



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Прикладной информатики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

На тему

«Проектирование автоматизированной обучающей системы»

Исполнитель

Переверзев Владимир Вячеславович

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель

доктор технических наук, профессор

(ученая степень, ученое звание)

Истомин Евгений Петрович

(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

кандидат технических наук
Слесарева Людмила Сергеевна

«22» 06 2016 г.

Санкт-Петербург
2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Прикладной информатики

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(Бакалаврская работа)

На тему Проектирование автоматизированной обучающей системы

Исполнитель Переверзев Владимир Вячеславович
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель Доктор технических наук, профессор
(ученая степень, ученое звание)

Истомин Евгений Петрович
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующая кафедрой _____
(подпись)

кандидат технических наук
(ученая степень, ученое звание)

Слесарева Людмила Сергеевна
(фамилия, имя, отчество)

« » _____ 2016г.

Санкт-Петербург

2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Анализ предметной области	6
1.1. Общие сведения об автоматизированных обучающих системах.....	6
1.2. Основные типы автоматизированных обучающих систем.....	8
1.3. Общая характеристика системы Microsoft office powerpoint.....	14
1.4. Общая характеристика внешней программы Assistant	15
1.5. Общая характеристика языка программирования visual basic for application.....	19
2. Предметная область и проблемная среда на предприятии для проектирования автоматизированной обучающей системы.....	22
2.1 Исследование предметной области на предприятии.....	22
2.2 Создание автоматизированных обучающих систем.....	27
2.2.1 Проектирование автоматизированной обучающей системы конструкции электровоза 2ЭС4К с обратной связью	31
2.2.2 Эффективность принятых решений в проектировании автоматизированной обучающей системы конструкции электровоза 2ЭС4К ..	45
Заключение.....	47
Список использованных источников и литературы.....	49
Приложение 1	51
Приложение 2	54
Приложение 3.....	57

ВВЕДЕНИЕ

Программные технологии сегодня успешно применяются в различных видах деятельности, в том числе и в обучении.

В настоящее время существует множество различных автоматизированных обучающих систем, которые охватывают различные предметные области, и призваны решать различные задачи обучения.

В связи с актуальностью проблемы обучения специалистов на исследуемом мной предприятии я решил провести анализ эффективности различных внедряемых программ обучения в данной области, спроектировать автоматизированную обучающую систему на определенную мной тематику и рассмотреть вопросы её внедрения в эксплуатацию.

Внедрение автоматизированных обучающих систем в деятельность различных предприятий создает возможности для повышения уровень квалификации сотрудников и позволяет повысить производительность и качество труда.

Достаточно актуальным является вопрос автоматизации учебного процесса. Одной из основных и трудоёмких в работе является плановое обучение с контролем уровня знаний сотрудников предприятия.

Одним из направлений повышения эффективности обучения, усвоения информации и сокращения затрат на сам процесс обучения является разработка и использование автоматизированных обучающих систем.

Объектом исследования дипломной работы является предметная область и проблемная среда учебной части предприятия.

Выявленные проблемы предметной области помогут определить направление автоматизации данной сферы деятельности, а разработка модели предметной области обеспечит успешную разработку и внедрение базы данных, как основной части автоматизированной обучающей системы.

Цель работы: проектирование автоматизированной обучающей системы на основе анализа проблемных вопросов в повышении эффективности работы локомотивного депо.

Объектом исследования явилась деятельность локомотивного депо.

Задачи исследования:

1. Проанализировать основную литературу на тему разработки автоматизированной обучающей системы.
2. Изучить сведения о проектировании и реализации различных типов автоматизированных обучающих систем.
3. Исследовать предметную область предприятия и определить основные направления в разработке пакетов программ.
4. Выявить основные направления деятельности предприятия относительно направления учебного процесса.
5. Реализовать автоматизированную обучающую систему в структурном подразделении локомотивное депо в среде Microsoft PowerPoint с использованием существующих вспомогательных подпрограмм.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы проведено ряд исследовательских работ, связанных с проектированием автоматизированной обучающей системы для структурного подразделения локомотивное депо в программе Microsoft PowerPoint.

Область применения данной выпускной квалификационной работы включает в себя применение проектируемой автоматизированной обучающей системы в практической деятельности для информационного обеспечения работы учебного процесса в локомотивном депо.

Структура работы включает в себя титульный лист, реферат, оглавление, введение, основную часть, заключение, приложения и список использованной литературы.

Первый раздел выпускной квалификационной работы включает в себя анализ предметной области, так же содержит общие сведения об обучающих

автоматизированных системах и характеристиках внешних и основных программ.

Второй раздел содержит описание исследования предметной области для проектирования на базе Microsoft Office PowerPoint и описание проделанной работы по разработке автоматизированных обучающих систем на основе проведенного анализа проблемных сторон на предприятии в среде Microsoft Office PowerPoint с дополнительными вспомогательными программами контроля объемов знаний.

Методы исследования — при написании выпускной квалификационной работы использовались методы анализа и синтеза, в том числе системный анализ литературных и Интернет источников, а также опыт практической разработки программ в Microsoft PowerPoint.

В заключении сделаны выводы о результатах, полученных в ходе выполнения выпускной квалификационной работы.

В конце работы приведён перечень литературных источников, использовавшихся в ходе создания выпускной квалификационной работы.

1 Анализ предметной области

1.1 Общие сведения об автоматизированных обучающих системах

Автоматизированная обучающая система – это комплекс программно-технических и учебно-методических средств, обеспечивающих предоставление обучаемым изучаемого материала, проверку знаний обучаемых, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения, а также предоставление обучаемым возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала.

Практически все современные автоматизированные обучающие системы поддерживают стандартизованные способы работы с данными, регламентированные стандартом SCORM.

В настоящее время применяется множество терминов, обозначающих автоматизированную обучающую систему, которые, по сути, являются аналогичными.

Наиболее распространенными из них являются:

- обучающая программа;
- автоматизированная система обучения;
- система дистанционного обучения;
- автоматизированная система дистанционного обучения;
- обучающая система.

Автоматизированная обучающая система - это совокупность связанных в единое целое технических, программно-алгоритмических лингвистических и информационно- методических средств, предназначенных для автоматизации обучающего диалога, поиска и обработки учебной информации.

Автоматизированные обучающие системы - комплекс технического, учебно-методического, лингвистического, программного и организационного обеспечений на базе электронно-вычислительных машин, предназначенный для индивидуализации обучения.

Автоматизированные обучающие системы представляют собой

программно-технические комплексы, включающие в себя методическую, учебную и организационную поддержку процесса обучения, проводимого на базе информационных технологий.

В рамках автоматизированных обучающих систем решаются следующие задачи:

-задачи, связанные с регистрацией и статистическим анализом показателей усвоения учебного материала: определение времени решения задач, определение общего числа ошибок и т.д.

К этой же группе относятся и задачи управления учебной деятельностью;

-задачи, связанные с проверкой уровня знаний, умений и навыков обучаемых до и после обучения, их индивидуальных способностей и мотиваций;

-задачи, связанные с подготовкой и предъявлением учебного материала, адаптацией материала по уровням сложности, подготовкой динамических иллюстраций, контрольных заданий, лабораторных работ, самостоятельных работ учащихся;

-задачи администрирования системы, доставки учебного материала на рабочие станции и задачи обратной связи с обучаемым.

Структура обучающей программы:

1. Вступительная часть — мотивационная и организационно-практическая.

Цель вступительной части— вызвать мотив деятельности и объяснить порядок работы.

2. Основная часть, предназначенная для формирования определенных знаний, умений и навыков, состоит из шагов, разделов или циклов и обеспечивает постепенное обучение, закрепление, усвоение учебного материала, самоконтроль и самокоррекцию.

Данная часть включает информацию, задание для операции, контроль и оценку выполнения задания на данном этапе. При верно выполненном задании программа направляет обучаемого к следующему шагу, целью которого может

быть закрепление данного материала. При неточно или неверно выполненном задании следует комментарий, разъяснение и предлагается выполнять данное или подобное задание до тех пор, пока он не усвоит соответствующую информацию.

3. Заключительная часть, предназначенная для обобщения работы.

Таким образом, в обучающей программе программируется не только учебный материал, но и усвоение, т.е. понимание и запоминание этого материала, а также контроль формирования знаний, умений, навыков.

При изучении процесса обучения работников локомотивного депо основных специальностей внедрена одна из эффективных систем обучения для локомотивных бригад – это тренажер, имитирующий кабину управления локомотивов с проектированием на персональный компьютер участки и перегоны вождения поездов на направлениях Туапсе – Адлер, Туапсе – Белореченская, Туапсе – Горячий Ключ со всеми особенностями профиля пути и ограничениями по скорости.

При этом все более заметна тенденция к постоянному повышению скорости обновления знаний. Для современного специалиста ключевыми являются вопросы – как можно повысить свой уровень знаний в связи с внедрением новых технологий, вводом в эксплуатацию новой техники, построенной на основе современных разработок. Для этого необходимы средства, обеспечивающие мобильность знаний, упрощающие и повышающие оперативность доступа к ним.

1.2 Основные типы автоматизированных обучающих систем

Автоматизированные обучающие системы бывают нескольких типов:
информационные,
справочные,
контролирующие,
обучающие,
комбинированные.

Некоторые автоматизированные обучающие системы предназначены для работы с отдельными элементами обучения, т.е. способствуют усвоению отдельных тем, текстов и т.п.; другие представляют собой автоматизированные учебные курсы.

Одни автоматизированные обучающие системы направлены на контроль знания учащихся, другие содержат в себе элементы учебного тренажа, третьи помогают овладевать новым учебным материалом, четвертые предназначены для того, чтобы стимулировать интерес учащихся к изучаемому предмету.

Эффективность автоматизированных обучающих систем во многом зависит от их содержательной стороны.

Конкретно:

- от логической стройности, непротиворечивости, однозначности, доступности, точности, простоты изложения исходной информации;

- от наличия иллюстративно-графического (графики, диаграммы, гистограммы, таблицы, схемы) и справочного материала (компьютерные энциклопедии, информационные и библиографические обзоры, фото-видео-звуковые архивы) и другое.

Любая программа представляет собой набор алгоритмов, которые взаимодействия между собой решают поставленную задачу. При этом программа будет являться программной системой, если она представляет собой совокупность взаимосвязанных компонентов, каждый из которых выполняет вполне определенные функции.

В общем случае любая обучающая программа может считаться программной системой, так как в ней обязательно присутствует компонента интерфейса пользователя, и компонента, реализующая предлагаемую методику.

Каждая автоматизированная обучающая система имеет определенную структуру на основе группы элементов с указанием связей между ними и дающее представление о системе в целом. Поэтому структура системы может быть охарактеризована по имеющимся в ней типам связей.

По структурным признакам взаимодействия автоматизированные

обучающие системы подразделяются на два базовых класса: разомкнутые (без обратной связи) и замкнутые (с обратной связью) системы, которые отличаются принципиальным подходом к процессу обучения.

По сущности автоматизированные обучающие системы подразделяются:

А) Автоматизированные обучающие системы разомкнутые (без обратной связи).

В разомкнутых автоматизированных обучающих системах не учитываются отклики обучаемых на поставленные вопросы и не корректируется последовательность предъявления учебного материала в функции степени усвоения работником предприятия изучаемой темы. Здесь лишь выполняется определенная заранее заданная программным путем последовательность изложения урока или контрольных вопросов. При этом наиболее простыми из числа разомкнутых автоматизированными обучающими системами являются системы с презентационной структурой, представляющей собой последовательное включение звеньев " Автоматизированная обучающая система" и "Обучаемый".

В автоматизированных обучающих системах данного типа присутствует только прямая информационная связь между системой и обучаемым, которому последовательно предоставляется визуальная информация с монитора компьютерной системы. При этом обучаемый находится в режиме пассивного наблюдателя, от которого не требуется ни каких откликов по взаимодействию с автоматизированной обучающей системы. Примером презентационной автоматизированной обучающей системой может служить обучающая программа, представляющая набор слайдов с демонстрационными примерами.

В тестирующих автоматизированных обучающих системах без обратной связи основной упор делается на выявление уровня знаний работников предприятия в определенный период. Используя различную методику, такие системы предъявляют обучаемому открытый или закрытый вариант вопроса (вопрос с вариантами выбора ответа). От обучаемого ожидается отклик в виде ответа на поставленный вопрос. Ответ фиксируется в блоке фиксатора ошибок.

Б) Автоматизированные обучающие системы замкнутые (с обратной связью).

Наиболее широкими функциональными возможностями и высокой эффективностью в учебном процессе обладают автоматизированные обучающие системы с обратной связью между обучаемым и обучающей системой.

Весьма распространенным типом автоматизированной обучающей системой среди замкнутых систем являются имитационные автоматизированные обучающие системы. Здесь функции ведущего элемента выполняет фактор моделирования реальной ситуации в той или иной сфере предметной области. Пример – тренажер для локомотивной бригады в виде кабины машиниста. Элемент обратной связи в виде реакции обучаемого на предъявляемый автоматизированной обучающей системой учебный материал является основой непрерывного взаимодействия системы «Автоматизированная обучающая система - обучаемый». В имитационных автоматизированных обучающих системах используется комплексный подход в обучении. Программа не только обучает, но и одновременно проверяет полученные на текущий момент знания учащимся. Здесь важным фактором служит отклик обучаемого на то или иное информационное воздействие. В зависимости от отклика, обучающая система может перестроить ход урока в том или ином направлении.

Наиболее широкими возможностями с учетом современных требований к автоматизированным обучающим системам обладают замкнутые обучающие системы, обеспечивающие максимальную гибкость в общении с пользователем.

При реализации любой из ранее рассмотренных структур автоматизированных обучающих систем используются вполне определенные алгоритмические подходы, диктуемые методикой проведения учебного занятия. Обычно любая обучающая система представляет собой совокупность порций информации, называемой слайдами, которые в той или иной форме предъявляются обучаемому.

Современная вычислительная техника обладает широкими функциональными возможностями и позволяет использовать в слайдах информацию, представленную в виде обычного текста, графического изображения, аудио и видео фрагментов. При этом в слайдах можно сосредоточить все средства представления информации, существующие в настоящее время для повышения эффективности учебного процесса.

С другой стороны, использование звукового представления и видеозаписей ведет к удорожанию персонального компьютера, что не всегда является оправданным.

В настоящее время, как наиболее оптимальный вариант в большинстве курсов программированного обучения, применяют текстовое и графическое представление информации.

