

## СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ

Т.А. Верхотурова, В.В. Жамнов, П.С. Слезко  
Томский государственный университет

Статья посвящена организации учебного процесса по довузовской подготовке на основе спутниковых технологий. Рассматриваются вопросы организационно-методического обеспечения и технической поддержки учебного процесса. Обсуждаются преимущества использования спутниковых технологий.

## SATELLITE TECHNOLOGIES IN TRAINING SCHOOLBOYS

T.A. Verhoturova, V.V. Zhamnov, P.S. Slezko

The article is devoted to the learning process organization in the training for entrance to the higher educational institutes, which are based on the satellite technologies. The advantage of using of satellite technologies are considered.

Одной из самых динамично развивающихся областей телекоммуникаций являются спутниковые технологии. За последние 10 лет спутниковые системы прошли путь от трансляции аналогового телевидения до передачи всевозможных цифровых потоков. Использование именно цифровых потоков обеспечивает более устойчивую, качественную и экономичес-

ки выгодную спутниковую связь. Усовершенствуется как наземная спутниковая инфраструктура, так и космическая. Современные спутники имеют точную, высокоэнергетическую зону покрытия. На борту геостационарных спутников располагаются десятки транспондеров, позволяющие транслировать сотни мегабитов информации. Спутниковые технологии

интегрируются с наземными системами кабельного телевидения, Интернета, телефонии, сотовой связи. Одним из примеров является принятый в 2004 г. стандарт DVB-H, который используется для трансляции телевидения на сотовые телефоны.

В настоящее время спутниковые технологии успешно применяются для организации учебного процесса по довузовской подготовке, дают возможность старшеклассникам удаленных от университетского центра населенных пунктов получить на месте необходимую подготовку для поступления в вуз.

#### 1. Организационно-методическое обеспечение учебного процесса на основе спутниковых технологий

С октября 2004 г. Институт дистанционного образования Томского государственного университета начал реализацию дистанционных программ довузовской подготовки с применением спутниковых технологий на базе районных ресурсных центров Томской области (РРЦ) и представительств ТГУ. В настоящее время по программам довузовской подготовки проходят обучение школьники 10 - 11-х классов из 22 населенных пунктов на базе Белоярского, Зырянского, Кожевниковского, Молчановского, Парабельского, Подгорного РРЦ, РРЦ г. Кедровый и Алданского представительства ТГУ [1].

Подготовка ведется по девяти предметам школьной программы: математике, физике, биологии, химии, географии, русскому языку, английскому языку, истории, обществознанию. Основу обучения составляют лекционные занятия, проводимые с применением технологий спутникового IP-вещания. Организовано ежедневное двухчасовое спутниковое вещание видеуроков, которые в режиме реального времени ведут преподаватели ТГУ. Помимо лекционных занятий, обучение включает в себя контрольные работы и консультации на основе сетевых технологий (чат, электронная почта) и самостоятельную работу учащихся с методическими разработками преподавателей.

Программы предметов рассчитаны на 56 - 60 часов аудиторных занятий. По каждому из предметов составлен подробный учебный план, в котором указано распределение часов по формам учебной деятельности. При этом 50 - 70%

учебного времени (в зависимости от специфики предмета) приходится на лекционные занятия, 30 - 50% - на сопровождение учебного процесса (контрольные работы, консультации). В течение всего периода обучения преподаватели проводят консультации в режиме on-line и off-line, организуют выполнение проверочных и контрольных заданий. По таким предметам, как математика и русский язык, на сопровождение учебного процесса приходится около 50% учебного времени, что обусловлено необходимостью выполнения большего количества контрольных заданий, составленных с учетом особенностей университетских программ подготовки к вступительным экзаменам. При выполнении таких работ у учащихся формируются твердые навыки в решении задач, в написании сочинений-рассуждений, работе с текстом, которые, безусловно, будут очень ценны при сдаче конкурсных экзаменов в вуз.

Важным моментом в организации учебного процесса при дистанционном обучении является составление четких расписаний видеуроков, консультаций и контрольных работ. Расписание видеуроков на каждую неделю составляется предварительно и рассылается в учебные центры по электронной почте. В нем указываются предметы, дата и время, а также тема урока в соответствии с учебным планом. Зная тему лекции, учащиеся могут заранее подготовить вопросы к преподавателю и задать их посредством электронной почты до или во время лекции. Преподаватель, таким образом, может скорректировать характер изложения материала в соответствии с уровнем подготовки учащихся. Большинство центров довузовской подготовки имеют возможность записи видеуроков. Повторный просмотр таких записей для повторения и закрепления пройденного на уроке материала является важной частью самостоятельной работы учащихся, позволяет им более четко сформулировать вопросы, которые они смогут задать во время консультаций. Расписание консультаций, проводимых в режиме on-line, составляется ежемесячно, с учетом графика выполнения контрольных работ, для того чтобы ученики могли обсудить свои результаты с преподавателем.

С целью организации учебной деятельности школьников в программе довузовской подготовки участвуют школьные педагоги, которые выс-

тупают в роли методиста или координатора. В каждом учебном центре координатор организует занятия, консультирует учащихся по вопросам компьютерной грамотности и контролирует своевременное выполнение заданий.

