УДК 004.942

М. Е. Саяпина

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА ПО ИЗУЧЕНИЮ КОМПЛЕКСА РАДИОМОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА СИГНАЛОВ

Предложены пути и принципы создания автоматизированных обучающих систем на примере обучающей программы по изучению комплекса радиомониторинга и анализа сигналов (класса «Кассандра») для подготовки специалистов по информационной безопасности. Данные разработки могут быть использованы образовательными организациями и учебными центрами, ведущими подготовку в этой области.

The article proposes ways and principles of creating automated training systems using the example of a training program for studying a radio monitoring and signal analysis complex (Kassandra class) for training information security specialists, which can be used by educational organizations and training centers conducting training in this area.

Ключевые слова: обучающая система, радиомониторинг, анализ сигналов, «Кассандра»

Keywords: training system, radio monitoring, signal analysis, Kassandra

В современном мире информационные технологии затрагивают многие сферы нашей жизни. Не обошли они стороной и образование. Для подготовки и переподготовки специалистов в области информационной безопасности начали создавать автоматизированные обучающие системы. Разработка таких систем весьма актуальна, так как позволяет образовательным организациям и учебным центрам, осуществляющим подготовку, повышение квалификации и переподготовку специалистов по защите информации, повысить качество обучения, не прибегая к использованию в учебном процессе реального дорогостоящего оборудования, зачастую имеющегося в организациях в единичном экземпляре.

Автоматизированная обучающая система представляет собой комплекс теоретической, практической и организационной составляющих. Она строится на основе продуктивного взаимодействия с пользователем путем диалоговых окон, меню форм, что делает интерфейс понятным. Улучшению восприятия учебного материала, а значит, и повышению эффективности обучаемости способствуют анимации и другие объекты мультимедиа. Также возможно использование видеоуроков. Обучающая программа может оценивать уровень усвоения материала пользователем путем проведения тестов. Пользователь получает возможность оценить уровень своих знаний и при необходимости повторить материал. Тем самым автоматизированные обучающие системы

© Саяпина М.Е., 2021

могут как в полной мере выполнять роль преподавателя, так и быть средством взаимосвязи в обучении между пользователем программы и преподавателем [1].

Программы строятся на основе адаптивных алгоритмов, позволяющих реализовать удобную навигацию по программе и структурировать информацию для лучшего ее понимания и усвоения. Подобные алгоритмы строятся с учетом особенностей восприятия человеком информации. После создания схемы алгоритма отбирается и структурируется необходимая информация для каждого пункта. Реализация происходит покадрово (по пунктам) и, как правило, слева направо и сверху вниз. Расположение элементов в таком порядке является наиболее организованным и понятным.

Ниже приведены элементы интерфейса разработанной обучающей программы по изучению комплекса радиомониторинга и анализа сигналов «Кассандра К6», реализованной на основе созданного алгоритма. Данная программа предназначена для подготовки специалистов по компьютерной безопасности и бакалавров по информационной безопасности в Институте физико-математических наук и информационных технологий БФУ им. И. Канта.

Элементы программы реализованы на основе оптимизированных алгоритмов, обладают понятным диалоговым интерфейсом, удобной навигацией (рис. 1), обеспечивают эффект прямого манипулирования элементами оборудования, насыщены дополнительными формами и анимацией. Все эти аспекты позволяют проводить обучение более продуктивно.

