

ISSN 1561-2449

№ 9(75) сентябрь 2013

Дистанционное и виртуальное обучение

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Председатель редакционного совета

Шадриков В.Д., доктор психологических наук, профессор, академик РАО, президент отделения «Образовательные технологии» Международной академии информатизации.

Редакционный совет

Иванников А.Д., доктор технических наук, профессор, первый заместитель директора Государственного научно-исследовательского института информационных технологий и телекоммуникаций.

Карпенко М.П., доктор технических наук, профессор, президент НАЧОУ ВПО Современной гуманитарной академии.

Кинелев В.Г., доктор технических наук, профессор, академик РАО, директор Института ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании.

Колмогоров В.П., сопредседатель Международной ассоциации негосударственных высших учебных заведений.

Малитиков Е.М., доктор экономических наук, профессор, председатель Межгосударственного комитета СНГ по распространению знаний и образованию взрослых, президент Международной ассоциации «Знание».

Михалев А.В., доктор физико-математических наук, профессор, проректор МГУ, декан факультета дополнительного образования, заведующий лабораторией вычислительных методов, генеральный директор ЦНИТ МГУ.

Попов В.В., доктор технических наук, профессор, директор Федерального государственного научного учреждения «Центр информационно-аналитического обеспечения системы дистанционного образования» (ЦИАН).

Скуратов А.К., кандидат технических наук, доцент, заместитель директора Государственного научно-исследовательского института информационных технологий и коммуникаций.

Солдаткин В.И., доктор философских наук, профессор, директор Российского государственного института открытого образования.

Тихомиров В.П., доктор экономических наук, профессор, президент Московского государственного университета экономики, статистики и информатики, президент Евразийской ассоциации дистанционного образования.

Тихонов А.Н., доктор технических наук, профессор, директор Государственного научно-исследовательского института информационных технологий и телекоммуникаций.

Ханенберг Л.Б., профессор, координатор по СНГ, директор коммерческого обучения университета в Утрехте (Нидерланды).

Ответственность за содержание публикаций несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением автора.

Рукописи авторам не возвращаются.

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Дистанционное и виртуальное обучение» обязательна.

Вниманию авторов! Свои материалы направляйте по адресу: 109029, Москва, ул. Нижегородская, д. 32, корп. 5, ком. 205. Издательство.
E-mail: exp@muh.ru

Журнал распространяется в Российской Федерации и странах СНГ.
Подписка осуществляется по каталогам агентства «Роспечать» – подписной индекс 79285,
«АРЗИ» – 87889.

По вопросам редакционной подписки обращаться по адресам: 109029, Москва, ул. Нижегородская, д.32, корп. 5, ком. 205 или pr@muh.ru.
Тел. (495) 7271241, доб. 4318

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации по печати 25 января 1999 года. Регистрационное свидетельство № 018440.

Журнал выходит 12 раз в год.

Журнал включен ВАК Минобрнауки РФ в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук. Рекомендован экспертным советом по информатике и вычислительной технике

СОДЕРЖАНИЕ

ВИРТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

МАЙОРОВ А.А., ЦВЕТКОВ В.Я.

Виртуальное обучение при повышении квалификации.....4

МИТРОФАНОВА К.А.

Электронное обучение для преподавания гуманитарных дисциплин в медицинском вузе 12

ГУБСКИЙ Д.С., ЗЕМЛЯКОВ В.В., МАМАЙ И.В., СИНЯВСКИЙ Г.П.

Создание виртуальных лабораторных работ..... 19

СИМАКОВА Е.Ю.

Обучение навыкам подготовки и создания презентации 26

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ

МБОГО И.А., ПАШКЕВИЧ В.Э., ТРУТНЕВ Д.Р., ЧУГУНОВ А.В.

Проблемы кадрового обеспечения реализации программ развития «электронного правительства» и возможности дистанционного обучения 32

МЕТОДИКА И ОПЫТ

ФЕДОРОВ А.В.

Медиаобразование и медиакритика: поиски общих векторов..... 41

ДАНИЛОВ О.Е.

Изучение интерференции с помощью компьютерного моделирования 50

ШУЛИКА Н.А.

Информационная культура студента как одно из условий роста его профессиональной компетентности 59

БАЗИЛЕВИЧ С.В., ЛЕВКИН Г.Г., ГЛУХИХ В.Р.

