования, органов государственной власти и местного самоуправления, всех отраслей бюджетной сферы Томской области.

Создание Регионального телепорта в г. Томске позволит решить проблему перегрузки цифровых наземных магистралей и доступа к ресурсам Интернет периферийных регионов Сибири и Дальнего Востока. Кроме того, учитывая географическое положение г. Томска и место стояния спутника Ямал-202 на геостационарной орбите, очевидно, что преимущества Томского телепорта будут несомненны. Образовательные программы могут принимать все регионы Сибири и Дальнего Востока, а также стран СНГ, Юго-Восточной Азии, находящиеся в зоне луча спутника (рис. 2).

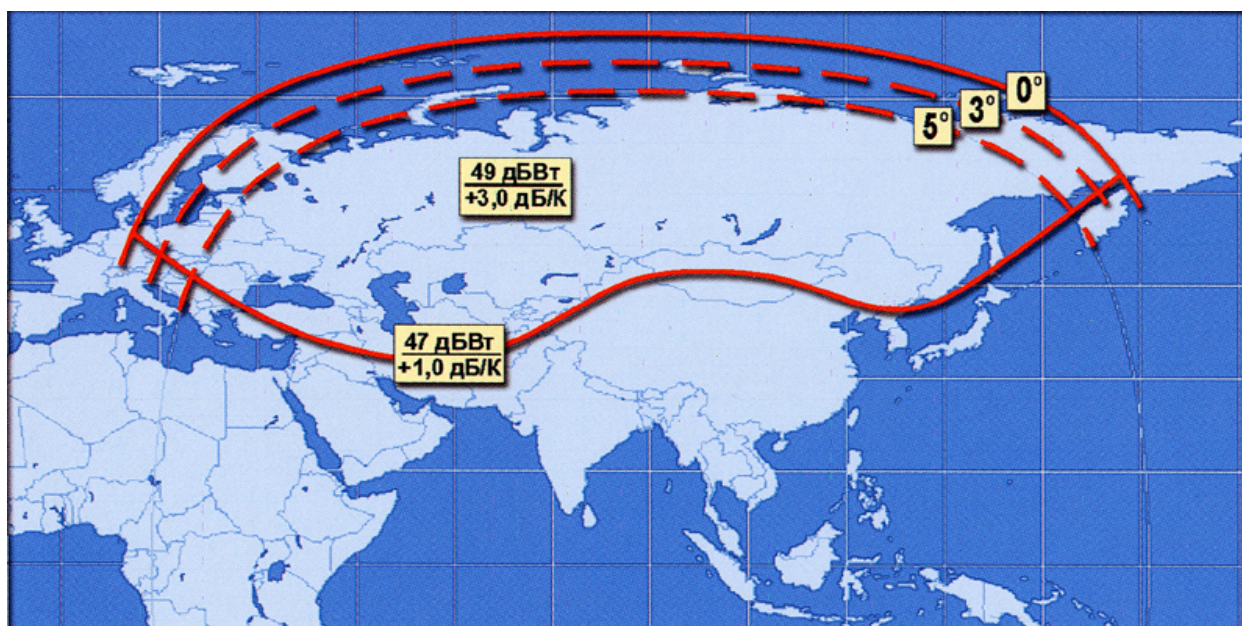


Рис. 2. Зона обслуживания спутника Ямал-202 (90°в.д., Ku-диапазон)

2. Мультисервисное обеспечение образовательных программ

Техническое обеспечение Центральной земной станции спутниковой связи регионального телепорта в совокупности с периферийными терминалами (приемопередающими станциями) позволяет создать мультисервисную сеть, обеспечивающую различные функции в предоставлении услуг спутниковой связи:

- доступ в сеть широкополосного спутникового Интернет;
- передачу данных;
- видеоконференцсвязь;
- телефонную связь;
- теле- и радиовещание.

Таким образом, спутниковые технологии дают возможность осуществления образовательных программ с применением мультимедийных технологий: видео, звук, текст, графика с максимальным приближением к технологиям очного обучения (рис. 3).

