

*Степанов, Соков, Пилипенко, Горбачев*

## Введение

Результаты международных исследований показывают, что в последние годы в России возникли значительные проблемы с формированием естественно-научной грамотности учащихся, понимаемой в наше время как способность использовать полученные знания в конкретных жизненных ситуациях; выделения в них задач, решения которых могут быть получены путем использования личного опыта, дополнительной информации, проведения собственных исследований, наблюдений и экспериментов. В значительной степени эти способности формируются на основе развития физических представлений об окружающем мире [1]. Сокращение учебной нагрузки по общему курсу физики, отсутствие в большинстве школ и вузов учебных установок и демонстрационных моделей основных изучаемых явлений и процессов, современных приборов для измерения и регистрации различных физических величин делают эти проблемы фатальными. Альтернатива создавшемуся положению связана с распространением передовых технологий обучения, основанных на применении информационных технологий в изучении естественных и инженерных дисциплин, и более эффективным использованием вычислительной техники.

Это совершенно новое направление совершенствования образования, основой которого является создание полных комплектов электронных учебно-методических материалов и модернизация лабораторного оборудования образовательных учреждений [2,3]. При этом решающее значение приобретают вопросы выбора программной среды и технических средств для реализации этого направления и их системообразующая роль в распространении новых технологий обучения. Одними из наиболее перспективных решений является здесь использование программных и технических средств National Instruments.

## Результаты работы

В В 2003-2005 г.г. в Орел ГТУ разработана и внедряется концепция использования LabVIEW как графической среды преподавания инженерных дисциплин и минимизации затрат на совершенствования лабораторной базы университета. При этом оказалось, что путем сравнительно небольших затрат на приобретение аналого-цифровых преобразователей и программного обеспечения, обучения преподавателей и лаборантов можно на базе обычных персональных компьютеров самостоятельно создавать многоканальные информационно - измерительные системы мирового уровня для обслуживания учебного процесса. Речь идет о программно-управляемых, и, следовательно, гибких и легко адаптируемых к новым задачам системам, которые при поочередном подключении могут работать практически с любым количеством лабораторных моделей и устройств [3]. Такое решение обеспечивает - практически

многократное снижение затрат на приобретение лабораторного оборудования и сокращение сроков переоснащения учебных лабораторий и позволяет при затратах порядка 600-700 тыс. руб. для одного вуза, пролонгированных на 2-3 года, модернизировать десятки лабораторий и кабинетов и значительно повысить качество предоставляемого образования.

Основной принцип нововведений состоит в модификации персонального компьютера до уровня современных измерительных приборов с возможностями регистрации и документирования результатов наблюдений в виде графиков, диаграмм, цветовой индикации интенсивности показателей. В результате проводимой модернизации преподаватели и студенты получают возможность работы с мощной компьютерной системой, выполняющей функции сбора и цифрового представления всевозможных измеряемых величин с помощью компьютерных аналогов многоканальных осциллографов, двухкоординатных самописцев, табличных регистраторов и составителей отчетов. Разработанная NI среда графического программирования LabVIEW наглядна и доступна для пользователей. Она позволяет преподавателям самостоятельно создавать необходимые приложения и реализовать новые приоритеты естественнонаучного и инженерного образования, нацеленные не только на освоение как можно большего объема знаний, но и на умение решать поставленные задачи научными методами; работу с различными источниками информации, в том числе, задаваемой в графическом виде; критическую оценку выдвигаемых гипотез, а также умение самостоятельно учиться в процессе решения задач и выполнения лабораторных заданий [4].

В университете были разработаны и изготовлены автоматизированные лабораторные комплексы, основанные на использовании технических и программных средств NI [5]. В настоящее время они поставлены в МГУ им. Огарева, Пятигорский и Иркутский государственные технологические университеты, Воронежский аграрный и Московский государственный университет прикладных биотехнологий на общую сумму 1,684 млн. руб., что в 4-5 раз меньше чем стоимости аналогичного учебного оборудования, использующего традиционные технологии сбора и представления данных. Проводится модернизация лабораторий физики, прикладной математики, теплотехники, процессов и аппаратов пищевых производств, подъемно-транспортного оборудования и кабинетов естественнонаучных дисциплин в 3 общеобразовательных школах г. Орла.

Основной принцип этих преобразований как раз состоит в модификации персонального компьютера до уровня современных измерительных приборов с возможностями регистрации и документирования результатов наблюдений в виде графиков, диаграмм, цветовой индикации интенсивности показателей. В результате модернизации преподаватели получают возможность работы с мощной компьютерной системой, выполняющей функции сбора и цифрового представления всевозможных измеряемых величин, многоканального осциллографа, двухкоординатного самописца, табличного регистратора и составителя отчетов. Разработанная NI среда графического программирования LabVIEW наглядна и доступна для пользователей. Она позволяет учителям – предметникам быстро создавать необходимые приложения и реализовать новые приоритеты естественно-научного образования, нацеленными не только на освоение как можно большего объема знаний, но и на умение решать поставленные задачи научными методами; работу с различными источниками информации, в том числе, задаваемой в графическом виде; критическую оценку выдвигаемых гипотез, а также

умение самостоятельно учиться в процессе решения задач и выполнения лабораторных заданий [3].

