

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ МЕТОДОВ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

С. Н. ПОПОВ, канд. техн. наук, Д. А. АНТОНЮК, инж. (Запорож. нац. техн. ун-т)

Представлены основные методы организации технологии дистанционного обучения инженерных кадров в сварочном производстве. Приведены статистические данные и показаны перспективы внедрения таких технологий на кафедре оборудования и технологии сварочного производства Запорожского национального технического университета.

*Ключевые слова:* дистанционное образование, бакалавр, специалист, магистр, информационно-образовательный ресурс, киберкоммуникативное пространство, обучение персонала, инженерные кадры, метод кейс-технологии, ТВ-технология, сетевая технология

Широкое применение информационных и коммуникационных технологий является характерной особенностью мирового развития последних десятилетий. Современный научно-технический прогресс, информатизация промышленности, сферы бизнеса и общества в целом выдвигают требования к подготовке качественно новых инженерных кадров с высоким уровнем всесторонних знаний, в полной мере владеющих новейшими достижениями вычислительной техники.

Уже сегодня ощущается возрастающая потребность в высококвалифицированных специалистах, занятых в сварочном производстве, воспринимающих прикладные программы (MS Office, Photoshop, Corel Draw, MathCAD, MathLab, Mathematica, AutoCAD, PLAXIS, ANSYS и др.) и владеющих ими. Это прежде всего связано с изменением менеджмента технологического производства сварных конструкций, их новыми возможностями в отрасли инжиниринга, особенно 3D графического дизайна сварных блочных элементов, что немаловажно при динамичном анализе и перестройке маркетинговых схем удовлетворения запросов покупателей (заказчиков).

Решение данной проблемы возможно при коренном пересмотре системы образования, обеспечении идентичности инструментальных средств, технологий, информационной среды инженера, менеджера и маркетолога, обеспечивающих процесс сварочного производства и реализацию изготавливаемой продукции. Для этого необходимо использовать информационные технологии при преподавании курсов как общепрофессиональных, так и специальных дисциплин.

Использование информационных систем при подготовке специалистов в области сварки и износостойких технологий требует создания информационно-образовательных ресурсов (ИОР), объединяющих лучший кадровый потенциал, новейшие учебно-методические разработки, электронные библиотеки, новые методы получения образования на базе дистанционного обучения [1].

ИОР представляет собой системно организованную совокупность средств создания, актуализации и передачи данных, интеллектуальных и информационных ресурсов, протоколов взаимодействия, аппаратно-программного и организационно-методического обеспечения, целенаправленно ориентированных на удовлетворение актуальных образовательных потребностей населения различных регионов.

Применение информационных технологий позволяет открыть новые возможности для системы обучения инженеров, бакалавров, специалистов в областях, связанных со сварочным производством: наглядное, динамичное представление сварочных и наплавочных процессов с использованием видеоизображений, звука; обеспечение свободы выбора методики, стиля и средств обучения, что облегчит самоосознанное раскрытие потенциальных перспектив получаемых знаний; создание научно методически обоснованной системы базового образования (математика, физика, химия, термоди-

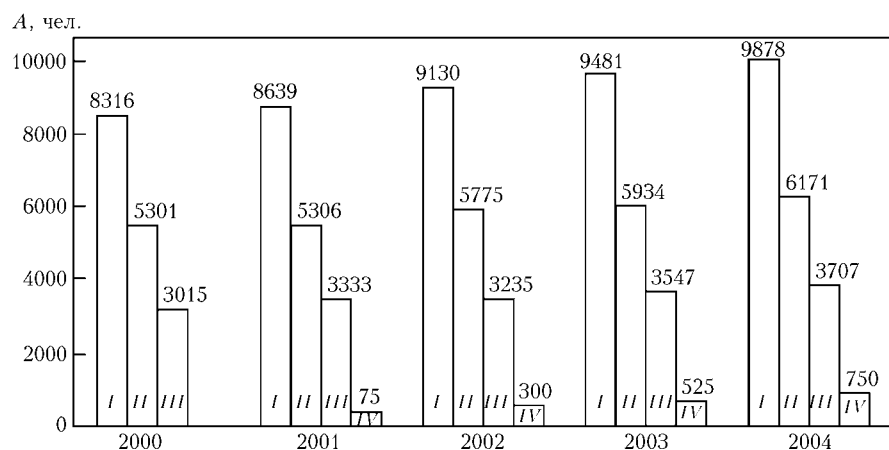


Рис. 1. Динамика роста численности студентов (А) ЗНТУ: I — всего, II — дневная, III — заочная, IV — дистанционная форма обучения

