

2. Николаев, М.Ю. Информационные технологии в электроэнергетике [Текст]: метод. указания для проведения лаб. работ / М. Ю. Николаев [и др.]. — Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. — 31 с.

3. Матвейкин, В.Г. Применение SCADA-систем при автоматизации технологических процессов [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.Г. Матвейкин, С.В. Фролов, М.Б. Шехтман. — Москва: Машиностроение, 2000. — 176 с.

УДК [378.016:621.3]:[378.69:004]

**М. Д. Петренко, В. Ю. Иванов, А. А. Крамаренко, М. Н. Сарычев**  
**ИНТЕГРАЦИЯ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА**  
**NATIONAL INSTRUMENTS ELVIS II В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС**  
**КАФЕДРЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ**

*Петренко Максим Дмитриевич*  
*md.petrenko@urfu.ru*

*Иванов Владимир Юрьевич*  
*v.ivanov@urfu.ru*

*Крамаренко Анна Александровна*  
*lonelywolf1333@gmail.com*

*Сарычев Максим Николаевич*  
*m.n.sarychev@urfu.ru*

*ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный Университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Россия, г. Екатеринбург*

**INTEGRATION OF THE NATIONAL INSTRUMENTS ELVIS II HARDWARE AND**  
**SOFTWARE COMPLEX INTO EDUCATIONAL PROCESS ON**  
**DEPARTMENT OF EXPERIMENTAL PHYSICS**

*Petrenko Maxim Dmitrievich*

*Ivanov Vladimir Yurievich*

*Kramarenko Anna Alexandrovna*

*Sarychev Maxim Nikolaevich*

*Ural Federal University, Russia, Yekaterinburg*

*Аннотация.* В статье рассмотрены перспективы использования стендов на базе NI Elvis II в обучении студентов Физико-технологического института УрФУ по курсу «Теоретические основы электротехники». Описано текущее программное и аппаратное обеспечение, используемое в лаборатории электроники и САПР.

*Abstract.* The paper considers perspectives of using boards based on NI Elvis II for teaching students of Institute of Physics and Technology within the course “Theoretical basics of electrotechnics”. There is description of current software and hardware used in the laboratory of electronics and CAD systems.

**Ключевые слова:** электротехника, лабораторный практикум, NI Elvis II, LabView.

**Keywords:** electrotechnics, laboratory, NI Elvis II, LabView

## *Введение*

Базовая подготовка студентов по общепрофессиональным дисциплинам имеет большое значение для дальнейшего образовательного процесса. Одним из важнейших курсов на начальном этапе обучения для студентов физико-технологического института и, в частности, кафедры экспериментальной физики является курс «Теоретические основы электротехники».

В ходе изучения данного курса студенты приобретают и закрепляют знания физических законов, лежащих в основе электротехники, приобретают навыки по расчету и построению электрических цепей. Курс состоит из трех основных частей:

- лекции по теории цепей и сигналов [1];
- практические занятия (решение задач);
- лабораторный практикум.

В данной статье рассматривается организация лабораторного практикума с использованием аппаратно-программного обеспечения Elvis II фирмы National Instruments (NI Elvis II), совмещенного с другим оборудованием, доступным в лаборатории кафедры экспериментальной физики УрФУ (КЭФ УрФУ). Основной задачей данного комплекса является обучение студентов работе с реальными электрическими схемами и использованию реальных измерительных приборов, а также передача начальных навыков использования различных систем автоматизированного проектирования (САПР).

### *Рабочее место студента*

Внешний вид рабочего места студента приведен на рисунке 1. Аппаратно-программный комплекс включает в себя следующие узлы:

- учебный стенд NI Elvis II с подключаемыми платами и комплектом перемычек для сборки цепей;
- дополнительное оборудование для генерации внешних сигналов, измерения параметров исследуемых цепей (источник питания, генератор, осциллограф, мультиметр);
- персональный компьютер с установленным ПО NI Elvis-II, LabView, MultiSim.



Рисунок 1 – Рабочее место студента

### *Основные возможности платформы NI Elvis II*

Лабораторный комплекс представлен на рисунке 2. Система состоит из базовой платформы (3), работающей совместно с макетной платой (2) и подключенного к персональному

компьютеру (1) через USB-интерфейс. Подключение системы к электросети осуществляется через внешний блок питания (4). Полные возможности платформы приведены в техническом руководстве [2], в статье остановимся только на основных.

