

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Институт математики, физики и информационных технологий**  
**Кафедра «Прикладная математика и информатика»**

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В ОБРАЗОВАНИИ И  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

на тему: **МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ОПЕРАЦИОННОЙ  
БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ УНИВЕРСАЛЬНОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ RS-BANK**

Студент А.Ф. Ахметгараев

Научный  
руководитель С.В. Мкртычев

Руководитель программы д.пед.н., профессор А.Н. Ярыгин

«    »                                  2016г.

**Допустить к защите**

Заведующего кафедрой, к.т.н., доцент, А.В. Очеповский

«    »                                  2016г.

Тольятти 2016

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. Обзор литературы и постановка задачи.....	9
1.1 Анализ программных продуктов, обеспечивающих автоматизацию банковской деятельности.....	9
1.2 Аналитический обзор специальной литературы.....	11
1.3 Анализ интегрированной информационной банковской системы RS-Bank v.6.....	12
1.4 Анализ существующих разработок обучающих подсистем для банковской сферы.....	14
1.3.1 Обучающие программы Центра V8.....	14
1.3.2 Обучающие программы НП Скат.....	19
Вывод по главе.....	23
ГЛАВА 2. Методологические основы проектирования обучающей подсистемы.....	24
2.1 Выбор методологии проектирования.....	24
2.1.1 Методология функционального моделирования SADT.....	24
2.1.2 Диаграммы потоков данных DFD.....	25
2.1.3 Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования информационных систем.....	26
2.2 Разработка и обоснование адекватности моделей проектируемой подсистемы.....	27
2.3 Моделирование поведения информационного обеспечения обучающей подсистемы.....	30

2.4	Проектирование процессов информационного обеспечения обучающей подсистемы .....	31
2.5	Обоснование архитектуры разрабатываемого модуля .....	35
2.6	Структурированное описание использованного метода, подхода, математического аппарата .....	37
2.6.1	Назначение критерия Вилкоксона .....	37
2.6.2	Описание критерия Вилкоксона.....	37
2.6.3	Гипотезы критерия Вилкоксона .....	38
2.6.4	Ограничения критерия Вилкоксона.....	38
2.6.5	Алгоритм использования критерия Вилкоксона .....	38
2.6.6	Графическое представление критерия Вилкоксона .....	39
	Вывод по главе .....	40
	ГЛАВА 3. Проектирование компонентов обучающей подсистемы .....	41
3.1	Концептуальное моделирование данных подсистемы.....	41
	Представленная в разделе ER-модель является основой для разработки логической модели данных обучающей подсистемы. ....	45
3.1	Логическое моделирование данных обучающей подсистемы ...	45
	Вывод по главе .....	48
	ГЛАВА 4. Физическое моделирование и анализ результатов внедрения ИТ-решения.....	49
4.1	Физическая модель данных подсистемы.....	49
4.2	Описание компонентов обучающей подсистемы.....	50
4.2.1	Процесс добавления методических пособий и их просмотр...	50
4.2.2	Процесс добавления тестов .....	52
4.2.3	Процесс прохождения тестирования .....	54

4.2.4	Процесс предоставления результатов тестирования .....	56
4.2.5	Процесс отладки макрофайлов.....	57
4.2.6	Обработка результатов исследований с использованием математических методов .....	58
4.3	Тестирование программного продукта.....	59
4.4	Примеры внедрения ИТ-решения .....	60
4.5	t – тест для двух зависимых выборок. ....	64
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	68
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	70
	Приложение А .....	75
	Приложение Б.....	78
	Приложение В .....	79
	Приложение Г .....	80

## **ВВЕДЕНИЕ**

Основной целью деятельности банков является получение прибыли.

Ключ к снижению издержек и повышению эффективности банковского бизнеса заключается в оптимизации банковских бизнес-процессов.

Основным способом оптимизации банковских бизнес-процессов является их автоматизация с применением информационных банковских систем (ИБС) и бизнес-приложений.

Методической базой, определяющей состав, содержание и функциональность современной финансово-кредитной системы, включающей полный спектр задач, решаемых банковской информационной системой, явились труды ведущих ученых и специалистов в области банковского дела таких, как Войфел Ч., Геюшов Г. Г., Байдуков Н. В., Исаев Г. Н., Карминский А. М., Лаврушин О. И., Липис А., Мамонова И. Д., Немчинов В. К., Нестерова Т. Н., Одинцов Б. Е., Рудакова О. С., Соколинская Н. Э., Черников Б. В., Ширинская З. Г. Их работы имеют большое методологическое значение при создании ИБС. Выдвинутые в них рекомендации и положения используются в диссертационной работе для последующего моделирования компонентов операционной банковской системы.

Следует отметить, что в настоящее время наблюдается тенденция к интеграции в такие ИБС, как RS-Bank различных приложений, в том числе ориентированных на поддержку процесса обучения программистов для данных систем.

