

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

УДК 378.147

Doi: 10.17223/16095944/61/1

В.П. Демкин, В.С. Заседатель, Т.В. Руденко, Д.Ф. Якупов
Национальный исследовательский Томский государственный университет,
Томск, Россия

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА БАЗЕ ОТКРЫТЫХ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ

Повышение качества общего образования, отвечающего уровню научно-технического прогресса и социального развития, всегда являлось первостепенной задачей системы образования. Именно в общеобразовательной школе у молодых людей закладываются основы фундаментальных знаний, определяющие качества личности и ее мировоззренческие функции.

Ключевые слова: физико-математическое и естественнонаучное образование, распределенное обучение, сетевое взаимодействие, on-line технологии.

Формирование личности происходит на разных стадиях развития обучающегося и на разных уровнях образования. И роль системы образования в этом весьма ответственна, поскольку на каждом уровне имеется возможность оценить, сформировать, развить, усилить индивидуальные, личностные способности ребенка, погрузив его в атмосферу творчества и конструирования знаний.

Классики педагогики подчеркивали важность и необходимость творческого развития личности обучающегося. Так, В.А. Сухомлинский отмечал: «...втискивая в головы обучающихся готовые истины, учитель не дает ученикам возможности даже приблизиться к источнику мысли и живого слова, связывает крылья мечты, фантазии, творчества. Из живого, активного, деятельного существа ребенок нередко превращается как бы в запоминающее устройство. Духовная жизнь ребенка полноценна лишь тогда, когда он живет в мире игры, сказки, музыки, фантазии, творчества» [1]. Основную задачу педагогики Л.С. Выготский сформулировал так: «...жизнь раскрывается как система творчества, постоянного напряжения и преодоления, постоянного комбинирования и создания новых форм поведения. Таким образом, каждая наша мысль, каждое наше движение и переживание является стремлением к созданию новой действительности, прорывом вперед к чему-то новому...» [2].

Вместе с тем школьное образование в России по-прежнему остается нацеленным на формирование

у выпускника определенного объема знаний и умений в разных предметных областях, часто без учета индивидуальных способностей к восприятию и освоению информации, интересов самой личности. Очевидны также и противоречия, проявляющиеся в содержании процесса обучения. Потребность в приобретении будущих профессиональных компетенций, связанных с выбором профиля, не обеспечивается практической подготовкой обучающихся. Так, пониманию предметов физико-математического, естественнонаучного циклов недостает экспериментальной и практической составляющих учебной деятельности. Выпускники школ часто испытывают трудности в восприятии и понимании картины мира, оказываются неспособными улавливать связи между понятиями и явлениями, отличающимися от привычных, а также имеют сложности в общении и принятии решений в нестандартных ситуациях.

В связи с этим в числе основных направлений модернизации системы образования должно быть создание оптимальных и равных условий для обучения, с одной стороны, способствующих обогащению знаниями и формированию компетенций, необходимых для последующего овладения профессией, с другой – выявлению и развитию индивидуальных способностей обучающихся, их творческого потенциала, личностных качеств [3–6].

В числе ключевых компетенций личности выступают мыслительные компетенции (умения

анализировать, обобщать, систематизировать, абстрагировать, синтезировать), речевые компетенции (умения передавать информацию), а также исследовательские компетенции (умения выявлять, прогнозировать, анализировать и решать проблему). Приоритетную значимость сохраняют и развивают информационно-коммуникационные компетенции (умения находить, обрабатывать, анализировать, оценивать и использовать информацию), обеспечивающие вхождение в информационное, культурное, образовательное, экономическое и социальное пространство, в том числе на мировом уровне. Вовлеченность в различные пространства предоставляет доступ к знаниям, информации, информационным услугам, возможность реализовать творческие способности, осуществить межкультурные коммуникации, сформировать культурные сообщества и многое другое с применением информационных и телекоммуникационных технологий.

В свою очередь формирование компетенций напрямую связано с развитием личностных качеств учеников:

- мобильность в приобретении знаний, в освоении новых специальных навыков;
- активность и инициативность в различных мероприятиях, ориентированных на развитие интеллектуальных способностей, творческих качеств;
- настойчивость в достижении результатов и их применении к практической реализации и др.