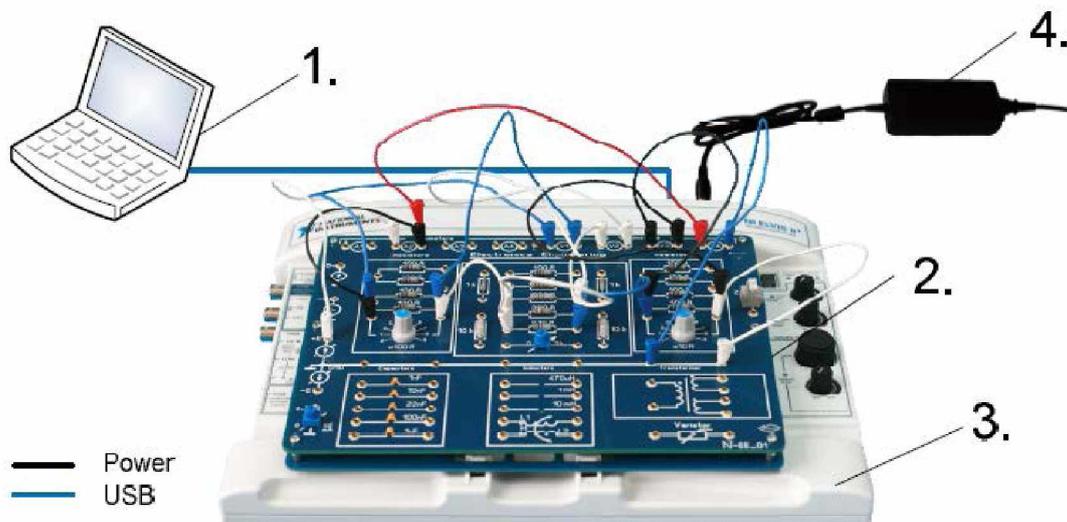


Рисунок 2 – Стенд NI Elvis II

Базовая платформа является основным узлом стенда. Через неё происходит связь системы с персональным компьютером и внешними подключаемыми устройствами. Кроме этого, платформа выполняет также защитные функции, заключающиеся в отключении системы при возникновении нештатных ситуаций (например, короткое замыкание).

Использование подключаемых макетных плат позволяет расширить возможности аппаратно-программного комплекса. В частности, возможна установка макетных плат для проведения лабораторных работ по исследованию цепей постоянного или переменного тока, систем различных датчиков, либо установка поля для сборки произвольных цепей на собственной элементной базе. Все макетные платы подключаются к стенду через единый интерфейс и не требуют установки дополнительного программного обеспечения. Внешний вид макетной платы представлен на рисунке 3.

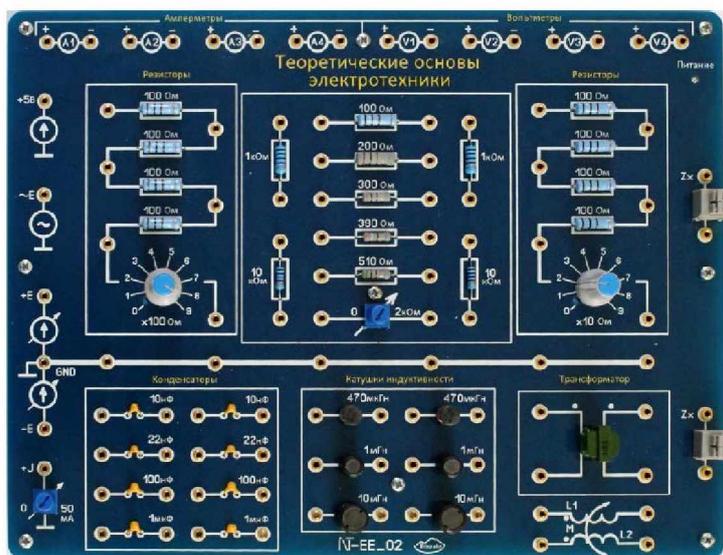


Рисунок 3 – Макетная плата ТОЭ

Каждая макетная плата включает в себя набор элементов и устройств, необходимых для работы, в зависимости от назначения платы используются различные устройства. Например, плата для исследования свойств цепей постоянного и переменного тока включает в себя элементную базу (резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности различного номинала), цифровые измерители (амперметры и вольтметры), источники сигнала (источники постоянного и переменного напряжения, источник постоянного тока). Управление приборами и считывание информации об измеряемых величинах возможно как через программное обеспечение лабораторных работ, так и вручную путем изменения положения соответствующих регулировочных ручек. В качестве источников сигнала могут использоваться также внешние генераторы, подключаемые через интерфейсы на базовой платформе.

### *Организация лабораторных работ*

Для работы со стендами используется специально разработанное программное обеспечение «Electronics engineering board», содержащее в себе набор заранее заготовленных лабораторных работ по курсу «Электротехника». Преимуществами данного ПО являются:

- полная поддержка образовательной платформы NI Elvis II (ПО разработано специально для стенда), в том числе визуализация внешних источников сигнала на экране компьютера;
- наличие в списке предлагаемых работ по всем темам, необходимым для освоения базового курса;
- большой спектр цифровых измерительных приборов (цифровые амперметры, вольтметры, графопостроитель, осциллограф и т.д.);
- гибкость настройки – возможность создания собственных лабораторных работ под конкретные задачи курса;
- налаженное взаимодействие с офисным ПО (Microsoft Office 2007 и выше).

