

УДК 371.68; 004.738.5; 004.357

Н. В. К а л а ч е в, А. А. К р и в ч е н к о в,  
Б. Ф. М и ш н е в, А. А. М у р а в ь е в,  
А. Е. М у р а в ь е в а

## ПРИМЕНЕНИЕ ВИДЕОСИСТЕМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОБЛЕМНО- ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРАКТИКУМОВ

*Рассмотрен опыт Института транспорта и связи (ТТИ) г. Риги (Латвия) по применению систем управления контентом с использованием Moodle\* в комбинации с системой конференцсвязи Tandberg Edge 95. Проведен анализ опыта размещения видеоконференцсвязи в структуре обучения. Обсуждены проблемы и перспективы структуры обучения, технологии обучения, роль технологии в пределах структуры обучения. Изложен взгляд на то, как новые технологии коммуникации стирают различие между традиционным и дистанционным обучением и как реализовать существующий большой потенциал для их использования в обеих ситуациях. Обсуждаются возможности применения видеосистем для проведения проблемно-ориентированных физических практикумов.*

**E-mail:** [kalachev@sci.lebedev.ru](mailto:kalachev@sci.lebedev.ru); [bfm@tsi.lv](mailto:bfm@tsi.lv); [aak@tsi.lv](mailto:aak@tsi.lv);  
[aivars@tsi.lv](mailto:aivars@tsi.lv); [mae@tsi.lv](mailto:mae@tsi.lv)

**Ключевые слова:** система управления контентом (CMS), Moodle, видеоконференция.

Возможность эффективного проведения в реальном масштабе времени совещаний, семинаров, консультаций, а также возможность передачи разного рода документов уже сегодня привели к тому, что системы видеосвязи превратились в одно из основных средств обеспечения рабочего процесса [1]. Видеоконференция — уникальная технология для дистанционного обучения с эффектом присутствия. Преподаватели и студенты способны видеть друг друга, совместно просматривать и

---

\*Moodle — программный продукт, позволяющий создавать базирующиеся в Интернете курсы и web-сайты. Это постоянно развивающийся проект, основанный на теории социального конструктивизма. Слово Moodle — аббревиатура от понятия модулярная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), которая наиболее полезна для программистов и теоретиков. Это слово также может быть и глаголом, который означает процесс медленного продвижения сквозь дебри, изучения чего-либо по мере его появления, исправления своих ошибок, что впоследствии ведет к развитию интуиции, сообразительности и творческих способностей. По существу, обе эти трактовки равнозначны, учитывая то, как разрабатывался этот проект и то, что учителя и студенты смотрят на вопрос on-line образования по-разному.

обсуждать различные данные, документы, изображения в обстановке, максимально приближенной к работе в обычной аудитории. Главное различие лишь в том, что преподаватели и студенты могут находиться в разных городах или странах. В ходе видеоконференции студенты могут видеть выражение лица и жестикуляцию преподавателя [2].

Повышение эффективности дистанционного обучения с использованием видеоконференции происходит благодаря таким факторам, как экономия времени и расходов на поездки, расширение аудитории преподавателя, возможность взаимодействия между преподавателями и студентами, практически аналогичного реальному общению.

Многие образовательные учреждения используют видеоконференции при проведении традиционных образовательных курсов, курсов повышения квалификации; при общении с лекторами-гостями и экспертами, сотрудничестве с другими образовательными учреждениями, обмене опытом и информацией между преподавателями, находящимися в разных городах и странах; при виртуальных посещениях технопарков, научных и исследовательских центров, музеев и т.п.; при проведении административных совещаний, научных конференций; в специальном образовании, обучении лиц с ограниченными возможностями.

Уже сегодня видеосвязь оказывает сильное воздействие на образование, улучшая доступ к важнейшим ресурсам, например обеспечивает возможность обучения тех, кто проживает в отдаленных районах. Внедрение программ интерактивного обучения на расстоянии в учебных заведениях различных стран мира поднимает уровень знаний и объединяет студентов различных факультетов и штатных сотрудников, создает атмосферу, способствующую обучению, преподаванию, исследовательской работе и управлению учебными заведениями.