Личностные качества, раскрываясь в познавательной деятельности, проявляются у обучающихся в выборе наиболее эффективных форм организации самостоятельной учебной и исследовательской работы, в умении применять полученные знания и приобретенные навыки при решении нестандартных, творческих задач, в участии в проектах, конкурсах, олимпиадах, конференциях, а также в отношении с окружающим миром и выстраивании взаимоотношений со сверстниками, педагогами, родителями.

К сожалению, несмотря на значительные затраты со стороны государства, система общего образования не отвечает вызовам современного общества, основанного на достижениях современной науки и техники. Особое беспокойство вызывает снижение интереса у учащихся школ к изучению физико-математических и естественнонаучных предметов, монотонность и не-

эффективность учебной деятельности, отсутствие мотивации к поступлению в вуз на технические специальности, требующие глубоких знаний по этим предметам.

Отсутствие современного лабораторного оборудования в школах, фрагментарная подготовка учителей школ в области современных достижений науки и дефицит междисциплинарных знаний, недостаточная система популяризации науки и профориентации среди учащейся молодежи являются основными причинами снижения качества общего образования.

В этих условиях наиболее эффективным механизмом решения проблем повышения качества физико-математического и естественнонаучного образования является взаимодействие школ с вузами.

Тесное взаимодействие вуза со школами отражает сущность российского классического образования. В вузах сосредоточен научно-педагогический потенциал, имеется современная лабораторная база, мощная информационно-вычислительная система. Вузы имеют колоссальный опыт работы с талантливыми детьми: открытие специализированных школ при вузах, школ юных, «малых» факультетов, кружковая работа в вузовских лабораториях, олимпиады – все эти формы способствовали не только повышению уровня образованности, но и являлись основным средством воспитания интереса детей к исследовательской, творческой деятельности, привлечения молодых талантов в науку.

Одним из важных направлений государственной политики по повышению качества школьного образования стало введение профильных классов, в которых акцент делается на освоение специальных дисциплин. Программы углубленного изучения способствуют интеграции общего и высшего образования, обеспечивают преемственность между школой и вузом, решают проблемы поступления детей.

Одной из главных проблем эффективной работы профильных классов является кадровая обеспеченность учебного процесса. Дефицит квалифицированных учителей в школах – основной фактор, сдерживающий развитие системы профильного обучения и обеспечения доступа каждого ребенка к качественному преподаванию. В сегодняшних условиях решить эту проблему можно, привлекая вузовских преподавателей и ученых к совместной

деятельности в связке «вуз – школа». При этом учителя школ будут получать знания из «первых рук», от профессионалов, владеющих современными знаниями. Участие ученых в работе школы также имеет колоссальное значение для формирования личности: даже просто беседа или лекция ученого может стать определяющей в становлении жизненной траектории ребенка.

Важным преимуществом системы «вуз – школа» является возможность использования учебной лабораторной базы и оборудования центров коллективного пользования, которое сегодня в достаточном количестве имеют вузы, активно участвующие в реализации федеральных целевых программ (рис. 1). Применение средств и технологий удаленного доступа позволяет организовать лабораторный практикум и демонстрационный эксперимент в школах с использованием оборудования вузовских учебных и научных лабораторий. Работа школьников на современном оборудовании, участие их в выполнении исследовательских проектов имеют исключительное значение не только для повышения качества образования, но и для воспитания их личностных качеств, развития талантов, привлечения в науку.

Совершенствование технических средств и телекоммуникаций, составляющих основу сетевых технологий, привело к значительному прогрессу в информационном обмене и созданию каче-

ственно новой распределенной информационно-образовательной среды [7–10].

В Томском государственном университете большое внимание уделяется формированию сетевого образовательного пространства, являющегося информационной и коммуникационной средой для проведения учебных занятий на новой технологической основе. Для системы общего образования перспективны учебные занятия, проводимые преподавателями университета в «распределенной аудитории» профильных классов, когда одновременно на занятии присутствуют школьники нескольких групп, разделенных территориально.