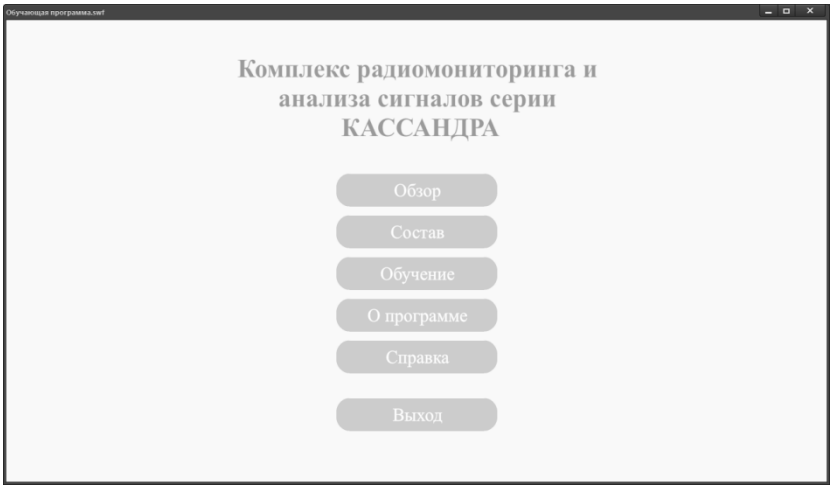

Рис. 1. Меню программы

Вкладка ***Обзор*** знакомит пользователя с устройством различных моделей комплекса «Кассандра», их техническими характеристиками и функциональными схемами (рис. 2).

Рис. 2. Обзор комплексов серии «Кассандра»

Во вкладке ***Технические характеристики*** можно подробно узнать о параметрах каждого комплекса: радиочастотной части, цифровой обработке, массе, габаритах и т. д. ***Функциональная схема*** рассказывает об устройстве и работе программно-аппаратного комплекса (рис. 3). Подробнее его элементы будут рассматриваться дальше.

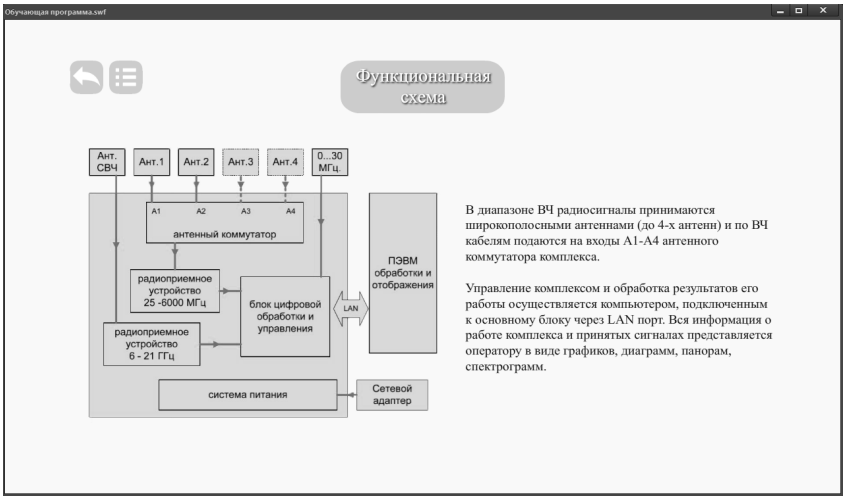

Рис. 3. Функциональная схема

В разделе ***Конструкция*** наглядно показываются и описываются все органы управления и коммутации реального комплекса, что помогает пользователю быстрее запомнить функциональность различных кнопок, значения индикаторов и т. п. (рис. 4). Зная функции органов управления, пользователь сможет быстро приступить к практической

работе на комплексе. При необходимости при клике по конструкции она откроется в новом окне в большем масштабе. Информация представлена кратко и ясно, по числовым меткам.

Рис. 4. Конструкция

Комплектацию комплекса можно увидеть во вкладке ***Состав***. Здесь представлены элементы как базового комплекта, так и расширенного. Элементы и соответствующие им названия выделяются (путем увеличения размера или жирным шрифтом) при наведении курсора, а подробное описание можно увидеть, кликнув по элементу или его названию (рис. 5). Такие манипуляции с объектами программы говорят о простоте и удобстве обучения.

Рис. 5. Элементы комплекса и их описание

Автоматизированная обучающая система предоставляет возможность не только получить теоретические знания, но и применить их на практике. Так, программа обучения состоит из *теоретической* и *практической частей*, а для комплексного изучения, не требующего действий пользователя, представлен *автоматический режим* (рис. 6).