При использовании линейных алгоритмов автоматизированных обучающих систем обучаемому, последовательно предъявляются слайды, заложенные в указанную систему.

В качестве достоинств линейного алгоритма автоматизированных обучающих систем можно отметить простоту разработки такой системы, а в качестве недостатков - трудоемкость раскрытия некоторых тем и невозможность гарантированного закрепления полученных знаний.

В автоматизированных обучающих системах, построенных с использованием нелинейных алгоритмов, появляется возможность изменять последовательность предъявления слайдов в зависимости от того или иного отклика работника предприятия на информационное воздействие. Здесь важнейшую роль играют слайды, содержащие вопросы и требующие принятия решения обучаемым работником.

В процессе работы в автоматизированных обучающих системах разделение ведется по типам вопросов. Так открытые вопросы состоят только из формулировки вопроса. В качестве ответа выступает числовое значение, которое может быть однозначным или лежать в некотором заданном допустимом диапазоне. Не допускается в качестве ответов на указанные

вопросы ставить символьные строки, содержащие буквы, пробелы и другие символы, так как в этом случае затруднено правильности ответа из-за возможных ошибок при вводе информации. При этом обучающая программа определяет правильность ответа и выбирает ту или иную дальнейшую последовательность предъявления слайдов.

Закрытые вопросы состоят из формулировки вопросов и нескольких вариантов ответа. Обучаемому ставится задача выбрать один или несколько правильных вариантов ответа. Допускается наличие несколько вариантов ответов. Не допускается ситуация, когда все ответы являются неправильными. Выбор должен производиться только из предлагаемого списка ответов. Правильность ответа можно засчитывать по сумме правильно выбранных вариантов или по одному правильно выбранному варианту. В соответствии с результатом ответа обучающая программа выбирает ту или иную последовательность слайдов для дальнейшего предъявления.

Применяется в курсах программированного обучения новый способ выбора последовательности предъявления слайдов, осуществляемый самим обучаемым – это гиперссылки. Определенная часть слайда ставится в соответствие другому слайду и при указании пользователем на эту гиперссылку обучающая программа открывает поставленный в соответствие этой гиперссылке слайд.

Каждая из вышеуказанных структур позволяет предъявлять учебный материал, в соответствии с последовательностью, который обеспечивает приемлемое предъявление учебного материала в соответствии с требованием предметной области.

Рассмотренные принципы классификации алгоритмического и структурного построения охватывают практически весь спектр существующих автоматизированных обучающих систем, и позволяют автоматизировать процесс построения обучающих систем, путем разработки стандартных программных элементов, учитывая основные положения.

1.3 Общая характеристика системы Microsoft office PowerPoint

В качестве среды для визуальной разработки обучающей программы предлагается использовать PowerPoint из популярного пакета программ обработки деловой информации Microsoft Office.

PowerPoint широко используется для создания мультимедийного сопровождения лекций, докладов, защит курсовых и дипломных проектов. Однако в большинстве случаев презентации представляют собой простой набор слайдов, богатые функциональные возможности программы PowerPoint практически не используются.

PowerPoint имеет обычный интерфейс Microsoft Office, технология работы во многом схожа с работой с Microsoft Word.

Основные возможности PowerPoint:

- а) покадровая подача материала,
- б) поддержка технологии вставки и внедрения объектов рисунков, видео клипов, аудио сообщений, диаграмм, формул, документов и др.,
- в) поддержка технологии гиперссылок (как внутри документа, так и внешних),
- г) анимация любого элемента презентации,
- д) вызов внешних программ,

публикация презентации в Internet, распространение презентации на сетевых конференциях. Функциональные возможности PowerPoint легко реализуются посредством меню и панелей инструментов, программа снабжена развитой справочной системой на русском языке, при желании нетрудно найти литературу по PowerPoint. Поэтому визуальная разработка презентации, составляющей основу обучающей программы, не вызывает серьезных затруднений.

Некоторые функции системы автоматизированного обучения - контроль усвоения материала, регистрация результатов - непосредственно PowerPoint выполнить не может, поэтому необходима внешняя программа.

Фактически, для создания обучающей программы следует составить презентацию PowerPoint и с помощью внешней программы добавить тест.

В данной работе при проектировании автоматизированной обучающей системы применено взаимодействие между программой PowerPoint, специально разработанной динамической библиотекой внешней программой Assistant и макросов PowerPoint.

1.4 Общая характеристика внешней программы Assistant

Система автоматизированного контроля знаний Assistant -внешняя программа для создания автоматизированной обучающей системы совместно с программой и макросов PowerPoint

Назначение - разработка компьютерных тестов, разработка обучающих программ на основе PowerPoint из пакета Microsoft Office.

Минимальные аппаратные и программные требования:

- IBM-совместимый компьютер,
- операционная система Microsoft Windows 9x с поддержкой русского языка,
- RAM 16 М байт,
- 6 Мбайт пространства на жестком диске.

Возможности:

- 7 форм тестовых заданий;
- количество вариантов ответа до 12;
- четырехбалльная (неудовлетворительно/ удовлетворительно/ хорошо/ отлично) или 100 балльная шкала
- уточнение оценки средствами классической математической статистики;
- задание критериев оценки;
- использование рисунков для иллюстрации задания и в качестве вариантов ответов (форматы JPG, GIF, BMP, DIB, WMF, EMF, ICO, CUR);

- использование мультимедийных файлов (видео: AVI, MPG, WMV; аудио: MP3, WAV, MID);
- учет различной сложности заданий;
- задание условий формирования выборки вопросов при тестировании;
- произвольный порядок выполнения заданий;
- накопительный статистический анализ по ответам на каждый конкретный вопрос;
- проверка правописания и логической непротиворечивости теста;
- работа на отдельном компьютере, а также в локальной сети по технологиям терминального доступа и файл сервер;
- упрощенное создание тестов путем преобразования документа Microsoft Word;
- вывод теста и используемых файлов в документ Microsoft Word или архив WinRar; использование редактора формул;
- анализ влияния случайного угадывания;
- возможность запрета на переключение между окнами при тестировании;
- режим помощи в работе над ошибками.

Защита тестов шифрованием - используется шифр гаммирования и перестановок с дублирующей и избыточной информацией.

Так же защита:

- от подбора ответов методом проб и ошибок - возможностью одновременного запуска только одной копии программы Assistant,
- от копирования теста - возможностью привязки теста к компьютеру, авторских прав разработчиков тестов, заданием пароля для редактирования теста.

Преимущества тестовой формы контроля знаний:

1. Повышенная точность и обоснованность тестовой оценки.
2. Снижению затрат учебного времени, особенно в случае компьютерного тестирования.
3. Исключению влияния субъективного мнения комиссии при проверке знаний.

4. Сопоставимостью результатов освоения учебного материала, сравнения данных по временным периодам, группам и т.д.

5. Снижению психологической нагрузки на всех участников учебного процесса, особенно по сравнению с устной проверкой знаний.

6. Удобство самоконтроля.

Автоматизированный контроль знаний позволяет объективно оценить знания работников предприятия при экономии времени занятия (и преподавателя) и стимулирует повышение качества обучения за счет усиления акцента на трудных для усвоения положениях и повышения ответственности работников предприятия за результаты самостоятельной работы.

При этом просчеты, допущенные при внедрении этого метода контроля, могут привести к неверной оценке знаний, возникновению конфликтных ситуаций и к полной дискредитации самой идеи автоматизированного контроля.

С помощью программы Assistent схема организация автоматизированного контроля знаний состоит из подразделов:

1. Оценка целесообразности автоматизированного контроля.

Автоматизированный контроль эффективен в тех предметных областях, которые поддаются формализации (большинство естественнонаучных и технических дисциплин).

Кроме того, следует учесть, что легко формализуются задания 1-3 уровней сложности (проверка формального знания, типовые задачи, задачи повышенной сложности), задачи же 4-го уровня сложности (нестандартные, творческие задачи) почти не поддаются формализации. Эти обстоятельства ограничивают возможности (и область применения) метода.

2. Составление заданий доступно.

Однако задания должны разрабатываться специалистом высокого уровня в данной предметной области. Кроме того, тестовая база обязательно должна проходить через апробацию.

3. Проведение автоматизированного контроля.

Перед первым тестированием необходимо разъяснить порядок работы с применяемым программным средством - запуск демонстрационного теста, это позволит избежать технических ошибок.

4. Анализ результатов контроля.

Только реальное тестирование может определить восприятие тестовых заданий. Для подобной оценки необходим только накопительный статистический анализ по ответам на каждый конкретный вопрос. Эти данные накапливаются автоматически и отображаются при открытии файла теста программой AssistantBuilder.

Анализ подобной статистики позволяет выявить недостаточно раскрытые в процессе обучения вопросы, а также некорректно сформулированные задания.

Автоматизированный контроль знаний основан на использовании стандартизированных форм заданий.

Форма тестового задания представляет собой шаблон для ввода содержания задания, т.е.: формулировки задания, исходных данных, иллюстративного материала, вариантов ответа, данных для оценки степени правильности ответа.

В программе AssistantBuilder используем 7 форм тестовых заданий:

- простой выбор,
- множественный выбор,
- краткий свободный ответ,
- указание точки на рисунке,
- указание нескольких точек на рисунке,
- восстановление последовательности,
- восстановление соответствия.

Программу Assistant возможно установить на персональных компьютерах и тренироваться в выполнении разработанных тестов, т.е. поддерживать такое направление в обучении – это самоподготовка.

1.5 Общая характеристика языка программирования Visual Basic for Application

Visual Basic for Application – это языковой процессор интерпретирующего типа, который построчно анализирует исходную программу и одновременно выполняет предписанные действия.

Язык программирования – формальная знаковая система, предназначенная для записи программ.

Программа обычно представляет собой некоторый алгоритм в форме, понятной для исполнителя.

Язык программирования определяет набор лексических, синтаксических и семантических правил, используемых при составлении компьютерной программы. Он позволяет программисту точно определить то, на какие события будет реагировать компьютер, как будут храниться и передаваться данные, а также какие именно действия следует выполнять над этими данными при различных обстоятельствах.

Язык программирования Visual Basic for Application (VBA) - это пакета Microsoft Office, предназначен для автоматизации разработки документов при решении задач, использующих приложения этого пакета: Excel, Word, Access, PowerPoint, Outlook, – начиная с проектирования простых документов и кончая автоматизацией документооборота.

Visual Basic for Application (VBA) разработан на основе языка Visual Basic, является языком программирования высокого уровня, и в нем широко используются элементы объектно-ориентированного и событийно-управляемого программирования.

Visual Basic for Application (VBA) предоставляет пользователю возможность создания экранных форм со стандартным набором элементов управления и написания процедур, обрабатывающих события, которые возникают при тех или иных действиях системы и конечного пользователя.

Современный этап развития общества характеризуется широким использованием компьютерной техники, новых информационных технологий, телекоммуникаций, новых видов документальной связи.

Программа на процедурном языке программирования состоит из последовательности операторов (инструкций), задающих процедуру решения задачи.

Основным является оператор присваивания, служащий для изменения содержимого областей памяти. Выполнение программы сводится к последовательному выполнению операторов с целью преобразования значений исходных данных в результаты.

При разработке программ на Visual Basic for Application (VBA) можно использовать методы и средства как процедурного программирования, так и объектно-ориентированного программирования.

Практически все инструкции, включая работу с файлами на внешних носителях информации, и большинство функций языка Visual Basic for Application (VBA) имеют аналоги в языках процедурного программирования таких, например, как Algol, Fortran, Pascal. Поэтому любую программу, написанную на этих языках, можно написать на Visual Basic for Application (VBA). Но поскольку Visual Basic for Application (VBA) предназначен для программирования в среде MS Office, то доступ программам на этом языке может быть осуществлён только через приложения MS Office Excel, Word, PowerPoint, Access и других приложений MS Office.

Принцип разработки документов с использованием Visual Basic for Application (VBA) одинаков для всех приложений Microsoft Office.

При применении процедурных языков программирования большая часть средств разработки приложений реализуется средствами работы с файлами: поиск, открытие, сохранение, печать и т.п., – а также возможностями работы с фрагментами файлов: вырезание, вставка, копирование.

В программе Assistent существенно расширить функциональность обучающей программы возможно за счет использования языка программирования Visual Basic for Application (VBA).

На слайдах презентации можно разместить собственные элементы управления, записав соответствующий программный код обработки событий.

Разработчик обучающей программы может добавлять собственные элементы управления - курсором отмечена кнопка для перевода из модели RGB в CMYK и т.п., за счет использования языка программирования Visual Basic for Application (VBA).

Средствами Visual Basic for Application возможно также создание новых форм - собственных окон. Такой подход повышает наглядность и интерактивность обучающей программы.

2 Предметная область и проблемная среда на предприятии для проектирования АОС

2.1 Исследование предметной области на предприятии

Так одной из приоритетных задач инновационного развития железнодорожного транспорта является повышение эффективности работы компании ОАО «РЖД», снижение издержек, достижение высокой рыночной капитализации холдинга на основе внедрения новейших методов и средств управления, технологий и техники перевозочного процесса.

Существенно меняющиеся структура, характер и направления грузопотоков, а также эволюция требований и предпочтений клиентов в области сервисных, коммерческих и финансовых аспектов предоставления услуг требуют детального и глубокого понимания экономики транспортных цепочек, как ключевого элемента производственного цикла клиентов, развития коммерческих/клиентских компетенций и максимального соответствия требованиям грузоотправителей и пассажиров.

В условиях жесткой конкуренции на транспортном рынке, следует сделать один единственный вывод – необходимо развитие компании ОАО «РЖД», необходимо искать скрытые внутренние резервы по всем видам деятельности транспортной компании, иначе транспортный рынок будет частично потерян. Уже сейчас сильную конкуренцию составляют перевозки автотранспортом, за счет мобильности, скорости доставки и гибкого регулирования тарифов. Безусловно, остается большая часть рынка, где перевозки будут осуществляться железнодорожным транспортом, но если мы не будем принимать шагов к развитию, то появятся частные компании, которые заберут под себя часть отрасли. Вот почему, остро стоит задача перед железнодорожным транспортом показать свою состоятельность, рентабельность и конкурентоспособность.

Внедрение новейших методов и средств управления позволит улучшить показатели эксплуатационной работы транспорта (производительность, скорость, надежность), снизить эксплуатационные расходы и повысить экономическую и инвестиционную привлекательность компании.

Современный комплексный экономический анализ лежит в основе финансового менеджмента предприятия.

Предметом экономического анализа являются причинно-следственные связи, возникающие в процессе деятельности конкретных хозяйствующих субъектов любой формы собственности и воздействующие на процессы и результаты этой деятельности.