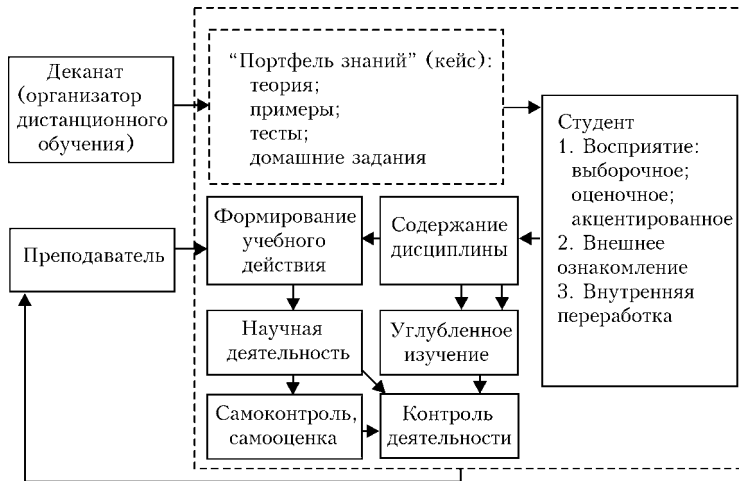


Рис. 2. Общая схема метода кейс-технологий

намика, сопротивление материалов) на основе новых синергетических принципов развития информационных технологий. Использование таких технологий дает возможность обеспечивать непрерывность и последовательность компьютерного обучения на всех уровнях образования с созданием компьютерного обеспечения всех дисциплин учебного процесса.

Предлагаемая система образовательных технологий позволяет открыть возможности для обновления содержания обучения и методов преподавания; расширить доступ к общему и профессиональному образованию; преобразовать методику получения и систематизации баз знаний; изменить роль преподавателей в учебном процессе [2, 3].

Анализ численности учащихся Запорожского национального технического университета (ЗНТУ) (рис. 1) показывает, что при сохранении динамики роста численности студентов дневной и заочной формы обучения их количество в ближайшее время может составить около 10 тыс. человек. При этом непрерывно возрастает количество студентов, использующих в учебном процессе технологии дистанционного обучения.

На протяжении последних лет в системах образования различных стран проводятся работы по внедрению в практику принципов и технологий дистанционного и открытого обучения [2–5]. На

наш взгляд, для подготовки инженерно-технических специалистов в области сварки и родственных технологий необходимо создание комплексного метода обучения, который основывается на усовершенствовании известных приемов в единой киберкоммуникативной среде информационного сетевого ресурса [1].

Так, для простых, необходимых для получения высшего образования, познавательно-информационных курсов, таких, как история Украины, культура, основы религии, основы обработки материалов, физико-химические и металлургические основы производства металлов, основы охраны труда, экология, введение в специальность, можно применить метод кейс-технологии (рис. 2), который заключается

в составлении и комплектации специального набора учебно-методических материалов [6] с последующей передачей (с помощью почты, E-mail) обучаемому для самостоятельного изучения и последующего периодического обращения за разъяснением к консультанту [3].

Использование данного метода позволяет установить преподавателю, насколько разобрался студент в данной проблеме. В то же время одностороннее использование только таких форм образования обезличивает живое общение с педагогом. Отсутствие диалога в реальном времени снижает эффективность и скорость усвоения материала. Это связано с потерей индивидуального личностного воздействия преподавателя как сформировавшейся личности, как «живого носителя знаний».

Наличие обоюдного диалога в обучении в определенной мере может обеспечить применение так называемой ТВ-технологии или видеоконференций (рис. 3), которые базируются на использовании телевизионных лекций с консультациями у преподавателей-консультантов по сети киберкоммуникативного ресурса с использованием телефонных, радио или других каналов связи.

