

**Б.М. КЕРБЕЛЬ, профессор,
первый проректор
С.Б. ПОБОЖИЙ, начальник
информационно-
вычислительного центра
А.Ю. МАКАСЕЕВ, доцент,
проректор по учебной работе**

Телекоммуникационная система профессионального образования с использованием спутниковых каналов связи

Описаны предпосылки создания и этапы реализации проекта создания телекоммуникационной образовательной сети с применением спутниковых каналов связи Росатома. В проекте на первом этапе участвуют ситуационно-кризисный центр Росатома, Северская государственная технологическая академия и отраслевые предприятия, расположенные в Сибири. Показана возможность использования сети для дистанционных технологий обучения, а также управления Национальным исследовательским ядерным университетом.

Ключевые слова: телекоммуникационная система, дистанционные технологии, образование, спутниковые каналы связи.

Создаваемый национальный исследовательский ядерный университет (НИЯУ) по своей организационной форме является сетевым университетом. Каждое его структурное подразделение имеет свои полномочия и ресурсы, распределенные в соответствии с ролью подразделения в выполнении общей задачи. Другой особенностью НИЯУ является его явно выраженная отраслевая направленность. Его основными структурными подразделениями являются институты, несущие главную нагрузку в выполнении профессиональных образовательных и научно-исследовательских программ, закрепленных за университетом. Большинство институтов НИЯУ рассредоточены на территориях девяти субъектов Российской Федерации, входящих в состав пяти федеральных округов. В этой связи исключительно актуальным и перспективным является проект, который с 2006 г. реализуется Северской государственной технологической академией в рамках межведомственной программы «Разработка и реализация модели территории инновационного развития на примере Томской области на период 2006–2008 годы». Вы-

полнение данного проекта предусмотрено также комплексной программой развития СГТА на 2007–2011 гг.

Первоначальная цель проекта состояла в приближении предприятий Росатома, расположенных в Сибири и на Дальнем Востоке, к центрам ядерного образования посредством созда-



ния телекоммуникационной системы (ТКС) и организации на её базе подготовки и повышения квалификации кадров для этих предприятий с применением дистанционных технологий обучения. Формулировка указанной цели в таком виде основывалась на том, что в условиях стремительного развития и расширения доступности открытых информационных сетей трансляция «готовых» знаний перестает быть главной задачей учебного процесса, снижается функциональная значимость и привлекательность традиционных методов обучения. Отстающая от реальных потребностей отрасли система переподготовки и повышения квалификации тормозит развитие кадрового потенциала, способного обеспечить современное содержание образовательного процесса и использование соответствующих образовательных технологий.

Для отраслевой системы образования совершенно необходимо применение новых образовательных технологий и принципов организации учебного процесса, обеспечение эффективной реализации новых моделей непрерывного образования, в том числе с использованием современных дистанционных и коммуникационных технологий, объединение на базе телекоммуникационных сетей кадровых, методических ресурсов, внедрение в образовательную практику принципов болонской декларации, в том числе академической мобильности обучаемых и обучающих.

Разработанная концепция телекоммуникационной системы вначале предусматривала создание единого образовательного портала, объединяющего предприятия и вузы Северска, Томска, Новосибирска, Железногорска, Зеленогорска, Краснокаменска, Ангарска. Кроме того, к проекту должны были присоединиться институты повышения квалификации, расположенные

в Москве, Обнинске, Новосибирске и Санкт-Петербурге.

В связи с планами создания НИЯУ круг задач проекта значительно расширился. Основными из них в настоящее время являются:

- разработка и реализация технического проекта телекоммуникационной сети с применением спутниковых каналов связи с опорными точками на предприятиях и в учебных заведениях; в связи с вхождением в состав НИЯУ институтов и колледжей, расположенных около предприятий Росатома, они также должны будут присоединиться к проекту;
- создание нормативно-правового и организационного сопровождения, технического и научно-методического обеспечения распределенного отраслевого телекоммуникационного и информационного образовательного портала с использованием спутниковых каналов связи;
- разработка и внедрение моделей непрерывного профессионального образования, обеспечивающего каждому работнику отрасли возможность формирования индивидуальной образовательной траектории для дальнейшего профессионального, карьерного и личностного роста;



- разработка и реализация пакета документов по нормативно-правовому и организационному сопровождению распределенного отраслевого телекоммуникационного и информационного образовательного портала;
- внедрение новых образовательных технологий и принципов организации учебного процесса, обеспечивающих эффективную реализацию новых моделей непрерывного профессионального образования, в том числе с использованием современных информационных и коммуникационных технологий;
- создание нового поколения электронных образовательных ресурсов по ядерным специальностям;
- организация сетевого взаимодействия отраслевых образовательных учреждений и внутрифирменных образовательных подразделений для развития мобильности в сфере образования, совершенствования информационного обмена и распространения эффективных решений;
- совершенствование системы управления отраслевым образованием на основе эффективного использования информационно-коммуникационных технологий в рамках единого образовательного пространства.