Рекомендации по интеграции разнородных информационных систем, создание межпрограммных интерфейсов для обмена информацией и знаниями, рассмотрены в работах Чистова Д. В., Шуремова Е. Л., Агафоновой В. В., Соколова Д. В., Слукина П. П., Оганесяна А. Г., однако представленные в них результаты научных исследований ориентированы, прежде всего, на системы управления предприятиями. Они имеют большое теоретическое и практическое значение, но нуждаются в существенном уточнении применительно к

использованию в информационной банковской системе. Задачи обеспечения взаимодействия внутренних подсистем банка рассматривались в работах Бессонова С. В., Волынского Д. В. и Грушко А. Н., причем в работах последних двух авторов, проведено исследование проблемы взаимодействия внутренних банковских подсистем в сервис-ориентированных средах, но при этом не затрагивалась проблематика моделирования компонентов.

**Актуальность** проблемы диссертационного исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности подготовки программистов ИБС с помощью обучающей подсистемы.

**Научная новизна** диссертационного исследования заключается в разработке теоретических и методических основ решения задач, направленных на совершенствование процесса обучения программистов универсальной технологической платформы RS-Bank.

**Гипотеза диссертации:**

Разработанная обучающая подсистема позволит повысить дидактические возможности процесса обучения программистов платформы RS- Bank.

**Теоретическая значимость** исследования состоит в возможности использования результатов диссертационного исследования в методических пособиях для программистов платформы RS-Bank.

**Практическая значимость** заключается в возможности применения результатов диссертационного исследования для совершенствования процесса обучения программистов платформы RS-Bank.

**Целью** диссертационной работы является разработка обучающей подсистемы, обеспечивающей повышение дидактических возможностей процесса обучения программистов универсальной технологической RS-Bank.

Обозначенная цель определила объект и предмет исследования.

**Объект исследования** - обучающая подсистема для подготовки программистов универсальной технологической платформы RS-Bank.

**Предмет исследования:** подсистема для подготовки программистов универсальной технологической платформы RS-Bank.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие **задачи:**

- проанализировать предметную область;
- проанализировать аналогичные обучающие подсистемы и справочные материалы по данной тематике;
- изучить бизнес-процессы банка;
- разработать компоненты обучающей подсистемы;
- протестировать разработанную подсистему;
- разработать инструкцию по использованию подсистемы.

Апробация результатов исследования осуществлялась на базе ПАО Банк АББ. В результате апробации практическая реализация обучающей подсистемы подтвердила правильность разработанной теоретической модели и может быть внедрена в банк в качестве ИТ-решения, позволяющего повысить дидактические возможности процесса обучения программистов платформы RS-Bank.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 91 страницах, содержит 35 рисунка и 7 таблиц.

В первой главе произведён сравнительный анализ альтернативных решений и уточнены требования к работе.

Во второй главе разработаны и обоснованы алгоритмы реализации модуля, выбран и описан используемый математический аппарат.

Разработаны диаграмма потоков данных, отображающая сущности и информационные потоки спроектированной подсистемы; диаграмма деятельности и диаграмма вариантов использования в нотации UML, отражающие функциональный и динамический аспекты подсистемы.

Построены функциональная и структурная схемы проектируемой подсистемы.

В третьей главе описаны модели разрабатываемой подсистемы обучения, спроектированы даталогическая и физическая модели данных, выбраны средства реализации информационного обеспечения.

В четвертой главе реализована физическая модель модуля, произведен анализ возможности внедрения результатов исследования, а также их использования для разработки нового или модернизации существующего продукта. Представлены результаты эксперимента по оценки эффективности предложенных решений.

В заключении подводятся итоги выполненной работы.

В приложении представлены фрагменты программного кода и иллюстрационный материал, не вошедший в основное содержание работы.



## ГЛАВА 1. Обзор литературы и постановка задачи

### 1.1 Анализ программных продуктов, обеспечивающих автоматизацию банковской деятельности

На российском рынке наблюдается жесткая конкуренция производителей программного обеспечения для систем автоматизации банковской деятельности. Наряду с крупными производителями, укоренившимися на своих позициях, растет доля собственных разработок каждого банка. Многие банки расценивают производство собственного программного продукта как свое дополнительное конкурентное преимущество.

На рисунке 1.1 представлена архитектура типового банковского приложения.



Рисунок 1.1 – Архитектура типового банковского приложения

Вендорами активно предлагаются различные программные продукты для автоматизации, каждый из которых ориентирован на самых различных потребителей: от банков, только начинающих свою деятельность, до крупных международных банковских групп.

Основная масса продуктов по стоимости и требованиям рассчитана на средние банки. Однако в связи с ростом финансовых и технических возможностей банков наблюдается повышение спроса на новейшие,

многофункциональные системы, для обеспечения которых требуются высококвалифицированные специалисты.

Многие компании предлагают широкий спектр программных продуктов для автоматизации банковской деятельности.

Среди них можно выделить следующие [21]:

- «WorkFlow» – данный продукт подходит для разномасштабных розничных банков. Благодаря этой системе полностью автоматизируется формирование разного рода отчетности;

- «5NT» – идеально подходит для крупных оптовых банков. Наличие данной системы является огромным конкурентным преимуществом банка, занимающегося оптовой деятельностью, обязательным атрибутом которой является большой объем валютных операций. В настоящее время данные программные продукты используют БИНБАНК, Сбербанк России, Газпромбанк, КИТ Финанс, Росбанк, Банк Москвы СОЮЗ, БГ УРАЛСИБ, ТрансКредитБанк и другие крупные банки [19];

- Система «ФАКТОРИНГ» способствует комплексной автоматизации факторингового бизнес банков. Преимуществами данной системы является настраиваемая схема бухучета, возможность;

- «Банковский Аналитик» способствует решению следующих задач: ввод финансового досье клиентов в базу данных; анализ их финансового и экономического состояния; автоматическое создание заключения для кредитного комитета банка; расчет кредитоспособности заемщика и т.д.;

- благодаря программе «RS-Bank V.6» происходит автоматизация всей сферы банковских услуг. Ее использование способствует снижению рисков, а наличие возможности по разграничению доступа и протоколированию действий пользователей повышают уровень безопасности использования комплекс;

- при использовании системы «InterBank» происходит дистанционное обслуживание клиентов в сети Интернет, электронной почте или телефону.