**Инфраструктура видеоконференций.** На основе современных информационных технологий было принято решение о создании инфраструктуры видеоконференцсвязи в Институте транспорта и связи (ТТИ) г. Риги и его Латгальском филиале в г. Даугавпилс. Цель проекта — обеспечить студентов филиала качественным современным образованием, не отличающимся от образования получаемого студентами в Риге. Основными задачами проекта являются трансляция лекций из Риги в Даугавпилс (расстояние между городами 250 км), запись лекций, семинаров и конференций, возможность подключения нескольких аудиторий, on-line трансляции в сети Интернет.

На этапе планирования решено использовать систему видеоконференцсвязи, отвечающую современным стандартам, что в дальнейшем позволит динамически расширять инфраструктуру системы видеоконференции. Главными критериями выбора стали: поддерживаемые



**Рис. 1. Установка Edge 95 в г. Даугавпилс**

мые стандарты видеоконференцсвязи; поддержка HD-video; централизованная система управления инфраструктурой видеоконференцсвязи; финансовые затраты.

В настоящее время на латвийском рынке в основном представлено [3–5] оборудование производителей Tandberg и Polycom.

Для реализации проекта выбрано оборудование фирмы Tandberg. Основными терминалами endpoint стали Edge 95 MXP. Было приобретено 3 комплекта Edge 95: один установлен в учебной аудитории в г. Даугавпилс, остальные — в рижском конференц-зале и учебной аудитории (рис. 1).

При выборе аудиторий учитывались такие факторы, как освещенность, акустика, (небольшое число окон, мягкие полы), коммуникации (электричество, подключение к сети Интернет).

С учетом специфики аудиторий и проводимых в них мероприятий соответствующим образом были установлены видеокамеры. В рижских аудиториях видеокамеры направлялись только на преподавателя. В г. Даугавпилс камера устанавливалась так, чтобы охватывать всю аудиторию. Это позволяет преподавателю из Риги следить за всей аудиторией в Даугавпилсе, а в случае необходимости направить камеру на отдельного студента. Студенты Даугавпилса видят только преподавателя, и вид рижской аудитории не отвлекает их внимания.

В каждой аудитории установлено два телевизора с экранами диагональю 46", на которые проецируется сигнал с удаленной видеокамеры. Сигнал с удаленного компьютера (Due Video) проецируется на проектор. Изображение с экранов телевизоров и проекторов могут видеть все присутствующие в аудитории. Для преподавателя также установлен маленький экран, который показывает то же, что и телевизор за

его спиной. В комплекте оборудования видеоконференцсвязи поставились и микрофоны, которые были размещены на потолках аудиторий.

Благодаря тому, что камера и endpoint в моделях серии Edge разделены, endpoint был размещен над подвесным потолком, что позволило скрыть все провода. Главные сложности во время монтажа оборудования были связаны с тем, что у выбранных нами моделей endpoint один основной аудио выход, а также недостаточная длина (2 м) кабеля между камерой и endpoint (новая комплектация включает в себя два кабеля длиной 2 и 5 м).

Для проведения современных лекций недостаточно только трансляции изображения и голоса преподавателя, необходимо передавать второй видеопоток (Due Video), содержащий интерактивные материалы, такие как презентации, фильмы и т.д. Для этого к endpoint был подключен карманный tablet pc, который также можно использовать в качестве интерактивной доски благодаря сенсорному экрану.

Следующим этапом реализации проекта стал этап установки оборудования для записи лекций и web-трансляций. В качестве такого устройства выбрано оборудование Content Server фирмы Tandberg, представляющее собой компьютер, с установленной операционной системой Windows Server 2003 Appliances Edition, имеющий корпус с форм-фактором U1 для установки в серверную стойку. Прикладное программное обеспечение написано под web-среду на языках PHP и ASP. В качестве web-сервера использован IIS 6. В последней версии программного обеспечения Content Server доступны форматы записи Windows Media, RealMedia, QuickTime, MP3-плееров iPod and Zune. Поддержка такого большого числа видеоформатов позволяет удовлетворить потребности всех наших пользователей, которые могут следить за лекциями в режиме on-line с помощью обычного web-браузера, а также просматривать архив записанных лекций для подготовки к семинарам и экзаменам.

