

*А. Ю. Сохарева*

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «ДЕТЕКТОР НЕЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕХОДОВ» ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ

20

*Предложены пути создания автоматизированных обучающих систем для повышения качества подготовки специалистов по информационной безопасности в дистанционном формате на примере обучающей программы «Детектор нелинейных переходов».*

*The article proposes ways to create automated training systems to improve the quality of training information security specialists in a remote format using the example of the training program «Nonlinear transition detector».*

**Ключевые слова:** автоматизированная обучающая программа, программный тренажер, детектор нелинейности, платформа Adobe Animate

**Keywords:** automated training program, software simulator, nonlinearity detector, Adobe Animate platform

В настоящее время значительно вырос уровень внедрения дистанционных образовательных технологий для подготовки квалифицированных специалистов различного профиля. Данный вопрос стал еще более актуальным в условиях распространения коронавируса, когда образовательные организации и учебные центры фирм и предприятий оказались вынуждены переводить своих сотрудников и обучающихся на удаленную работу и дистанционную форму обучения. При этом остро встал вопрос обучения, повышения квалификации и переподготовки специалистов по информационной безопасности, которые изучают программно-аппаратные и телекоммуникационные средства защиты информации. Кроме того, высокая стоимость перечисленного оборудования не всегда позволяет осуществить на должном уровне обучение группы специалистов по защите информации, так как оборудование в образовательных организациях или предприятиях представлено либо в единичном экземпляре, либо эксплуатируется для выполнения других (конкретных) задач.

Решением данной проблемы является разработка и применение автоматизированных обучающих систем (АОС) с набором различных задач, теоретических материалов, с разными способами представления информации. Такие АОС могут получить широкое применение как для очного, так и для дистанционного обучения, позволят самостоятельно отработать умения и навыки работы со средствами защиты информации. Это, несомненно, повысит эффективность обучения и даст возможность самостоятельной квалифицированной подготовки. В данной статье представлен один из подходов к разработке АОС в виде обучающей программы по изучению детектора нелинейных переходов, используемого для решения ряда задач по защите информации.



Мы предлагаем разрабатывать автоматизированную обучающую систему в виде программно-технического комплекса, включающего в себя методическую, учебную и организационную поддержку процесса обучения, проводимого на базе информационных технологий. При этом АОС выполняет функции не только электронного учебника, обучающей программы, но и программного тренажера, позволяющего изучать оборудование и обрабатывать инженерные, эксплуатационные и навигационные задачи, что обеспечивает доступное образование высокого качества.

Предлагаемая структура АОС содержит два блока:

а) учебный, формирующий процесс обучения и включающий информационно-образовательные и исследовательские ресурсы, материалы тестовых заданий, осуществляющих контроль знаний, необходимые учебные материалы, видеоуроки, тесты;

б) программный – программные средства, управляющие информацией и базами данных автоматизированной системы, позволяющие анализировать и оценивать уровень знаний обучающихся [1].

Разработанная автоматизированная обучающая программа включает следующие элементы:

– учебное пособие, имеющее качественный, удобный интерфейс и состоящее из учебных материалов и руководств по эксплуатации технических средств, представленных в различных формах: изображение, текст, видео, анимация;

– теоретические сведения и тестовые задания;

– режим изучения средства защиты информации;

– список научной литературы.

В режиме изучения технического средства представлены следующие информация и возможности:

– описание и отображение структурных и функциональных схем технического оборудования;

– имитация формирования и прохождения сигналов нелинейного локатора и их отображение на схемах;

– описание состава, функций и назначения блоков и элементов;

– инструкции по неисправностям оборудования и способам их устранения;

– возможность самостоятельного поиска обучающимися причин неисправностей и анализ действий в процессе их поиска;

– возможность использования различных режимов обучения (автоматический и ручной);

– техническая и специальная литература;

– видеоуроки и тестовые задания с контролем знаний обучающихся [2].

Учебное пособие в совокупности с обучающей программой составляют программный тренажер. Режим работы данного тренажера аналогичен режиму работы технического оборудования и должен включать в себя режим эксплуатации технического средства; отображение навигационной среды, органов управления, реальных настроек технического средства и его регулировки; контроль действий обучающегося.