Благодаря активному развитию рыночных отношений все большее количество банков принимает участие в международных расчетах, которые могут быть реализованы с помощью транспортной межбанковской сети SWIFT, обеспечивающей высокую степень надежности и достоверности.

### **1.2 Аналитический обзор специальной литературы**

При написании данной работы были использованы научная и учебно-методическая литература, статьи в периодических изданиях.

Как показал анализ, проблематике проектирования информационных банковских систем и автоматизации банковской деятельности посвящены работы Додоновой И.В., Юденкова Ю.Н., Черкасовой Е.А., Вдовина В.М. и др. В данных источниках подробно рассмотрено понятие информационных банковских систем, приведены примеры таких систем.

В работах «Информационные технологии в финансово-банковской сфере» Вдовина В.М., «Информационные технологии в банковском деле» Черкасовой Е.А., «Информационные системы в экономике. Управление эффективностью банковского бизнеса» Чистова Д.В. и др. подробно рассмотрена автоматизация банковской сферы.

Международный опыт реализации информационных банковских систем рассмотрен в работах таких зарубежных ученых, как Бакли Д., Беккет Дж, Бергер Д и др.

Отечественный опыт реализации информационных банковских системах подробно представлен на сайтах компаний – разработчиков, таких как Diasoft, R-Style Softlab, Инверсия и др.

Примеры использования информационных банковских систем в образовании были представлены в учебниках и учебных пособиях «Информационные технологии в экономике и управлении» Киселева Г. М., «Предметно ориентированные экономические информационные системы: методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов всех форм обучения» Исаковой А.И., «Практикум по информационным

технологиям в профессиональной деятельности экономиста и бухгалтера» Михеевой Е.В. и др.

Также был рассмотрен ряд законодательных документов, связанных с регламентированием банковской деятельности (например, Федеральный закон от 2 декабря 1990 г. № 395-1 «О банках и банковской деятельности» (по состоянию на март 2016 г.)).

### **1.3 Анализ интегрированной информационной банковской системы RS-Bank v.6**

ИБС RS-Bank V.6 - программный комплекс для автоматизации операционной, учетной и управленческой деятельности многофилиального банка, разработанный на основе самой мощной и функционально развитой СУБД Oracle.

ИБС RS-Bank V.6 совместима с продуктами и компонентами Oracle Exadata DatabaseMachine и Oracle SPARC SuperCluster , Oracle Solaris 11 и Oracle Linux. ИБС RS-Bank V.6 присвоены статусы Exadata Ready and Oracle SPARC Super Cluster Ready, а также статусы Oracle Exadata and Super Cluster Optimized [45].

RS-Bank V.6 обеспечивает автоматизацию полного набора современных банковских услуг, гарантирует надежность и быстродействие, высочайший уровень информационной безопасности, удобство работы пользователей.

Благодаря архитектуре RS-Bank V.6 все операции территориально-распределенного банка осуществляются в единой базе данных, что гарантирует полную прозрачность работы филиалов и возможность построения централизованного бэк-офиса без привлечения дополнительного персонала.

Объем банковских операций и сложность их обработки можно наращивать неограниченно без потери управляемости системы [46].

Гибкость, открытость и надежность — основные признаки программных продуктов R-Style Softlab. В полной мере они реализованы в интегрированной банковской системе RS-Bank V.6.

ИБС реализована в трехуровневой архитектуре, предусматривающей разделение клиентской части, бизнес-процедур и базы данных. Такой подход существенно повышает эффективность использования ПО и уровень безопасности данных, делает доступ к информации управляемым, а саму систему масштабируемой.

Функционал, который может потребоваться банку в будущем, уже реализован в RS-Bank V.6

Удобство адаптации RS-Bank V.6 под индивидуальные требования заказчика обеспечивает встроенный мощный язык программирования - Object RSL. Это своеобразная «визитная карточка» продуктов компании-вендора, ведь среди так называемых «внутренних языков ИБС» Object RSL не имеет аналогов.

Свобода, которую он дает службе автоматизации банка, была и остается очень важным конкурентным преимуществом RS-систем.

До недавнего времени считалось, что поставщиками технологии централизованной ИБС (ЦИБС), т.е. выполнения всей операционной, учетной и управленческой деятельности банка в едином информационном поле на базе одной СУБД, являются исключительно иностранные производители.

В конце 2005 г. отечественный разработчик программных продуктов для бизнеса «R-Style Softlab» опроверг это мнение. Его детище — ИБС RS-Bank V.6 - обладает всеми атрибутами полноценной централизованной ЦИБС и сохраняет при этом российскую функциональную специфику. Новые возможности по достоинству оценили уже многие банки, в том числе некоторые из территориальных банков Сбербанка России.

