

УДК 004.8

## КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММНОГО И МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАФЕДРЫ АСУ МАДИ В СРЕДУ iLAB

Сальный А.Г., Николаев А.Б., Остроух А.В., Оуер М.Е.

На кафедре «Автоматизированные системы управления» ведутся научные исследования по созданию подсистем АСУ и САПР, автоматизированных систем обработки информации и управления, комплексов АРМов, мультимедийных программных продуктов для предприятий автомобильно-дорожной и других отраслей.

В 2007 году при непосредственном участии кафедры «Автоматизированные системы управления» создан Центр дистанционного обучения (ЦДО МАДИ). На сайте ЦДО МАДИ (<http://cdomadi.ru>) размещены разработанные на основе модульно-компетентностного подхода электронные образовательные ресурсы (ЭОР) по различным учебным дисциплинам и уровням образования [5 – 14].

Реализация концепции лабораторий удаленного доступа должна быть выполнена на базе хорошо зарекомендовавшего себя сервиса iLab (рисунок 1).

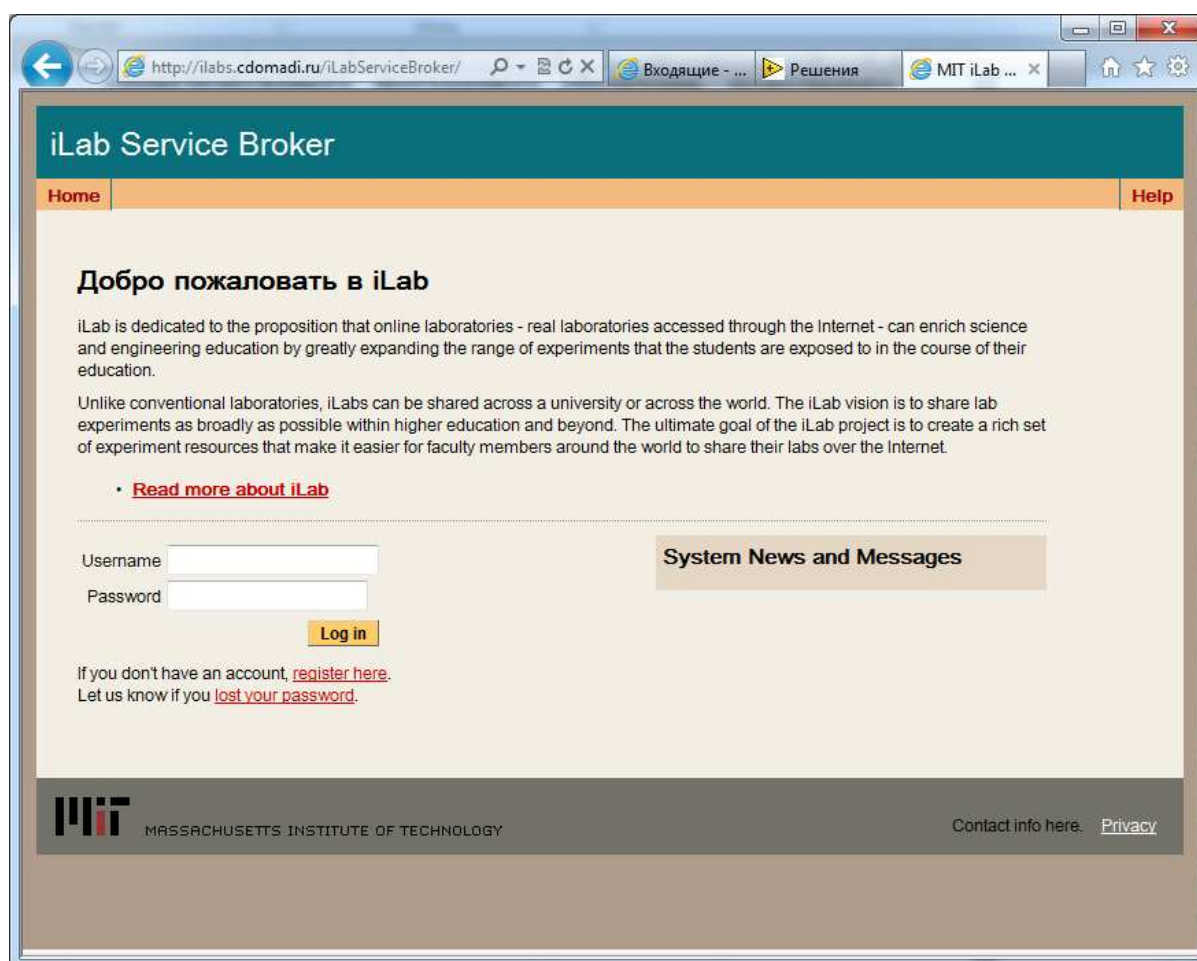


Рисунок 1 - Пилотный проект iLab в МАДИ

Указанный сервис был развернут в 2012 году силами профессорско-преподавательского состава кафедры «Автоматизированные системы управления». МАДИ. Необходимый опыт по установке и настройке сервиса iLab был приобретен в результате сотрудничества с Университетом прикладных наук Каринтии (г. Виллах, Австрия).