Такие технологии необходимо применять на более старших (третьих–пятых) курсах, при курсовом и дипломном проектировании для таких дисциплин, как теоретическая механика, детали машин и основы конструирования, прикладная механика, теория сварочных процессов, сварочные источники питания, триботехника и надежность машин, сварка плавлением, сварка давлением, проектирование и производство сварных конструкций, контроль качества сварки, технологическая оснастка и другие предметы. Стремительное развитие средств те-

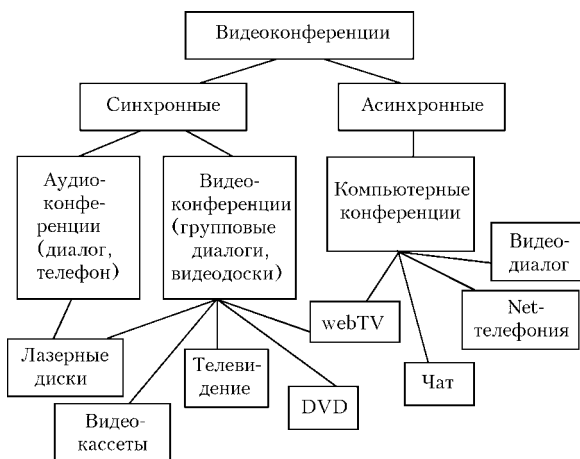


Рис. 3. Классификация видеоконференций

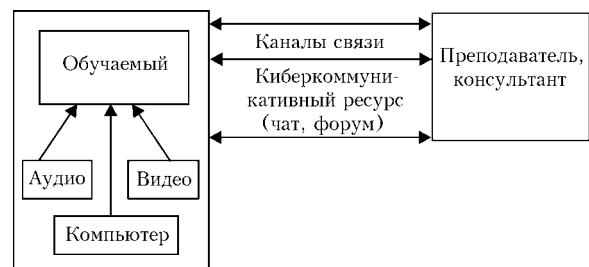


Рис. 4. Схема организации ТВ-технологии

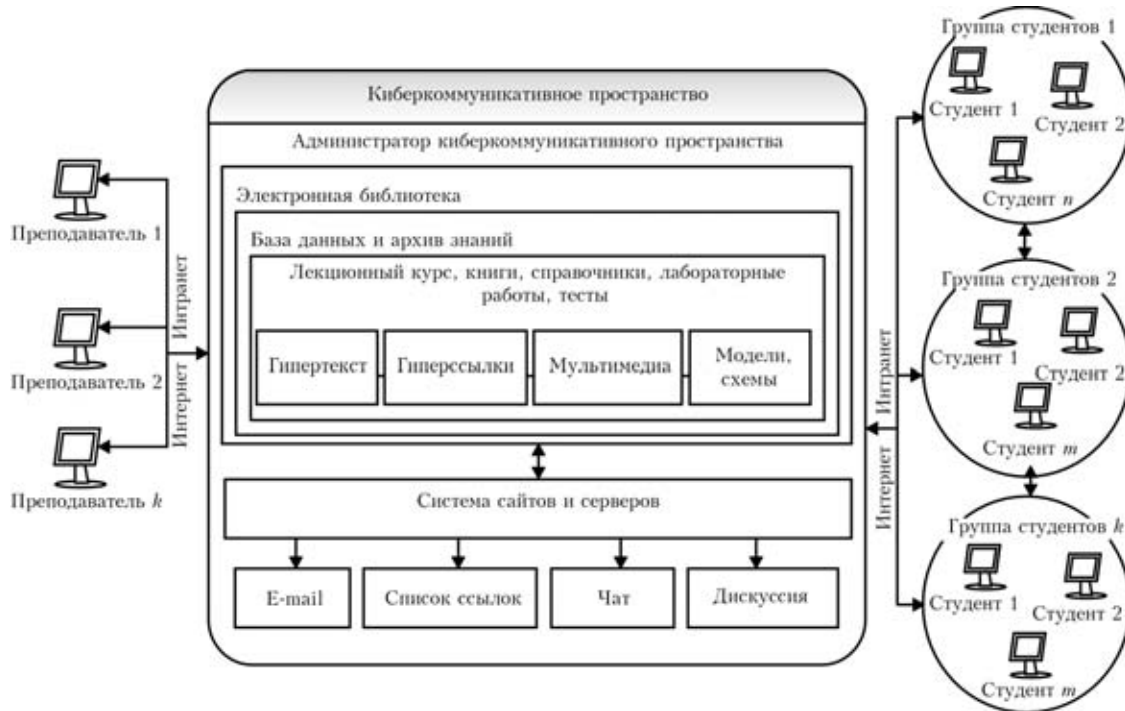


Рис. 5. Принцип организации сетевой технологии обучения

лекоммуникации позволило резко сократить затраты на использование необходимого оборудования. Так, сегодня стоимость комплекта оборудования для проведения видеоконференций составляет примерно 100 дол. США за камеру, а специальное программное обеспечение можно получить в сети Интернет в виде бонуса [5].