Объектами экономического анализа выступают хозяйственно-финансовая деятельность, ресурсы и результаты деятельности предприятий и их подразделений: продукция; производственные фонды; кадровый потенциал; затраты; прибыль; финансовое состояние; деловая активность; рентабельность и пр.

В соответствии с положением об эксплуатационном локомотивном депо основными задачами депо являются:

1. обеспечение потребности в эксплуатируемом парке локомотивов и локомотивных бригадах на планируемый объем перевозок грузов и пассажиров в границах участка обслуживания;
2. обеспечение безопасности движения, соблюдение требований законодательства Российской Федерации в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности и защиты окружающей среды;
3. обеспечение экономической эффективности эксплуатационной деятельности депо.

Целью деятельности эксплуатационного локомотивного депо Туапсе Северо - Кавказской дирекции тяги является обеспечение исправными локомотивами для выполнения плана перевозок, организация обслуживания и ремонта локомотивов, создание условий для установленного порядка труда и отдыха локомотивных и ремонтных бригад.

Реорганизация локомотивного комплекса началась в 2008 году. Программа преобразований была разработана для устранения недостатков действующей системы управления компании ОАО «РЖД» и приведения ее в соответствие с Целевой моделью рынка железнодорожных транспортных услуг.

Для разработки стратегии, важно знать с каким парком предстоит работать, какие результаты деятельности подразделения за предыдущий и настоящий периоды.

Особое влияние следует уделить на выполнение требований потребителя в части выпуска из ремонта и технического обслуживания тягового подвижного состава с надлежащим качеством и в планируемые сроки.

В ходе комплексной оценки производственной деятельности локомотивного депо Туапсе рассмотрены проблемные вопросы, связанные с гарантированным обеспечением безопасности движения поездов, т.е. необходимо определить действия с целью устранения причин потенциальных несоответствий для предупреждения их появления.

Для достижения результатов в повышении качества управления производственной деятельностью депо необходимо воздействовать комплексно на систему управления, решать не частные проблемы и задачи, а выявлять общие и системные причины.

Системный подход требует координации всех звеньев депо, планирования, доведения планов до каждого рабочего места.

С системным подходом связаны и проблемы оценки результатов деятельности подразделений депо. Система оценки должна касаться степени выполнения самих планов работ.

Показатели качества работы цеха эксплуатации связаны с показателями работы цеха ремонта единым технологическим процессом- локомотивы находились как можно больше времени в исправном состоянии.

Поэтому основными показателями качества работы от которых зависит хозяйственно-финансовая деятельность депо являются:

а) по цеху ремонта:

- вероятность безотказной работы локомотивов, определяемая долей исправно отработавших в течение определенного периода от общего количества машин, выпущенных депо;

- коэффициент готовности локомотивов, определяемый долей времени готовности его к работе от общего фонда времени.

б) по цеху эксплуатации:

- процент выполнения графика движения;
- вероятность работы без событий и отказов технических средств в эксплуатации (т.е. без задержек грузовых и пассажирских поездов от графика движения).

Основной задачей в настоящее время является снижение потерь от задержки грузовых и пассажирских поездов от нормативного графика на 20 процентов к уровню 2015 года.

Улучшение качества достигается за счет создания методов, позволяющих снизить затраты и повысить производительность.

На Туапсинском участке с 2010 года в эксплуатацию введены локомотивы новых серий – это электровозы серии 2ЭС4К и 3ЭС4К

При проведении анализа количество отказов технических средств электровозов 2ЭС4К возросло по причинам:

а) по цеху ремонта:

- влияние стажа работы исполнителя ремонтных работ,
- нарушение требований технологических инструкций, технологических карт и нормативной документации;
- скрытый характер (конструктивный недостаток, недоступность при осмотре локомотива).

б) по цеху эксплуатации:

- неправильные действия локомотивной бригады из-за низких технических знаний, нарушения режима управления,
- неоперативные действия локомотивной бригады при устранении неисправности,

- нарушение управления тормозами из-за нарушения требований нормативной документации.

Управляющей деятельностью машиниста является последовательное осуществление комплекса регламентируемых действий по безопасному ведению поезда.

Машинист, опираясь на свой уровень профессиональной подготовки, принимает решения после переработки исходной (начальной) и рабочей (получаемой в процессе управления локомотивом и поездом) информации.

Машинист может допускать ошибки по причине несовершенства относительно устойчивых индивидуальных качеств:

- профессиональной пригодности,
- обученности,
- тренированности.

Правильное формирование знаний и навыков у локомотивных бригад значительно влияет на эффективность их работы.

Для выделения основных прорывных улучшений в области повышения уровня технических знаний локомотивных и ремонтных бригад применен принцип ХОСИН КАНРИ – превращение методологической политики в целевую, работа в двух аспектах предложенных целей (рисунок 1).

1. Необходимость - снижение количества затруднений в эксплуатационной составляющей локомотивного депо из-за неправильных действий локомотивных бригад и нарушения технологии ремонта подвижного состава ремонтными бригадами.

2. Возможности:

- технология обучения (повышение уровня практической подготовки, использование передовых методов обучения, обучение – переподготовка, повышение квалификации, обеспечение локомотивных и ремонтных бригад памятками и выписками);

- процесс обучения (практические занятия на электровозах – тренажерах, качественная подготовка молодых специалистов, «обновление» процесса обучения);
- людские ресурсы, условия труда (безусловное соблюдение требований инструкций, нормативных документов, повышение дисциплины, взаимоотношения в коллективе, обеспечение установленного режима труда и отдыха);
- факторы мотивации (социально – страховая стабильность, самовыражение, ответственность, оценка руководства, стабильность заработной платы, премии, надбавки);
- управление, контроль (повышение уровня контроля за подготовкой локомотивных и ремонтных бригад, качественный анализ случаев неправильных действий локомотивных бригад и нарушения технологии ремонта локомотивов ремонтными бригадами, приведших к затруднениям).



Рисунок 1 Структурная схема применения принципа ХОСИН КАНРИ в направлении повышения эффективности обучения на предприятии

В результате проведенного в эксплуатационном локомотивном депо Туапсе причинно-следственного анализа самое важное для предприятия – это квалифицированные, опытные работники. Для этого необходимо постоянно планировать и проводить обучение и переподготовку всего персонала как цеха эксплуатации, так и цеха ремонта.

Правильный ввод информации обеспечивает понимание, а осознанная, обработанная и запомнившаяся информация составляет знание.

В настоящее время в процессе обучения локомотивных бригад используются технические средства, повышающие не только качество обучения, но и соответствующим образом дающие необходимые навыки в управлении локомотивом. Широко в эксплуатационном локомотивном депо для локомотивных бригад используется тренажер с видеосистемой, что эффективно влияет на процесс обучения локомотивных бригад, приемам управления поездом, действиям в экстремальных ситуациях в визуальной обстановке, максимально приближенной к условиям конкретного участка пути.

Поступающая информация может разрушить личность, а может, наоборот, ее усовершенствовать. Перегрузка информацией также опасна, мозг отвлекает свои ресурсы на выполнение сторонних задач.

В ходе подготовки и переподготовки кадров нужно помнить, что люди обучаются по-разному.

Внедрение в процесс образования новых информационных технологий изменяет стиль мышления локомотивных и ремонтных бригад. Одновременно меняется структура, организация, формы и методы всего процесса обучения.

2.2 Создание автоматизированных обучающих систем

Эффективная и безопасная работа железнодорожного транспорта напрямую связана с уровнем подготовки локомотивных и ремонтных бригад.

Одним из направлений повышения эффективности обучения, усвоения информации и сокращения затрат на сам процесс обучения является разработка и использование различных форм автоматизированных обучающих систем.

Поставленные задачи прежде всего решаемы за счет повышение уровня знаний локомотивных и ремонтных бригад конструкции локомотивов, эксплуатируемых на Черноморском побережье, инструктивных указаний по вождению поездов, технологии ремонта локомотивов.

Так наиболее простыми из числа разомкнутых автоматизированных обучающих систем являются системы с презентационной структурой. В автоматизированных обучающих системах без обратной связи присутствует только прямая информационная связь между системой и учащимся, которому последовательно предоставляется визуальная информация с монитора персонального компьютера или экран видеопроектора.

Для обучения ремонтных бригад по вышеуказанной структуре автоматизированной обучающей системы разработана программа обучения на базе Microsoft PowerPoint по одному из направлений, связанных с конструкцией локомотива – колесные пары электровоза, основные требования, предъявляемые к ним.

Данная обучающая программа представляет собой использование на базе Microsoft PowerPoint объединение информации в виде текстов, фотографий, рисунков и видеofilьмов, непосредственно раскрывающих отдельные разделы программы.

Презентация раскрывает конструкцию колесной пары электровоза, а так же с помощью фотографий и рисунков основные браковочные параметры колесной пары, которые необходимо контролировать в процессе технического обслуживания и текущего ремонта согласно нормативной документации компании ОАО «РЖД», гарантирующей безопасную эксплуатацию локомотивов (рисунок 2).

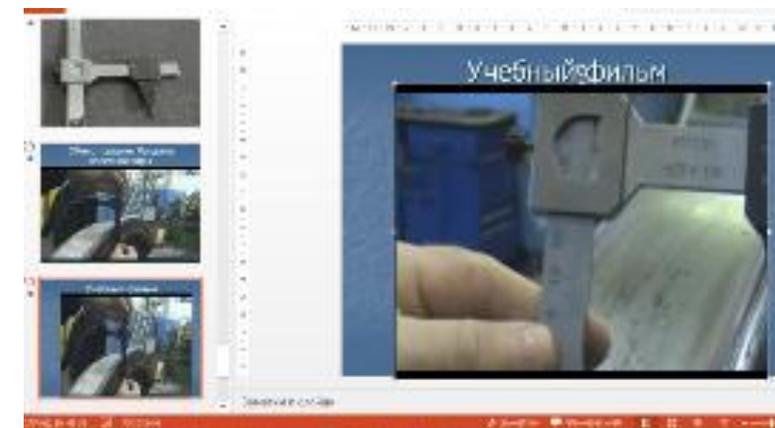
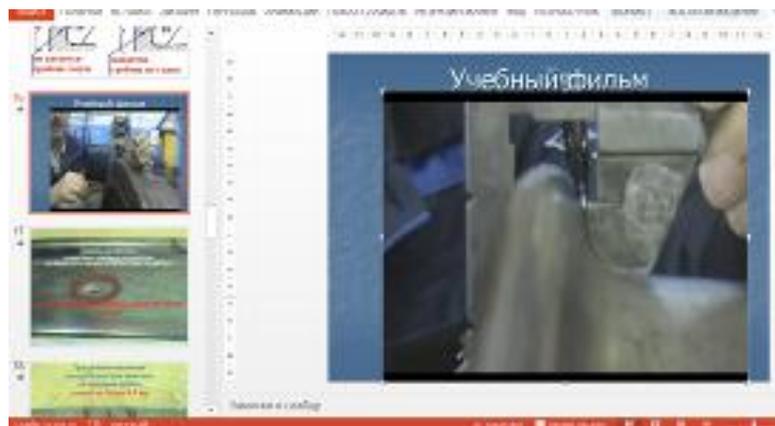
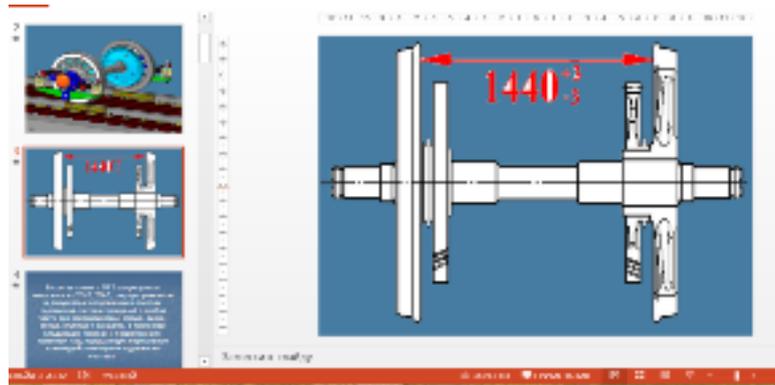


Рисунок 2 Программа обучения по конструкции локомотива на базе Microsoft PowerPoint без обратной связи

Введенные в программу на базе Microsoft PowerPoint учебные фильмы визуально обучаемому дают возможность усвоить правильность использования мерительного инструмента для контроля основных параметров бандажей колесных пар, то есть практическое применение средств измерений.

2.2.1 Проектирование автоматизированной обучающей системы конструкции электровоза серии ЭС4К с обратной связью

Но для более эффективного повышения уровня знаний локомотивных и ремонтных бригад конструкции электровоза новой серии 2ЭС4К на основе презентации Microsoft PowerPoint спроектирована автоматизированная обучающая система по представленной на рисунке 3 структурной схеме автоматизированной обучающей системы с обратной связью.

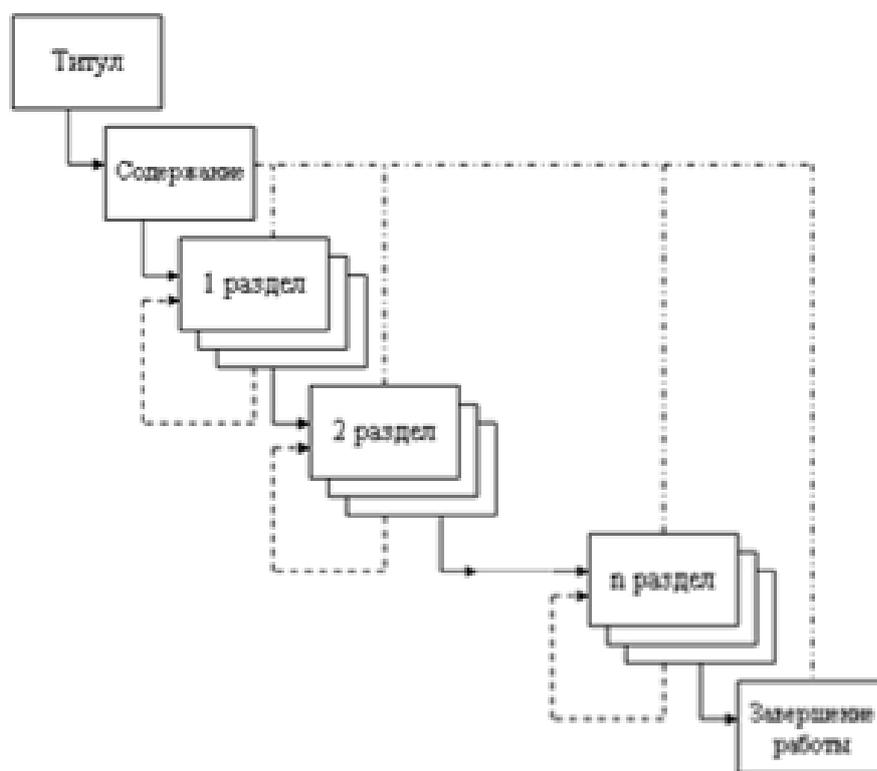


Рисунок 3 Структурная схема обучающей программы на основе презентации Microsoft PowerPoint с обратной связью

Автоматизированный контроль знаний позволяет объективно оценить знания локомотивных и ремонтных бригад при экономии времени занятия и

стимулирует повышение качества обучения за счет усиления акцента на трудных для усвоения положениях и повышения ответственности обучаемых за результаты самостоятельной работы.