На рис. 3 представлена схема организации мультисервисного обеспечения образовательных программ Томского государственного университета с применением технологии асимметричного Интернет. Сигнал с видеокамеры, установленной в учебной аудитории, преобразуется в IP-поток и по оптоволокну передается на станцию спутникового доступа (в настоящее время расположенную в Москве), далее сигнал преобразуется в DVB-поток, подается на спутник Ямал-202 и в режиме Multicast подается на при-

емные и приемопередающие станции, установленные в удаленных образовательных учреждениях. С приемной спутниковой антенны сигнал подается на спутниковый модем и затем на компьютер учащегося. С компьютера сигнал можно подать на телевизионный приемник или на мультимедиа-проектор.

Обратный (запросный) канал организуется по наземным линиям связи, соответственно с использованием технологии выделенной линии или Dial-Up, или по спутниковому каналу, если в периферийном учреждении установлена приемопередающая станция. Таким образом, устанавливаются интерактивные каналы связи между образовательным центром и периферийным образовательным учреждением. С момента запуска Томского телепорта необходимость в использовании оптоволоконной магистрали для доступа к оператору связи в Москве исчезает. Соответственно, видеоконференцсвязь может осуществляться либо с использованием двухстороннего спутникового канала, либо комбинированного (прямого спутникового и обратного наземного) канала.

Роль районных ресурсных центров могут выполнять обособленные структурные подразделения: филиалы и представительства вузов. Аналогично приемопередающие станции можно устанавливать у вузов-партнеров по осуществлению совместных образовательных программ.

Очень важным для функционирования телепорта является наличие образовательного контента [3]. Разработкой образовательных ресурсов и образова-

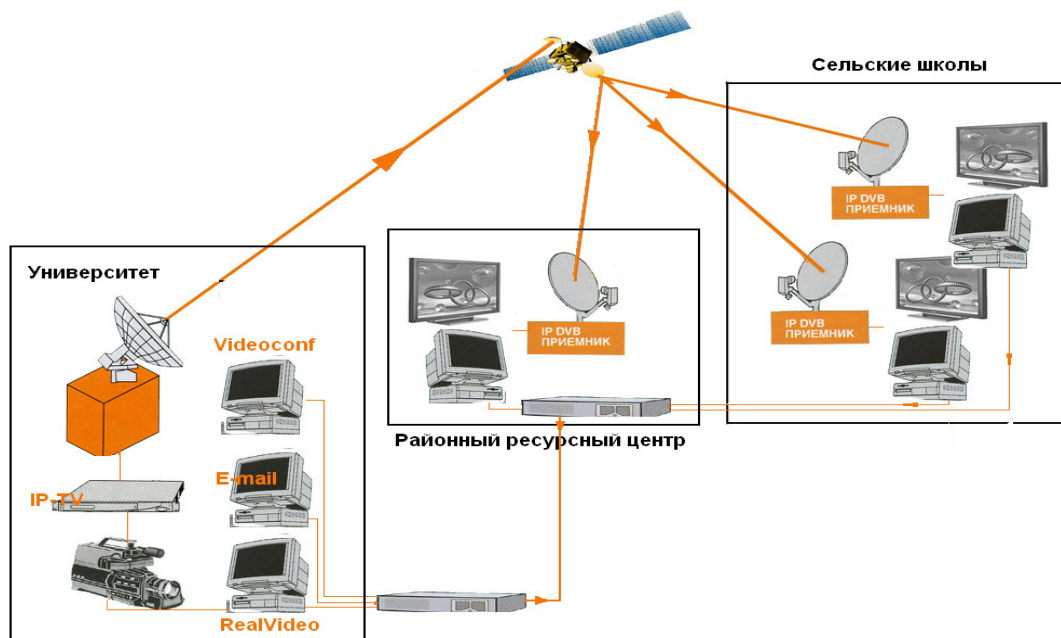


Рис. 3. Организация мультисервисного обеспечения образовательных программ

тельных порталов Томского государственного университета занимается Институт дистанционного образования ТГУ (www.ido.tsu.ru).

