

Выбор технологий реализации. Программный комплекс должен обеспечивать широкий спектр функций и выполнять операции с разнообразными данными. Он содержит базу данных и модули взаимодействия с ней. Поэтому при выборе средств разработки нужно учитывать особенности проектируемой базы данных.

Необходимо выбрать: среду разработки БД, технологию соединения с БД, язык программирования.

Разработка модулей взаимодействия с БД, будет производиться с использованием объектно-ориентированного языка высокого уровня, так как классовые структуры позволят упростить работу алгоритмов аналитической обработки. Так же необходимо использовать API-технологию, так как модуль генерации отчётов программного комплекса создаёт различные документы во внешних программах.

Заключение. В настоящее время выполняется практическая реализация указанного программного комплекса с проведением его апробации на данных реальных скринингов.

Список цитируемых источников

1. Павлов, О. Г. Программа для обеспечения материнского скрининга на альфа-фетопроtein и хорионический гонадотропин / О. Г. Павлов, А. Ю. Кисилева // Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2010610951 Рос. Федерация : заявл. 07.12.2009 ; зарегистрировано 29.01.2010.

2. Павлов, О. Г. Программа для расчёта параметров альфа-фетопроteinа и хорионического гонадотропина при обследовании беременных / О. Г. Павлов, А. Ю. Кисилева // Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2010615296 Рос. Федерация : заявл. 28.06.2010 ; зарегистрировано 18.08.2010.

3. Павлов, О. Г. Программа для обеспечения биохимического скрининга беременных / О. Г. Павлов, А. Ю. Кисилева // Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014613628 Рос. Федерация : заявл. 07.02.2014 ; зарегистрировано 01.04.2014.

Материал поступил в редакцию 25.02.2015 г.

УДК 621.01

Н. С. Сергиенко, А. М. Хряпкина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тульский государственный университет», Тула, Российская Федерация

ВИРТУАЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКЕ

Введение. В настоящее время многие стремятся получить высшее образование. С каждым годом во всех ВУЗах мира растёт число студентов. А с развитием интернет-технологий увеличивается и число дистанционно обучающихся студентов. В связи с этим в ВУЗах возникает ряд факторов, которые оказывают негативное влияние на качество образования, получаемого студентами. Сильно понижают качество образования нехватка оборудования, большая загрузка лабораторий, отсутствие необходимых работ, для проведения которых требуются материалы и установки, опасные для здоровья [1; 2]. Отсюда вытекают следующие проблемы:

- студенты, обучающиеся дистанционно, не имеют доступа к учебным лабораториям, и не могут получить необходимые практические навыки;
- студенты очной формы обучения не имеют возможности самостоятельно подготовиться к занятиям в лабораториях;
- студенты, чья профессиональная деятельность связана с вредными факторами производства, не могут получить практического опыта ввиду того, что проведение ряда необходимых лабораторных занятий опасно для здоровья.

Целью работы является повышение качества подготовки студентов технических и естественно-научных специальностей на основе внедрения программного комплекса «Виртуальные лабораторные работы (ВЛР)» в области знаний «физика».

Постановка задачи. Для решения поставленных проблем требовалось разработать программный комплекс, состоящий из набора лабораторных работ с возможностью его последующего расширения. Для этого потребовалось решить следующие задачи:

- определение места, занимаемого ВЛР в учебном процессе;
- определение структуры ВЛР и её информационных ресурсов;
- выбор технологий реализации ВЛР;
- внедрение ВЛР в учебный процесс.

Определение места, занимаемого ВЛР в учебном процессе. Учебный процесс регламентируется учебным планом, который предполагает наличие лекционных, практических и лабораторных занятий. ВЛР выступает как вспомогательное средство для получения базовых навыков работы с оборудованием без использования реальных установок (рисунок 1).

Использовать ВЛР целесообразно в рамках проведения лабораторных занятий. Наибольший эффект оказывает совмещение работы и с ВЛР, и с реальным оборудованием [3]. Такой подход позволяет студентам комплексно изучить необходимый материал, получить практические навыки работы с установками, предотвращает большую часть поломок установок «по незнанию» принципов и порядка проведения работы.