Ниже приведены некоторые элементы интерфейса разработанной обучающей программы по изучению детектора нелинейности, имеющей удобную и понятную навигацию для лучшего восприятия пользователя при подготовке или повышении квалификации в области информационной безопасности [3].


Главное меню программы (рис. 1) содержит основные разделы, находящиеся на пользовательском экране. Данная структура является максимально воспринимаемой и удобной для реализации автоматизированной обучающей программы и состоит из таких разделов, как «Обзор», «Состав», «Структура», «Обучение». Первый раздел содержит обзор основных, наиболее отличных друг от друга детекторов нелинейности, их назначение и технические характеристики (рис. 2). Во втором разделе, «Состав», рассматриваются все элементы, входящие в комплект изделия. Представлен обзор каждого элемента в отдельности и его взаимодействия с другими элементами. В разделе «Структура» приведены структурные схемы работы устройства и прохождения сигнала в приборе, каждый элемент схемы имеет подробное описание, возникающее при наведении на объект. Раздел «Обучение» позволяет ознакомиться с теоретическими сведениями по работе с прибором и применить полученные знания на практике.

### ДЕТЕКТОР НЕЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕХОДОВ



Рис. 1. Основное окно обучающей программы

Переносной детектор нелинейных переходов «NR-900S»



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Предназначен для поиска скрыто установленных электронных устройств, содержащих полупроводниковые компоненты, таких как радиоприемники, проводные микрофоны, средства звука и видео записи, электронные таймеры, исполнительные механизмы самодельных взрывных устройств и т.п., находящихся как во включенном, так и в выключенном состоянии. Обеспечивает эффективный поиск и высокую степень локализации местоположения искомых объектов в ограждающих строительных конструкциях, в предметах интерьера. Обеспечивает оператору возможность отличить объекты поиска от естественных (коррозионных) нелинейных отражателей. Предоставляет возможность выявления и селекции активных электронных цепей на фоне помеховых электронных устройств.

**Технические характеристики:**

- Несущая частота зондирующего сигнала передатчика
- Ослабление мощности зондирующего сигнала
- Чувствительность приемника при отключенном сигнале/шум
- Динамический диапазон приемников
- Дальность обнаружения штатного имитатора\*
- Коэффициенты усиления
  - передаточной антенны
  - приемной антенны
- Положительная антенна (коэффициент зилитичности)
- Уровень заднего лепестка диаграммы направленности передающей и приемной антенны
- Источник питания
- Время непрерывной работы
- Режим поиска
- Режим 20К

848 МГц,  
 одна ступень, 9 дБ,  
 не хуже -100 дБ,  
 не менее 40 дБ,  
 не менее 1 м,  
 не менее 6 дБ,  
 не менее 8 дБ,  
 круговое (не хуже 0,8),  
 не более минус 15 дБ,  
 автономный, встроенный,  
 не менее 8 часов,  
 не менее 4 часов

НА ГЛАВНУЮ    НАЗАД    ОБЗОР    ВПЕРЕД

а

НА ГЛАВНУЮ    НАЗАД    ОБЗОР    ВПЕРЕД

б

Рис. 2. Раздел «Обзор»: а – назначение и функции прибора; б – технические характеристики



Расположение разделов обеспечивает обучающемуся последовательный переход от обзора, детального изучения существующих устройств, их состава и структуры к изучению инженерных и эксплуатационных задач технического средства.

Информация в пользовательском окне размещается слева направо, все иллюстрации, схемы, анимации обычно располагаются в левой части или в середине экрана, а текст — в правой части или внизу, написание производится шрифтом без засечек для удобства восприятия пользователем. Кнопки навигации и переключения по уровням отделов «Вперед», «Назад», «На главную» находятся в нижней части экрана и позволяют легко ориентироваться (рис. 2). Пользователю доступно прямое взаимодействие с объектами на экране и манипуляции с элементами прибора, что позволяет более наглядно знакомиться с изделием без его фактического наличия.

Обучающая программа содержит различные учебные режимы (рис. 3): теоретический, видеообучение, автоматический, ручной (самостоятельный). Теоретический режим обучения включает в себя учебные материалы по общему назначению нелинейных локаторов, по внутренней работе прибора, по технической эксплуатации и ее ограничениям, по размещению, хранению и транспортировке изделия.