Одним из важных региональных образовательных ресурсов является портал Ресурсного центра Сибирского федерального округа (www.sibrc.tsu.ru). Основой портала РЦ СФО является карта ресурсных центров округа, на которой представлена информация о состоянии информатизации образования по всем его уровням, сведения о состоянии и характеристиках Ресурсных центров регионов СФО, способных решать задачи, поставленные Федеральной целевой программой "Развитие единой образовательной информационной среды, 2002-2005 годы". Тем самым создается портал оперативно обновляемой и расширяемой информации, необходимой для функционирования Ресурсных центров, управлений образования, образовательных учреждений всех уровней и единой образовательной среды в целом. Карта содержит характеристики образовательных учреждений региона, телекоммуникационных ресурсов региона, состояния информатизации региона по уровням образования, карты расположения ресурсных центров по каждому региону и СФО в целом, списки ссылок на наиболее важные сайты образовательных учреждений региона, на учреждения образования каждого региона, на наиболее важные образовательные сервера, консолидирующие сайты.

В результате совместной деятельности ТГУ, вузов Сибирского федерального округа и ряда образовательных учреждений различных уровней г. Томска создано более 2000 различных ресурсов, часть которых уже представлена в образовательном портале ФРЦ СФО. На портале также представлена нормативная база информатизации образования, отражена структура ресурсных центров сибирского региона, создана подсистема управления научными проектами на основе порталных технологий.

Наряду с разработкой и развитием образовательного портала Федерального ресурсного центра СФО в Институте дистанционного образования создан образовательный портал ТГУ (<http://edu.tsu.ru>), на котором представлена инфраструктура ресурсных центров Томской области и размещено более 1000 ресурсов для профессионального образования всех уровней и около 600 образовательных ресурсов различного назначения для общего среднего образования.

Порталы адресованы всем субъектам образовательного процесса - дошкольникам, учащимся школ, студентам, воспитателям дошкольных образовательных учреждений, учителям средних школ, гимназий и лицеев, преподавателям вузов, родителям, администраторам образования. Материалы, размещенные в портале, реально предоставляют возможность обмениваться идеями и знаниями, включенными в широкий круг образовательной проблематики.

3. Подготовка кадров для системы открытого и дистанционного образования

Развитие системы открытого и дистанционного образования (ОДО), внедрение в образование спутниковых технологий невозможно без решения задачи подготовки кадров в этой области. Особенностью сегодняшних реформ в образовании является то, что они проводятся в условиях информационной революции, когда информационные и коммуникационные технологии в значительной мере определяют структуру педагогической системы: типы образовательных моделей, дидактические средства, организационные формы учебно-познавательной деятельности. Таким образом, новые технологии и внедрение их в учебный процесс требуют от преподавателя изменения стиля работы и организации труда, приобретения новых навыков. Поэтому создание системы подготовки кадров новой формации, обладающих наряду с высокой профессиональной подготовкой в предметной области специфическими знаниями в области информационных технологий, является сегодня основой образовательных реформ и развития информатизации.

На всех этапах образовательного процесса: проектирование образовательных программ, организация и осуществление учебного процесса, анализ образовательных эффектов - в системе ОДО требуются определенные качества и профессиональные знания научно-педагогических, административных и инженерно-технических кадров. Технологии дистанционного обучения приводят к необходимости наличия у преподавателей иного качества знаний по сравнению с традиционной образовательной системой. По существу теперь преподаватель решает двойную задачу: осуществляет обучение с помощью собственных электронных курсов или базовых учебников и предоставляет студентам поддержку в изучении учебного курса с помощью интернет-технологий.

Это требует дополнительной подготовки преподавателей, которая должна включать не только знакомство с информационными технологиями, применяемыми в учебном процессе, но и с методикой и методологией дистанционного обучения, методикой и технологией разработки и создания учебно-методических материалов для системы ОДО, дидактическими моделями проведения занятий с использованием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и др. По существу университетские преподаватели должны обучиться новому мышлению в области образовательных технологий.

Основные требования к системе подготовки кадров для ОДО должны быть следующими.

- Проектирование образовательных программ в системе ОДО должно быть основано на принципах и отличительных особенностях дистанционного обу-

чения. Наиболее важным из них является принцип распределенного обучения, когда открытая информационная система дает возможность получать знания из различных информационных ресурсов. Таким образом, распределенное обучение есть необходимый элемент в системе ОДО. Построение распределенных информационных систем связано с решением ряда технических и технологических задач и наличием соответствующих специалистов в области информационных и образовательных технологий.