Формирование управленческого мышления у студентов вузов экономических специальностей..... 64

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – СОВРЕМЕННОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

ТРОФИМОВА О.Г., СОЛОВЬЕВА Н.В., ЛИСИЕНКО В.Г.

Математическая модель оценки эффективности процесса ЛП..... 72

ЛЕТОВА Л.В.

Проблемы объективных оценок латентных величин в образовании и их решение..... 90

ВЛАСОВ С.А., СТЕПАНОВ Д.М., МИЗГУЛИН В.В., КАДУШНИКОВ Р.М.

Система мониторинга и динамической балансировки нагрузки для межвузовской вычислительной сети 99

ИОНОВ Ю.Г., СМИРНОВ М.Ю., НОВОСЕЛЬСКИЙ А.К.

Применение информационных технологий при обучении информатике по направлению «мехатроника и робототехника» 111

Д.С. Губский, кандидат физико-математических наук, доцент

В.В. Земляков, кандидат физико-математических наук, доцент

И.В. Мамай

Г.П. Синявский, доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН

Создание виртуальных лабораторных работ

В работе показана возможность создания лабораторных практикумов без применения дорогостоящего оборудования. Предложен способ компьютерного моделирования и разработан пакет программ для построения виртуальных лабораторных работ. Созданная виртуальная лабораторная работа описывает поведение измерительных приборов, исследуемых устройств и их взаимодействие в объеме, достаточном для получения навыков работы с измерительной аппаратурой и изучения основных физических свойств исследуемых устройств. Моделируемые приборы имеют компьютерный интерфейс полностью аналогичный реальным устройствам.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, лабораторная работа, виртуальная лаборатория, компьютерные симуляторы, дистанционные лабораторные работы.

Одно из условий подготовки высококвалифицированных специалистов – изучение современных измерительных приборов и устройств. Эту задачу решают лабораторные практикумы, которые должны выполняться на современном оборудовании и направлены на изучение свойств не только широко используемых устройств, но и принципиально новых, только что созданных.

Однако лабораторные установки, отвечающие современным требованиям, имеют очень высокую стоимость, что ограничивает их применение в учебном процессе, а передовые научные разработки, как правило, не имеют учебных аналогов. Поэтому компьютерное моделирование принципов работы измерительного оборудования и различных радиофизических устройств практически необходимо.

В настоящее время многие авторы уделяют особое внимание вопросам подготовки специалистов с помощью компьютерных лабораторных работ [1, с. 79–87]. При этом необходимо отметить, что компьютерное моделирование находит все более широкое применение при изучении физики, в том числе и в технических вузах, где данный предмет основной [2, с. 90–96; 3, с. 69–80].

В ряде работ [4, с. 108–115; 5, с. 58–74] авторы описывают разработку учебно-лабораторных стендов и виртуальных лабораторных работ. Применение современных интернет технологий позволяет создавать лабораторные практикумы с удаленным доступом. Особенно следует отметить возможности внедрения и использования различных облачных технологий [6, с. 50–64].

В настоящее время для построения лабораторных работ широко используются различные пакеты компьютерного моделирования. Очень часто при проектировании лабораторных работ разработчики используют широко распространенную среду графического программирования NI LabVIEW [7, с. 81–88; 8, с. 12–21] или идут по пути создания приложений на языке JavaScript с веб-интерфейсом [9, с. 103–114].

Необходимо отметить, что в большинстве случаев, не смотря на то, что создаваемые лабораторные работы корректно описывают все необходимые процессы, внешний вид моделируемых измерительных приборов сохраняет лишь концептуальное сходство с реальными устройствами. Такие модели не могут дать практических навыков работы с реальным оборудованием, так как они рассчитаны, в первую очередь, на глубокий и точный анализ физических явлений, а не на обучение принципам работы с конкретными приборами.

Поэтому создание виртуальных лабораторных работ, одинаково нацеленных как на исследование физики наблюдаемых процессов, так и на знакомство обучаемого с основами использования лабораторного оборудования, стало актуально. Также немаловажно и формирование на первых этапах обучения представления о спектре возможностей измерительных приборов, о различных их модификациях и об использовании элементов управления.

Все это – необходимое условие для полноценного дистанционного обучения и так популярной сегодня мобильности обучаемых.

Рассмотрим один из способов компьютерного моделирования измерительных приборов и устройств для виртуальной лаборатории.