Есть и другие новые технологии в передаче изображения, которые активно используются для дистанционного обучения. Например, цифровое телевидение — стандарт ATCS [7], уже сертифицированный Американской федеральной комиссией по телекоммуникациям. В конце 1998 г. в Сиэтле (США) началась трансляция экспериментальных передач в этом формате.

Однако настоящий прорыв в дистанционном обучении может обеспечить новая киберкоммуникативная webTV-технология (рис. 4), позволяющая с помощью декодера принимать на ваш домашний телевизор учебные программы через Интернет [4]. Применение такого метода обучения является наиболее актуальным и прогрессивным, особенно при изучении инженерных специальностей в области сварки, наплавки, триботехнологий нанесения специальных покрытий, создании биметаллических конструкций, поскольку позволяет наглядно оценивать процессы, протекающие при воздействии источника теплового излучения или контакта абразивных частиц с поверхностным слоем.

Киберкоммуникативная сетевая технология основана на использовании сети Интернет для организации учебного процесса на основе виртуального web методического обеспечения и интерактивного континуума между преподавателем и студентом (рис. 5).

Сетевой web-метод дистанционного образования активно стимулирует развитие систем информационного обеспечения учебного процесса — се-

тевых электронных библиотек, web-курсов [6] и других информационных ресурсов. Это связано с тем, что сегодня web-информация является главным вопросом в сфере сварки, износостойкости и смежных направлений.

Анализ сетевых ресурсов в Интернет показал, что количество сайтов, посвященных решению проблем трибологии, изнашиванию сталей и сплавов, свариваемости и материаловедению, составляет менее 3 % всей численности web-предложений.

Таким образом, новейшие методы организации учебного процесса по специальностям, связанным со сварочным производством, триботехнологией и др., открывают широчайшие возможности для повышения уровня учебно-методического обеспечения вуза, расширения лабораторной и производственной базы учебного процесса, привлечения новых групп населения для получения высшего технического образования (бакалавр, специалист, магистр), развития традиционных и создания новых форм получения инженерного образования.

Однако следует учитывать, что разработка и внедрение предложенных технологий возможна лишь при значительных материальных и интеллектуальных затратах. В связи с достаточным обес-

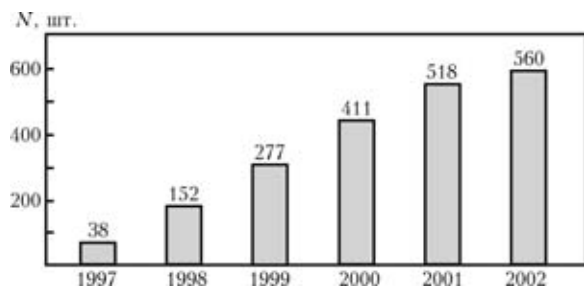


Рис. 6. Динамика численности персональных компьютеров  $N$  в ЗНТУ

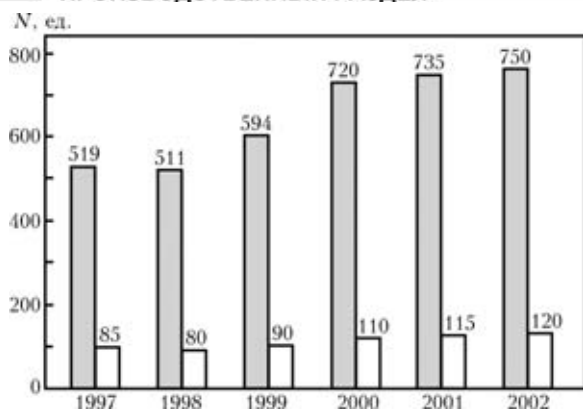


Рис. 7. Компьютеризация учебного процесса в ЗНТУ: ■ — количество дисплейных мест; □ — количество часов на одного студента в год; N — количество компьютеров

печением компьютерами (рис. 6) и дисплейными местами (рис. 7) студентов ЗНТУ, внедрение таких технологий в учебный процесс реально уже в ближайшее время.