Результаты работ должны быть внедрены в учебный процесс кафедры «Автоматизированные системы управления» по дисциплине «Интерфейсы автоматизированных систем обработки информации и управления». В перспективе планируется развитие и разработка лабораторных практикумов по дисциплине «Сети ЭВМ и телекоммуникации», а также другим дисциплинам МАДИ.

Интерактивный способ организации обучения позволяет наглядно представить степень и характер влияния различных физических параметров или начальных и краевых условий при исследовании математических моделей [1 – 17]. Практика применения системы виртуальных лабораторий оказывает значительное воздействие на процесс обучения студентов и приводит к повышению его качества. Проведенные исследования подтверждают заключение, что хорошо отработанная система виртуальных лабораторий в существенной степени компенсирует отсутствие прямого контакта с лабораторным оборудованием за счет использования широкого спектра возможностей виртуальных установок или приборов.

Разработка и внедрение виртуальных лабораторий позволяет перейти на новую ступень преподавания, существенно расширяя диапазон учебных задач и обогащая их современным содержанием. Использование виртуальных лабораторий вместо традиционных переводит акцент преподавания из области получения экспериментальных данных, их обработки и наглядного представления, в интеллектуальную область научного анализа и детального осмысления полученных результатов.

Принцип, заложенный в основу концепции лабораторий удаленного доступа, уже давно используется в различных областях человеческой деятельности, в особенности в науке и технике. Например, приборы и аппараты, предназначенные для изучения таких объектов, прямой контакт человека с которыми по ряду причин невозможен, всегда управлялись человеком на расстоянии, в том числе и задолго до появления персональных компьютеров и компьютерных сетей.

В этом случае дистанционное управление аппаратурой и проведение с ее помощью удаленных экспериментов осуществлялось с помощью специально создаваемых приспособлений, способных передавать команды оператора на нужное расстояние любым доступным в то время способом – последовательностями электрических сигналов через соединительные кабели, посредством радиосвязи и т.п.

Появление и развитие сети Интернет, приведшее к значительному упрощению электронной связи и давшее возможность легко подключиться с любого персонального компьютера к другому персональному компьютеру или высокопроизводительному серверу в любой точке планеты, позволило сформировать и воплотить в жизнь концепцию удаленного управления оборудованием реальных лабораторий. На

начальном этапе своего развития данная концепция подразумевала только интеграцию в обучающий процесс в технических университетах, в том числе в системе дистанционного образования.

Обучаемый пользователь имеет возможность выполнять задачи университетского лабораторного практикума, при помощи своего персонального компьютера, управляя учебной аппаратурой, расположенной в университетской лаборатории.

В процессе программной реализации соблюдены следующие требования:

- разрабатываемые электронные ресурсы должны быть реализованы в стандарте SCORM 1.2;
- подсистемы автоматизации обучения должны разрабатываться с учетом необходимости поддержки стандарта SCORM 1.2;
- пользовательский интерфейс разрабатываемых подсистем должен быть реализован в соответствии с принятыми в Системе концепцией и стилем оформления пользовательского интерфейса (ПИ):
- разрабатываемые подсистемы должны удовлетворять требованиям по разграничению прав доступа пользователей, принятым в основной системе;
- подсистемы автоматизации процесса обучения должны обеспечивать надежную передачу по сети и хранение результатов и статистики обучения, с учетом технических характеристик существующей ЛВС, а также с использованием новейших аппаратных средств хранения и резервирования данных;
- в локальной вычислительной сети, входящей в состав Системы, должно обеспечиваться комплексная защита информации от несанкционированного доступа из внешней сети, как аппаратными, так и программными средствами;
- характеристики надежности соответствуют действующим нормативам на системы подобного класса;
- оборудование, составляющее программно-аппаратную базу комплекса, соответствует техническим характеристикам, указанным в разделе 1 настоящего отчета и соответствует действующим стандартам, требованиям ГОСТ, СанПиН.

