

ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ»

С.М. Боровиков, И.Н. Цырельчук, Н.А. Жазгора, В.Е. Матюшков, Е.Н. Шнейдеров

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, bsm@bsuir.by

Белорусский государственный институт метрологии, Минск, Беларусь

Республиканское унитарное предприятие «Конструкторское бюро точного электронного машиностроения – опико-механическое оборудование», Минск, Беларусь

Abstract. This article contains information about developing software labs by discipline "Theoretical basis of the electronic security systems design". These labs use virtual protected objects and virtual components of electronic security systems.

IT-образовательные среды – основа дистанционного обучения студента. Однако эти среды с успехом могут использоваться в учебном процессе при подготовке студентов очной и классической заочной форм обучения.

Лабораторные работы по техническим учебным дисциплинам являются таким видом учебных занятий, который в значительной степени позволяет обеспечить требования типовых программ учебных дисциплин в части реализации рубрики «обучающийся должен уметь...».

С сентября 2011 года в Учреждении образования «БГУИР» открыта подготовка по новой специальности «Электронные системы безопасности». Специальная подготовка по этой специальности начинается с учебной дисциплины «Теоретические основы проектирования электронных систем безопасности» (ТОПЭСБ), которая может рассматриваться как теоретическая база подготовки инженера.

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических умений, необходимых для проектирования и оценки эффективности функционирования электронных систем безопасности (ЭСБ) объектов: предприятий, организаций, персонала, транспорта, физических лиц. В качестве основных задач дисциплины выделены следующие:

- получение знаний и формирование умений по анализу опасностей, угроз и рисков ресурсам объектов и физических лиц; изучение состава и структурных схем ЭСБ различного функционального назначения;
- изучение теоретических основ, используемых при выборе структуры и состава ЭСБ конкретного функционального назначения;
- получение знаний и практических навыков по количественной оценке обобщённых критериев эффективности функционирования ЭСБ.

Разработка по дисциплине «ТОПЭСБ» компьютерных лабораторных работ (лабораторного комплекса) с использованием виртуальных объектов и виртуальных компонентов ЭСБ является актуальной. Эффект от внедрения разрабатываемого лабораторного комплекса обусловлен следующим:

1. экономией финансовых средств в виду того, что отпадает необходимость в покупке дорогостоящих компонентов реальных электронных систем безопасности, в частности датчиков и исполнительных устройств большой номенклатуры;
2. отсутствием необходимости технологической подготовки, предшествующей выполнению лабораторных работ, а также текущего и, как правило, дорогостоящего

ремонта лабораторного оборудования (технические средства являются виртуальными, кроме самих компьютеров);

3. глубоким осмысливанием основных положений учебной дисциплины, так как компьютерная реализация ЭСБ позволяет быстро «проиграть» большое число вариантов системы и выбрать лучший из них.

При написании сценария виртуальных лабораторных использован опыт авторов, полученный ими при разработке виртуальных лабораторных работ и использованию системы АРИОН в курсовом и дипломном проектировании [1].

Сценарий к виртуальным лабораторным работам по дисциплине «ТОПЭСБ», предлагаемый для программной реализации на ЭВМ, включает следующее:

- формулировку цели лабораторной работы;
- характеристику объекта и защищаемых ресурсов (денежные, информационные, материальные ценности, персонал и т.п.);
- функциональное назначение ЭСБ и режимы её работы;
- количественный критерий, используемый для оценки качества функционирования электронной системы безопасности;
- действия студента в процессе проведения лабораторной работы.

Ниже в качестве иллюстрации приводятся некоторые данные к лабораторной работе по оптимизации стоимости ЭСБ с учётом требований к эффективности её функционирования. На рисунке 1 представлены общая структурная схема электронной системы безопасности и окно выбора варианта задания, выполняемого студентом.