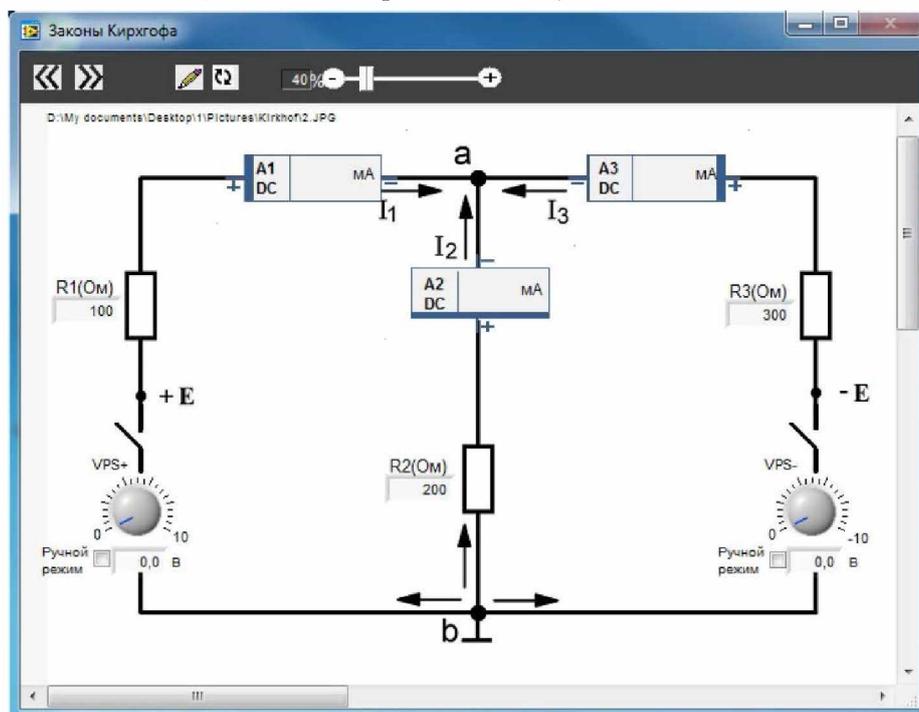


Рисунок 4 – Пример визуализации лабораторной работы «Закон Кирхгофа».

На рисунке 4 представлен пример лабораторной работы в среде «Electronics engineering board». Приборы A1, A2, A3 – цифровые амперметры, VPS+, VPS- - источники напряжения. В соответствии с конкретными задачами, выполняемыми студентами, возможно изменение схемы прямо в программе. При этом это остаётся лишь

Кроме того, выполнение лабораторных работ на стендах предусматривает индивидуальную (либо парную) работу, студентов, для чего реализована возможность авторизации в ПО (поддерживается работа с сетевыми СУБД).

К недостаткам предлагаемого ПО относится, в первую очередь, ограниченность включённых в него лабораторных работ. Решение данной проблемы заключается в использовании всех возможностей связки LabView и MultiSim, поставляемых в пакете со стендами. В частности, предлагается обучение студентов работе в среде MultiSim с использованием реальной элементной базы и набором схем на монтажных платах.

### ***Заключение***

Представленный мультимедийный образовательный комплекс позволяет реализовать комплекс лабораторных работ в рамках подготовки студентов по профессиональным дисциплинам.

Существующая база лабораторных работ, а также возможности предоставляемого ПО дают возможности для разработки множества лабораторных практикумов для проведения работ по таким курсам, как «Электротехника», «Цифровые и импульсные электронные устройства», «Микропроцессорная техника», «Системы автоматизированного проектирования». При этом необходима доработка комплексов (в основном программной части) под конкретные нужды в рамках образовательной программы.

Использование данной системы в сочетании с классическим образованием по электротехнике и использованием мощных новейших сред САПР позволяет передать студентам актуальные знания в рамках перечисленных выше профессиональных дисциплин, что имеет большое значение в связи со стремительным развитием техники в настоящее время.

### ***Список литературы***

1. *Прянишников В.А.* Электроника: Курс лекций / В.А. Прянишников – СПб.: Корона принт, 2006. – 400 с.
2. Теоретические основы электротехники – лабораторный практикум: руководство пользователя / Москва: National Instruments, 2013. — 163 с.

УДК 378.014.542.1:314.17:37.012

**Ю. А. Петров, Г. И. Петрова**

### **ПОЛУЭМПИРИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОНТИНГЕНТА СТУДЕНТОВ В ВУЗАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Петров Юрий Александрович*  
*youri1054@gmail.com*

*Петрова Галина Ивановна*  
*galinapetrova477@gmail.com*

*ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»,  
Россия, г. Екатеринбург,*