Рис. 3. Раздел «Обучение»:  
 а — основные режимы; б — раздел автоматического режима

В разделе видеообучения пользователь может ознакомиться с видео, в котором демонстрируется работа с нелинейным локатором. Автоматический режим состоит из разделов, направленных на изучение пульта управления и индикации детектора нелинейности, режимов работы устройства, включения прибора и проверки его работоспособности, схем прохождения сигналов в приборе и показателей пульта индикации при наличии и отсутствии объекта поиска (радиоэлектронного запоминающего устройства). Схема прохождения сигнала анимированна, что позволяет наглядно ознакомиться с внутренним устройством прибора и лучше понять принцип его работы. Также в разделе автоматического



обучения пользователю предоставляется возможность самостоятельной работы с прибором, после изучения всех подразделов можно проверить полученные знания на практике с помощью ручного режима использования нелинейного локатора. Обучающемуся предлагается выполнить последовательность действий для включения прибора и проверки его работоспособности с помощью штатного имитатора поиска радиоэлектронных устройств (рис. 4, а). Приведены иллюстрации реального внешнего вида технического устройства и всех его элементов, что позволяет пользователю реально представлять техническое средство и работу с ним.



Рис. 4. Пульт управления и индикации:

а – включение и проверка работоспособности прибора; б – характеристика

В программе применяются средства анимации и диалогового взаимодействия с пользователем. Также для концентрации внимания на различных элементах прибора, в частности пульта управления и индикации (рис. 4, б), используется эффект подсвечивающихся мигающих рамок или появления текстовой справки при наведении курсора мыши на элемент состава. При нажатии на элемент осуществляется переход к блоку с более подробной информацией, назначением и функциями.

Для лучшего восприятия и понимания материала в программе заложена возможность просмотра не только текстовых теоретических сведений, но и учебных видеоматериалов, а также использования программного тренажера по эксплуатации детектора нелинейности.

Возможности автоматизированной обучающей программы реализованы программными средствами платформы Adobe Animate с встроенным объектно-ориентированным языком программирования ActionScript, базирующемся на библиотеках JavaScript. С помощью встроенного языка можно запрограммировать объект на выполнение различных задач пользователя, что обеспечивает наглядную демонстрацию работы технического средства, взаимодействие пользователя с объектами на экране и полное его вовлечение в процесс обучения. Программа обладает модульной гибкой структурой, позволяющей изменять и дополнять ее информационную составляющую и функцио-



нальные возможности, благодаря чему при необходимости можно достаточно быстро перенастроить программный блок и внести изменения в информационные ресурсы.

Данная обучающая программа реализована практически и может быть внедрена в учебный процесс для подготовки специалистов по компьютерной и информационной безопасности в рамках такой дисциплины, как «Технические средства защиты информации». Программа совместима с операционными системами Windows, macOS и Linux.

### Список литературы

1. Щерипанова Д.А. Динамика использования и развития автоматизированных обучающих систем // Аллея науки : междунар. науч.-исслед. электрон. журнал. 2018. №5 (21). URL: [https://alley-science.ru/domains\\_data/files/114MAY2018/DINAMIKA%20ISPOLZOVANIYa%20I%20RAZVITIYa%20AVTOMATIZIROVANNYH%20OBUCHAYuShIH%20SISTEM.pdf](https://alley-science.ru/domains_data/files/114MAY2018/DINAMIKA%20ISPOLZOVANIYa%20I%20RAZVITIYa%20AVTOMATIZIROVANNYH%20OBUCHAYuShIH%20SISTEM.pdf) (дата обращения: 20.01.2021).

2. Карпова И.П. Исследование и разработка подсистемы контроля знаний в распределенных автоматизированных обучающих системах : дис. ... канд. техн. наук. М., 2002.

3. Детектор нелинейных переходов : свид. о гос. регистр. программы для ЭВМ №2020663535 Рос. Федерация / И.А. Ветров, А.Ю. Сохарева ; заявитель и правообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта». №2020662850 ; заявл. 23.10.2020 ; опубл. 28.10.2020.

### Об авторе

Анна Юрьевна Сохарева – студ., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: ansokhareva@mail.ru

### The author

Anna Y. Sokhareva, Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: ansokhareva@mail.ru