Авторами проведены статистические исследования численности компьютеров в ЗНТУ с использованием программы математического анализа. Прогноз показывает, что при сохранении достигнутых темпов роста количества учебных мест, оснащенных компьютерной техникой, парк компьютеров к 2013 г. составит около 1900 ед. Это говорит о том, что практически каждый студент будет иметь возможность использовать технологии и методики дистанционного обучения в учебном процессе.

На кафедре оборудования и технологии сварочного производства ЗНТУ с учетом мировых тенденций организации обучения [3–5] ведутся работы по созданию принципов и методических подходов открытого дистанционного обучения, что позволит с течением времени расширить уровень и улучшить качество подготовки кадров в области сварки и износостойких технологий.

Внедрение новых киберкоммуникативных технологий, по нашему мнению, необходимо осуществить в два этапа.

Первый этап включает формирование и реализацию учебных курсов (учебных пакетов), в которые входят учебники, пособия, интерактивный курс на лазерных дисках, тематическая литература из курса; разработку методического и программного обеспечения приема экзаменов и тестирующих программ; подготовку преподавателей для организации учебного процесса.

На втором этапе применяются on-line Интернет-технологии, мультимедийные программы для подготовки специалистов в сфере сварки и износостойкости.

Создание дистанционного курса связано с выполнением сложной, продолжительной методичес-

кой и организационной работы. На мировом рынке стоимость разработки одного такого курса составляет более 1 тыс. дол. США. Внедрение дистанционного обучения предусматривает использование соответствующего аппаратного обеспечения. Телекоммуникационные сети должны поддерживать достаточно высокую скорость передачи данных.

Расчеты показывают, что стоимость подготовки одного специалиста при исключении затрат на проезд и проживание, а также снижение общей стоимости курсов уменьшается почти в пять раз.

Таким образом, применение предлагаемых технологий в комплексной системе позволяет значительно повысить качество и уровень инженерных кадров, занятых в сварочном производстве и смежных областях. По нашему мнению, наиболее рациональным и эффективным является использование системно интегрированных кейс-технологий, технологий видеоконференций и сетевых в едином киберкоммуникативном пространстве со специально подготовленным и обученным персоналом (руководство и служба деканата, техническая служба, преподаватели).

Можно заключить, что дистанционная форма обучения не является альтернативной, она дополняет традиционные. Она учитывает индивидуальный характер обучения, поскольку каждый студент получает дифференцированные знания, которые выбраны им с учетом мотивации и скорости обучения. Данная форма образования имеет особую мотивационную основу, не всегда связанную с приобретением знаний для дальнейшей реализации в профессиональной карьере, а, например, для удовлетворения личных потребностей. Дистанционная форма обучения имеет высокую динамику обновления знаний.

1. Попов С. Н., Антолюк Д. А. Основные аспекты создания информационно-образовательных систем технологии сварки и родственных направлений на основе киберкоммуникативного ресурса // Докл. Всерос. науч.-техн. конф. — М.: МАТИ-РГТУ им. К. Э. Циолковского, 2003. — С. 338–342.
2. Hara N., Kling R. WP 00-01-31. Students' distress with a web-based distance education course // CSI Working paper. — 2000. — 30 March.
3. Концепция российского портала открытого образования <http://www.opennet.ru>.
4. Farrel G. The development of virtual education: a global perspective // <http://www.col.org/virtualed/index.htm>: The Commonwealth of learning. — 1999.
5. Wheeler S. The traditional university is dead — long life the distributed university // 19th EUCEN European conf. «Death and Rebirth of University Education?» (Bergen, Norway., 4–6 May, 2000). — Bergen, 2000. — P. 66–67.
6. Попов С. Н., Антолюк Д. А. Методика построения мультимедийного курса «Триботехника и надежность машин» на основе дистанционного компьютерного обучения студентов // Открытое образование. — 2004. — № 1. — С. 13–21.
7. The American communication association // <http://www.americancomm.org>.

Presented are the main methods of organizing the technology of remote training of engineering personnel in welding fabrication. Statistical data are given and prospects are demonstrated for introduction of such technologies at the Chair of equipment and technology of welding fabrication of Zaporozhje National Technical University.

Поступила в редакцию 09.03.2004,  
в окончательном варианте 05.05.2004