В основу ИБС RS-Bank V.6 заложен принцип непрерывного электронного документооборота. Конфиденциальность информации и подтверждение авторства здесь обеспечивает электронная цифровая подпись (ЭЦП), налагаемая на документы. При этом поддерживаются все наиболее распространенные в России криптографические системы.

Реализованы гибкие механизмы разграничения прав доступа к информации и функционалу. Для каждого пользователя можно настроить индивидуальную структуру меню, указать перечень доступных подсистем и модулей, а также списки клиентов, счетов и других объектов системы, с которыми ему разрешено работать. Предусмотрены средства протоколирования и аудита[46].

ИБС RS-Bank V.6 позволяет гибко настраивать правила формирования паролей для каждого пользователя - указывать минимальную длину и частоту его замены, как по времени, так и по числу входов.

Система разрешает пользователю модифицировать пароли самостоятельно либо накладывает запрет на эти действия. Она контролирует качество пароля - в частности, следит за тем, чтобы в него входили не только буквенные или числовые символы, но и, например, их сочетание, а также за тем, чтобы новый пароль не совпадал с прежним паролем и т.д.

## **1.4 Анализ существующих разработок обучающих подсистем для банковской сферы**

### **1.3.1 Обучающие программы Центра V8**

Продукты Центра V8 представлены следующими обучающими программами:

- Практика применения 1С Бухгалтерии 3.0 (для бухгалтеров, предпринимателей и консультантов);
- Практика применения 1С Управление торговлей 11 (для операторов, бухгалтеров, менеджеров и предпринимателей);
- Практика применения 1С Зарплата и управление персоналом 3.0 (для кадровиков, расчетчиков, бухгалтеров и консультантов 1С);
- Практика применения 1С Документооборот 2.0 (для делопроизводителей, секретарей, консультантов);
- Практика учета прямых производственных затрат в 1С УПП (для экономистов, бухгалтеров и консультантов 1С);

- Изучение 1С ERP Управление предприятием 2.0. Прямые затраты (для экономистов, бухгалтеров и специалистов 1С);
- Практика применения 1С Бухгалтерия государственного учреждения 2.0 (для бюджетных, казенных и автономных учреждений);
- Практика применения запросов 1С Предприятие 8 (для программистов и администраторов баз данных);
- Практика разработки отчетов на СКД в 1С Предприятие 8 (для программистов, консультантов 1С и опытных пользователей);
- Практика оптимизации запросов 1С Предприятие 8 (для профессиональных разработчиков).

Программа интерактивного изучения Бухгалтерии 3.0 позволяет получить знания и практический опыт ведения бухгалтерского учета в 1С и содержит задания (обновление февраль 2016 г.) по следующим разделам:

- настройка программы, заполнение сведений организации и учетной политики;
- справочная информация. Подготовка справочников и загрузка классификаторов (КЛАДР, ОКОФ);
- ввод начальных остатков по основным средствам, денежным средствам, взаиморасчетам;
- настройка подсистемы начисления заработной платы (планы видов расчетов);
- учет кассовых операций организации;
- банковские операции;
- расчет зарплаты (начисления, удержания алиментов, компенсация за использование автомобиля);
  - учет основных средств в 1С;
  - учет НМА и расходов на НИОКР в 1С;
  - учет (поступление и реализация) товаров и услуг;
  - выпуск и реализация продукции в 1С Бухгалтерия 3.0;

- учет НДС в 1С;
- расчеты по налогу на прибыль в Бухгалтерии 3.0;
- самостоятельная работа (учет для организаций по УСН).

Продукт сертифицирован фирмой 1С и может быть использован как для самостоятельного изучения возможностей 1С Бухгалтерии 3.0, так и для организации учебного процесса на предприятиях, в центрах профессиональной переподготовки, ЦСО, АУЦ и т.д.

Пример скриншота программы «Практика применения 1С Бухгалтерии 3.0» представлен на рисунке 1.2.