Тестовая форма контроля знаний становится всё более популярной благодаря:

- повышенной точности и обоснованности тестовой оценки;
- снижению затрат учебного времени, особенно в случае компьютерного тестирования;
- исключению влияния субъективного мнения преподавателя;
- сопоставимостью результатов освоения учебного материала по периодам;
- снижению психологической нагрузки по сравнению с устной проверкой знаний;
- удобству самоконтроля.

При создании автоматизирующей обучающей системы конструкции электровоза 2ЭС4К для работников локомотивного депо использовал систему автоматизированного контроля знаний Assistent.

Этапы создания автоматизирующей обучающей системы конструкции электровоза 2ЭС4К:

Первый этап – создание основы обучающей программы на презентация Microsoft PowerPoint.

Основу обучающей программы конструкции электровоза 2ЭС4К составляет презентация Microsoft PowerPoint (Приложение 1 рисунок 1).

Весь представленный материал разделен на разделы, где вложены слайды по отдельным темам:

1. Общий раздел, где можно вложить обучающие фильмы с детальным рассмотрением расположения оборудования на локомотиве.
2. Связь кузова с тележками.
3. Система смазки гребней колесных пар.
4. Система тормозная.

5. Быстродействующий выключатель UR26.
6. Дифференциальные реле Д-4В, РДЗ-504.
7. Контакторы МК1-10У3А, ПК-31А, ПК-32А, КВ1-160-2(3).
8. Контакторы электромагнитные МК-2, МК-4, МК-5, МК-6.
9. Контроллер машиниста КМ-37.
10. Токоприёмник ТасС – 16 – 01.
11. Электрический монтаж.
12. Выводы.

Для обеспечения совместной работы программ PowerPoint и Assistent презентация создана на основе шаблона Шаблон.pot:

- загрузили программу PowerPoint;
- выбрали меню «Файл – Открыть», указать тип файлов «*.POT»;
- загрузили файл «Шаблон.pot»;
- выбрали меню «Файл – Сохранить как»,
- указали тип файлов «*.POT» и нажали ОК;
- создали новую презентацию на основе Шаблон.pot (Приложение 1 рисунок 2).

В результате создана новая презентация, содержащая средства, необходимые для совместной работы программ PowerPoint и Assistent.

Установлен «Пароль для разрешения записи» - выбрано в меню программы PowerPoint «Сервис – Параметры – Безопасность».

Установка пароля избавит от вывода вспомогательных диалоговых окон во время работы обучаемых с программой, а также обеспечит охрану авторских прав.

Следующий этап – это сохранили работу в виде демонстрации. Выбрано в меню программы PowerPoint - «Файл – Сохранить как – Демонстрация».

Проведенная операция упростит запуск обучающих программ – достаточно двойного клика на значке файла (Приложение 1 рисунок 3).

Для установления обратной связи в автоматизированной обучающей системе с помощью использования языка программирования Visual Basic for

Application (VBA) вставлена в разделах на каждом последнем слайде кнопка вызова теста (Приложение 1 рисунки 4 - 6) – для этого выполнены действия:

- открыт текущий слайд, соответствующий концу раздела,
- выбрано меню «Сервис-Макрос-Макросы» (или с помощью нажатия кнопок совместно «Alt+F8»),
- запущен макрос «Добавить_кнопку_теста».

В результате на слайде появится кнопка вызова теста (её можно переместить; форматировать размеры, цвет и надпись; удалить).

Кнопка автоматически с помощью языка Visual Basic for Application (VBA) настроена на работу с Assistant.

Данная операция выполнена по всем разделам:

- «Связь кузова с тележками», слайд 1;
- «Система смазки гребней колесных пар», слайд 22;
- «Система тормозная», слайд 26;
- «Быстродействующий выключатель UR26», слайд 30;
- «Дифференциальные реле Д-4В, РДЗ-504», слайд 36;
- «Контакты МК1-10У3А, ПК-31А, ПК-32А, КВ1-160-2(3)», слайд 49;
- «Контакты электромагнитные МК-2, МК-4, МК-5, МК-6», слайд 56;
- «Контроллер машиниста КМ-37», слайд 65;
- «Токоприёмник ТасС – 16 – 01», слайд 77;
- «Электрический монтаж», слайд 82.

Второй этап - создание теста на основе программы AssistantBuilder.

Тестовое задание – задание специфической формы, элемент теста, минимальная законченная составляющая единица теста.

Для создания нового теста запустили программу AssistantBuilder по циклу действий - «Пуск – Программы - Assistant – AssistantBuilder» (Приложение 2 рисунок 1).

В ходе создания автоматизированной обучающей программы заполнили базу с заданиями - введены тестовые задания, указаны параметры теста, заполнены поля экранной формы:

«Вопрос» - введены формулировки задания по всем разделам:

- «Связь кузова с тележками», задания 1 - 5;
- «Система смазки гребней колесных пар», задание 6;
- «Система тормозная», задание 7 -9;
- «Быстродействующий выключатель UR26», задание 10;
- «Дифференциальные реле Д-4В, РДЗ-504», задание 11;
- «Контакты МК1-10У3А, ПК-31А, ПК-32А, КВ1-160-2(3)», задание 12;
- «Контакты электромагнитные МК-2, МК-4, МК-5, МК-6», задание 13;
- «Контроллер машиниста КМ-37», задание 14;
- «Токоприёмник ТасС – 16 – 01», задание 15-17;
- «Электрический монтаж», задание 18.

Задания удвоены в два раза, следовательно в автоматизированной обучающей программы заложено 36 заданий.

При этом при вводе формулировок использовался буфер Windows, где можно копировать или вырезать текст из документа, открытого другой программой (например, Microsoft Word) и вставлять этот текст в поля экранной формы AssistantBuilder, пользуясь стандартными кнопками.

«Файл иллюстрации» - некоторые задания иллюстрированы графическим изображением. Ввод выполнен именем файла, без указания пути, или кнопкой «Обзор».

Допустимы форматы графики JPG, GIF, BMP, DIB, WMF, EMF, ICO, CUR. В данной программе задания могут сопровождаться мультимедийными файлами (видео: AVI, MPG, WMV, аудио: MP3, WAV, MID).

«Форма ответа» - на каждое задание сформирован ответ из перечисленных ниже форм:

а) Простой выбор (Приложение 2 рисунки 2 - 3) - предусматривает выбор одного из предложенных вариантов ответа. Этот тип заданий интуитивно понятен, ввод ответа требует минимального времени, процедура обработки ответа предельно проста.

Недостатки формы- существенная вероятность угадывания правильного ответа, возможность запоминания неверных ответов.

б) Множественный выбор (Приложение 2 рисунки 4 - 5) - выбор нескольких из предложенных вариантов ответа.

Этот тип заданий информативен, дает возможность учесть частично правильные ответы. Assistent использует модифицированный метод оценивания: нет ошибок – ответ считается правильным на 100%;1 ошибка – 50%;2 ошибки – 20%;3 и более – 0%.

Такой подход позволяет радикально снизить вероятность завышения оценки за счет случайного угадывания ответа.

в) Краткий свободный ответ (Приложение 2 рисунки 6 - 7) - вероятность угадывания минимальна.

Недостаток - сложность синтаксического анализа ответа.

г) Указание точки на рисунке (Приложение 2 рисунки 8 - 9) - т.е. требуется соответственно вопросу указать элемент схемы, точку на графике и т.д..

д) Указание точек на рисунке (Приложение 2 рисунки 10 - 11) - графический вариант множественного выбора, требуется отметить с помощью мыши все точки на рисунке или графике, соответствующие правильному ответу.

е) Соответствие (Приложение 2 рисунки 12 - 13) - задания на восстановление соответствия предлагают соединить линиями элементы двух столбцов. Вероятность угадывания при числе элементов более трех, а также при разной длине списков - незначительна.

Введены параметры теста в раздел программы AssistentBuilder, нажатием кнопки «Параметры теста» (рисунок 4).

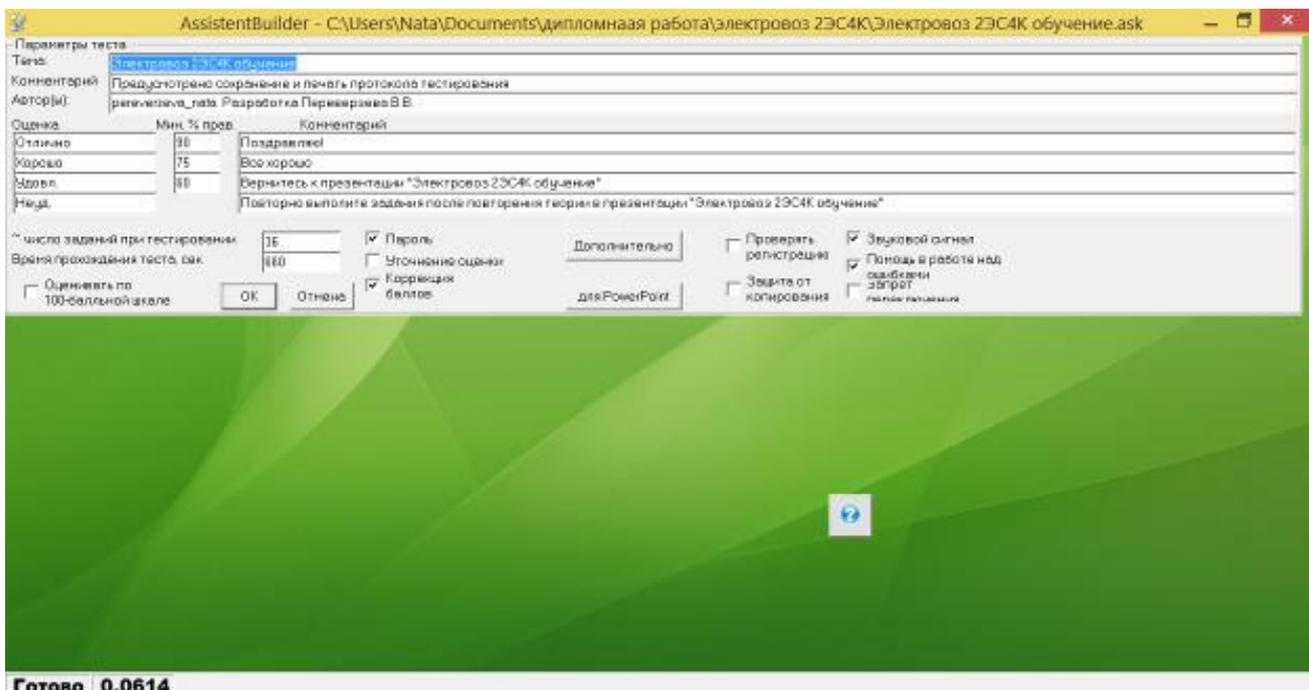


Рисунок 4 Ввод параметров теста в программе AssistentBuilder

Где заполнены разделы:

- а) Тема (название) теста, комментарий к тесту.
- б) Фамилия автора теста.
- в) Заданы критерии оценки.

Оценка определена отношением набранной суммы баллов к максимально возможной в данном сеансе сумме баллов, т.е. введено минимальное количество правильных ответов в процентах. По умолчанию: отлично – 90%, хорошо – 75%, удовлетворительно – 60% (уровни можно задать и другие), введены комментарии к оценкам.

г) В поле экранной формы «Примерное число заданий при тестировании» указано желаемое количество вопросов, которые будут заданы (не более общего количества вопросов – согласно работы 36).

д) В поле «Время прохождения теста» указано время в секундах – 660 секунд (примерно, 40-60 секунд на одно задание). Если ответ не закончен, а время теста истекло, то оценка определяется по сумме набранных баллов.

е) В графе «Пароль для редактирования» установлен пароль, запрашиваемый программой AssistentBuilder при открытии теста для просмотра и редактирования.

Файлы тестов хранятся в зашифрованном виде, при введенном пароле редактирование теста невозможно:

ж) Для контроля запуска теста включен пункт «Звуковой сигнал при запуске».

Третий этап - настройка совместной работы Assistant с презентацией программы Microsoft PowerPoint (рисунок 5).

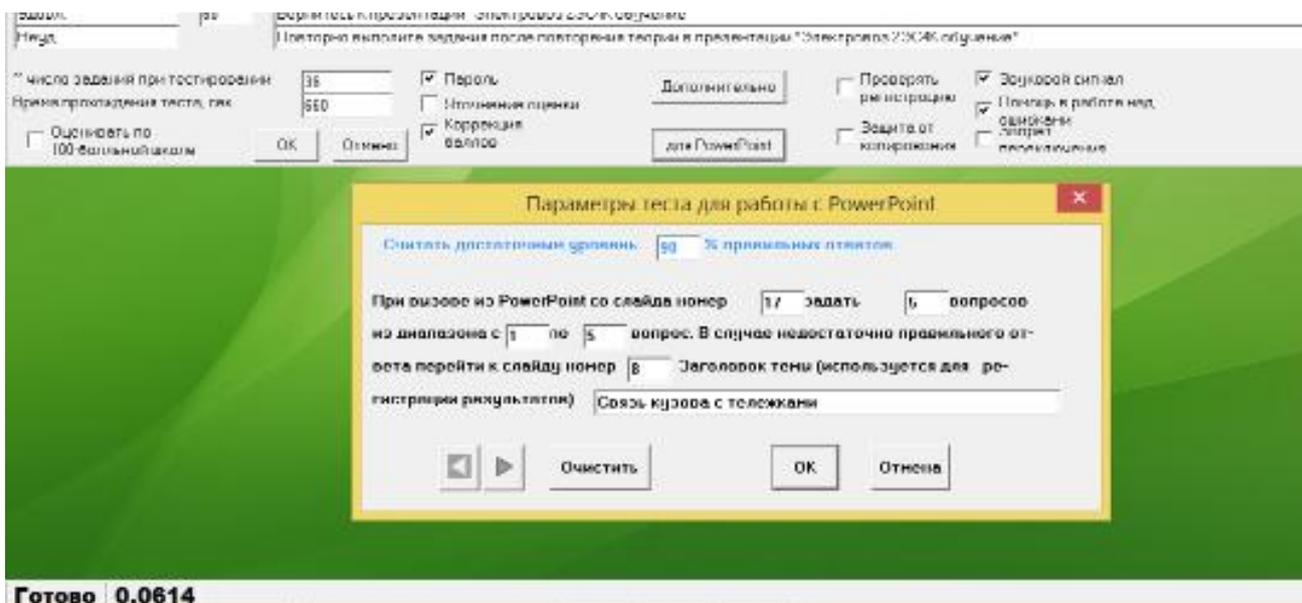


Рисунок 5 В параметрах теста программы AssistantBuilder установлены параметры для совместной работы с презентацией Microsoft PowerPoint

В параметрах теста программы AssistantBuilder указаны параметры для совместной работы с презентацией программы Microsoft PowerPoint, где Assistant выступает в качестве подсистемы контроля знаний компьютерной обучающей программы, расширяющей функциональные возможности программы Microsoft PowerPoint.