Занятия в распределенной аудитории проводятся в реальном времени, при этом часть школьников находится в аудитории ТГУ вместе с преподавателем, а другая часть присутствует на занятии в школьных классах. Для организации таких форм учебной деятельности применяются технологии видеоконференц-связи, вебинары, облачные технологии – модель предоставления повсеместного и удобного сетевого доступа к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, серверы, приложения, сети, системы хранения и сервисы) (рис. 2). В качестве ресурсов могут выступать программное обеспечение (Software as a Service, SaaS), платформы (Platform as a Service, PaaS) для создания и развертывания набора необходимых приложений, инфраструкту-

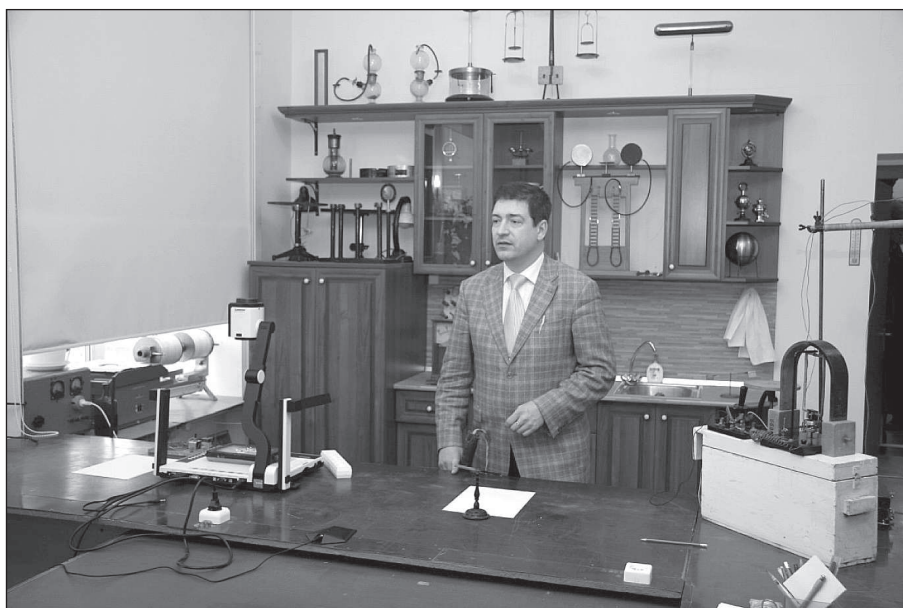


Рис. 1. Физический кабинет Томского государственного университета



Рис. 2. Занятия по физике для школьников с использованием технологии вебинара

ра (Infrastructure as a Service, IaaS), включающая все необходимые вычислительные ресурсы.

Главным инфраструктурным элементом в новой концепции обработки огромных массивов данных является Центр обработки данных ТГУ (ЦОД ТГУ), представляющий собой программно-аппаратный комплекс для обработки, хранения и передачи данных, обладающий высокой эксплуатационной готовностью [11]. Оборудование ЦОДа включает набор 20 высокопроизводительных сервер-лезвий IBM Blade HS22V, 11 сервер-лезвий HP ProLiant BL460cG6, размещенных в специальных шасси для серверов-лезвий IBM BladeCenter H,

смонтированных в телекоммуникационных шкафах. В состав оборудования входят электронные хранилища данных (дисковые массивы) емкостью 500 Tb и системы жизнеобеспечения с системой управления микроклиматом, системой мониторинга окружающей среды APC NetBotz Rack Monitor 450 и гарантированным бесперебойным электропитанием. Оборудование ЦОДа в целях обеспечения безопасности размещено на двух площадках, соединенных между собой высокопроизводительными каналами связи с использованием высокопроизводительного коммутационного оборудования. В ЦОД ТГУ исполь-



Рис. 3. Демонстрационный эксперимент на основе сетевых технологий

зуется централизованная система удаленной установки программного обеспечения, использующая виртуальную среду VMware, которая позволяет обслуживать множество пользователей при минимальном количестве обслуживающего персонала и ускорить время развертывания однотипных систем. Программное обеспечение, установленное в ЦОД ТГУ, имеет лицензии на сетевой доступ. Удаленный доступ к ресурсам, размещенным в ЦОД ТГУ, способствует организации разноплановой деятельности педагога с использованием набора современных версий программных продуктов.

С учетом особенностей преподавания физико-математических дисциплин, связанных с формализованным представлением содержания знаний и большой долей учебного практикума, нами разработана и применяется комбинированная технология видеоконференц-связи и вебинара, что позволяет организовать сетевые занятия, сопровождающиеся демонстрационными экспериментами, интерактивными анимационными моделями, виртуальными лабораторными работами, тренажерами, конструкторами виртуальных экспериментов и т.д. (рис. 3).