Однако ВЛР не могут полностью заменить работу с реальным оборудованием, поскольку опыта работы с моделью установки не достаточно для работы с самой установкой. Но, даже не имея возможности получить подобный опыт, студенты могут частично восполнить его с помощью ВЛР.

Определение структуры ВЛР и её информационных ресурсов. Виртуальная лабораторная работа — информационная система, интерактивно моделирующая реальный технический объект и его существенные для изучения свойства (рисунок 2).

Основа каждой виртуальной лабораторной работы – модель установки. Прежде чем приступить к выполнению опытов, студенту предлагается ознакомиться с приложенными методическими указаниями к проведению лабораторной работы (МУ к ЛР) и мультимедийными материалами, что обеспечивает информационный модуль системы. В ходе работы с моделью установки все необходимые данные собираются в модуле сбора данных, и затем выдаются в обработанном виде модулем визуализации данных. По завершению работы и получению всех данных студент может приступить к защите лабораторной работы, что осуществляется в модуле интерактивного тестирования. Результаты пройденного тестирования сохраняются в базе данных.

Определив структуру виртуальной лабораторной работы, выделили информационные ресурсы, необходимые для её корректного функционирования. Прежде всего, необходимы МУ к ЛР. МУ к ЛР, как правило, содержат теоретические сведения и порядок выполнения работы с подробными пояснениями, поэтому нет необходимости дублировать информацию посредством добавления отдельных разделов теоретической справки и порядка выполнения работы.

Вторым немаловажным информационным компонентом системы являются мультимедийные материалы. Они состоят из видеоуроков по каждой лабораторной работе, которые включают в себя выполнение опытов на реальном оборудовании с подробными пояснениями хода работы. Наличие этих материалов немаловажно при самоподготовке к выполнению работы, и ещё более значимо в тех случаях, когда студент не может по каким-либо причинам проделать необходимые опыты.

Информационные ресурсы требуются не только для изучения и самоподготовки, но и для проверки степени освоенности изученного материала. Для реализации этой функции в информационный модуль потребовалось включить вопросы к тестированию. Вопросы к тестированию составляются по МУ к ЛР и могут содержать задания по дополнению электрических цепей недостающими элементами.

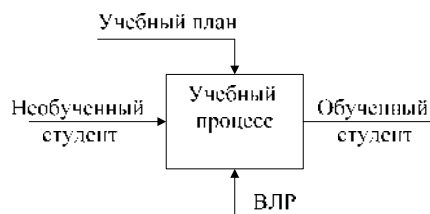


Рисунок 1 — IDEF-диаграмма места ВЛР в учебном процессе

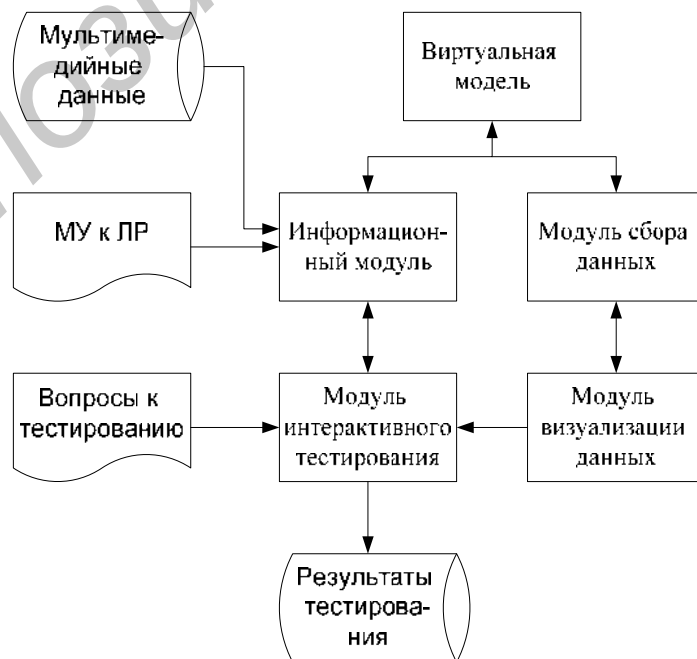


Рисунок 2 — Структура виртуальной лабораторной работы

В настоящий момент программный комплекс ВЛР включает следующие лабораторные работы:

1. Изучение полупроводникового триода.
2. Определение ширины запирающего слоя р-п-перехода и концентрации примеси в области лавинного пробоя.
3. Определение ширины запрещённой зоны полупроводника и температурного коэффициента сопротивления металла.
4. Снятие характеристик и определение параметров фотоэлемента.

Заключение. Виртуальные лабораторные работы имеют некоторые преимущества, такие как: безопасность работы, исключение поломок оборудования, наличие видеоматериалов для наглядности выполнения опытов, автоматизированный сбор и анализ данных, проверка знаний в интерактивном режиме и автоматизированная система оценки выполнения работы.

Для повышения качества подготовки студентов необходимо комбинировать работу с виртуальным и реальным оборудованием.

Виртуальные работы внедрены в учебный процесс на кафедре физики в Тульском государственном университете.

Список цитируемых источников

1. Ваннах, М. Виртуальные лабораторные работы / М. Ваннах // Компьютерра. — Б. м. : [б. и.], 2004. — № 3.
2. Зарецкая, С. Дистанционное обучение в современном мире / С. Зарецкая. — Б. м. : ИНИОН РАН, 2002.
3. Троицкий, Д. И. Виртуальные лабораторные работы в инженерном образовании / Д. И. Троицкий // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации : сб. докл. — М. : АПКИТ, 2007. — С. 51—55.

Материал поступил в редакцию 25.02.2015 г.

УДК 517.05.512

Е. В. Ставер

Учреждение образования «Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники», Минск

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА СЛУЧАЙНОСТИ ДВОИЧНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

Введение. Сталкиваясь и работая с криптографией без генераторов случайных чисел в этом деле не обойтись. Одно из возможных применений таких генераторов — генерация ключей. Если последовательность случайных чисел предсказуема, то даже самый стойкий алгоритм шифрования, в котором данная последовательность будет использоваться, оказывается, уязвим — например, резко уменьшается пространство возможных ключей, которые необходимо «перебрать» злоумышленнику для получения некоторой информации, с помощью которой он сможет «взломать» всю систему.

Американский институт по стандартам NIST разработал набор тестов для оценки случайности последовательности чисел. О них и пойдёт речь в данной статье. Будут рассмотрены частотный блочный и частотный побитовый тесты.

Основная часть. Пакет статистических тестов, который был разработанной Лабораторией информационных технологий (англ. *Information Technology Laboratory*) [1]. В его состав входят статистические тесты, цель которых — определение меры случайности двоичных последовательностей генераторов случайных чисел. Тесты основаны на различных статистических свойствах случайных последовательностей.

Цель исследования. Целью является исследование математических методов для тестирования последовательностей с применением частотного блочного и частотного побитового теста.

Объект исследования. Объект исследования — случайные последовательности и математические методы для их тестирования.

Методы исследования. Под генерацией случайных чисел подразумевается получение последовательности из двоичных знаков 0 и 1. Генераторы случайных чисел бывают случайные — физические генераторы/датчики случайных чисел (ДСЧ/ФДСЧ) и псевдослучайные — программные датчики/генераторы случайных чисел (ПДСЧ).

Первые принимают на вход некий случайный бесконечный процесс, а на выходе дают бесконечную последовательность 0 и 1. Вторые представляют собой заданную программистом детерминированную функцию, которая инициализируется и на выходе выдаёт последовательность 0 и 1.

Частотный блочный тест. Суть теста — определение доли единиц внутри блока длиной m бит. Цель — определить, что частота повторения единиц в блоке длиной m бит приблизительно равна $m/2$ [1]. Вычисленное в ходе теста значение вероятности p должно быть не меньше 0,01. Если $p < 0,01$, последовательность не носит случайный характер (рисунок 1).