- Организация и осуществление учебного процесса дистанционного обучения основаны на использовании информационной модели, в которой средства удаленного доступа к информационным ресурсам позволяют построить индивидуальную образовательную траекторию, в основе которой лежит самостоятельная работа студентов. Такая технология требует наличия знаний у преподавателей не только в области информатики. Необходимо владеть методами разработки и создания интерактивных обучающих программ, реализации технологий дистанционного обучения и форм организации учебного процесса.

- Достижение образовательных целей есть необходимое условие качества образования. Развитие личностных характеристик, профессиональных знаний и навыков определяется рядом показателей, составляющих общий уровень образовательных эффектов. Расчет таких показателей требует знания и учета психофизиологических и медико-биологических особенностей дистанционного обучения, умений в использовании современных средств и методов мониторинга качества образования.

Сформулированные выше требования легли в основу разработанной в Институте дистанционного образования ТГУ многоуровневой системы подготовки кадров в области ИКТ. В основе этой системы лежат 14 программ повышения квалификации и 1 программа профессиональной переподготовки в области ИКТ.

Отличие разработанных программ подготовки кадров от имеющихся в практике традиционных образовательных учреждений состоит в том, что эти программы:

- являются комплексными и предполагают подготовку кадров в области методологии, методики, дидактики, технологии ОДО;
- основаны на практическом опыте работы в системе ОДО;
- позволяют максимально полно реализовать принцип распределенного обучения;
- предполагают проведение дистанционного обучения по всем учебным дисциплинам программы;
- дают возможность построить индивидуальные образовательные траектории обучения слушателей;
- позволяют слушателям принять непосредственное участие в реализации образовательных проектов на основе технологий дистанционного обучения.

Содержание программ соответствует уровню развития информационных и образовательных технологий, составляющих основу системы открытого и дистанционного образования.

Для технологического сопровождения программ подготовки кадров в ТГУ разработана система мультисервисного обеспечения учебного процесса, включающая:

- IP-телевизионное вещание с применением спутниковых средств связи;
- видеоконференцсвязь по наземным оптоволоконным магистралям и выделенным линиям связи;
- Интернет-вещание по наземным линиям связи;
- on-line доступ к образовательному порталу университета;
- on-line и off-line технологии педагогического общения.

Данная система в настоящее время применяется для реализации программы повышения квалификации работников образования Томской области.

Использование спутниковых средств связи позволяет распространить эту систему на все регионы, находящиеся в зоне луча спутника Ямал-202.

Заключение

В системе образования Российской Федерации в рамках ФЦП "РЕОИС" в 2003-2004 г. введен в эксплуатацию спутниковый сегмент единой образовательной информационной среды. На сегодня более 7000 тысяч абонентских спутниковых станций смонтированы на школах и принимают вещание спутникового образовательного канала.

В ближайшем будущем число абонентских станций увеличится вдвое, таким образом более 15 тысяч российских школ будут включены в спутниковый Интернет. С вводом в эксплуатацию телепортов в г. Санкт-Петербурге и Томске увеличится мощность спутниковых ресурсов системы образования, расширится спектр предоставляемых образовательных услуг.

Таким образом, спутниковые технологии вскоре будут играть значительную роль в организации и осуществлении образовательных программ, в создании и развитии системы открытого и дистанционного образования.

Литература

1. Демкин, В.П. Научно-образовательная деятельность вузов в системе открытого и дистанционного образования / В.П. Демкин, Г.В. Майер, Г.В. Можяева и др. - Томск : ТГУ, 2002. - 108 с.
2. Васильев, В.Н. Федеральная научно-образовательная сеть RUNNet. Состояние и перспективы развития / В.Н. Васильев, Ю.В. Гугель, Ю.Л. Ижванов и др. // Телематика'2004 : тр. XI Всерос. науч.-метод. конф. 2004 г. - Т. 1. - С. 44-46.
3. Образовательные Интернет-ресурсы / под. ред. А.Н. Тихонова и др. - М. : Просвещение, 2004. - 288 с.