**Выполнения проекта.** При реализации проекта наиболее сложной оказалась проблема канала связи между терминалами endpoint. Как выяснилось в ходе экспериментов, критичным параметром канала оказалась не скорость (комфортная работа начинается с 768 кбит/с), а процент потери пакетов, задержки в доставке пакетов и вариации таких задержек. Анализ канала проводился при помощи утилиты PingPlotter [6]. Во время тестирования обнаруживалось кратковременное увеличение времени доставки пакетов, при этом если 100 % пакетов “терялось” в течение 5–10 с, то видеосвязь разрывалась. К сожалению, функция автоматического восстановления видеоконференции после сбоя в системе Edge 95 не реализована. После каждого подобного сбоя

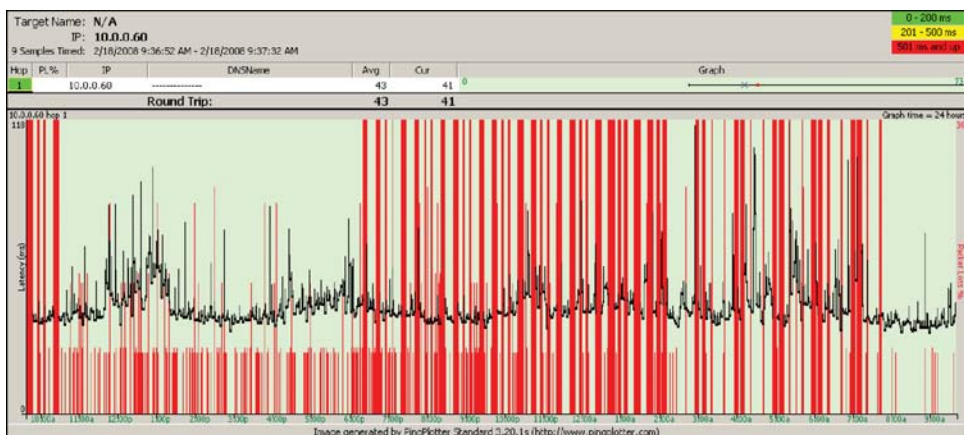


Рис. 2. Результаты тестов для плохой сети

необходимо заново вручную пройти все этапы установки соединения, что затруднительно для преподавателя, читающего лекцию.

При ситуации, которая представлена на рис. 2, стабильную работу видеоконференции можно обеспечить, например, только в дневное время с 11.00 до 17.30.

В ходе дальнейших исследований было определено, что основным источником всех задержек являются последние узлы сети gateway перед endpoint, расположенным в Даугавпилсе, а также беспроводное подключение к Интернет Латгальского филиала. После доработки канала связи (рис. 3) стало возможным проведение конференции практически в любое время суток.

**Педагогические проблемы.** Успех видеоконференцсвязи зависит не только от технологических факторов. Использование новых технологий коммуникации приводит к стиранию различий между традиционным и дистанционным методами обучения. Необходимо разработать