Материал обучающей программы структурирован по разделам. Параметры теста указаны отдельно для каждого из разделов.

Для правильной работы автоматизированной обучающей системы имя файла теста должно совпадать с именем файла презентации Microsoft PowerPoint, составляющей основу обучающей программы.

Задания в тесте, предназначенном для обучающей программы, сгруппированы по разделам (темам) обучения, так как при указании параметров вызова теста по разделу указан один неразрывный диапазон номеров заданий.

Для раздела обучающей программы заданы номера начального и конечного слайдов презентации, соответственно поля «В случае недостаточно правильного ответа перейти к слайду номер ...» и «При вызове из PowerPoint со слайда номер ...», а также название «Заголовок темы»:

- «Связь кузова с тележками», номера начального и конечного слайдов – 4 – 17, вопросы задаются из заданий 1 – 5 со слайда 17, при неправильном ответе перейти к слайду 8;

- «Система смазки гребней колесных пар», номера начального и конечного слайдов – 18 – 22, вопросы задаются из задания 6 со слайда 22, при неправильном ответе перейти к слайду 22;

- «Система тормозная», номера начального и конечного слайдов – 23 – 26, вопросы задаются из заданий 7 - 9 со слайда 26, при неправильном ответе перейти к слайду 24;

- «Быстродействующий выключатель UR26», номера начального и конечного слайдов – 27 – 30, вопросы задаются из задания 10 со слайда 30, при неправильном ответе перейти к слайду 27;

- «Дифференциальные реле Д-4В, РДЗ-504», номера начального и конечного слайдов – 31 – 36, вопросы задаются из задания 11 со слайда 36, при неправильном ответе перейти к слайду 31;

- «Контакты МК1-10У3А, ПК-31А, ПК-32А, КВ1-160-2(3)», номера начального и конечного слайдов – 37 – 49, вопросы задаются из задания 12 со слайда 49, при неправильном ответе перейти к слайду 37;

- «Контакты электромагнитные МК-2, МК-4, МК-5, МК-6», номера начального и конечного слайдов – 50 – 56, вопросы задаются из задания 13 со слайда 56, при неправильном ответе перейти к слайду 50;

- «Контроллер машиниста КМ-37», номера начального и конечного слайдов – 57 – 65, вопросы задаются из задания 14 со слайда 65, при неправильном ответе перейти к слайду 59;

- «Токоприёмник ТасС–16–01», номера начального и конечного слайдов – 66 – 77, вопросы задаются из заданий 15 - 17 со слайда 77, при неправильном ответе перейти к слайду 67;

- «Электрический монтаж», номера начального и конечного слайдов – 78 – 82, вопросы задаются из задания 18 со слайда 82, при неправильном ответе перейти к слайду 79.

Редактор тестов AssistentBuilder контролирует параметры вводимых тестовых заданий и в случае обнаружения ошибок информирует о них разработчика теста. Проверяется наличие вопроса и вариантов ответа, баллы вариантов ответа и другие параметры.

Так, для задания с указанием на рисунке дополнительно проверяется наличие файла иллюстрации и координаты областей рисунка, соответствующих правильному ответу.

Сохранение теста с ошибочными параметрами невозможно, что обеспечивает формально-синтаксическую (но не смысловую) корректность создаваемых тестов.

Работа созданной автоматизированной обучающей системы по конструкции электровоза серии 2ЭС4К с тестированием полученных знаний представлена в приложении 3 рисунки 1 - 9.

Четвертый этап - анализ влияния случайного угадывания правильных ответов при тестировании.

При тестировании ответ засчитывается как верный, независимо от того, был ли он угадан или выбран осознанно. Такая практика искажает тестовый балл, снижает точность тестирования. Устранению проблемы угадывания заложено в программе разнообразие форм тестовых заданий.

При разработке тестовых заданий рекомендуется переходить от заданий с выбором одного правильного ответа к заданиям с выбором нескольких

правильных ответов. Идея заключается в том, чтобы наполняя тест заданиями, которые благодаря своей форме устойчивы к угадыванию правильного ответа, устранить актуальность коррекции тестового балла.

Редактор тестов постоянно рассчитывает среднюю вероятность случайного угадывания, значение индицируется в строке состояния (рисунок 6).

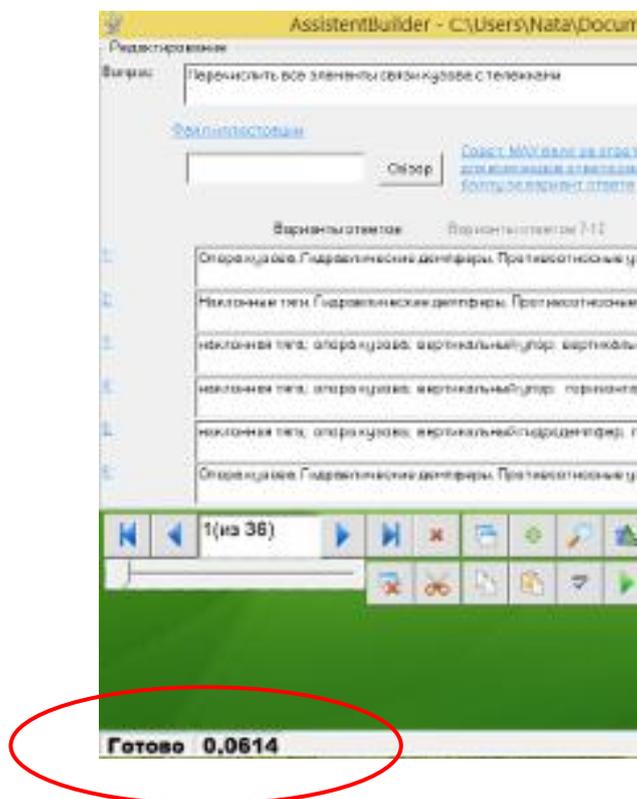


Рисунок 6 Средняя вероятность случайного угадывания

В разработанной программе средняя вероятность угадывания равна 0,0614. Желательно, чтобы эта величина была возможно более низкой. Для получения более полной информации и рекомендаций можно щелкнуть поле со значением средней вероятности (рисунок 7).

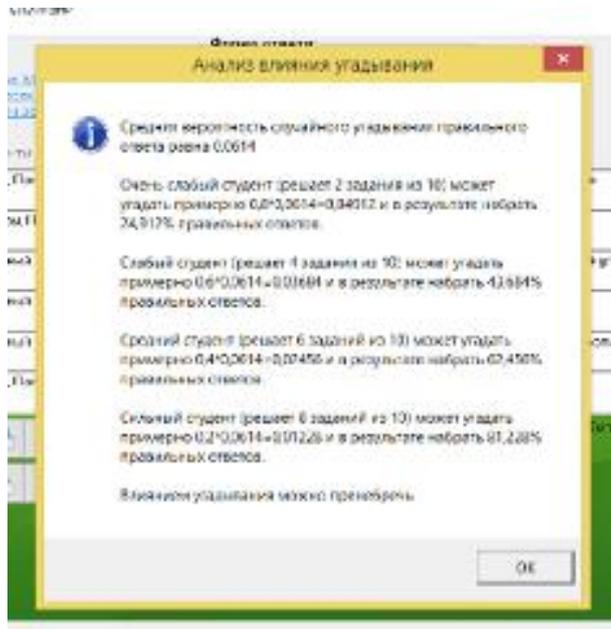


Рисунок 7 Анализ программой влияния угадывания .

Если влияние угадывания более существенно, то программа выдает рекомендации по его снижению.

Пятый этап - анализ результатов теста.

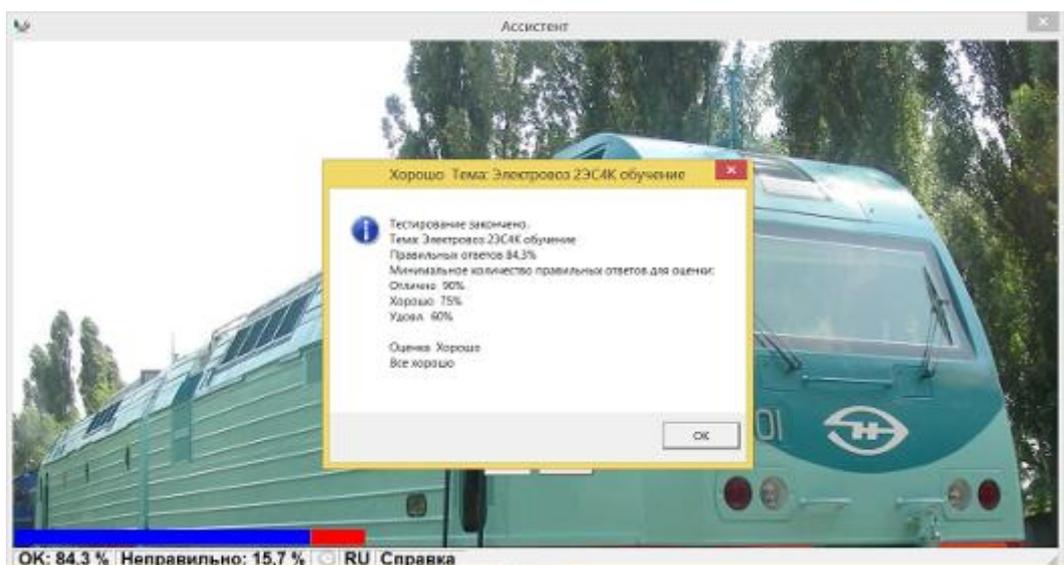
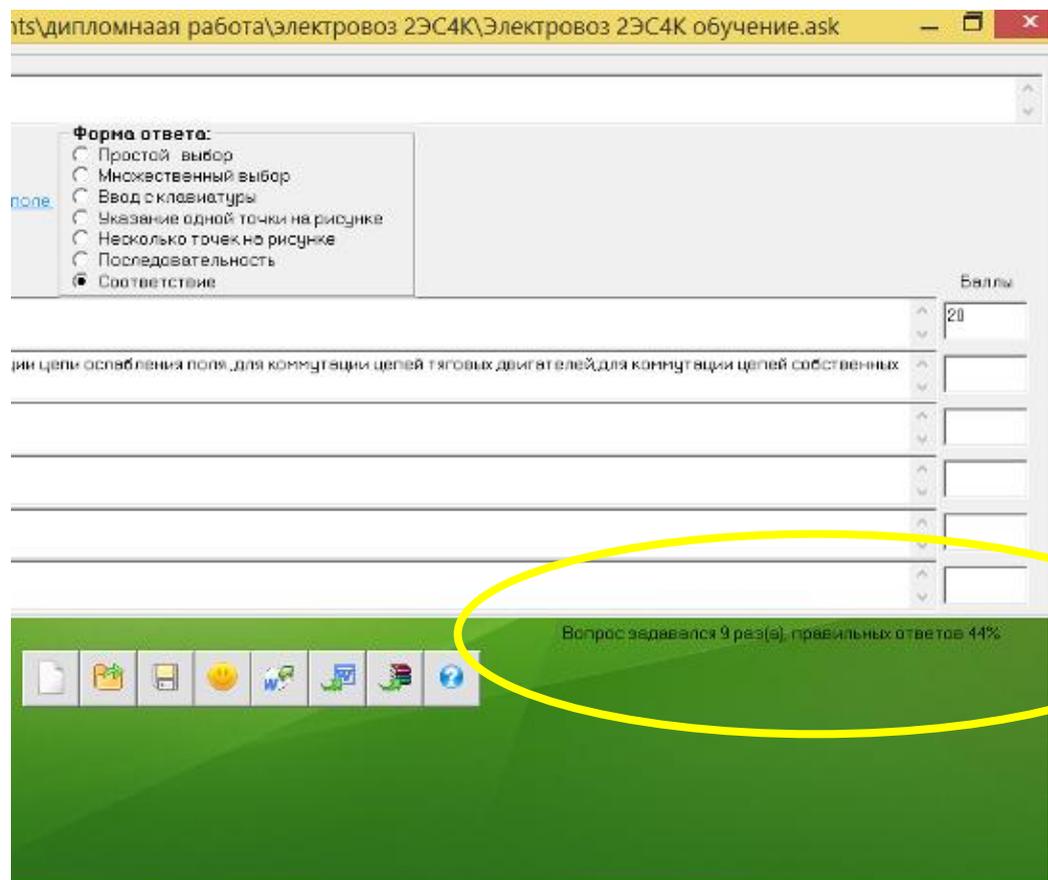
Результат последнего теста записывается на диск, в том числе и при прерывании работы.

Результат просматривается программой Assistant при нажатии кнопки Report.

Накопительный статистический анализ ведется по ответам на каждый конкретный вопрос. При тестировании программой Assistant создаются файлы, содержащие сведения о количестве и правильности ответов на каждый вопрос. Файлы имеют расширение STS, шифруются, защищены от модификации.