Реальные лабораторные работы представляют собой набор приборов и устройств, соединенных между собой определенным образом. Каждый прибор или изучаемое устройство обладает набором входных и выходных сигналов, с помощью которых они могут подключаться друг к другу. При этом каждый из них выполняет еще ряд определенных функций. Например, индикаторный блок получает СВЧ-сигнал от изучаемого устройства и сигналы управления от генератора качающейся частоты (ГКЧ). При этом они выполняют определенные действия, преобразовывая входные сигналы в выходные или осуществляя их визуализацию (например, на экране приборов, на различных индикаторах), т. е. выполняют какую-то функцию. Такими же функциями и наборами сигналов обладают и изучаемые устройства (например, на вход фильтра поступает сигнал определенной частоты и мощности и преобразуется в выходной сигнал в соответствии с «функцией» фильтра).

Аналогичный подход использован и в созданной виртуальной лаборатории. Моделируемая лаборатория имеет модульную структуру, а каждый модуль

устройства – самостоятельный компонент. Любой прибор или изучаемое устройство представляется как независимый модуль обладающий набором входных и выходных сигналов и определенным функционалом, осуществляющим преобразование этих сигналов. При таком подходе любое изучаемое устройство или измерительный прибор в представлении программы может быть дан в виде некой абстрактной сущности (рис. 1) с определенным набором свойств (тип устройства, входные и выходные сигналы) и заданным поведением (способом обработки и преобразования сигналов).

При таком подходе задача сводится к построению компьютерных моделей измерительных приборов и устройств, обладающих набором входных и выходных сигналов и определенными функциями. При этом могут использоваться ранее созданные абстрактные модели приборов, которые наделяются конкретными свойствами и осуществляется их привязка к пользовательскому интерфейсу, который включает в себя, в первую очередь, внешний вид реальных приборов и устройств.

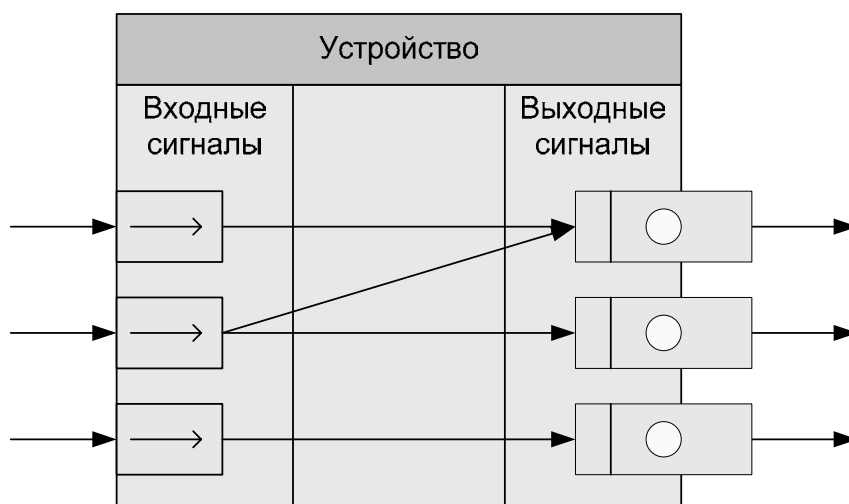


Рис. 1. Абстрактное устройство

Таким образом, создаваемый общий функционал пакета легко расширяем, и зависит исключительно от набора модулей устройств, которые представляют собой динамически подключаемыми библиотеками с единым экспортируемым интерфейсом. Необходимо отметить, что такой подход позволяет создавать компьютерные симуляторы лабораторных работ практически не отличающихся от своих «реальных» аналогов.

Созданный комплекс программ написан на языке высокого уровня C++ с использованием Microsoft Visual Studio IDE 2008 и пакета разработки приложений и пользовательского интерфейса Nokia Qt 4.7.3 [10].

Ядром созданного программного пакета, ответственным за создание и выполнение лабораторных работ, стали модули компоновщика лабораторных работ и визуализатора. Они составляют основу пользовательского интерфейса всего пакета.