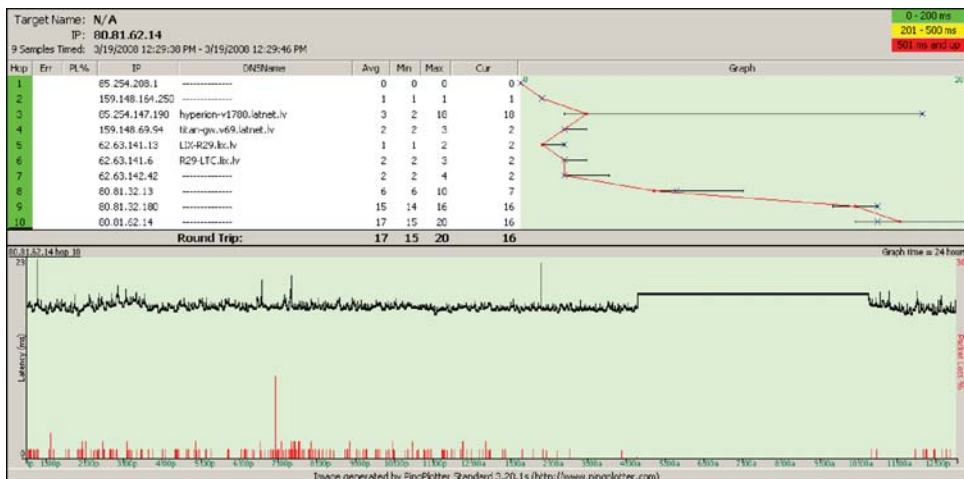


Рис. 3. Результаты тестов для улучшенной сети

такие методики преподавания, которые бы позволили максимально использовать заложенный в системе конференцсвязи потенциал и оказать реальное влияние на повышение эффективности обучения. Этими факторами определяются проблемы, возникающие при обучении студентов, связанные с отношением их наставников к новым технологиям.

С самого начала при разработке видеоконференций, внедрялась модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда (CMS) Moodle, чтобы поддержать этот формат практики обучения студентов [7]. Эта обучающая среда с системой управления контентом CMS качественно улучшает процесс обучения, привлекая в своих интересах ресурсы Интернета и не заменяя при этом потребность в преподавателе. CMS Moodle дает инструменты и возможности педагогам создавать web-сайт курса и обеспечивает управление доступом к нему так, чтобы только зарегистрированные студенты могли его использовать. Преподаватели могут так загрузить свою программу, примечания, лекции и практические занятия, чтобы проводить занятия для студентов с удаленным доступом всякий раз, когда это необходимо.

Пример структуры одной темы курса в ТТИ Moodle-системе приведен на рис. 4. При этом есть возможность, используя особенности Интернет-браузера, не только спроектировать содержание системы Moodle непосредственно на экране для студентов с удаленным доступом, но и воспроизводить специально подготовленные презентации в PowerPoint.

Другой проблемой, возникающей при видеоконференциях, является темп лекции при ее трансляции на расстоянии. При радиовещании

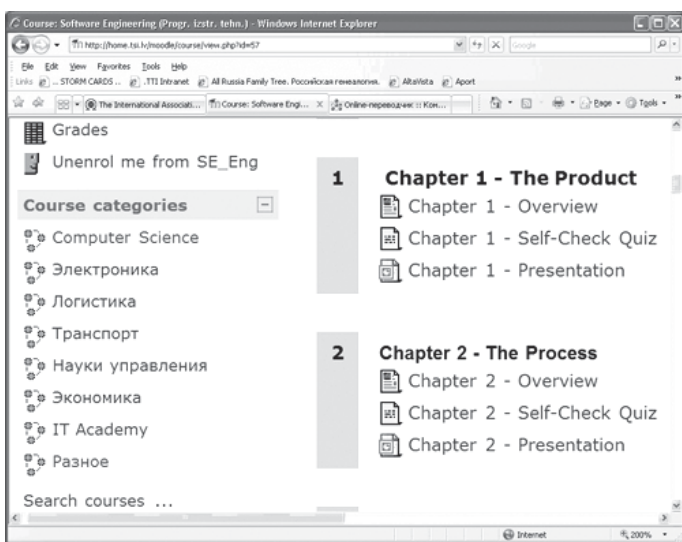


Рис. 4. Структура темы для системы Moodle

обычной лекции для студентов в филиале ТТИ в Даугавпилсе поступают жалобы на медленный темп лекции и временные задержки при трансляции. В случае чтения лекций студентам с набором электронных учебных материалов Moodle от студентов не требуется ведения записи лекций при дистанционном обучении, но следствием этого является требование более быстрого темпа чтения лекций.