Обучение студентов основам программирования в LabVIEW в университете начинается уже с первого курса. Наиболее эффективным оказалось использование технологий NI в преподавании информатики и физики. Достаточный объем лекционных, лабораторных и практических занятий не создает здесь проблем с перераспределением нагрузки и необходимостью выделения специальных факультативов. В тоже время широкий диапазон способов визуализации различных физических явлений, анализа потоков данных, операций их сбора и обработки использованием шкал общеупотребительных контрольно-измерительных приборов и компьютерной графики, доступность среды на интуитивном уровне делает эту среду незаменимым помощником и преподавателей и студентов. При этом учебный эксперимент легко трансформируется в исследовательский, что также актуально для большинства университетов. Так, например, при изучении зависимости электрического сопротивления различных материалов от температуры, студентам предлагается самостоятельно разработать блок-схему информационно-измерительной системы для выполнения автоматизированного эксперимента, проанализировать ее работу в режиме анимации, провести эксперимент и выбрать математическую модель полученной зависимости по минимуму среднеквадратичного отклонения с учетом спектра ошибок для всего диапазона измерений.

Аналогичные возможности открываются и в других дисциплинах. Так, при изучении теоретических основ теплотехники алгоритмы обработки данных могут быть внесены в программу автоматизации эксперимента. При этом выходные данные будут получены в форме критериальных соотношений, как в графическом, так и в аналитическом виде. Легко могут быть проиллюстрированы понятия дифференцирования и интегрирования в высшей математике, законы статистики, интегральных преобразований и т.п. Органично среда LabVIEW встраивается в преподавание электротехнических дисциплин, электроники, метрологии, информационных технологий, управления различными технологическими процессами.

В 2005 г. в Орел ГТУ организован и приступил к работе авторизованный Образовательный Центр компании National Instruments. На базе его осуществляется подготовка и сертификация преподавателей для работы в среде LabVIEW.

Планами дальнейших работ предусматривается

- создание на основе имеющейся вычислительной техники современных информационно-измерительных систем мирового уровня для автоматизации всех естественнонаучных и инженерных лабораторий университета,
- внедрение этих систем в существующее лабораторное оборудование и программы общетехнических и специальных дисциплин;
- разработка научно обоснованных рекомендаций по созданию и внедрению в образовательный процесс доступных программно-управляемых систем автоматизации научного и учебного эксперимента;
- разработка методических материалов по использованию новых компьютерных технологий для повышения эффективности образовательного процесса учреждений общего и высшего профессионального РФ;
- обучение и международная сертификация преподавателей и студентов по использованию компьютерных технологий NI в образовании, научных исследованиях и

промышленности.

## Оборудование

Университет располагает уникальными учебно-лабораторными комплексами, позволяющих проводить более 50 различных лабораторных работ в режимах программно управляемого эксперимента. В 2004 -2005 г.г. приобретено более 30 аналого-цифровых преобразователей, которые позволят автоматизировать учебные лаборатории и исследовательские экспериментальные установки на 10-15 кафедрах.

Преимущество технологий National Instruments.

Программные и технические средства National Instruments – одни из наиболее перспективных для быстрого создания и накопления ресурсов, необходимых для информатизации инженерного образования. Главными их преимуществами является стирание грани между рядовым преподавателем и высококвалифицированным программистом, наличие доступа к мировым ресурсам современных методов сбора и обработки данных, управления технологическими процессами, что делает преподавателя активным участником процесса информатизации и позволяет ему самостоятельно и эффективно реализовывать собственные методические наработки.

## Литература

1. Ковалева Г. С., Красновский Э. А., Краснокутская Л.П. и др. Новый взгляд на грамотность. Результаты международного исследования PISI-2000. – М.: Логос, 2004. - 246 с.
2. Информатизация инженерного образования. Электронные образовательные ресурсы МЭИ. Под ред. С.И. Маслова. - М.: МЭИ, 2005. – с.160
3. Горбачев Н.Б. Модернизация лабораторной базы школ и вузов на основе технических и программных средств компании National Instruments. Материалы международной научно-практической конференции «Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW». – М.: РУДН, 2004. - с. 29 – 32.
4. Gorbachev N.B., Galagan P.V., Labeikina G.A., Rising Humanitarian Awareness of Students by Modern Infotechnologies in Academic Process. XVI International Technology Institute/ New Computer in Education. : Troisk, June, 28-29, 2005., 95-96 s.
5. Малахов Н.Н., Горбачев Н.Б., Папуш Е.Г. Опыт эксплуатации автоматизированных лабораторных комплексов с использованием компьютерных технологий National Instruments. Материалы международной научно-практической конференции «Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW». – М.: РУДН, 2003. - с. 29 – 32.