Так, демонстрационный эксперимент в процессе сообщения новых знаний используется для презентации физических явлений, формирования физических понятий, установления связей между явлениями и применением их в современной технике. Особенно существенна роль демонстрационного эксперимента в развитии у обучающихся наблюдательности, образного мышления, умения делать обобщения на основе наблюдаемых фактов, предвидеть ход течения наблюдаемого процесса и т.д.

Необходимость сопровождения рассказа преподавателя с демонстрацией физических явлений и процессов объясняется тем, что в демонстрационном эксперименте школьники получают наглядное подтверждение изучаемых закономерностей, развивают образное мышление и логику физических закономерностей. Направляющее слово преподавателя концентрирует внимание на главном, существенном в объекте наблюдения. Слово преподавателя не только руководит зрительным восприятием, но и помогает учащимся делать выводы, формулировать заключения.

Зрительные образы демонстрационных опытов сохраняются в памяти лучше, чем теоретический материал, и выполняют функции опорных элементов знания, на которых выстраивается

учебный материал. Кроме того, проведение демонстрационных экспериментов позволяет заинтересовать обучающихся в предмете, привлечь к изучению данной области познаний, привлечь будущих абитуриентов в университет, развивает наблюдательность и образное мышление, позволяет научиться делать выводы и обобщения на основе наблюдаемых фактов, дает возможность в процессе преподавания физики не только вести изложение учебного материала с опорой на реальный эксперимент, но и призывает учащихся к проведению мысленного эксперимента в тех случаях, когда оборудование кабинета или особенности изучаемого материала не позволяют провести демонстрацию «живого» опыта.

Во время сетевых занятий преподаватель, используя возможности удаленного управления интерактивными досками и видеотерминалами, расположенными в школьных классах, может проводить опрос учащихся, в свою очередь учащиеся могут задавать вопросы преподавателю и получать пояснения к ним. Схема, включающая комбинированную технологию видеоконференц-связи и вебинара, апробирована в ТГУ при проведении занятий в заочной физико-математической школе и программах по работе с одаренными

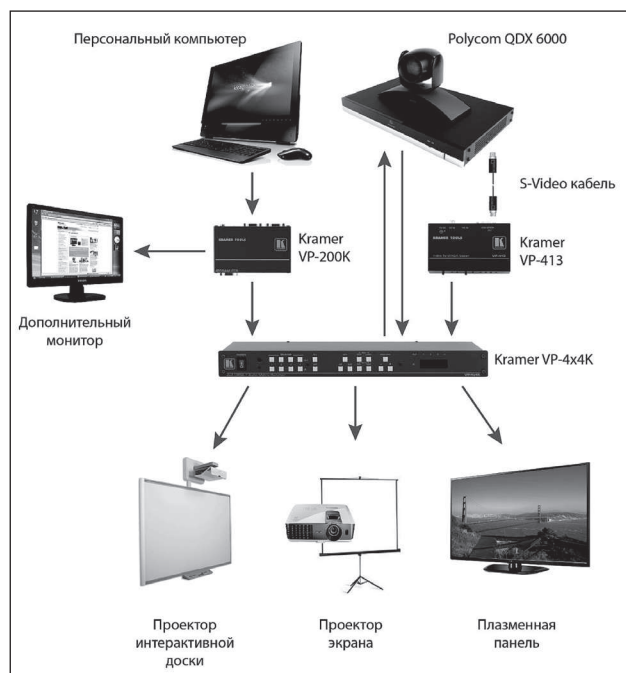


Рис. 4. Оборудование и схема видеоконмутации видеосигналов

детьми. Необходимое оборудование для такой технологии представлено на рис. 4.

Комбинированная технология основана на использовании системы видеоконференц-связи Polycom QDX 6000, оснащенной PTZ-камерой Polycom EagleEye QDX, и применении вебинара на основе Adobe Connect. Для работы технологии также необходимы:

- матричный коммутатор Kramer VP-4x4K, позволяющий микшировать видеосигналы и при необходимости выводить их на различные устройства: проектор интерактивной доски, проектор экрана или плазменную панель;
- усилитель Kramer VP-200K, позволяющий дублировать видеосигнал с компьютера преподавателя на дополнительный монитор;
- масштабатор видеосигнала Kramer VP-413 для проецирования композитного видеосигнала или сигнала источника S-Video в WUXGA/HD.