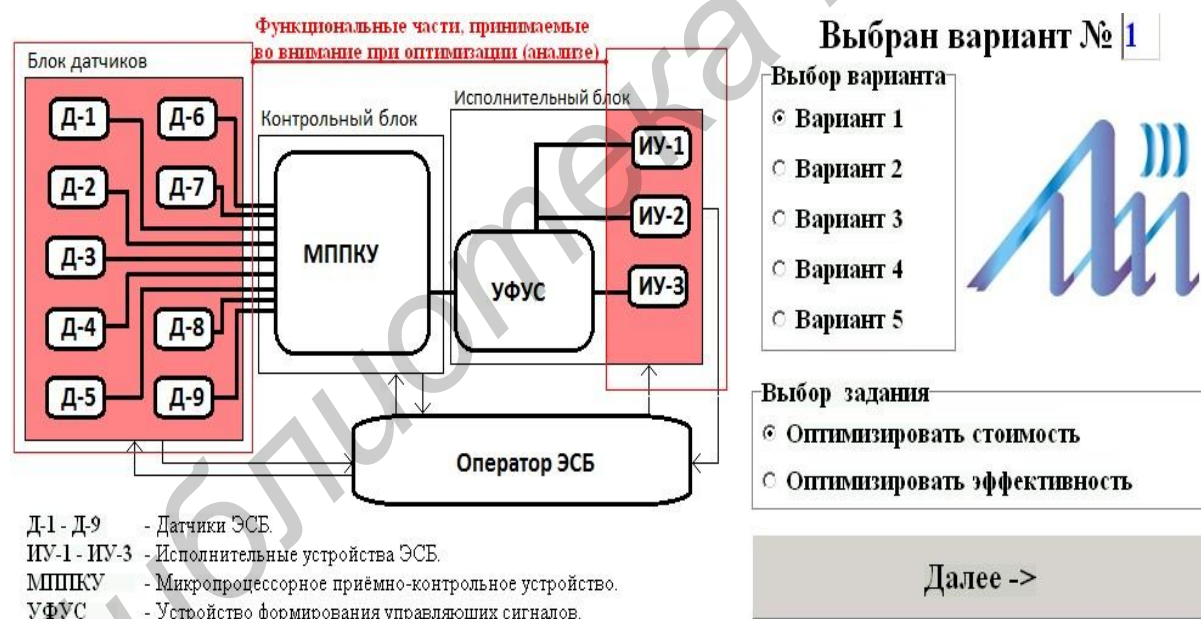


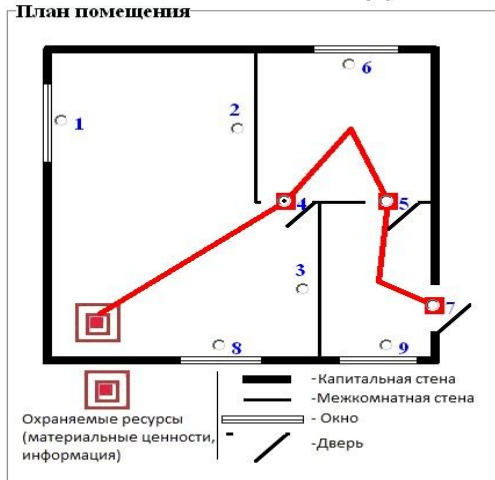
Рисунок 1– Окно выбора варианта выполняемого задания

На рисунке 2 представлены результаты трёх попыток решения студентом поставленной задачи. В частности, студентом выбран возможный путь проникновения злоумышленника к защищаемым ресурсам объекта, указаны виды датчиков, устанавливаемых на дверях, и указаны используемые исполнительные устройства.

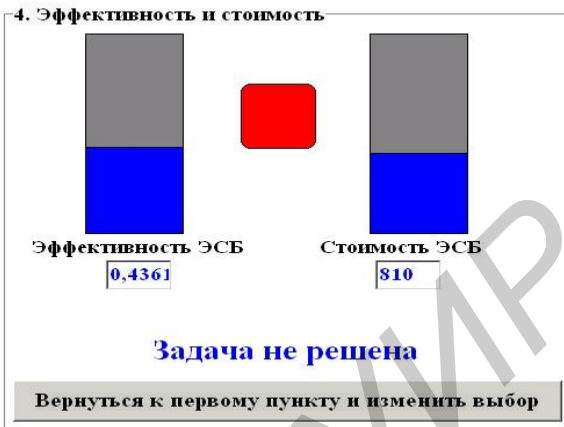
При решении поставленной задачи студенту понадобится обращаться к справочным данным технических средств ЭСБ (см. рисунок 2). Для этого предусмотрена специальная база данных. В качестве примера на рисунке 3 приводится информация о датчиках, доступных для выбора студенту в данной лабораторной работе.

Задача студента при решении этого варианта:
получить стоимость ЭСБ не более **650** у.е
при максимально возможной эффективности ЭСБ.

Справка по эффективности ЭСБ
Справка по стоимости ЭСБ
Справка по датчикам
Справка по исполнительным устройствам



Попытка № 3



№	Эффективность	Стоимость	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Исп. устройства	Инф. о реш. задачи
1	0.1026	370	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	МГН	Нет	Нет	СВС	Задача не решена
2	0.322506	510	Нет	Нет	Нет	Нет	МГН	Нет	МГН	Нет	Нет	ЭС СВС	Задача не решена
3	0.43612695	810	Нет	Нет	Нет	МГН	МГН	Нет	МГН	Нет	Нет	БД СВС	Задача не решена

< Назад

Рисунок 2 – Информация о решении студентом выбранной задачи

Стоимость датчиков в условных единицах:

Тип датчика	Вибрационный датчик (ВБР)	Магнитоконтактный датчик (МГН)	Шлейф (ШЛ)	ИК-датчик (ИК)	Видеокамера (50-60 град.) (ВК1)	Видеокамера (70-90 град.) (ВК2)	Видеокамера (100-120 град.) (ВК3)
Стоимость	30	20	10	60	20	50	80

Эффективность датчиков:

Тип датчика	Установка на окно	Установка на стену	Установка на дверь
Вибрационный датчик (ВБР)	0.9	0.6	0.7
Магнитоконтактный датчик (МГН)	0.7	0.4	0.9
Шлейф (ШЛ)	0.75	0.4	0.5
ИК-датчик (ИК)	0.4	0.95	0.4
Видеокамера (50-60 град.) (ВК1)	0.35	0.70	0.35
Видеокамера (70-90 град.) (ВК2)	0.4	0.85	0.4
Видеокамера (100-120 град.) (ВК3)	0.45	0.98	0.45

Закреть

Рисунок 3 – Пример базы данных о компонентах, доступных для выбора

Разработчики виртуальных лабораторных работ по учебной дисциплине «Теоретические основы проектирования ЭСБ» будут признательны специалистам за критические замечания и советы по выбору сценариев и программной реализации лабораторных работ (bsm@bsuir.by).

Литература

1. Боровиков, С.М. Расчёт надёжности электронных устройств в курсовом и дипломном проектировании с помощью системы АРИОН / С.М. Боровиков, И.Н. Цырельчук, Е.Н.Шнейдеров // Непрерывное профессиональное образование: состояние и перспективы развития: тез. докл. науч.-метод. конф., Минск, 8–9 сентября 2011 г. – Минск : БГУИР, 2011.– С. 34–36.