Компоновщик – это оснастка, позволяющая задавать параметры соединения имеющихся устройств в конечную установку. При запуске модуля из базы данных загружаются все доступные модули устройств, создаются их временные экземпляры и обрабатывается информация о наборах входных и выходных сигналов. Кроме того, загружается информация о уже созданных лабораторных работах. Пользователь может выбрать существующую работу для внесения изменений или создать новую. При создании новой лабораторной работы (рис. 2) необходимо ввести название работы, указать путь к файлу методического руководства, выбрать набор устройств, которые необходимо включить в работу, и дать их количество. После

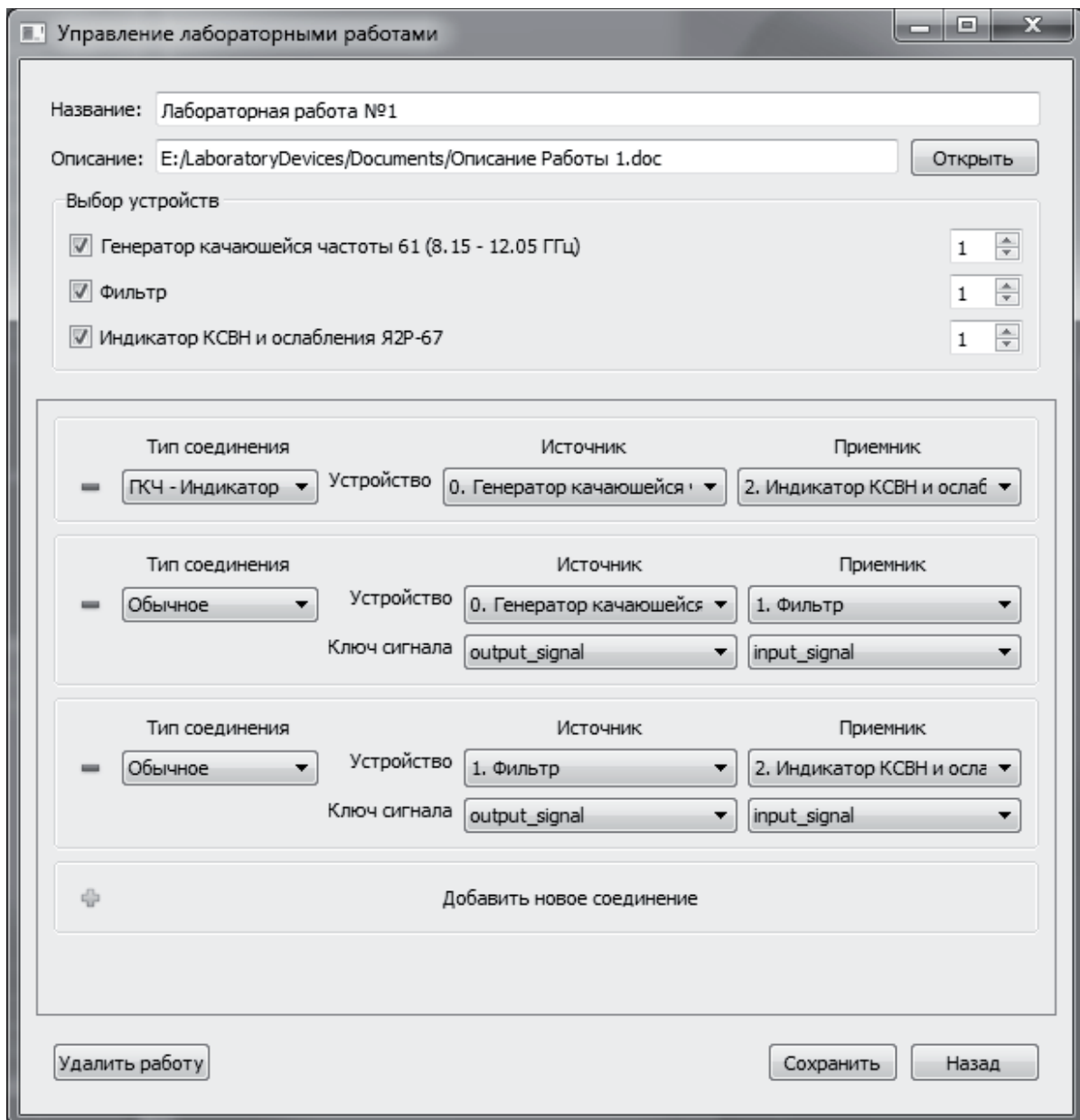


Рис. 2. Интерфейс создания лабораторной работы

выбора устройств становится возможным создание соединений между ними. Для создания подключения необходимо выбрать его тип, устройство-приемник и устройство-источник. После соединения всех устройств и приборов в единый комплекс можно сохранить новую лабораторную работу в базе данных.