Схема аудиокоммутации представлена на рис. 5 и включает в себя базовый микрофон системы Polycom, а также дополнительный микшер, необходимый для получения / передачи звука в вебинар и вывода на устройство воспроизведения звука. Аудиомикшер позволяет дополнительно усилить звуковой сигнал и при необходимости разделить вывод между устройствами.

Перед проведением занятия схема настраивается таким образом, чтобы в основной и удаленной аудитории на интерактивную доску (или экран) выводилось содержимое из вебинара, а сигналы с камер – на плазменные панели (или экран). Работа в вебинаре осуществляется в едином виртуальном классе, вход в который производится с

основных компьютеров, к которым подключены интерактивные доски в аудитории. Это позволяет осуществлять совместную работу с доской и различными образовательными ресурсами.

Если заранее не была произведена настройка, то осуществляется запись предустановок положения камер в память системы Polycom, благодаря чему в ходе проведения занятия переключение между ними возможно осуществлять по сигналу с пульта дистанционного управления.

Организованная таким образом образовательная информационная среда является многовариантной, что предоставляет школьнику возможность выбора, изначально закладывая разнообразные образовательные траектории.

Современные системы видеоконференц-связи представляют собой, как правило, программно-аппаратные платформы и обладают большими функциональными возможностями. К основным достоинствам этих платформ можно отнести:

- использование камер с высоким разрешением, оптическим зумом и возможностью дистанционного управления и предустановок;
- высокочувствительные широкополосные микрофоны, поддерживающие режим стерео с высоким разрешением, эхо- и шумоподавление и защиту от радиопомех;
- использование современных стандартов, таких как H.239;
- поддержку нескольких источников видеосигнала (для подключения дополнительных камер, документ-камер или персональных компьютеров);
- возможность задействовать низкоскоростные каналы связи в диапазоне от 256 кбит/с до 4 Мбит/с.

Аппаратные возможности таких систем позволяют проводить on-line встречи с высоким качеством и минимальными временными затратами на подготовку и настройку оборудования, однако имеют слабые возможности по работе с передаваемым контентом, который позволил бы расширить возможности совместной работы и разнообразить учебный процесс. В основном это стандартные функции по демонстрации презентаций и совместной работы с документами.

Наибольшими возможностями для совместной работы обладают вебинары. Вебинар – система проведения on-line мероприятий в веб-среде. В отличие от систем видеоконференц-связи это

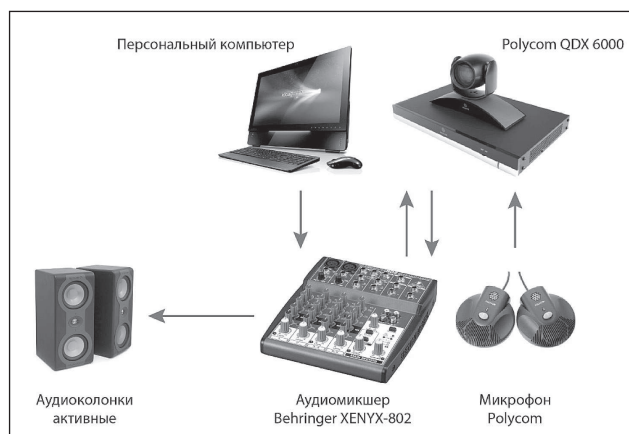


Рис. 5. Схема аудиокоммутации

программная платформа, которая также поддерживает видео в режиме реального времени, VOIP-связь и инструменты для совместной работы, но требующая дополнительного оборудования, подключаемого к персональному компьютеру (ПК). При использовании стандартных компьютерных мультимедиа-средств, таких как веб-камера и настольный микрофон, качество видеосвязи, как правило, значительно хуже, чем в системах конференц-связи, к тому же в вебинаре отсутствуют развитые системы их управления. Главным преимуществом вебинаров являются возможности по работе с передаваемым контентом и инструменты для совместной работы:

- демонстрация презентаций;
- интерактивная доска (whiteboard);
- совместный доступ к экрану или отдельным приложениям (screen sharing);
- возможность отдавать контроль над мышью и клавиатурой;
- аннотация экрана;
- мониторинг присутствия участников;
- возможность менять ведущего;
- модерация on-line встреч;
- запись хода веб-конференции;
- дополнительные модули: текстовый чат, примечания, файлы, ссылки, опросы, вопрос-ответ, режим подготовки, область только для докладчика.