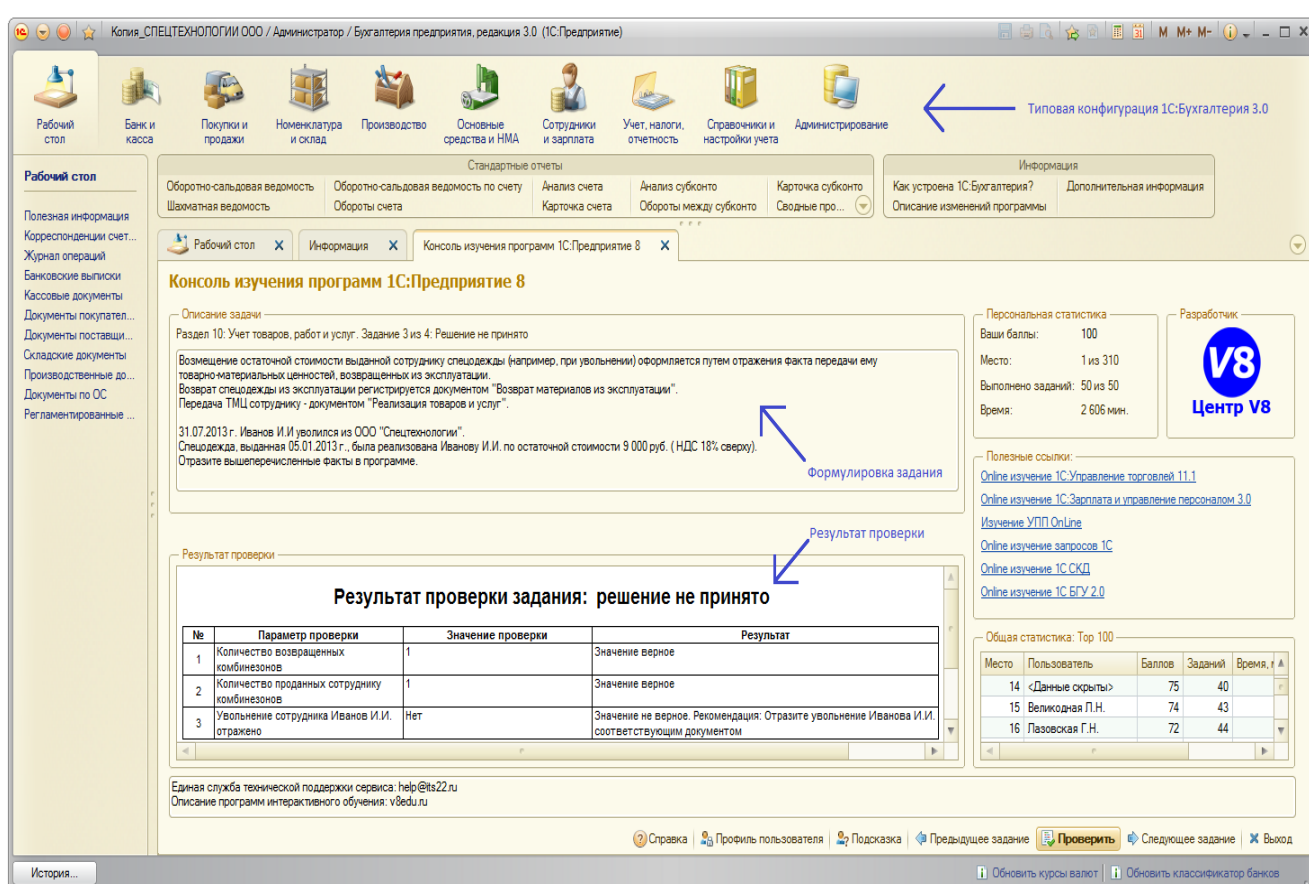


Рисунок 1.2 - Практика применения 1С Бухгалтерии 3.0

Практика оптимизации запросов 1С Предприятие 8 позволяет разработчикам получить знания и практический опыт оптимизации запросов 1С с нуля. Задания представлены по следующим разделам:

- избыточная выборка данных - причина неоптимальной работы запросов;



- использование специальных возможностей языка запросов для оптимизации работы СУБД;
- обеспечение использования индексов в запросах;
- комплексная оптимизация сложных запросов;
- самостоятельная работа.

В программе представлено несколько десятков заданий, учитывающих большинство возможностей платформы 1С Предприятие 8.

Пример скриншота программы «Практика применения запросов 1С Предприятие 8» представлен на рисунке 1.3.