Как показывает первый опыт (на примере Белоярского РРЦ), с самого начала занятий ребята стали проявлять большой интерес к новым технологиям обучения. Видеолекции приходили слушать не только старшеклассники, но и учащиеся среднего звена, а также родители и учителя-предметники. Возникли некоторые трудности при просмотре лекций, связанные с тем, что у ребят не было возможности остановить преподавателя во время изложения материала, попросить повторить наиболее сложные моменты, если они отвлеклись или не успели записать. Уже через месяц занятий ребята научились сосредотачиваться и внимательно слушать преподавателя, лекции стали понятными и интересными. В случае необходимости школьники приходят и просматривают записанные лекции по второму разу.

Организация системы поддержки учебного процесса предусматривает оперативную обратную связь с преподавателем, помогает школьникам организовать систематические занятия. На первых консультациях, проводимых в режиме chat, ученики робели перед техникой, боялись задавать вопросы. Со временем страх прошел, к консультациям ребята стали готовиться заранее, научились грамотно формулировать вопросы, оценивать правильность постановки вопросов другими учащимися. На таких консультациях у ребят появилось стремление быть лучшими среди своих сверстников из других центров. Выполнение контрольных работ помогает ученикам выявить пробелы в знаниях. Все выполненные контрольные задания обязательно комментируются преподавателем, что позволяет скорректировать индивидуальную учебную деятельность школьников.

В целом организация учебного процесса по довузовской подготовке на основе технологий дистанционного обучения меняет характер деятельности учащихся: требует от них собранности, развивает навыки самостоятельной работы, что в конечном итоге позволяет сконцентри-

роваться на подготовке к вступительным экзаменам.

## 2. Техническое обеспечение учебного процесса на основе спутниковых технологий

В Институте дистанционного образования ТГУ для трансляции образовательных программ используются технологии потокового вещания через спутниковый Интернет и пакетная доставка.

Потоковое вещание основано на стандартном протоколе инкапсулированного IP в DVB-S. Данный подход дает большую возможность выбора форматов вещания и занимаемой полосы (от 64 Кбит/с). В стандарте DVB используются помехоустойчивое кодирование, избыточность данных, что обеспечивает целостность потока. Спутниковое вещание происходит по системе «от одного ко многим» по средствам широкоэмительных IP-адресов.

В качестве основного сервиса используется пакетная доставка (Packet Delivery) - одна из услуг, предоставляемых спутниковым провайдером (ОАО «ВебМедиаСервисз»). Пакетная доставка (ПД) обеспечивает рассылку файлов любого формата по системе «от одного ко многим».

Для того, чтобы приемная станция могла подключиться к спутниковому вещанию, необходим наземный канал, по которому передается информация о потоке. Без этой информации невозможен прием. Такая архитектура ставила спутниковое вещание в прямую зависимость от наземных телекоммуникаций. Обеспечить независимость позволила технология ПД. Перед каждой сессией спутникового вещания производится рассылка по определенному широкоэмительному IP-адресу пакетов с информацией, которая и позволяет принимать трансляцию со спутника. Эта технология была успешно внедрена в регулярные спутниковые вещания Института дистанционного образования ТГУ.

Цифровой видеопоток формируется в студии спутникового вещания. Основное оборудование студии включает: кодирующее устройство, вспомогательные компьютеры, звуковой микшер, видеомикшер, видеокамеры, микрофон.

Кодирующее устройство предназначено для преобразования входящего аналогового сигнала в цифровой поток и передачи его по выделенному каналу на сетевой операционный центр Телепорта. Для обработки аналогового сигнала используется технология сжатия MPEG-4, что позволяет передавать качественное изображение и звук с помощью относительно узкой полосы пропускания [2].

Неотъемлемой частью работы спутниковых вещательных служб является постоянный мониторинг прямого канала. С этой целью в студии установлен компьютер, который коммутируется со спутниковым приемным трактом. В студии спутникового вещания Института дистанционного образования ТГУ также осуществляется техническая поддержка всех приемных станций.

ТГУ осуществляет вещание образовательных программ на районные ресурсные центры Томской области, которые оснащены приемной спутниковой антенной, компьютером с DVB-картой, комплектом аудиоколонок, аппаратурой для вывода видеоизображения (монитор, видеопроектор, телевизор) - оборудованием, необходимым для приема спутникового сигнала.

Отличительными чертами спутниковых технологий являются:

- независимость от географического местоположения;
- достаточно высокая стабильность сигнала по отношению к климатическим условиям;
- возможность постоянного мониторинга прямого канала;

- относительная быстрота и простота разворачивания приемных станций.

В заключение следует отметить, что использование спутниковых технологий в учебном процессе позволяет повысить эффективность обучения. Основными преимуществами здесь являются:

- систематичность занятий, возможность со стороны преподавателя контролировать процесс усвоения знаний и руководить этим процессом на протяжении всего курса;
- возможность привлечь к проведению занятий лучшие преподавательские кадры вуза, что далеко не всегда осуществимо посредством выездов;
- возможность осуществлять образовательные программы в самых удаленных населенных пунктах, в которые невозможно провести оптоволоконные линии и установить наземные Интернет-коммуникации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Можеева Г.В., Верхотурова Т.А., Комлева Н.Ю. Организация образовательных программ на основе спутниковых технологий // Открытое и дистанционное образование. Томск. 2004. №3(15). С. 15 - 18.
2. Жамнов В.В. Технология спутникового вещания в системе дистанционного образования // Единая образовательная информационная среда: проблемы и пути развития: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции-выставки. Омск, 14-17 сентября 2004. Омск, 2004. С. 222 - 223.