

КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСОВ СЕТЕВЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

© 2009 И.А. Прошин, Д.И. Прошин, Р.Д. Прошина

Пензенская государственная технологическая академия

Поступила в редакцию 23.11.2009

Рассматривается предложенная концепция, проблемы и принципы построения интегрированного комплекса сетевых автоматизированных лабораторий, основанного на интеграции всех видов учебной и научной деятельности вуза и сочетающего в себе методы и методики автоматизированного исследования в виртуально-физической среде.

Ключевые слова: *автоматизация научных исследований, интегрированный комплекс, лаборатория, модель, профессиональная подготовка, управление*

Современные экономические условия, стремительное развитие вычислительной техники и информационных технологий предъявляют к выпускникам вузов наряду с высокой теоретической подготовкой требование высокого уровня практических навыков, хорошего знания инновационных технологий, физических процессов и реальных объектов, применяемых в соответствующей отрасли. В связи с этим при профессиональной подготовке специалистов в вузе особое значение приобретают практические составляющие обучения, т.е. выработка и закрепление устойчивых умений и навыков, связанных с профессиональной деятельностью в условиях развитых компьютерных технологий и автоматизации большинства сфер человеческой деятельности.

Существующие подходы к проведению лабораторных занятий в соответствии с государственным образовательным стандартом (ГОС) при использовании различных экспериментальных объектов и технических средств приводят к необходимости применения большого количества дорогостоящего оборудования и использования значительных площадей при их малой эффективности и нагрузке. Поэтому возникает проблема выбора такого методологического подхода и создания такого программно-технического комплекса, который сочетал бы в себе одновременно универсальность ЭВМ, отражал специфику объектов исследования и сохранял их наглядность и физическую природу. С целью решения

указанной проблемы на кафедре «Автоматизация и управление» Пензенской государственной технологической академии разработана концепция интегрированных комплексов сетевых автоматизированных лабораторий с использованием виртуально-физической среды, которая и рассматривается в данной работе [1].

Решаемые проблемы. Разработка интегрированного комплекса сетевых автоматизированных лабораторий направлена на решение следующих проблем.

1. Создание единой целостной среды обучения студентов, аспирантов, соискателей, повышения квалификации специалистов по всем дисциплинам специальности или комплекса специальностей вуза, объединения вузов, системы образования в целом.
2. Построение обучения на основе сбалансированного сочетания теоретического обучения с практическими и лабораторными занятиями, производственными практиками, научно-исследовательскими работами студентов (НИРС), имеющими творческую направленность.
3. Обеспечение обучения в условиях близких к условиям работы специалистов на производстве с возможностью использования текущей и накопленной информации о функционировании реальных производственных объектов.
4. Создание гибкой среды и условий проведения научных исследований и обучения студентов, соответствующих современному уровню развития промышленности и отражающих опыт внедрения инновационных технологий.

Предлагаемая концепция. Суть концепции интегрированных комплексов сетевых автоматизированных лабораторий состоит в интеграции всех видов учебных занятий,

Прошин Иван Александрович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Автоматизация и управление». E-mail: proshin@pgta.ru

Прошин Дмитрий Иванович, кандидат технических наук, доцент. E-mail: ProshinDI@Softlocalizer.com

Прошина Раиса Дмитриевна, старший преподаватель кафедры «Автоматизация и управление»

тренажа и научной деятельности по всем дисциплинам специальностей вуза в единый универсальный интегрированный комплекс сетевых автоматизированных лабораторий (ИКСАЛ), сочетающий в себе методы и методики автоматизированного исследования в виртуально-физической среде физических многофункциональных объектов (МОИ), технических средств автоматизации, программно-технических комплексов и их математических моделей, в целом интегрированных автоматизированных систем управления, объединяющих автоматизированные системы управления технологическими (АСУТП) и производственными процессами (АСУП). Профессиональная подготовка строится на основе

получения знаний через научную, а умений и навыков – через практическую деятельность, следуя принципу «исследуя – обучай». За основу приняты принципы инновационного образования: развитие инновационного образования с использованием междисциплинарных, проблемно-ориентированных технологий, использование в образовательном процессе инновационных и информационных технологий, интеграция научной, образовательной, производственной и инновационной деятельности. Реализация предлагаемой концепции обеспечивается посредством создания учебно-научно-инновационного производственного комплекса – интегрированного комплекса сетевых автоматизированных лабораторий (рис. 1).