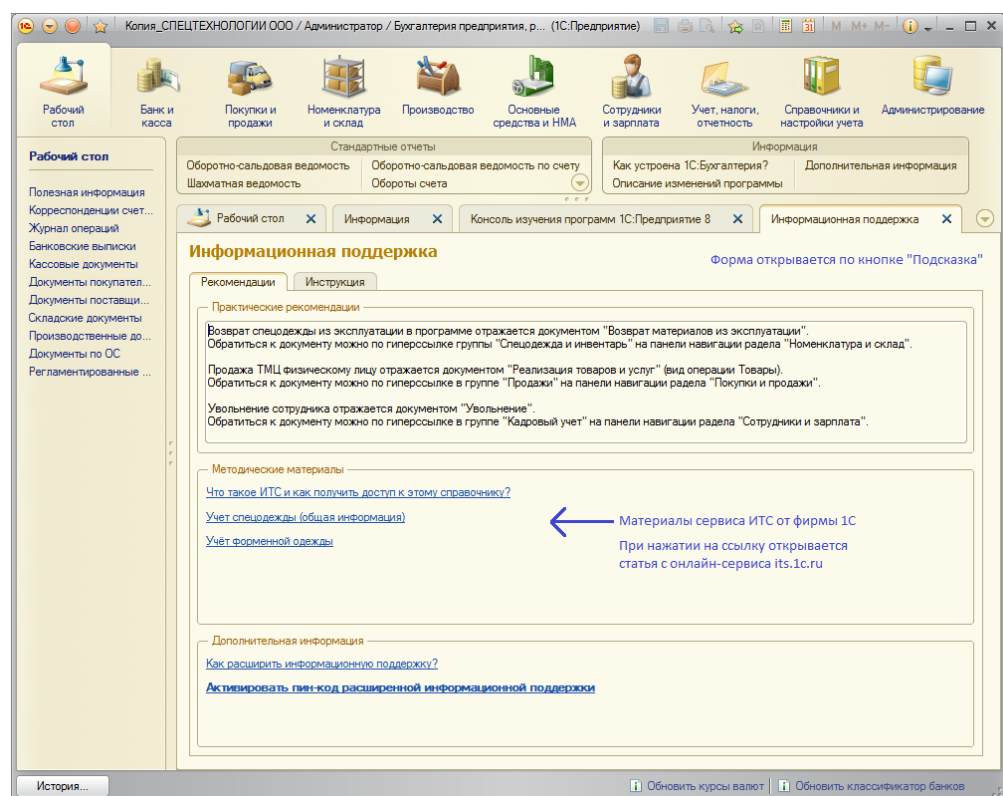


Рисунок 1.3 - Практика применения запросов 1С Предприятие 8

Обучающие программы разработаны в соответствии со стандартами фирмы 1С и прошли сертификацию «1С: Совместимо!».

Отличительной особенностью Продуктов V8 является использование технологий интерактивного обучения, дающих наилучший результат практического изучения программ 1С.

Интерактивные программы могут использоваться не только для персонального или корпоративного обучения пользователей и разработчиков,

но и для организации автоматизированной стажировки, группового тестирования программы 1С и т.д.

### Рассмотрим возможности программ изучения 1С Online

В основе интерактивного обучения - выполнение практических заданий, разработанных с учетом реальных потребностей повседневной работы с 1С. Предприятие 8. Решение задач происходит прямо в конфигурации изучаемой программы 1С (Бухгалтерия предприятия, Управление торговлей и т.д.). В ходе обучения необходимо создавать справочники, документы или формировать отчеты.

Обучение 1С для разработчиков предусматривает создание соответствующих алгоритмов (текста запроса, схемы компоновки данных) в Консоли. Для удобства представлены конструкторы, позволяющие проходить обучение комфортно.

Программы обучения предоставляют возможность проверки каждой решенной задачи (по значимым параметрам работы системы 1С). В случае неверного выполнения задания выдается уведомление об ошибке. При этом отсутствует возможность перехода к следующей задаче, пока не будут устранены ошибки текущей. Система автоматической проверки решений контролирует именно результат, а не способ решения задания (может быть выбран любой из возможных способов).

Решение каждой задачи оценивается, при этом начисляются баллы в зависимости от сложности задачи и факта использования подсказки (вычитается 1 балл). Также в системе фиксируется количество выполненных заданий, затраченное на их выполнение время и позиции в общем рейтинге.

Учащиеся также могут воспользоваться информацией о рейтингах пользователей, уже прошедших обучение. В рейтингах учитываются такие параметры, как число решенных задач, затраченное время и количество подсказок.

### ***Методическая поддержка.***

При возникновении трудностей с решением задания пользователь может получить краткую рекомендацию. Подсказки представлены для каждого задания и описывают порядок требуемых действий. Краткие рекомендации - простейший вид методической поддержки, они позволяют подсказать учащемуся возможный способ решения, либо местонахождение требуемого справочника или документа, не раскрывая все тонкости задачи.

Для более глубокого понимания предмета обучения учащийся может ознакомиться с методическими материалами Информационно-технологического сопровождения от фирмы 1С, представленными для каждого задания (кроме задач для самостоятельной работы).

Подробные инструкции с картинками предоставляет учащемуся пошаговое решение каждой задачи (с приложенными изображениями выполняемых действий на экране монитора). Использование инструкции до окончания решения задания (до успешной проверки) влияет на рейтинг обучения (снимается 1 балл). Иллюстрированные инструкции доступны при наличии расширенной информационной поддержки.

Для каждого учащегося предусмотрена возможность вывода сведений об итогах обучения. Такая возможность позволит не только разместить ссылку об успехах обучения в резюме, но и получить статистику по сотруднику предприятия на сайте разработчика.

### **1.3.2 Обучающие программы НП Скат**

Как показывает мировой опыт, на сегодняшний день уже разработаны новые прогрессивные и перспективные методики обучения экономическим дисциплинам, в том числе бухгалтерскому учету, а также повышения квалификации в этой области. Наряду с традиционными и привычными нам методами, начинают использоваться новые, более эффективные и высокотехнологичные методы. Прежде всего, речь идет о компьютерных обучающих и тестирующих программах.

Уникальность метода компьютерного тестирования заключается в том, что он в силу своей универсальности позволяет как самостоятельно получать новые знания, так и осуществлять их постоянную проверку.

Новизна предлагаемого метода состоит в распространении методов компьютерного тестирования на весь процесс обучения. Иными словами, тестирующая программа уже является не только инструментом контроля уровня знаний пользователя, но и системой его самоподготовки и обучения.

Использование обучающих и тестирующих компьютерных комплексов можно условно разделить на два этапа.

Программы серии "Тест-Наставник профессионального бухгалтера" охватывают первый этап, который можно определить как этап альтернативного тестирования (принцип "multiplechoice"), когда на поставленный вопрос (тест) дается несколько вариантов ответов, из которых нужно выбрать верный. При этом в процессе ответа на поставленный вопрос программа предлагает краткий комментарий к ответу (подсказку) и ссылку на учебно-методические пособия и нормативные документы.