В процесс обучения активно внедряются системы на базе различных лабораторий. Подобные лаборатории, как правило, состоят из нескольких рабочих мест, каждое из которых оборудовано объектом исследования, набором измерительных управляющих устройств и персональным компьютером. Однако разработка данного направления требует постоянного обслуживания обучающих систем и больших материальных затрат на их поддержку в рабочем состоянии. Немаловажно, что предметом изучения или исследований может стать уникальный физический, механический или иной объект, оснащение которым каждого рабочего места невозможно в принципе или неприемлемо по экономическим причинам. Учитывая недостаточное финансирование образования, следует отметить, что проблема обновления лабораторной базы технических университетов стоит особенно остро.

Анализ существующих разработок также выявил ряд проблем, связанных с методикой проектирования подобных лабораторий. Как правило, большая часть таких обучающих комплексов строится на информационном обмене посредством технологии «клиент–сервер» через локальные и глобальные сети. Подобные решения занимают нишу систем для дистанционного обучения, концепция которого обсуждается и разрабатывается уже довольно длительное время, но ее внедрение заканчивается, в основном, созданием либо обучающих программ по методу электронного учебника, либо систем моделирования с возможностью проводить численные расчеты и исследования моделей с использованием удаленного доступа. Недостатки подготовки будущих специалистов при таком подходе очевидны. Будущие инженеры, не имея возможности познакомиться с интересным и порой уникальным оборудованием, техническими объектами, научными и технологическими экспериментами, впоследствии не могут применить знания для работы в условиях современного производства. Те же обучающие системы, что представляют собой лаборатории коллективного пользования или виртуальные лаборатории с предоставлением удаленного доступа к реальному оборудованию, зачастую тоже характеризуются рядом недоработок и недостатков. Одним из наиболее очевидных недостатков является неэкономичный и неполноценный сетевой обмен при подключении рабочего места обучающегося к оборудованию дистанционной лаборатории. И если за рубежом данная проблема решается как для серверной части (современные сетевые протоколы и программные технологии), так и для клиентов (предоставление недорогой скоростной информационной линии), то для России она по-прежнему актуальна. Однако самый главный недостаток практически любой из лабораторий – отсутствие универсальности, что не позволяет перепрофилировать их под другие дисциплины и новые объекты исследования. Кроме того, во многих комплексах отсутствуют системы контроля успеваемости и функции, автоматизирующие деятельность преподавателя.

Тенденция развития подобных комплексов предполагает появление таких продуктов, которые могли бы настраиваться под требования различных предметных областей [1 – 16]. Пока это преобладает в информационно-справочных системах для обучения, где отдельно под каждую дисциплину можно настроить модуль теоретических сведений, модуль тестирования знаний, модуль, автоматизирующий деятельность преподавателя, и др. Как правило, такие системы выполняются в виде web-сайтов с возможностью конфигурирования каждого из разделов и для изучения технических дисциплин, где немаловажным является получение практических навыков работы с объектами исследования, они подходят не очень хорошо. Именно поэтому необходима разработка средств для универсальной лаборатории с возможностью переконфигурирования, способной устранить выявленные недостатки существующих лабораторий коллективного пользования [2, 5, 8 - 10]. Основная идея такой лаборатории заключается в том, что один объект с комплектом оборудования находится в распоряжении всех рабочих мест. Сервер измеряет и контролирует реакции объекта, принимает и обслуживает задания от клиентов – рабочих мест лаборатории. На каждом рабочем месте устанавливается только компьютер с программным обеспечением для

управления объектом и лабораторным оборудованием сервера, а также обработки, визуализации и регистрации экспериментальных данных. Один из модулей подобной лаборатории обеспечивает обмен информацией между оборудованием, подключенным к серверной части, и удаленным рабочим местом через сеть Internet. При этом от клиентской части требуется лишь наличие программы-браузера и ряда заранее установленных специализированных библиотек.