Комбинирование этих двух технологий позволит в значительной степени повысить качество образовательного процесса и в значительной степени разнообразить формы образовательной деятельности для распределенных аудиторий. К основным преимуществам такого подхода можно отнести:

- отсутствие необходимости привязки преподавателя к определенному месту в аудитории благодаря широкополосному микрофону и управляемым камерам с заранее настроенными точками наблюдения (ведение традиционного урока);
- возможность наблюдать за распределенными аудиториями и удаленно управлять камерами, меняя угол и точки обзора (например, переключаясь между аудиторией и учениками, выступающими у доски или за кафедрой), управление микрофонами;
- совместную работу на интерактивной доске (любой модели, используя встроенные средства самой доски);

- совместную работу с рабочим столом, файлами, приложениями и документами. Возможность передачи прав на управление выбранным аудиториям или отдельным учащимся;

- возможность использования дополнительных инструментов: мгновенный обмен файлами, проведение опроса в распределенных аудиториях, вопрос-ответ, резюме занятия, запись хода встречи.

Такая форма организации учебного процесса может в значительной степени снизить опосредованность общения преподавателя с удаленными участниками, повысить качество обучения и способствовать развитию информационно-коммуникационных компетенций обучающихся.

Полученный опыт организации распределенных занятий предоставляет школьникам большие преимущества. Очевидно повышение наглядности изучаемого материала, ускорение процесса передачи информации, изменяется характер познавательной деятельности, активизируются формы проверки и закрепления знаний, создаются условия для развития личностных качеств. При этом в образовательный процесс вовлекаются квалифицированные научно-педагогические кадры, подготовленные в профессиональной среде и владеющие навыками использования информационных и телекоммуникационных технологий. Совершенствование образовательного процесса как с методической, так и с технологической стороны способствует эффективному использованию информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе и повышению качества образования школьников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухомлинский В.А. Сердце отдаю детям. – Киев, 1973.
2. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М., 1991. – С. 346.
3. Филиппов В.М. Актуальные проблемы и направления инновационной деятельности в российском образовании // Инновации в образовании. – 2001. – № 1.
4. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты: доклад на отделении философии образования и теории педагогики РАО 23 апреля 2002 // Интернет-журнал «Эйдос» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>
5. Юнина Е.А. Технологии качественного обучения в школе: учеб.-метод. пособие. – М.: Педагогическое общество России, 2007. – 224 с.
6. Чирцов А.С., Марек В.П. Новые подходы к созданию и использованию мультимедийных ресурсов // Компьютерные инструменты в образовании. – 2011. – № 1. – С. 58–68.

7. Демкин В.П. Информационные технологии в образовании // Академический университет. – Томск: Изд-во: Том. ун-та, 2007. – Вып. 2. – С. 22–28.

8. Преподавание в сети Интернет: учеб. пособие / отв. ред. В.И. Солдаткин. – М.: Высшая школа, 2003. – 792 с.

9. Демкин В.П., Можаяева Г.В., Заседатель В.С. и др. Заочная физико-математическая школа ТГУ в системе дистанционного образования // Открытое и дистанционное образование. – Томск, 2008. – № 1(29). – С. 55–62.

10. Калмыкова Е.А. Заочное обучение школьников в контексте ценностей современного образования // Открытое и дистанционное образование. – 2007. – № 4(28). – С. 9–13.

11. Демкин В.П., Борисов А.В., Орлов С.А., Руденко В.Н. Облачные сервисы высокопроизводительных вычислительных ресурсов для образования, науки и промышленности // Открытое и дистанционное образование. – 2012. – № 2(46). – С. 16–23.

Demkin V.P., Zasedatel V.S.,
Rudenko T.V., Yakupov D.F.

Tomsk State University, Tomsk, Russia
**INTERACTIVE TECHNOLOGIES OF
TRAINING IN THE DISTRIBUTED SYSTEM
OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL AND
NATURAL-SCIENCE EDUCATION ON THE
BASIS OF OPEN PROFILE CLASSES**

Keywords: physics and mathematics and natural sciences education, distributed learning, network interaction, on-line technologies.