Данный вид тестирующих программ может предусматривать дополнительные опции в виде возможностей распечатки наиболее интересных с точки зрения обучения тестов, формирование их персонального списка (по сложности или неверно данному ответу) для дальнейшего закрепления знаний по выбранной теме. Кроме этого, система гиперссылок на нормативные документы позволяет раскрыть и распечатать определенный документ или его часть, на который была ссылка в комментариях к выбранному вопросу (тесту).

Программы серии "Флеш-Наставник профессионального бухгалтера" могут использоваться на втором этапе обучения. Здесь используется система с произвольным ответом на поставленный вопрос в рамках заданной темы программы обучения, который необходимо сравнить с заложенным в обучающей программе образцом. В качестве образца используются выдержки из нормативных документов, или позиция признанных авторов учебно-методических пособий в той или иной сфере экономических знаний, в

частности, учебники которых рекомендованы Министерством образования РФ. Сравнение произвольного текста, написанного самим пользователем, с "шаблоном" позволяет в процессе самостоятельного обучения достигнуть максимального приближения к правильному ответу на теоретические вопросы.

Функциональным преимуществом программного комплекса "Наставник профессионального бухгалтера", несмотря на огромный массив информации, заложенной в тестах (более 8000 вопросов по разным темам - бухгалтерский учет, экономический анализ, налогообложение, хозяйственное право, основы аудита и т.д.) является возможность оперативно учитывать все изменения, происходящие в нормативной базе хозяйственной деятельности.

Принципиальное отличие программного комплекса - это направленность на тестирование, которое сразу ориентирует пользователя на активный метод обучения. Программа предлагает отвечать на тесты в пределах жестких временных рамок. Используемая методика позволяет за относительно короткий период перевести в область активного знания как теоретический материал, полученный на лекциях, так и владение действующей нормативной базой. Ежедневный и регулярный тренинг дает ощутимый прирост знаний и квалификации в области финансов, бухгалтерского учета и аудита.

Во время работы с программой пользователь может по своему усмотрению самостоятельно выбрать интересующий его раздел и тему или пройти полное тестирование по всей базе знаний. При ответе на вопрос сразу же программа дает комментарий (подсказку), например выдержку из соответствующего нормативного документа. Таким образом, пользователь имеет возможность одновременно и проверить свои знания, почерпнуть новую для себя информацию и вспомнить то, что подзабыл.

Учебник и лекции дают возможность первичного понимания полученной информации. Тесты, как тренинговый инструмент, позволяют запоминать на уровне подсознания. Здесь возникают такие понятия, как интуитивное знание, когда на первый план выходит знание правильного ответа как такового.

Для проведения сравнительного анализа исследуемых аналогов их характеристики сведены в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительный анализ аналогов обучающих подсистем

Характеристика (баллы)	Обучающие программы Центра V8	Обучающие программы НП Скат
автоматизация процесса обучения (10)	10	9
использование современных технологий (10)	10	10
функциональная избыточность (10)	8	8
адаптация к банковской сфере (10)	2	3
направленность на обучение программистов (10)	2	1
Сумма баллов	32	31

Анализ известных обучающих подсистем показал, что ни одна из них не удовлетворяет в полной мере установленным требованиям, прежде всего по адаптации в банковской сфере и направленности на обучения программистов.

Проведя анализ существующих разработок, мы пришли к выводу, что большинство обучающих систем разработано для экономистов, а не для программистов.

Поэтому было принято решение о разработке новой подсистеме обучения программистов платформы RS- Bank.

Подсистема, разрабатываемая в рамках диссертационного исследования, учтёт все достоинства и недостатки имеющихся альтернативных решений, в

результате чего было поставлено реализовать продукт, который будет прост в освоении, отличающийся нелинейным подходом преподнесения информации.

### **Вывод по главе**

1) Планируется реализовать подсистему, которая облегчит обучение новых сотрудников. Подсистема будет представлять собой набор инструментальных средств, направленных на понимание и усвоение теоретического материала.

2) Введение данной обучающей подсистемы позволит сэкономить время новым сотрудникам и наставникам, которым останется лишь контролировать выполнение самих заданий, а также даст возможность новым сотрудникам быстрее влиться в рабочий процесс.

3) Обучающая подсистема должна быть проста в освоении, должна представлять собой набор инструментальных средств, направленных на понимание и усвоение теоретического материала, а также должна сэкономить время обучения новых сотрудников.

## **ГЛАВА 2. Методологические основы проектирования обучающей подсистемы**

### **2.1 Выбор методологии проектирования**

#### **2.1.1 Методология функционального моделирования SADT**

Методология SADT разработана Дугласом Россом и получила дальнейшее развитие в работе [4]. На ее основе разработана, в частности, известная методология IDEF0 (Icam DEFinition), которая является основной частью программы ICAM (Интеграция компьютерных и промышленных технологий), проводимой по инициативе ВВС США.