Среди ожидаемых результатов авторы проекта видят:

- повышение удельного веса персонала, прошедшего повышение квалификации и профессиональную переподготовку по дистанционным технологиям обучения;
- обеспечение роста количества обращений к образовательным информационным ресурсам, размещенным на отраслевом образовательном портале (теперь уже на образовательном портале НИЯУ).
- повышение удельного веса образовательных учреждений, входящих в сетевое взаимодействие;

- создание электронных образовательных ресурсов по основным ядерным специальностям в разрезе каждого участника проекта;
- обеспечение роста объема инвестиций в сферу ядерного образования из различных источников.

Последнее ожидание связано с необходимостью привлечения в качестве соисполнителей проекта инвесторов – предприятий и организаций, входящих в систему Госкорпорации «Росатом». Среди возможных инвесторов проекта мы видим участников Российского ядерного инновационного консорциума, в состав которого входят проильные вузы Рособразования, готовящие кадры для атомной отрасли. Участие в проекте оформляется двух- или многосторонними договорами с работодателями по использованию и постоянному пополнению ресурсов образовательного портала, техническому сопровождению телекоммуникаций в постпрограммный период.

В процессе подготовки технического задания рассматривалось три варианта технической реализации телекоммуникационной сети: система связи на основе спутниковых приемо-передающих каналов, система связи посредством наземных каналов и комбинированная система связи, состоящая из наземных и спутниковых каналов (*схема*).

С учетом анализа технических и экономических факторов выбран третий вариант, который имеет следующие несомненные достоинства:

- система принадлежит Росатому;
- на всех промышленных предприятиях Росатома имеются абонентские пункты – зональные станции спутниковой связи (ЗСС), а учебные заведения и центры расположены на относительно малом удалении от таких предприятий, поэтому затраты на построение физической инфраструктуры сети, включая установку дополнитель-

ных абонентских пунктов ЗССС в образовательных учреждениях, в рамках отрасли будут незначительными;

- пункты ЗССС в образовательных учреждениях присоединяются к существующей сети посредством наземной волоконно-оптической линии связи;

- система имеет фиксированную полосу пропускания, сеть Росатома позволяет передачу «точка – точка», что дает возможность организации учебного процесса как в многоточечном (multicast) режиме, так и в режиме простой двухсторонней связи.

- спутниковая сеть ТКС предназначена для работы в аварийных ситуациях и режимах проверки работоспособности, а в остальное время может быть использована для образовательных и управлеченческих целей.

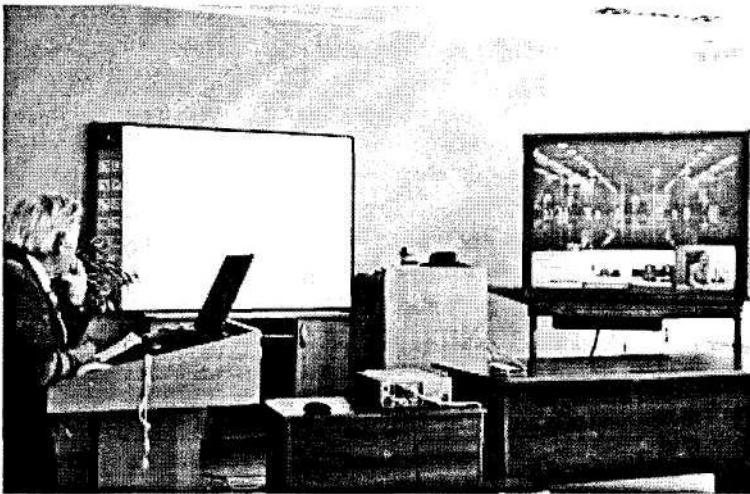
В настоящее время мы имеем разрешение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» на подключение СГТА к её информационно-коммуникационной системе.

Учитывая особенности сети ситуационно-кризисного центра (СКЦ), такая сеть не должна быть открытой. Поэтому подключение учебных центров к абонентским пунктам ЗССС целесообразно выполнять посредством выделенных наземных каналов без их включения в сети общего пользования. Схема такого решения для Сибирского региона приведена на схеме.

При выборе схемы, конечно же, учитывался и тот фактор, что наземные каналы связи обладают большей приспособленностью для трансляции образовательных программ, так как пере-

дача данных идет почти безынерционно. Все современные наземные выделенные (квазивыделенные) каналы имеют существенно более высокую пропускную способность по сравнению со спутниковыми (от единиц Мбит/с до 10 Гбит/с). Имеется также возможность гибкой маршрутизации. Однако основные недостатки такой схемы, а именно: большой разброс пропускной способности на различных участках маршрута, нестабильная по времени полоса пропускания на каждом участке маршрута (если в используемых участках сети не установлены приоритеты трафика или не выделены фиксированные полосы), опасность умышленного или неумышленного повреждения канала, а также большие возможности со стороны посторонних пользователей вмешиваться в происходящее – не позволили авторам проекта использовать наземный вариант.