Рис. 1. Интегрированный комплекс сетевых автоматизированных лабораторий

Определение предлагаемого концептуального подхода к построению научно-исследовательской и лабораторной базы в вузе связывает следующую совокупность понятий.

Интеграция. Интеграционные особенности предлагаемой концепции проявляются на нескольких ступенях и уровнях.

Первая ступень – это интеграция научной, образовательной, производственной и инновационной деятельности – объединение всех видов занятий и научно-исследовательских работ (НИР), проводимых в вузе, интеграция всех дисциплин специальностей в единую целостную систему с последующей интеграцией в единую систему вузов, системная организация научных исследований и профессиональной подготовки в вузе.

Вторая ступень – это объединение в единую систему виртуальной и физической среды на базе открытой системы многофункциональных объектов исследования, единых математических моделей, методов обработки информации и принципов моделирования, современных инновационных технологий.

Третья ступень – это построение единого интегрированного комплекса сетевых автоматизированных лабораторий [2], объединяющего техническое, математическое, программное, методическое и информационно-алгоритмическое обеспечение, которое является одновременно и средством, обеспечивающим функционирование ИКСАЛ, и объектом исследований, обеспечивающим объединение всех дисциплин, видов занятий, образовательной, научной, инновационной и производственной деятельности вуза или объединения вузов.

На нижней страте ИКСАЛ интегрируются различные физические явления и закономерности в технологические процессы и объекты управления – многофункциональные установки. При этом для каждого объекта исследования проводится агрегирование всей совокупности изучаемых дисциплин по возможности использования для проведения исследований каждой установки, входящей в состав ИКСАЛ, осуществления образовательной, научной и инновационной деятельности.

На второй страте комплекса размещаются исполнительные механизмы и датчики, образующие с многофункциональными объектами управления гибкую открытую систему расширенных объектов управления.

Третий уровень – уровень контроллеров и локальных систем автоматического управления, объединяющих регуляторы и системы управления с расширенными объектами управления.

Четвёртый уровень объединяет программные средства обработки информации в реальном времени, накопители информации, программные продукты, реализующие методики проведения научных и лабораторных исследований. На четвёртом уровне интегрируются АСУТП и АСУП, компоненты научной, образовательной, инновационной и производственной деятельности. Обеспечивается единая методология системной организации научных исследований и профессиональной подготовки в вузе.

Комплексность. Комплексность отображает, прежде всего, системность, разносторонность, многогранность подхода. Совокупность технических и программных средств, математических моделей, методов и методик, процедур анализа и синтеза, исследования и проектирования по всем дисциплинам и специальностям вуза образует интегрированный комплекс.

Сетевая. Понятие «сетевые» отражает объединение всех технических и программных средств в единую многоуровневую сеть с возможностью обмена информацией между всеми рабочими местами на всех уровнях ИКСАЛ и управления реальными многофункциональными объектами.

Автоматизированная. Свойство «автоматизированная» использовано в смысле проведения как научных, так и учебных исследований в автоматизированном режиме с использованием систем автоматизированной обработки информации, управления и автоматизированного проектирования.

Лаборатория. Понятие лаборатория объединяет учебную и научные стороны исследовательского процесса в единое целое – в учебно-научно-исследовательскую лабораторию.

Виртуально-физическая среда. Интеграция виртуальной и физической сред состоит во взаимном дополнении и проникновении, сопоставлении физических объектов и имитационных математических моделей, результатов экспериментальных исследований и результатов исследований на математических моделях. Объединение виртуальной и физической среды обеспечивает расширение возможностей по исследованию процессов и систем при сокращении затрат на проведение экспериментов с использованием минимального количества физических объектов, сочетает современные методы автоматизированного анализа, синтеза и проектирования, отражает опыт внедрения инновационных технологий.

В соответствии с предлагаемой концепцией лабораторная и научно-исследовательская база вуза строится как единая интегрированная автоматизированная система методологического, информационного, математического, программного, организационного и технического обеспечения, в том числе сетевого комплекса расширенных объектов исследования (КРОИ) и имитаторов, объединенного в единый сетевой программно-технический комплекс, сочетающий в себе универсальность исследований, уникальность объекта исследования, вариативность, комплексность исследования, как на физических объектах, так и на имитаторах и на математических моделях.