**Заключение.** Опыт использования систем Tandberg Edge 95 и среды CMS Moodle в Рижском ТТИ оценен положительно, и они могут быть рекомендованы к применению в других университетах, в том числе в технических, для проведения всех видов занятий — лекционных, лекционных демонстраций, семинарских, а также проблемно-ориентированных практикумов в цикле естественнонаучных дисциплин [8].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. C h a n n e l Marketing Tools / [http://www.tandberg.com/collateral/regions/russia/Visual\\_Communication\\_Guide\\_Russian.pdf](http://www.tandberg.com/collateral/regions/russia/Visual_Communication_Guide_Russian.pdf)
2. <http://www.ipvs.ru/inform-page.html?id=34419>
3. <http://www.tandberg.com>
4. <http://www.polycom.com>
5. W a i n h o u s e Research / <http://www.wainhouse.com>
6. P i n g P l o t t e r / [www.pingplotter.com](http://www.pingplotter.com)
7. Д ж е й с о н С о l e , Э л е н F o s t e r . Используя Moodle. Вып. 2. O'Reilly Media, Inc, 2008. – 284 с.
8. Ц и к л переносных лабораторных работ по дисциплинам “Физика” и “Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг” / Н.В. Калачев, С.М. Кокин, В.А. и др. // Физическое образование в вузах. ИД МФО, 2008. – Т. 14. – № 1. – С. 61–69.

Статья поступила в редакцию 21.04.2009

Николай Валентинович Калачев родился в 1950 г., в 1974 г. окончил Московский физико-технический институт (МФТИ). Канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр. Физического ин-та им. П.Н. Лебедева РАН, доцент Финансовой академии при Правительстве РФ. Автор более 90 научных и учебно-методических работ в области физики и математики.

N.V. Kalachev (b. 1950) graduated in 1974 from the Moscow Institute of Physics and Technology. Ph. D. Phys.-math. sciences, the senior scientist of P.N. Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences, the senior lecturer of Financial academy at the Government of the Russian Federation. He is the author of more than 90 scientific and methodical papers in various areas of physics and mathematics.

Борис Федорович Мишнев родился в 1951 г., в 1972 г. окончил Рижский Краснознаменный институт инженеров гражданской авиации (РКИИГА). Д-р инженерных наук, ассоциированный профессор Рижского института транспорта и связи. Автор более 60 научных работ в области компьютерных наук.

B. Mishnev (b. 1951) graduated in 1972 from the Riga Civil Aviation Institute, Science Degree: Doctor of Engineering Science, Academic title: Associate Professor of Riga Transport and Telecommunication Institute, Latvia, author of more than 60 scientific papers in computer science.

Александр Алексеевич Кривченков родился в 1949 г., в 1974 г. окончил Московский физико-технический институт (МФТИ). Канд. физ.-мат. наук, доцент Рижского института транспорта и связи. Автор более 50 научных работ в области компьютерных наук.

A. Krivchenkov (b. 1949) graduated in 1974 from the Moscow Institute of Physics and Technology. Doctor of Engineering Science, assoc. professor of Riga Transport and Telecommunication Institute, Latvia. Author of more than 50 scientific papers in computer science.

Айвар Анатольевич Муравьев родился в 1984 г., в 2009 г. окончил Рижский институт транспорта и связи. Магистр естественных наук в области компьютерных наук, автор 7 научных работ в области компьютерных наук.

A. Muravyov (b. 1984) graduated in 2009 from the Riga Transport and Telecommunication Institute, Latvia. Master of Natural Sciences in Computer Science, now working at Transport and Telecommunication Institute. Author of 7 scientific papers in computer science.

Анна Евгеньевна Муравьева родилась в 1981 г., в 2008 г. окончила Рижский институт транспорта и связи. Магистр социальных наук в области наук управления. Автор 2 научных работ в области маркетинга и компьютерных наук.

A. Muravyova (b. 1984) graduated in 2008 from the Riga Transport and Telecommunication Institute, Latvia. Master of Social Sciences in Management Science, now working at Transport and Telecommunication Institute. Author of 2 scientific papers in Marketing and Computer Science.