Принятая схема позволяет подключить все отраслевые и профильные образовательные структуры к мощной информационной системе Госкорпорации «Росатом». В будущем спутниковая система телекоммуникаций может стать основным инструментом управления Национальным исследовательским ядерным университетом.



Техническая реализация проекта осуществлена специалистами СКЦ Росатома и СГТА на основе заключенного между этими организациями государственного контракта. Проделана следующая работа:

- осуществленастыковка системы видеоконференцсвязи СГТА с информационно-коммуникационной системой СКЦ Росатома через абонентский пункт Сибирского химкомбината;
- организована закупка и поставка оборудования;
- проведено обследование помещений существующих телекоммуникаций СГТА, разработана рабочая документация, выполнены подключение, настройка истыковка оборудования, прошло предварительное испытание работоспособности сети и ввод ТКС в эксплуатацию.

Презентация проекта состоялась 18 сентября 2008 г. В ней участвовали сотрудники научно-образовательных структур Северска и Томска, представители муниципальных органов законодательной и исполнительной власти Северска. В дистанционном режиме присутствовали Горнохимический комбинат (Железногорск), Новосибирский завод химконцентратов, СКЦ (Москва), Сибирский химический комбинат (Северск); в презентации также принял участие через свою телекоммуникационную сеть Томский государственный университет. Тем самым была продемонстрирована возможностьстыковки двух образовательных сетей. Кроме презентации были проведены пробные лекции по линии факультета повышения

квалификации СГТА на Железногорск, Новосибирск. Состоялись сеансы связи с Краснокаменском и Зеленогорском, которые после этого изъявили желание стать корпоративными участниками проекта.

С учетом возможностей спутника Ямал-200 и выделенных каналов СКЦ Госкорпорации «Росатом» уже сейчас принципиально осуществима трансляция образовательных программ в режиме телеконференции практически на все отраслевые предприятия, имеющие терминалы.

Система спутниковой телекоммуникации не только открывает широкие образовательные возможности, но и существенно сокращает временные и финансовые затраты на их реализацию. Система позволяет:

- ✓ транслировать образовательные программы сразу на несколько отраслевых предприятий;
- ✓ использовать гибкий график отвлечения инженерного и технологического персонала на повышение квалификации;
- ✓ существенно сократить издержки на командировки слушателей в ведущие центры повышения квалификации (они также войдут в единую сеть);
- ✓ сократить расходы на команди-



ровки преподавателей образовательных программ.

Параллельно с технической реализацией проекта проведено обучение преподавательского состава СГТА методике дистанционного обучения и создания электронных образовательных ресурсов. В академии функционирует лаборатория учебно-методических и информационных ресурсов, основная цель которой состоит в оказании помощи ППС в освоении дистанционных образовательных ресурсов.

В настоящее время формируется техническое задание, в которое входят такие вопросы, как технологическое обеспечение учебного процесса, определение номенклатуры технических средств в учебных аудиториях, уточнение учебных курсов, которые можно вести с использованием дистанционных технологий. Намечается проводить лекционные занятия, телеконференции в режиме «вопрос – ответ». Контрольные задания и материалы для их проверки будут курсировать по наземным каналам связи с использованием электронной почты или технологий Интернета.

Для обеспечения адекватной реакции системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации на динамично изменяющиеся потребности корпоративных кадров, с одной стороны, и предприятий и организаций Росатома – с другой, необходимо внедрение модели интегрированного

образовательного учреждения, каковым и является Национальный исследовательский ядерный университет, реализующий образовательные программы различных уровней образования.

Это возможно при объединении учебных заведений и внутрифирменных образовательных подразделений на базе телекоммуникационных сетей с использованием спутниковых каналов связи. Организация сетевого взаимодействия образовательных учреждений необходима для развития мобильности преподавательского состава и студентов в сфере образования, совершенствования информационного обмена и распространения эффективных решений, обеспечения транспорта образовательных услуг из регионов с высокой плотностью научно-педагогических и научных кадров в регионы Сибири и Дальнего Востока. Для этого нужно осуществить комплекс мероприятий нормативно-правового, организационного и научно-методического характера на основе эффективного использования информационно-коммуникационных технологий в рамках единого образовательного пространства ядерной отрасли.

Нет никаких сомнений в том, что к данному проекту могут присоединиться абсолютно все учебные заведения НИЯУ, расположенные рядом с объектами атомной промышленности и энергетики на всей территории России.

KERBEL B.M., POBOZHIY S.B., MAKASEEV A.Y. PROFESSIONAL EDUCATION TELECOMMUNICATION SYSTEM USING THE UPLINKS OF ROSATOM

Preconditions of creation and stages of realization of the project of creation of the telecommunication system of professional education using the uplinks of Rosatom are considered. The Situational-crisis Centre of Rosatom, the Seversk State Technological Academy and applied-research enterprises located in Siberia take part in this project at the first stage. The possibility of use of a network for distant educational technologies is presented as well as the management instrument of the National Research Nuclear University functioning as an educational institution allocated all over the territory of Russia.

Keywords: telecommunications, network, distant technology, management, education.