При открытии теста для редактирования программой AssistantBuilder автоматически загружается файл статистики, данные которого отображаются в форме редактирования вопроса:

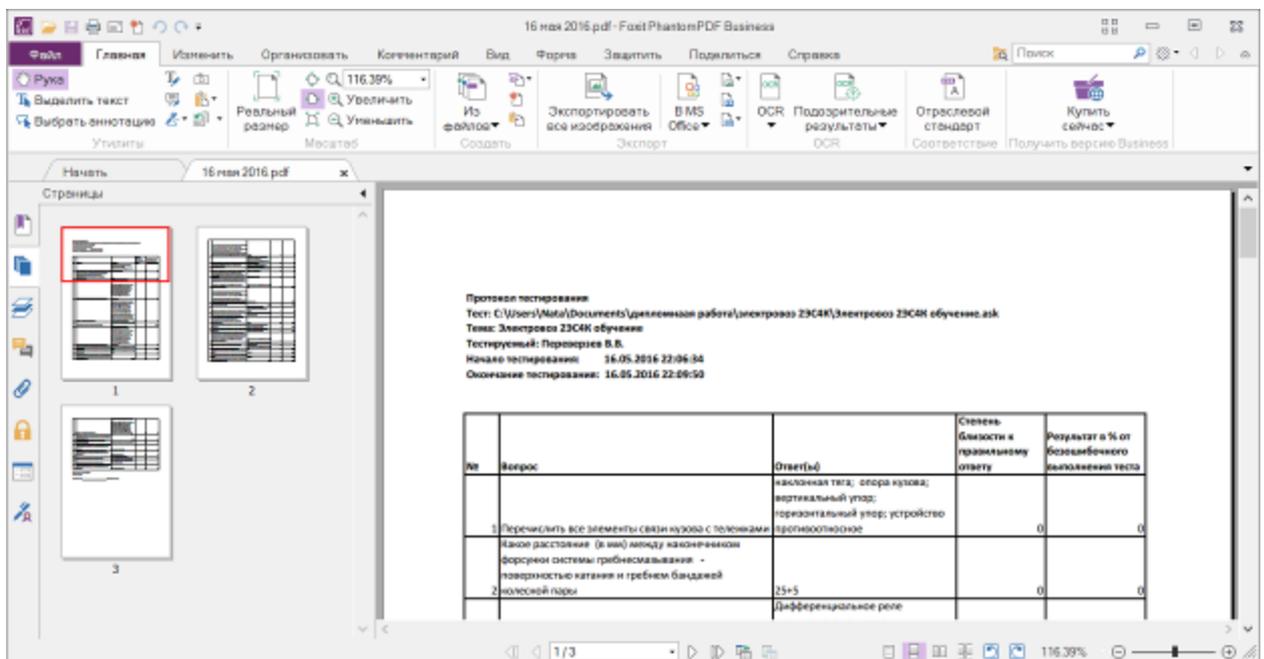
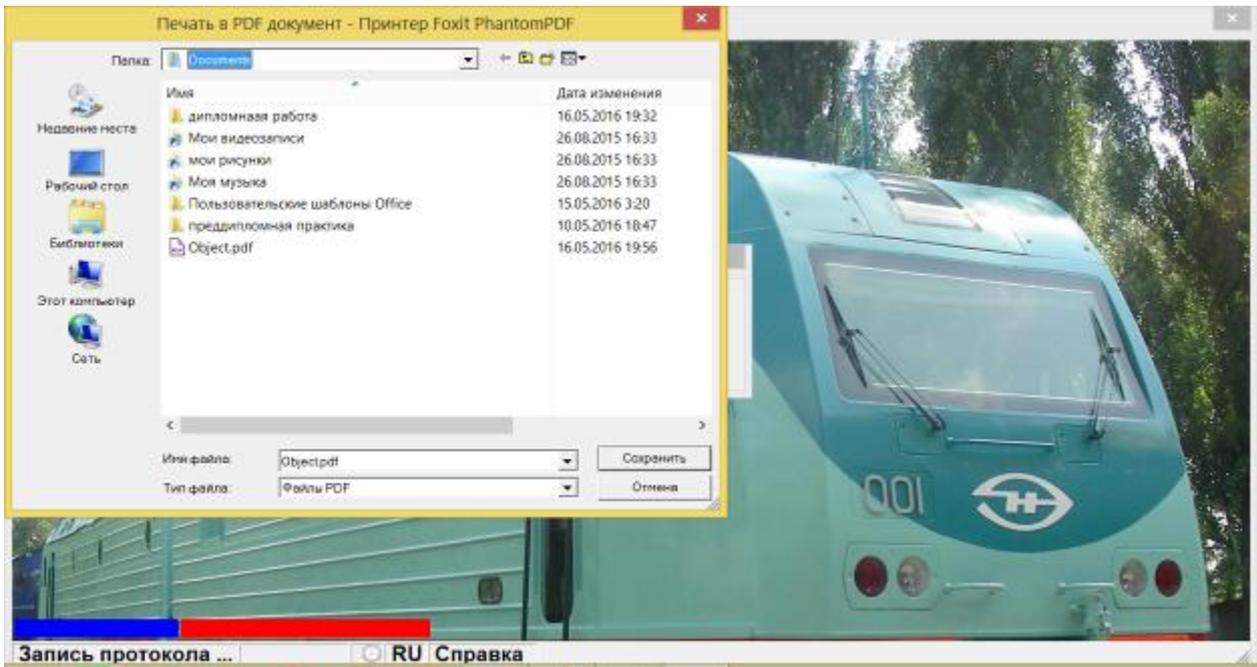
Вид окна программы AssistantBuilder отображен на рисунках 8 - 9, где видно поле статистики ответов.



Рисунки 8 - 9 Анализ статистики ответов в программе AssistentBuilder

Анализ подобной статистики позволяет выявить недостаточно раскрытые в процессе обучения вопросы, а также некорректно сформулированные задания.

Шестой этап - протоколирование результатов теста (рисунки 10 - 11).



Рисунки 10 - 11 Сохранение протоколов тестирования и вывод его на печать

Программа сохраняет протокол тестирования и выводит его на печать. Для этого при редактировании теста программой AssistantBuilder при нажатии кнопки «Параметры теста» вводится в поле «Комментарий» текст «Предусмотрено сохранение протокола тестирования» или «Предусмотрено сохранение и печать протокола тестирования».

Даем разрешение доступа для записи в папку с тестом.

Протокол тестирования сохраняется в формате Microsoft Excel.

Печать производится на используемом по умолчанию принтере.

2.2.2 Эффективность принятых решений в проектировании АОС конструкции электровоза ЭС4К

В ходе комплексной оценки производственной деятельности локомотивного депо Туапсе рассмотрены проблемные вопросы, от которых зависит хозяйственно-финансовая деятельность предприятия – это вероятность работы без событий и отказов технических средств в эксплуатации (т.е. без задержек грузовых и пассажирских поездов от графика движения).

Так за 12 месяцев 2015 года по вине Северо – Кавказской дирекции тяги допущено 21 событие, из которых:

- 6 событий, согласно Приказу МинТранса РФ №344,
- 15 случаев корпоративного учета.

Так же за 12 месяцев 2015 года по учету за эксплуатационными локомотивными депо Северо – Кавказской дирекцией тяги 67 отказов 1, 2 и 3 категории.

Каждая задержка грузового или пассажирского поезда на перегонах или станциях приносит экономический ущерб как самому депо, так и всем предприятиям, которые взаимодействуют в перевозочном процессе, так и пассажирам.

Так согласно проведенного анализа потерь локомотивного депо от задержки грузового поезда на перегоне в связи с нарушением правил безопасности движения поездов в среднем по итогам работы 2015 года составляет 14 тыс. рублей на 1 единицу отказа технических средств.

Основной задачей в настоящее время является снижение потерь от задержки грузовых и пассажирских поездов от нормативного графика на 20 процентов к уровню 2015 года.

Улучшение качества достигается за счет создания методов, позволяющих снизить затраты и повысить производительность.

В результате проведенного в эксплуатационном локомотивном депо Туапсе причинно-следственного анализа самое важное для предприятия – это квалифицированные, опытные работники, что достигается за счет проведения плановых технических занятий с внедрением всех передовых методов.

Внедрение в процесс образования новых информационных технологий изменяет стиль мышления локомотивных и ремонтных бригад. Одновременно меняется структура, организация, формы и методы всего процесса обучения.

Создание в ходе выпускной квалификационной работы автоматизированной обучающей системы конструкции электровоза 2ЭС4К - нового локомотива (который согласно проведенного анализа, принесшего наибольшее количество отказов технических средств, т.е. задержек поездов по прибытию в точку назначения), для работников локомотивного депо на базе Microsoft PowerPoint с использованием системы автоматизированного контроля знаний Assistent позволяет объективно оценить знания локомотивных и ремонтных бригад при экономии времени занятия и стимулирует повышение качества обучения за счет усиления акцента на трудных для усвоения тем по конструкции и повышения ответственности обучаемых за результаты самостоятельной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данной выпускной квалификационной работы изучены теоретические и практические аспекты создания автоматизированных обучающих систем.

В ходе создания выпускной квалификационной работы спроектирована автоматизированная обучающая система локомотивных и ремонтных бригад структурного подразделения локомотивного депо Туапсе в среде Microsoft Office PowerPoint. Данная система была выбрана потому, что пакет прикладного программного обеспечения Office фирмы Microsoft используется для автоматизации различных видов деятельности на большинстве предприятий и учебных организаций в нашей стране. А программа PowerPoint, входящая в комплект поставки данного пакета прикладных программ, позволяет разрабатывать обучающие программы для автоматизированного обучения, которые можно применять на различных предприятиях.

В ходе выполнения работы изучена методология разработки информационных систем; среда проектирования баз данных и других объектов, связанных с ними, — Microsoft PowerPoint; а также встроенная в приложения Microsoft Office среда программирования Visual Basic for Application (VBA), применяемую для создания программ, связанных с автоматизированной обработкой данных.

Применены полученные знания и навыки при разработке автоматизированных обучающих систем структурного подразделения локомотивное депо Туапсе. Для этого сначала изучены проблемные места в работе локомотивного депо, разработана информационная модель обучающей системы, затем выполнено проектирование обучающей системы и реализована в виде связанных между собой презентаций в программе Microsoft PowerPoint, а затем разработаны дополнительные объекты для обеспечения контроля знаний обучаемых работников предприятия. Эти объекты включают в себя формы для работы с итоговыми данными, вызова отчётов, макеты отчётов для

формирования данных, предназначенных для вывода на печать, а также запросы, которые необходимы для работы форм и отчетов.

В настоящее время существуют различные варианты реализации подобных автоматизированных обучающих систем, но данная разработка выгодно отличается от них тем, что имеет низкую стоимость и возможность свободного доступа к совершенствованию обучающей программы.

Данная разработка может применяться в различных сферах практической деятельности, связанных с предметной областью выше рассмотренной информационной системы и базы данных, а именно с деятельностью структурного подразделения учебная часть локомотивного депо.

В ходе выпускной квалификационной работы изучены структура эксплуатационного локомотивного депо Туапсе, основные качественные показатели депо, влияющие на экономические показатели работы железнодорожного транспорта. Рассмотрены направления на улучшение работы эксплуатационного локомотивного депо, изучено одно из направлений – повышение уровня знаний локомотивных и ремонтных бригад.

Получил практические навыки: выбирать наиболее рациональный путь проведения экспериментальных наблюдений, формирование программ как наблюдений, так и обработки полученной информации, используя современные информационные технологии для сбора, анализа и последующего решения конкретных задач.

На основе проведенного анализа для исключения финансовых рисков в увеличении отказов технических средств, ведущих к задержке поездов, дополнительно разработаны пакеты обучающих программ для изучения конструкции электровоза серии 2ЭС4К и технологии его обслуживания для поддержания в технически исправном состоянии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полат Е.С., Буханкина М.Ю., Моисеева М.В. Дистанционное обучение, 2004. - 416с.
2. Гусева А.И. Оценка качества распределенных обучающих систем, 2002. - 32 с.
3. Горбатова О.В. Информатика - М. ГОУ, 2008. - 215с.
4. Грошев А.С., Глотова А.Г. Информационные технологии, 2013. - 312с.
5. Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. — М.: Финансы и статистика, 2007. — 351 с.
6. Власовец А.М. Введение в VBA – СПб. СПбГУЭФ, 2010. - 313с.
7. Истомин Е.П., Неклюдова С.А., Слюсарева Л.С. Лабораторный практикум по информатике и программированию – СПб, 2010. -120с.
8. Юдинцев А.Ю., Трошкина Г.Н., Дрогун И.А. Основы алгоритмизации и языки программирования: Учебно-методическое пособие, 2009. - 423с.
9. Калядин В.И. Решение задач на VBA, 2011. - 201с.
10. Грошев А.С., Глотова А.Г. Информационные технологии, 2013. - 126с.
11. Баканов А.С., Обознов А.А. Проектирование пользовательского интерфейса: эргономический подход - М.: Изд-во Институт психологии РАН, 2009. - 184 с.
12. Р.Петерсен Linux: руководство по операционной системе: в 2 т: Пер с англ. — 2-е изд., перераб. и доп. — К. Издательская группа BHV, 2008. - 401с.
13. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 544 с.
14. Петров В.Н. Информационные системы. – СПб.: Питер, 2005. - 310с.
15. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов: учеб. пособие для студ. сред. проф. образования / А. В. Рудаков. – 2-е изд., 2006. - 216с.

16. Петраков А.В. Основы практической защиты информации. — М.: Радио и связь, 1999. - 420с.
17. Елочкин М.Е. Информационные технологии. – М.: Мир и образование, 2009. – 175с.
18. Сапков В.В. Информационные технологии и компьютеризация делопроизводства. – М.: Academia, 2010. – 201с.
19. Дж. Тельман, "Основы систем баз данных", Москва, Финансы и статистика, 1983. – 301с.
20. Дейт К., "Введение в системы баз данных", Москва, 'Наука', 1980. – 201с.
21. Когловский М.Р., Технология баз данных на персональных ЭВМ, Москва, Финансы и статистика, 1992. – 85с.
22. Елочкин М.Е. Информационные технологии. – М.: Мир и образование, 2009. – 132с.
23. Сапков В.В. Информационные технологии и компьютеризация делопроизводства. – М.: Academia, 2010. – 201с.
24. Балабанов ИТ. Риск менеджмент. Финансы и статистика, 2003. – 204с.
25. ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания, 1991, 10с.
26. Электронный ресурс: <http://www.ixbt.com/soft/alg-encryption.shtml>.
27. Электронный ресурс: <http://www.sch35-k.h14.ru/informatika/teacher01/excel/les01.html>
28. Электронный ресурс удаленного доступа (Интернет).