### Список информационных источников

- [1] Баринов К.А., Николаев А.Б., Остроух А.В. Концепция разработки и использования виртуальной учебной лаборатории на кафедре «АСУ» МАДИ // ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. – 2013. – № 1; URL: eodot.esrae.ru/1-2 (дата обращения: 21.01.2013).
- [2] Краснянский М.Н. Технология интерактивного 3D-моделирования для разработки виртуальных тренажерных комплексов / А.В. Остроух, М.Н. Краснянский, С.В. Карпушкин, Д.Л. Дедов, А.А. Руднев // Дистанционное и виртуальное обучение. - 2011. - №10. - С. 4-12.
- [3] Краснянский М.Н. Постановка задачи проектирования виртуальных тренажерных комплексов для обучения операторов технических систем /А.В. Остроух, М.Н. Краснянский, С.В. Карпушкин, Д.Л. Дедов // Информационные технологии в проектировании и производстве. - 2012. - №2. - С. 46-50.
- [4] Краснянский М.Н. Алгоритм проектирования виртуальных тренажерных комплексов для обучения операторов технических систем /А.В. Остроух, М.Н. Краснянский, С.В. Карпушкин, Д.Л. Дедов // Информационные технологии в проектировании и производстве. - 2012. - №3. - С. 68-75.
- [5] Остроух А.В. Информационные технологии в научной и производственной деятельности / [ред. А.В. Остроух] - М: ООО "Техполиграфцентр", 2011. - 240 с. - ISBN 978-5-94385-056-1.
- [6] Остроух, А.В. Основы веб-дизайна / С.В. Алексахин, А.В. Остроух, С.В. Киселев - М.: ФИРО, 2009. - 264 с. - ISBN 978-5-85630-029-0.
- [7] Остроух А.В. Опыт внедрения инновационных мультимедийных учебно-методических комплексов в учебный процесс / А.В. Остроух, К.А. Баринов, М.Н. Краснянский, Н.Е. Суркова, П.С. Рожин // Вестник МАДИ (ГТУ). - М.: МАДИ (ГТУ). – 2007. - Вып. №8. - С. 89-94.
- [8] Остроух А.В. Опыт разработки и использования электронных образовательных ресурсов нового поколения для дистанционной технологии обучения / А.В. Остроух, К.А. Баринов, М.Н. Краснянский, Д.А. Буров // Научный вестник МГТУ ГА. – 2009.- №141. - С. 179-187.
- [9] Остроух А.В. Интеграция виртуальных тренажеров в процесс обучения операторов технических систем с использованием Интернет-технологий / А.В. Остроух, М.Н. Краснянский, С.В. Карпушкин, Д.Л. Дедов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2010. - №7. - С. 66-70.
- [10] Остроух А.В. Использование компьютерных тренажеров для подготовки рабочих дорожно-строительных профессий / А.В. Остроух, В.В. Чурин, А.А. Подберезкин // Молодой ученый. - Чита: ООО «Издательство Молодой ученый». - 2011. - №4 (27). - С. 28-29.

- [11] Остроух А.В. Опыт разработки электронных образовательных ресурсов нового поколения для дистанционной технологии обучения / А.В. Остроух // В мире научных открытий. - 2011. - №9 (21). - С.149-158.
- [12] Остроух А.В. Алгоритм проектирования виртуального тренажерного комплекса для переподготовки персонала нефтехимического предприятия / А.В. Остроух, А.Ю. Маламут, К.А. Баринов, М.Н. Краснянский, Г.Г. Ягудаев // В мире научных открытий. Серия «Проблемы науки и образования». - 2012. - №2.6 (26). - С.168-174.
- [13] Остроух, А.В. Принцип разработки учебных материалов для автоматизированных систем подготовки персонала нефтехимических предприятий / А.В. Остроух, А.М. Меркулов, П.А. Петриков, Ю.П. Бакатин // В мире научных открытий. Серия «Проблемы науки и образования». - 2012. - №2.6 (26). - С.184-193
- [14] Остроух А.В. Обзор систем дистанционного обучения корпорации 1С для подготовки и переподготовки персонала нефтехимических предприятий / А.В. Остроух, А.М. Меркулов, П.А. Петриков, Ю.П. Бакатин // В мире научных открытий. Серия «Проблемы науки и образования». - 2012. - №2.6 (26). - С.168-174.
- [15] Ostroukh A.V. Application of virtual simulators for training students of the chemical technology type and improvement of professional skills of chemical enterprises personnel / E.N. Malygin, M.N. Krasnyansky, S.V. Karpushkin, Y.V. Chaukin, A.V. Ostroukh // Вестник ТГТУ. - 2007. - Т.13. - № 1Б. - С.233-238.
- [16] Ostroukh A.V. Application of Virtual Simulators for Training Students in the Field of Chemical Engineering and Professional Improvement of Petrochemical Enterprises Personnel / A.V. Ostroukh, M.N. Krasnyanskiy, A.B. Nikolaev // International Journal of Advanced Studies 2, no. 3 (2012). <http://ijournal-as.com/issues/2012/3/krasnyansky.pdf> (accessed November 30, 2012).
- [17] Ostroukh A.V. Algorithm of Virtual Training Complex Designing for Personnel Retraining on Petrochemical Enterprise / A.V. Ostroukh, M.N. Krasnyanskiy, K.A. Barinov, A.J. Malamut // International Journal of Advanced Studies 2, no. 3 (2012). <http://ijournal-as.com/issues/2012/3/barinov.pdf> (accessed November 30, 2012).