Модуль визуализатора работ предоставляет возможность выбора созданной ранее лабораторной работы. На основе настроек, хранящихся в базе данных, визуализатор загружает необходимые модули, соединяет их в комплекс и отображает пользовательский интерфейс, который позволяет получить доступ к методическим рекомендациям, осуществлять переключение между загруженными устройствами, комфортно располагать их на экране компьютера и управлять работой данных устройств. Для управления устройствами пользователю предоставляется возможность «нажимать» кнопки и другие органы управления на панели прибора с помощью мыши или клавиатуры компьютера. При этом необходимо отметить, что рабочая панель виртуальной модели прибора представляет собой фотографию реального устройства.

Для построения лабораторной работы созданы модули генератора качающейся частоты 61 (8.15–12.05 ГГц), индикатора КСВН и ослабления Я2Р-67. Данные измерительные устройства созданы на базе абстрактных устройств, которым при построении переданы определенные свойства, описаны сигналы, определен их функционал и задан внешний вид.

После запуска лабораторной работы и загрузки всех требуемых модулей на экране компьютера отображается пользовательский интерфейс лабораторной установки (рис. 3).

Пользователю доступны следующие действия: изменение значений начальной, конечной частот развертки и меток, переключение для отображения на цифровом дисплее прибора соответствующих значений, изменение пределов измерения и положения измерительной линии (при этом величина затухания будет видна на соответствующем табло), изменение амплитуды частотных меток.

В созданной лабораторной работе изучается типовое устройство – узкополосный фильтр СВЧ-диапазона. Данное устройство смоделировано при помощи программного продукта CST Microwave Studio и представляет собой отрезок прямоугольного волновода с набором решеток и двумя штырями, глубина погружения которых задается пользователем (рис. 4). Полученные результаты обработаны и преобразованы в бинарный вид, что значительно ускоряет их поиск и отображение на экране приборов.

Пользователю доступно изменение глубины погружения штырей в волновод. При этом в реальном времени из бинарного набора данных выбираются соответствующие значения, строятся необходимые аппроксимирующие многочлены, и полученная амплитудно-частотная характеристика фильтра отображается на экране электронно-лучевой трубки индикаторного блока (рис. 3). После чего пользователь может провести все необходимые измерения (полосу пропускания, потери и т. д.).