Рис. 6. Режимы обучения

В *теоретической части* пользователь может подробно узнать о принципах работы комплекса радиомониторинга. В данном разделе с помощью графики последовательно описываются процессы, происходящие в различных частях основного блока (рис. 7). После изучения материала автоматизированная обучающая система позволяет проверить степень освоения информации с помощью теста. При использовании обучающей программы группой людей можно централизовать тестирование. Тогда данные и результаты тестов, которые вычисляются программой самостоятельно, будут переданы и доступны преподавателю.

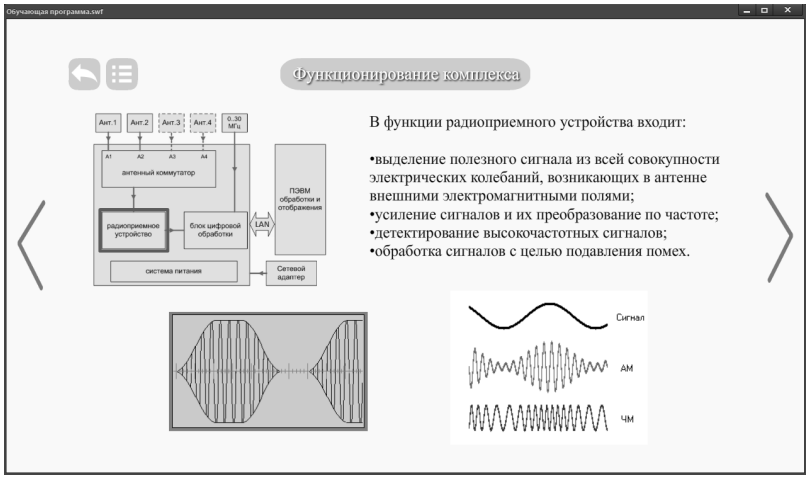

Рис. 7. Функционирование комплекса

Практическая часть позволяет пользователю ознакомиться с органами управления и получить навыки эксплуатации путем выполнения последовательных заданий, а также самостоятельно практиковаться в работе с комплексом. Манипуляции можно проводить как с самими элементами, так и с их органами управления – кнопками, разъемами и т.д. На рисунке 8 показано окно, предоставляющее поле для работы с элементами комплекса радиомониторинга, где пользователь может переносить и объединять объекты, манипулировать органами управления основного блока, взаимодействовать с различными кабелями и разъемами. Все действия выполняются на интуитивном уровне, не требуют специальных знаний и навыков. Для удобства используются дополнительные окна, в которых также выполняются некоторые действия.