Заключение. Создание ИКСАЛ предусматривает переход от специализированных лабораторий кафедр по отдельным дисциплинам и специальностям к интегрированным системам на всех уровнях (лекции, практические, лабораторные, семинарские и др. виды занятий) преподавания по различным специальностям и обеспечивает методическую, математическую, информационную, программно-техническую и организационную совместимость, единство целостность всего учебного процесса по каждой специальности на основе интеграции различных инновационных технологий. Интегрированный комплекс сетевых автоматизированных лабораторий объединяет все лаборатории и аудитории вуза в единую интегрированную систему с возможностью проведения в каждой из аудиторий и лабораторий любого вида занятий по любой дисциплине, преподаваемой в вузе. Как показала оценка экономической эффективности ИКСАЛ затраты на создание одного рабочего места студента для проведения одного часа лабораторной работы примерно в 50-100 раз меньше (в зависимости от специальности или

совокупности специальностей), чем в лучших современных системах.

Разработка и внедрение ИКСАЛ обеспечивает.

1. Повышение экономической эффективности проведения лабораторных занятий посредством резкого уменьшения количества эксплуатируемого оборудования и уменьшения площади, занимаемой оборудованием, увеличения загрузки лабораторий, сокращения работ по обслуживанию.

2. Повышение динамичности и гибкости учебного процесса на основе различных педагогических технологий: совместной учебной и научной деятельности студентов; диалоговой; игровой; задачной; тренинговой; информационной.

3. Создание условий для системной организации и проведения самостоятельной работы студентов, НИРС, НИР, работы аспирантов, позволяющих формировать высокий познавательный интерес к усваиваемым знаниям, развивать творческий потенциал, способствовать более глубокому проникновению в отдельные разделы знаний по различным предметным областям на основе их дифференциации и интеграции, организации итерационных процедур, развивать творческие способности и склонность к научно-исследовательской деятельности, расширять теоретический кругозор и научную эрудицию, проводить наиболее эффективный профессиональный отбор способной, одарённой и талантливой студенческой молодёжи для дальнейшего обучения в

магистратуре и аспирантуре с целью пополнения научных и педагогических кадров, популяризировать научные знания и достижения среди студентов, аспирантов и преподавателей.

4. Интеграцию вариативных инновационных технологий обучения на основе: единых принципов системной организации научных исследований и профессиональной подготовки в вузе; совмещения учебных программ и учебных блоков различных дисциплин и специальностей; научной и практической ориентированности, структурированности и модульности, стратификации или уровневой дифференциации, единства, целостности обучения по всем дисциплинам специальностей; проблемного, дифференцированного и программированного обучения, индивидуальных, подгрупповых и фронтальных форм обучения, разнообразия средств и форм обучения.

5. Создание интегрированной информационно-управляющей системы, объединяющей все виды деятельности вуза в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Прошин, И.А. Концепция построения лабораторной базы в вузе / И.А. Прошин, Д.И. Прошин, Р.Д. Прошина // Академия профессионального образования. – СПб. – 2006. – № 5. – С. 20-24.
2. Прошин, И.А. Интегрированная система комплексных сетевых автоматизированных лабораторий / И.А. Прошин, Д.И. Прошин, Р.Д. Прошина // Академия профессионального образования. – СПб. – 2006. – № 2. – С. 23-29.

CONCEPT OF CONSTRUCTION THE INTEGRATED COMPLEXES OF NETWORK AUTOMATED LABORATORIES

© 2009 I.A. Proshin, D.I. Proshin, R.D. Proshina

Penza State Technological Academy

The offered concept, problems and principles of construction the integrated complex of network automated laboratories based on integration of all aspects of educational and scientific activity of high school and both combining methods and techniques of automated research in virtual-physical medium is observed.

Key words: *automation of scientific researches, integrated complex, laboratory, model, vocational training, management*

*Ivan Proshin, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department "Automation and Control".
E-mail: proshin@pgta.ru*

Dmitriy Proshin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor. E-mail: ProshinDI@Softlocalizer.com

Raisa Proshina, Senior Lecturer at the Department "Automation and Control"