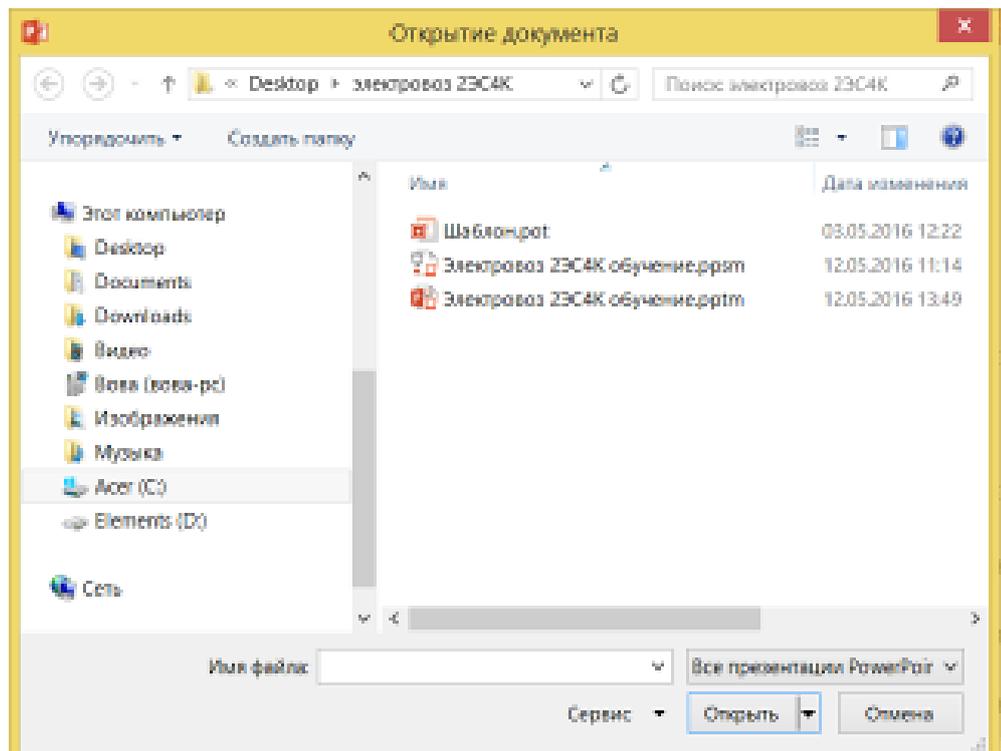


Рисунок 1 Обучающая система конструкции электровоза 2ЭС4К на основе презентации Microsoft PowerPoint

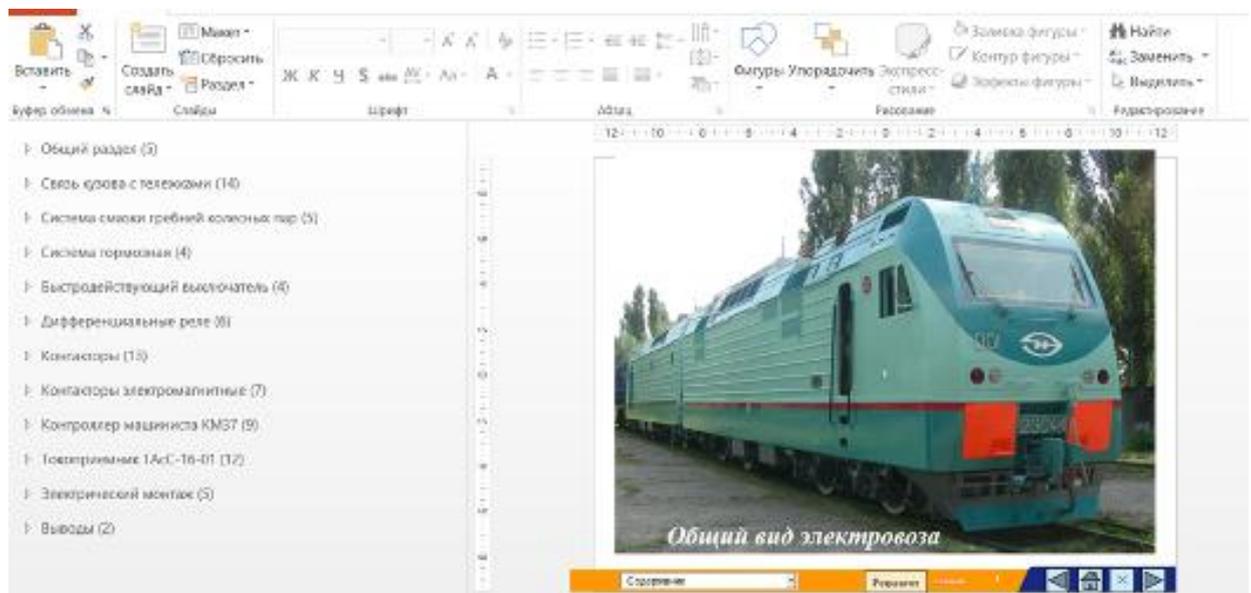


Рисунок 2 Создание шаблона Шаблон.pptm презентации PowerPoint

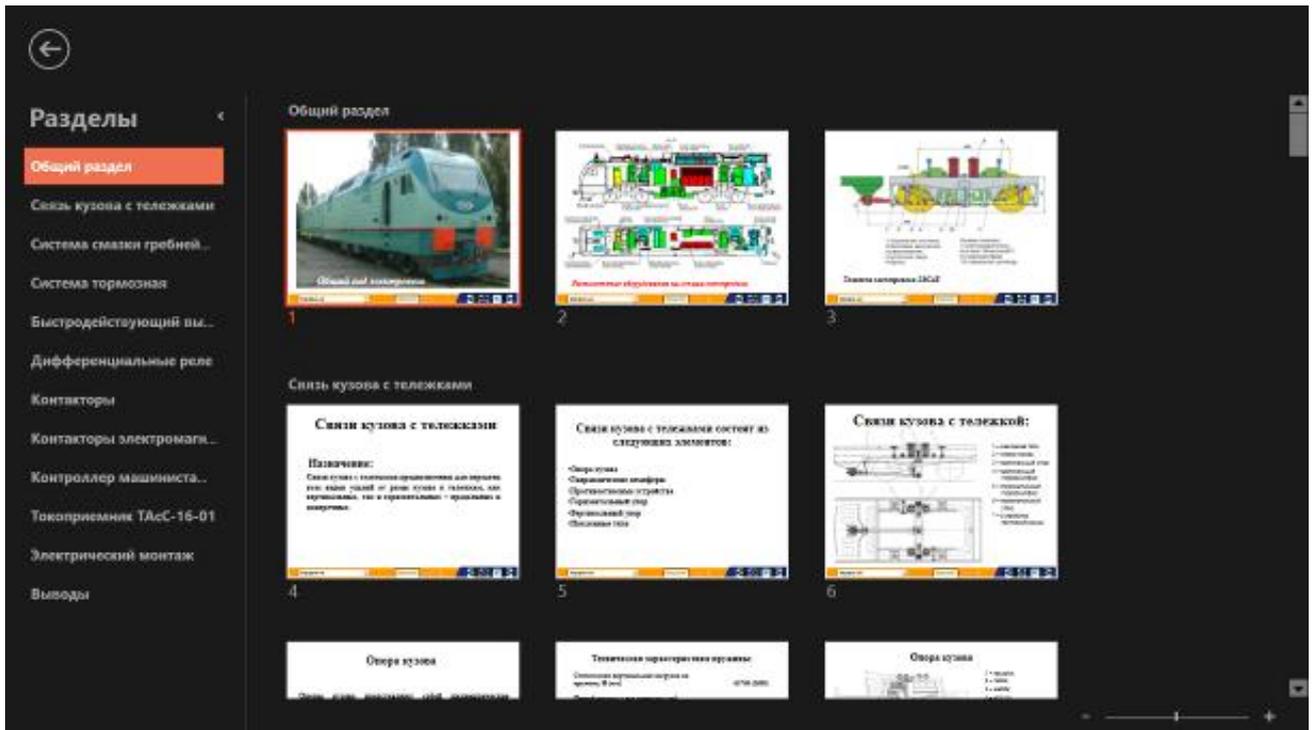
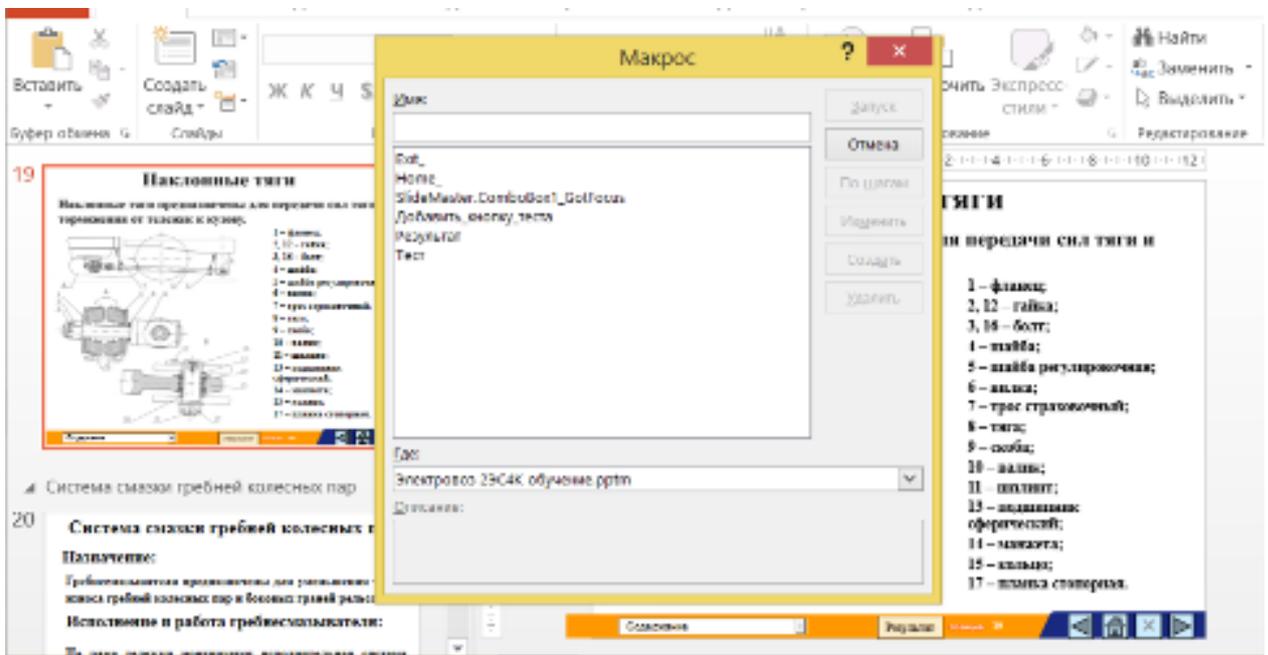
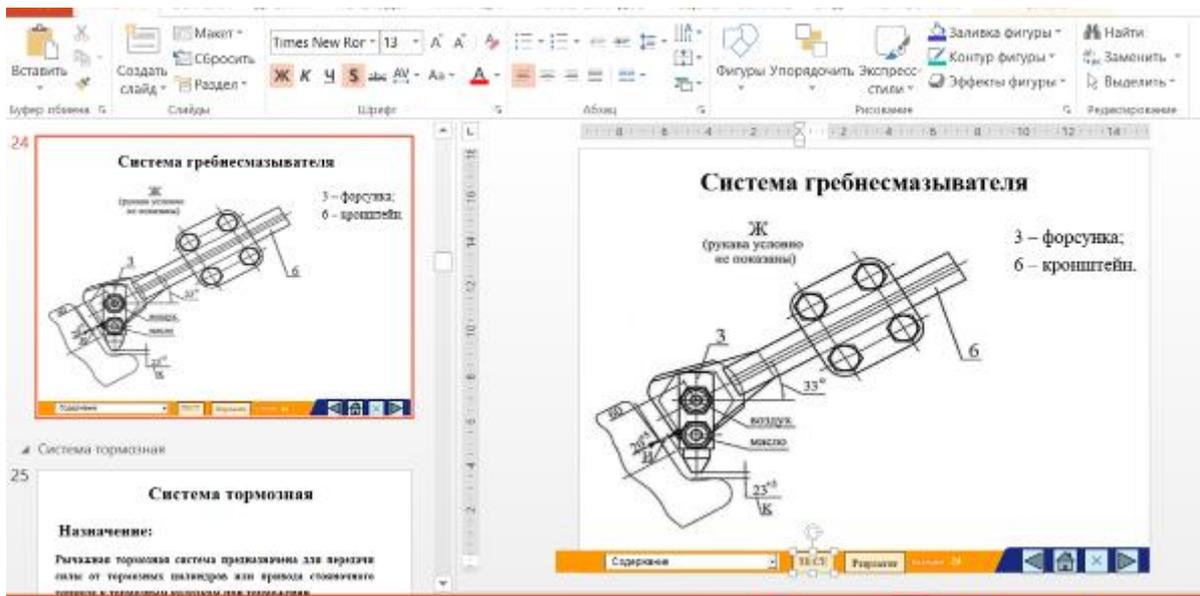


Рисунок 3 Сохранение обучающей программы в виде демонстрации





```

Microsoft Visual Basic for Applications - Электроавт ЭЗС4К обучение.pptm [break] - [Добавить кнопку теста [Code]]
File Edit View Insert Format Debug Run Tools Add-ins Window Help
Project - VBAProject
Project: VBAProject (Электроавт ЭЗС4К обучение.pptm)
  Microsoft PowerPoint Objects
  Modules
  - Добавить кнопку результатов
  - Добавить кнопку теста
  - Class Module

Sub Test () ' Запрос теста (Ассистент) с передачей имени и номера слайда
Dim i As Integer
' после правильного ответа - продолжение работы презентации
' после неправильного ответа - отказ (переход к указанному слайду)
If Not creat Then Resultat =
gf_pre.NameFre = Application.ActivePresentation.FullName
gf_pre.r_test = Application.ActivePresentation.SlideShowWindow.View.Slide.SlideNumber
i = CInt(gf_pre.r_test)
If i <> 0 Then
  If i = -1 Then SendKeys "%(F4)", True ' символ вызова ассистента Send ALT+F4 to clo
  ' тест не пройден
  If Application.ActivePresentation.Slides.Count < i Then
    MsgBox "Невозможно перейти к слайду " & i & ". Всего " & Application.ActivePresen
    SendKeys "%(F4)", True ' Send ALT+F4 to close
  End If
  Application.ActivePresentation.SlideShowWindow.View.GotoSlide i
Else ' тест пройден
  If Application.ActivePresentation.SlideShowWindow.View.Slide.SlideNumber < Applicat
  End If
End Sub

Sub Добавить кнопку теста ()
' макрос добавляется к текущему слайду кнопки теста
' кнопка настраивается автоматически
ActiveWindow.Selection.SlideRange.Shapes.AddShape (msoShapeActionButtonCustom, 269.25
With ActiveWindow.Selection.ShapeRange.ActionSettings (ppMouseClick)
.Run = "Test"
.Action = ppActionRunMacro