Quality improvement of education meeting the standards of scientific and technological progress and social development has always been a priority of the educational system. Modern directions in modernisation of education encompass the establishment of optimal and equal conditions for learning. On the one hand, these conditions must contribute to the enrichment of knowledge and development of competences required for further professional activity. On the other hand, they must help to identify and develop individual characteristics in students, their creativity, and personality traits. Poor quality of secondary education is mainly caused by the absence of modern laboratory equipment in schools, fragmented teachers' qualifications in modern scientific achievements and lack of interdisciplinary knowledge, and insufficient system of career guidance and popularisation of science among students. Interaction between schools and universities is considered the most effective solution to the enhancement of the quality of education in physics and mathematics and natural sciences. One of the most promising directions of the interaction consists in specialised

classes focused on mastering special disciplines. Programmes of advanced learning enable the integration of secondary and higher education; they provide continuity between schools and universities and resolve the problems with university entrance procedure. Means and technologies of remote access allow us to organise learning process in schools by using the equipment of university's studying and research laboratories. Improvement of technical means and telecommunication systems underlying the network technologies has led to significant progress in the information exchange and establishment of qualitatively new distributed information and education environment. Tomsk State University pays great attention to the development of network educational space which serves as information and communication environment for conducting the lessons based on new technologies. The most efficient are the lessons based on the mixed technologies of various hardware and software platforms and conducted by the university staff members in "distributed audience" of specialised classes, when the lessons are simultaneously attended by several groups of school students divided by geographical principle. Of great importance in the concept is the TSU Data Processing Centre (DPC TSU). The Centre is a hardware and software complex used to process, store and transmit data. It has high availability and permits working with a wide range of licensed software and hardware resources. In general, this form of learning will significantly reduce the mediation of communication between teachers and remote participants, enhance the quality of education, and enable the development of information and communication skills and professional competences in students.

REFERENCES

1. Suhomlinskij V.A. Serdce otidaju detjam. – Kiev, 1973.
2. Vygotskij L.S. Voobrazhenie i tvorchestvo v detskom vozraste. – M., 1991. – S. 346.
3. Filippov V.M. Aktual'nye problemy i napravleniya innovacionnoj dejatel'nosti v rossijskom obrazovanii // Innovacii v obrazovanii. – 2001. – № 1.
4. Hutorskoj A.V. Kljuchevye kompetencii i obrazovatel'nye standarty: doklad na otdelenii filosofii obrazovanija i teorii pedagogiki RAO 23 aprelja 2002 // Internet-zhurnal «Jejdos» [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>
5. Junina E.A. Tehnologii kachestvennogo obuchenija v shkole: ucheb.-metod. posobie. – M.: Pedagogicheskoe obshhestvo Rossii, 2007. – 224 s.

6. *Chircov A.S., Marek V.P.* Novye podhody k sozdaniyu i ispol'zovaniju mul'timedijnyh resursov // *Komp'yuternye instrumenty v obrazovanii*. – 2011. – № 1. – S. 58–68.

7. *Demkin V.P.* Informacionnye tehnologii v obrazovanii // *Akademicheskij universitet*. – Tomsk: Izd-vo: Tom. un-ta, 2007. – Vyp. 2. – S. 22–28.

8. *Prepodavanie v seti Internet: ucheb. posobie* / otv. red. V.I. Soldatkin. – M.: Vysshaja shkola, 2003. – 792 s.

9. *Demkin V.P., Mozhaeva G.V., Zasedatel' V.S i dr.* Zaochnaja fiziko-matematicheskaja shkola TGU v sisteme distancionnogo

obrazovanija // *Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie*. – Tomsk, 2008. – № 1(29). – S. 55–62.

10. *Kalmykova E.A.* Zaochnoe obuchenie shkol'nikov v kontekste cennostej sovremennogo obrazovanija // *Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie*. – 2007. – № 4(28). – S. 9–13.

11. *Demkin V.P., Borisov A.V., Orlov S.A., Rudenko V.N.* Oblachnye» servisy vysokoproizvoditel'nyh vychislitel'nyh resursov dlja obrazovanija, nauki i promyshlennosti // *Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie*. – 2012. – № 2(46). – S. 16–23.