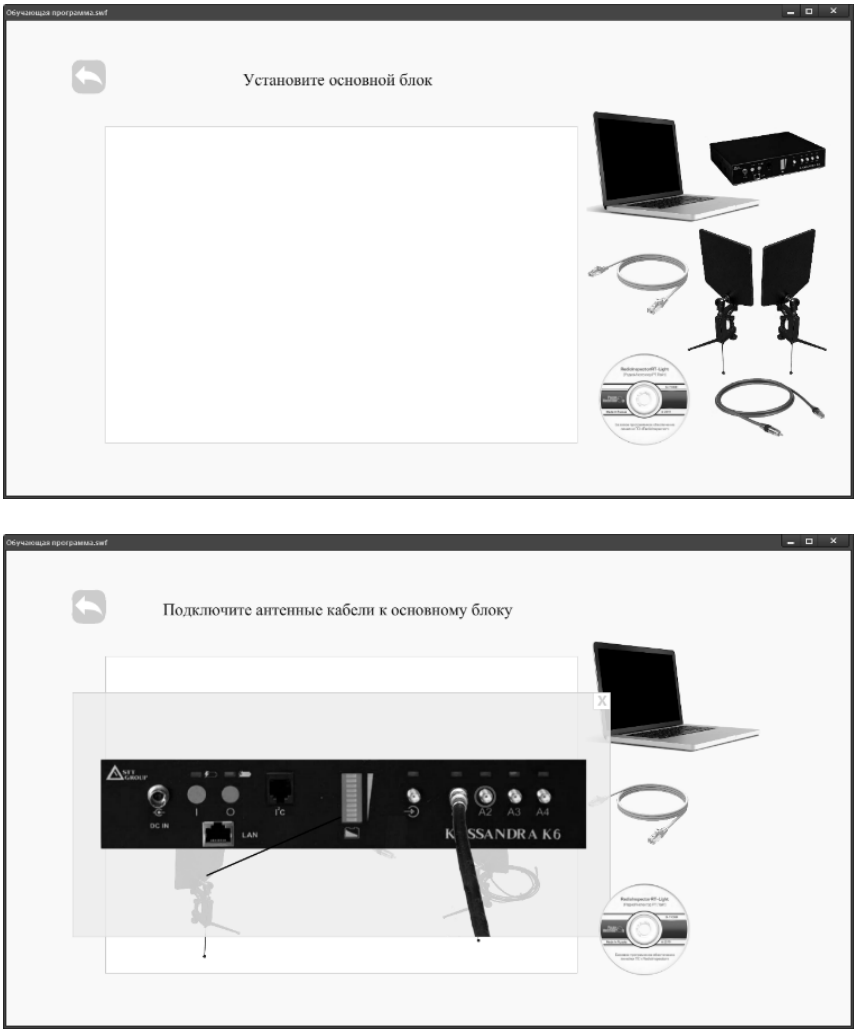

Рис. 8. Практическая часть обучения

Для ознакомления с функциональными возможностями предлагается режим с указателями и всплывающими окнами, отображающимися при наведении на кнопку или элемент. В связи с широкой функциональностью программного обеспечения в программе отображены наиболее важные функции.

Автоматический режим представляет собой последовательное предъявление информации пользователю, порядок работы с комплексом без участия самого пользователя. Для лучшего понимания материала в данный режим можно включить видеоуроки.

Раздел ***Справка*** предоставляет информацию об используемых в программе источниках и позволяет загрузить некоторые файлы источников при нажатии на него.

Подобные автоматизированные обучающие системы в полном объеме дают пользователю представление о работе оборудования и его эксплуатации. К тому же различные методы концентрации внимания и упрощения понимания делают такие программы адаптированными под обучение, а простой и понятный интерфейс, диалоговые окна позволяют проводить обучение без вмешательства преподавателя. Данный способ обучения считается обоснованно эффективным и уже используется в некоторых учреждениях.

Преимуществом подобного рода обучения является возможность удаленного обучения без вмешательства преподавателя. Актуальность таких обучающих программ также связана с высокой стоимостью оборудования для защиты информации и необходимостью обучения работе с ним.

Описанная выше программа реализована в среде разработки Adobe Flash Professional CC с использованием языка ActionScript 3.0. Данная среда разработки предоставляет широкий диапазон возможностей для создания подобных автоматизированных рабочих систем, а также является мощным средством создания различных анимаций и мультипликаций, что положительно сказывается на восприятии информации и становится большим преимуществом в обучении. Работа с анимациями также не требует широких знаний в данной области и серьезных затрат: многие движения анимаций реализуются путем установки начального и конечного положения, формы и других характеристик, далее программа сама прорисовывает промежуточные кадры.

Программа реализована на языке программирования ActionScript 3.0, совместима с операционными системами Windows, Linux и macOS, не требует специального софта, занимает 30 Мбайт памяти.

Данная автоматизированная обучающая система может быть использована при освоении дисциплины «Техническая защита информации», входящей в учебный план.

Список литературы

1. *Ветров И.А.* Практическое применение методологии интенсивного информатизированного обучения для подготовки специалистов по информаци-

онной безопасности // Доклады V Пленума СибРУМО по образованию в области информационной безопасности и XIII конференции (Томск, Новосибирск, 5—9 июня 2012 г.). Томск, 2012.

Об авторе

Мария Евгеньевна Саяпина — студ., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.
E-mail: tatulya1998@mail.ru

The author

Maria E. Sayapina, Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.
E-mail: tatulya1998@mail.ru