```

Рисунки 4 - 6 Вставки кнопок вызова теста

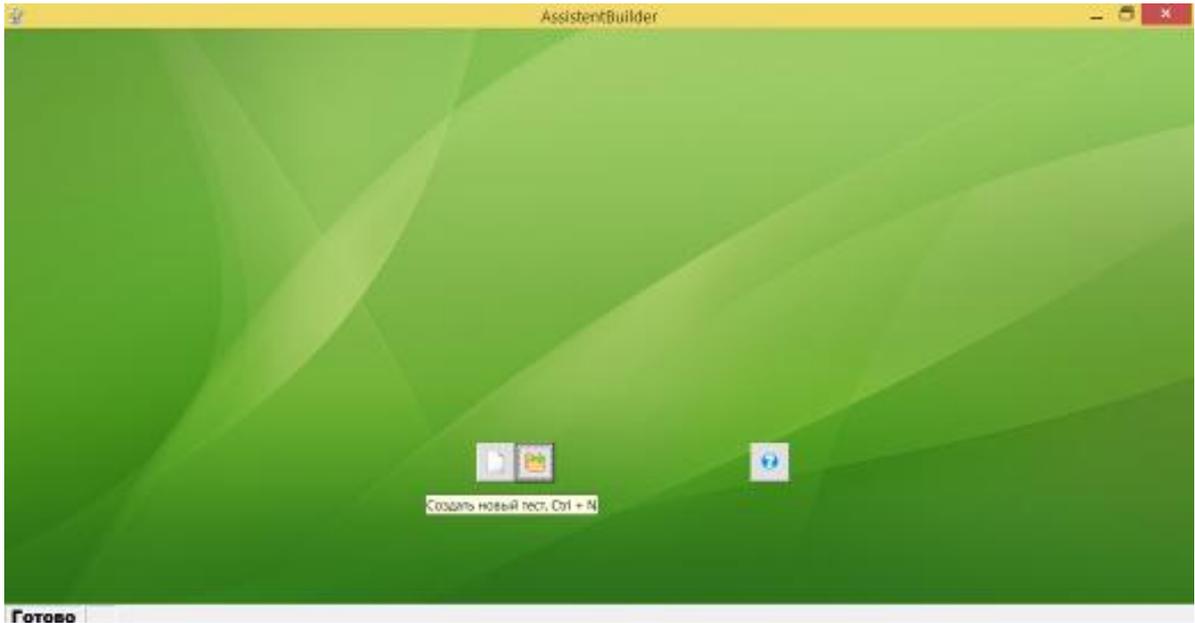
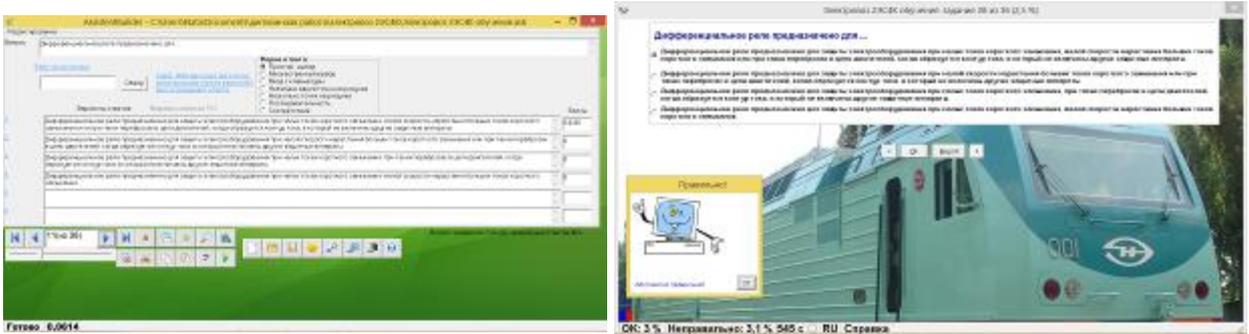
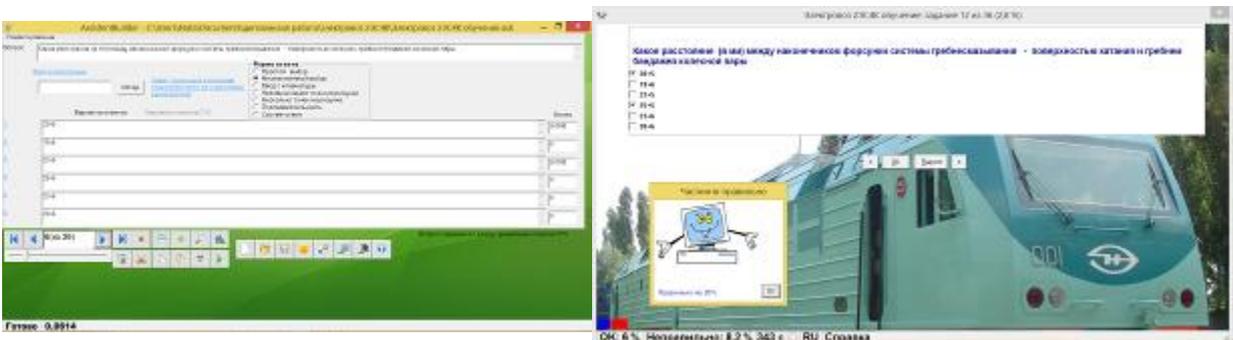


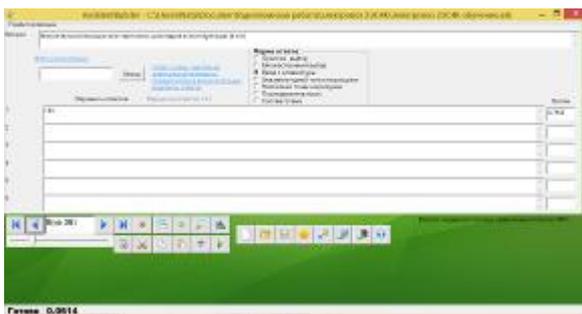
Рисунок 1 Создание теста с помощью программы AssistantBuilder



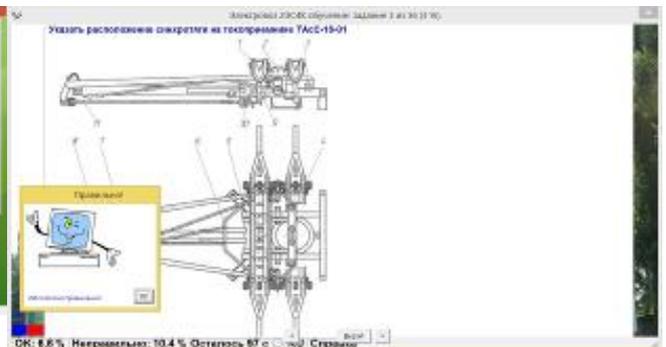
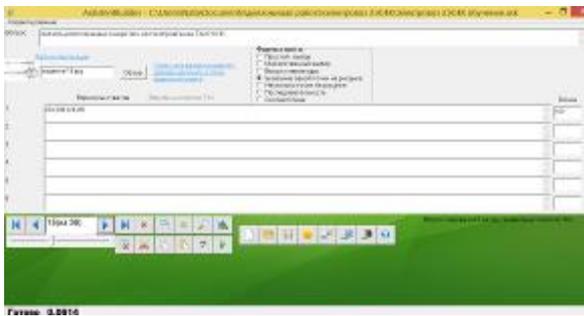
Рисунки 2 - 3 Форма задания и ответа «Простой выбор»



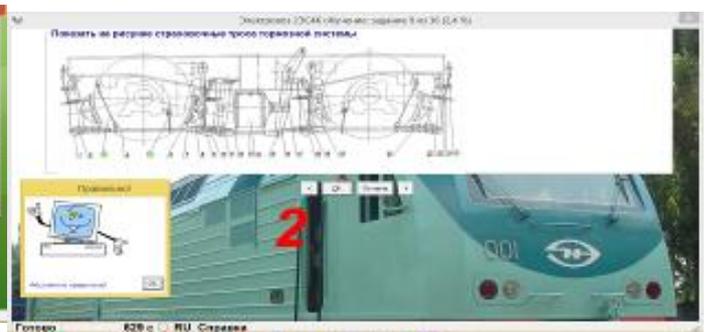
Рисунки 4 - 5 Форма задания и ответа «Множественный выбор»



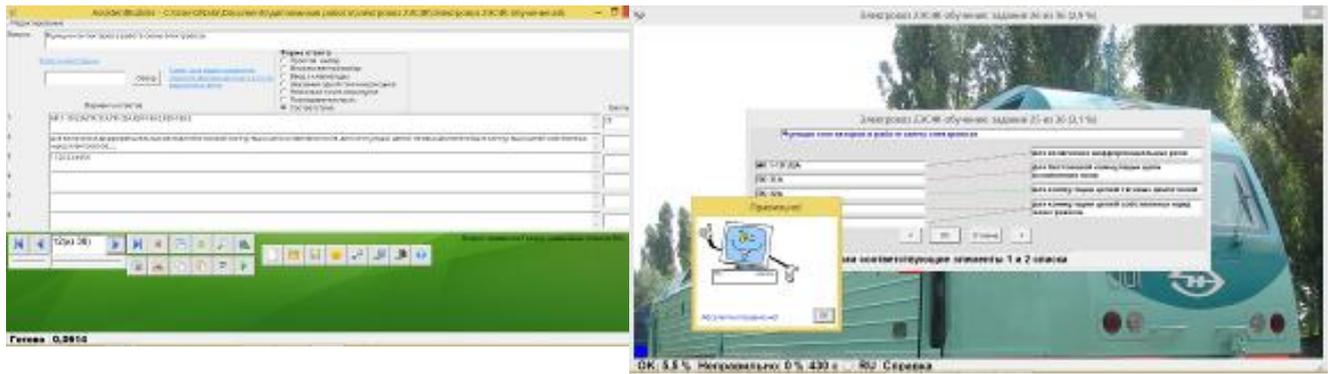
Рисунки 6 - 7 Форма задания и ответа «Ввод с клавиатуры»



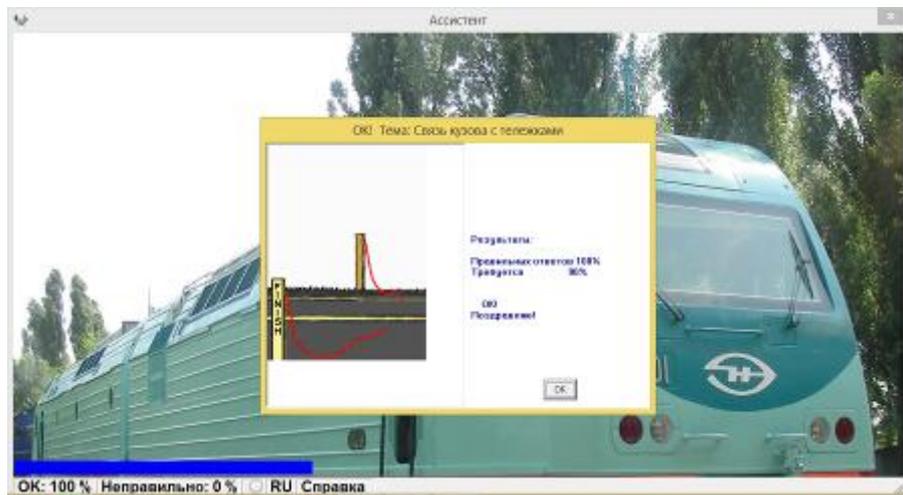
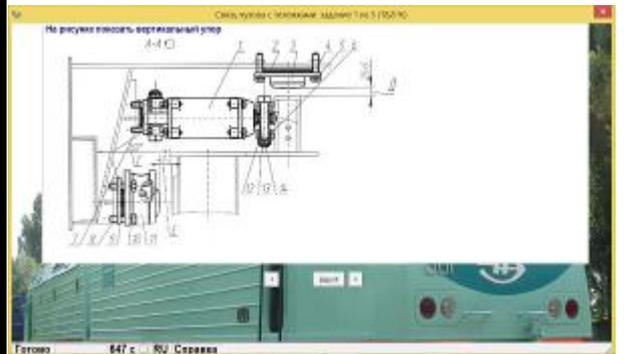
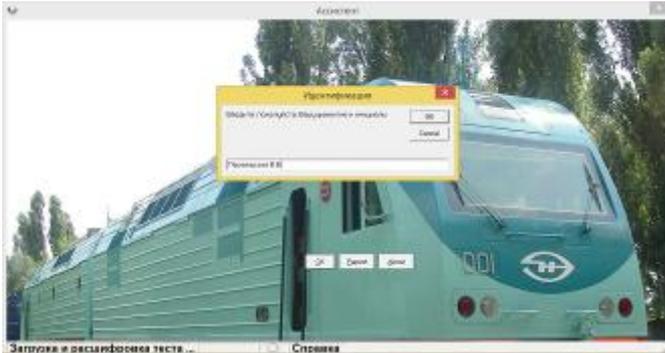
Рисунки 8 - 9 Форма задания и ответа «Указание одной точки на рисунке»



Рисунки 10 - 11 Форма задания и ответа «Несколько точек на рисунке»



Рисунки 12 - 13 Форма задания и ответа «Соответствие»





Технические характеристики:

Номинальное напряжение, кВ	3,8
Номинальный ток, А, при движении по стальному пути температура воздуха: выше плюс 10 °С	3000
ниже плюс 10 °С	215
ниже 10 °С и ниже	300
Статическое напряжение, Н (кгс)	
заданное, не менее	100 (10,0)
заданное, не более	130 (13,0)
Отключающая сила в динамике рабочей высоты, Н (кгс), не менее	200 (20,0)
Разница между наибольшим и наименьшим показателем при одностороннем движении поезда (вверх или вниз) в динамике рабочей высоты, Н (кгс), не более	15 (1,5)

Рисунки 1 - 9 Поэтапная работа созданной автоматизированной обучающей системы по конструкции электровоза серии 2ЭС4К с тестированием полученных знаний по разделам