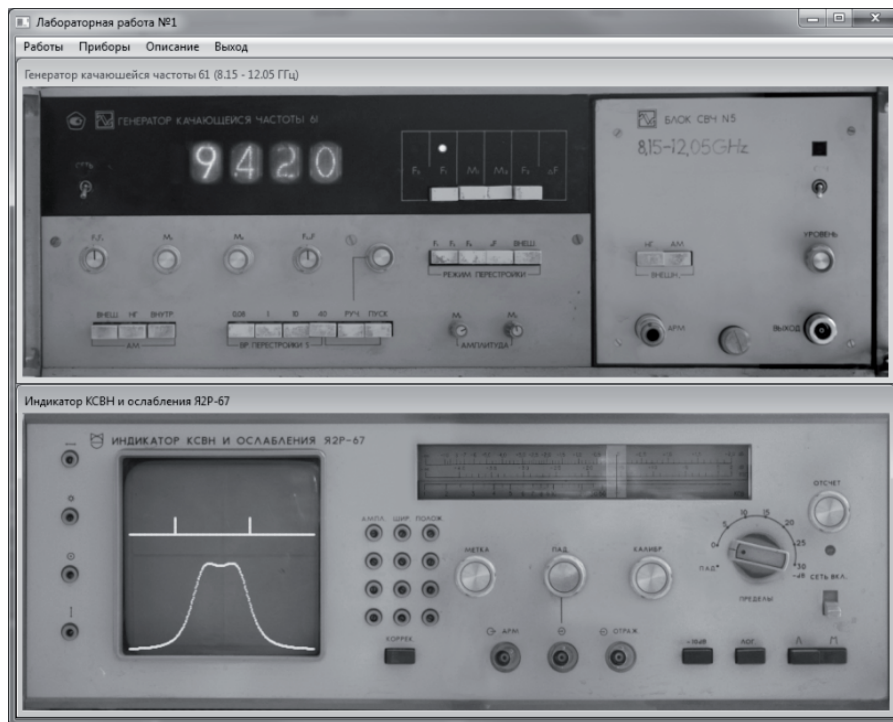


Рис. 3. Отображенный интерфейс устройств

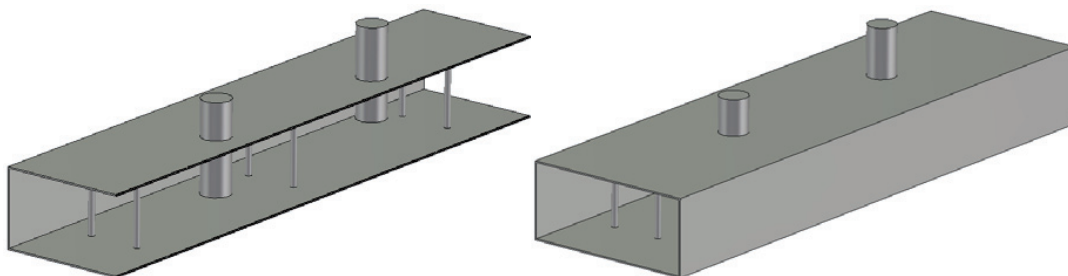


Рис. 4. Модель фильтра, построенная в CST Microwave Studio

Таким образом, построенная компьютерная модель работы измерительных приборов и специальных устройств СВЧ-диапазона, ее программная реализация позволили создать виртуальную измерительную лабораторию. Необходимо отметить, что созданное программное обеспечение может быть использовано для создания дистанционных лабораторий с доступом в Интернет.

Литература

1. Шиков А.Н. Применение компьютерных лабораторных практикумов в системе подготовки студентов очной формы обучения // Дистанционное и виртуальное обучение. 2013. № 4.
2. Баранов А.В. Виртуальные проекты и проблемно-деятельностный подход при обучении физике в техническом университете // Физическое образование в ВУЗах. 2012. Т. 18. № 4.

3. Третьякова О.Н. О разработке варианта использования информационных технологий в преподавании физики в техническом вузе // Физическое образование в вузах. 2010. Т. 16. № 1.
4. Богачков И.В., Овчинников С.В. Моделирование распространения сигналов в оптических волокнах с учетом нелинейных эффектов для использования в виртуальных лабораторных работах // Дистанционное и виртуальное обучение. 2011. № 12.
5. Третьякова О.Н. Разработка трехмерного компьютерного практикума по физике для обучения студентов технических вузов с использованием интернет технологий // Физическое образование в ВУЗах. 2010. Т. 16. № 4.
6. Черемисина Е.Н., Антипов О.Е., Белов М.А. Роль виртуальной компьютерной лаборатории на основе технологии облачных вычислений в современном компьютерном образовании // Дистанционное и виртуальное обучение. 2012. № 1.
7. Баранов П.Ф., Бориков В.Н. Дистанционный лабораторный практикум на основе графической программной технологии // Дистанционное и виртуальное обучение. 2011. № 1.
8. Gupta T., Prachi A. S. M., Akhtar M. J., Srivastava K.V. Development of the virtual lab module for understanding the concepts of electric and magnetic field patterns in rectangular waveguides and cavities // International Journal of Online Engineering, 2012. Vol. 8. № 3.
9. Пономарева И.С., Зелепухина В.А., Тарасевич Ю.Ю., Манжосова Е.Н., Панченко Т.В. Применение веб-технологий в физическом практикуме // Физическое образование в вузах. 2006. Т. 12. № 1.
10. Бланшет Ж., Саммерфилд М. Qt 4. Программирование GUI на C++. М.: КУДИЦ-Пресс, 2008.

Gubsky D.S., *Ph.D. of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor*

Zemlyakov V.V., *Ph.D. of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor*

Mamaj I.V.

Sinyavsky G.P., *Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Academician of the Academy of Natural Sciences*

Creating virtual laboratory exercises

This article shows the possibility to carry out laboratory exercises without expensive equipment. The author proposes computer simulation and introduces a virtual labs software package. The created virtual laboratory exercise describes measuring instruments and test devices behavior and interaction to obtain sufficient skills with measuring equipment and learn key physical properties of the devices being analyzed. The simulated devices have the computer interface that is completely the same as of the real devices.

Key words: *computer simulation, laboratory exercise, virtual laboratory, computer simulators, remote laboratory exercises.*