Методология SADT представляет собой совокупность методов, правил и процедур, предназначенных для построения функциональной модели объекта какой-либо предметной области. Функциональная модель SADT отображает функциональную структуру объекта, т.е. производимые им действия и связи между этими действиями. Основные элементы этой методологии основываются на следующих концепциях:

- графическое представление блочного моделирования. Графика блоков и дуг SADT-диаграммы отображает функцию в виде блока, а интерфейсы входа/выхода представляются дугами, соответственно входящими в блок и выходящими из него. Взаимодействие блоков друг с другом описываются посредством интерфейсных дуг, выражающих "ограничения", которые в свою очередь определяют, когда и каким образом функции выполняются и управляются;

- строгость и точность. Выполнение правил SADT требует достаточной строгости и точности, не накладывая в то же время чрезмерных ограничений на действия аналитика. Правила SADT включают:

1. ограничение количества блоков на каждом уровне декомпозиции (правило 3-6 блоков);
2. связность диаграмм (номера блоков);



3. уникальность меток и наименований (отсутствие повторяющихся имен);
4. синтаксические правила для графики (блоков и дуг);
5. разделение входов и управлений (правило определения роли данных).
  - отделение организации от функции, т.е. исключение влияния организационной структуры на функциональную модель.

Методология SADT может использоваться для моделирования широкого круга систем и определения требований и функций, а затем для разработки системы, которая удовлетворяет этим требованиям и реализует эти функции. Для уже существующих систем SADT может быть использована для анализа функций, выполняемых системой, а также для указания механизмов, посредством которых они осуществляются.

### **2.1.2 Диаграммы потоков данных DFD**

DFD (Data Flow Diagrams) -моделирование позволяет представить бизнес-процессы в виде формальных процедур описываемых стандартными средствами. Диаграмма DFD показывает внешние по отношению к системе источники и стоки (адресаты) данных, идентифицирует логические функции (процессы) и группы элементов данных, связывающие одну функцию с другой (потоки), а также идентифицирует хранилища (накопители) данных, к которым осуществляется доступ. Структуры потоков данных и определения их компонент хранятся и анализируются в словаре данных. Каждая логическая функция (процесс) может быть детализирована с помощью DFD нижнего уровня. Когда дальнейшая детализация перестает быть полезной, переходят к выражению логики функции при помощи спецификации процесса (мини-спецификации).

Основные символы и термины DFD:

- потоки данных;
- процесс;
- хранилище (накопитель) данных;

- внешняя сущность (или терминатор).

Декомпозиция DFD осуществляется на основе декомпозиции процессов – каждый процесс может раскрываться с помощью DFD нижнего уровня.

### **2.1.3 Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования информационных систем**

В методологии объектно-ориентированного анализа и проектирования в качестве стандарта используется язык UML.

UML - язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения. UML является языком широкого профиля, это открытый стандарт, использующий графические обозначения для создания абстрактной модели системы, называемой моделью UML. Данный язык был создан для определения, визуализации, проектирования и документирования в основном программных систем. UML не является языком программирования, но на основании UML-моделей возможна генерация кода.

Использование UML не ограничивается моделированием программного обеспечения. Его также используют для моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур.

UML позволяет разработчикам программного обеспечения достигнуть соглашения в графических обозначениях для представления общих понятий таких, как класс, компонент, обобщение, агрегация и поведение, а также больше сконцентрироваться на проектировании и архитектуре.

В UML используются следующие виды диаграмм:

1) структурные диаграммы:

- диаграмма классов;
- диаграмма компонентов;
- диаграмма композитной/составной структуры;
- диаграмма кооперации (UML 2.0);
- диаграмма развёртывания;

- диаграмма объектов;
  - диаграмма пакетов;
  - диаграмма профилей (UML 2.2).
- 2) диаграммы поведения:
- диаграмма деятельности;
  - диаграмма состояний;
  - диаграмма вариантов использования.
- 3) диаграммы взаимодействия:
- диаграмма коммуникации (UML 2.0);
  - диаграмма обзора взаимодействия (UML 2.0);
  - диаграмма последовательности;
  - диаграмма синхронизации (UML 2.0).

#### Преимущества UML:

- 1) UML объектно-ориентирован, в результате чего методы описания результатов анализа и проектирования семантически близки к методам программирования на современных объектно-ориентированных языках;
- 2) UML позволяет описать систему практически со всех возможных точек зрения и разные аспекты поведения системы;
- 3) диаграммы UML сравнительно просты для чтения после достаточно быстрого ознакомления с его синтаксисом;
- 4) UML позволяет вводить собственные текстовые и графические стереотипы, а также применяется в сфере программной инженерии;
- 5) UML получил широкое распространение и динамично развивается.

## **2.2 Разработка и обоснование адекватности моделей проектируемой подсистемы**

Модель AS-IS («как есть») называют функциональной и строят с использованием различных графических нотаций и case-средств. На этапе построения модели AS-IS необходимо построить максимально приближенную

к действительности модель, основанную на реальных потоках процессов, а не на их идеализированном представлении.

Процесс моделирования в IDEF0 начинается с определения контекста, то есть наиболее абстрактного уровня описания системы.

Процесс обучения новых сотрудников выглядит следующим образом: в начале каждому новоприемному сотруднику назначается наставник, который проводит знакомство с ИБС RS-Bank и языком RSL. Сотрудники изучают лекционные материалы, которые им понадобятся для дальнейшего выполнения практических работ.

Это в конечном итоге способствует формированию у них профессиональных компетенций в области программирования на языке RSL и моделирования компонентов ИБС RS-Bank.

На рисунках 2.1, 2.2 изображены контекстные IDEF0-диаграммы бизнес-процесса «Приобретение навыков работы с RS-Bank», с точки зрения наставника.

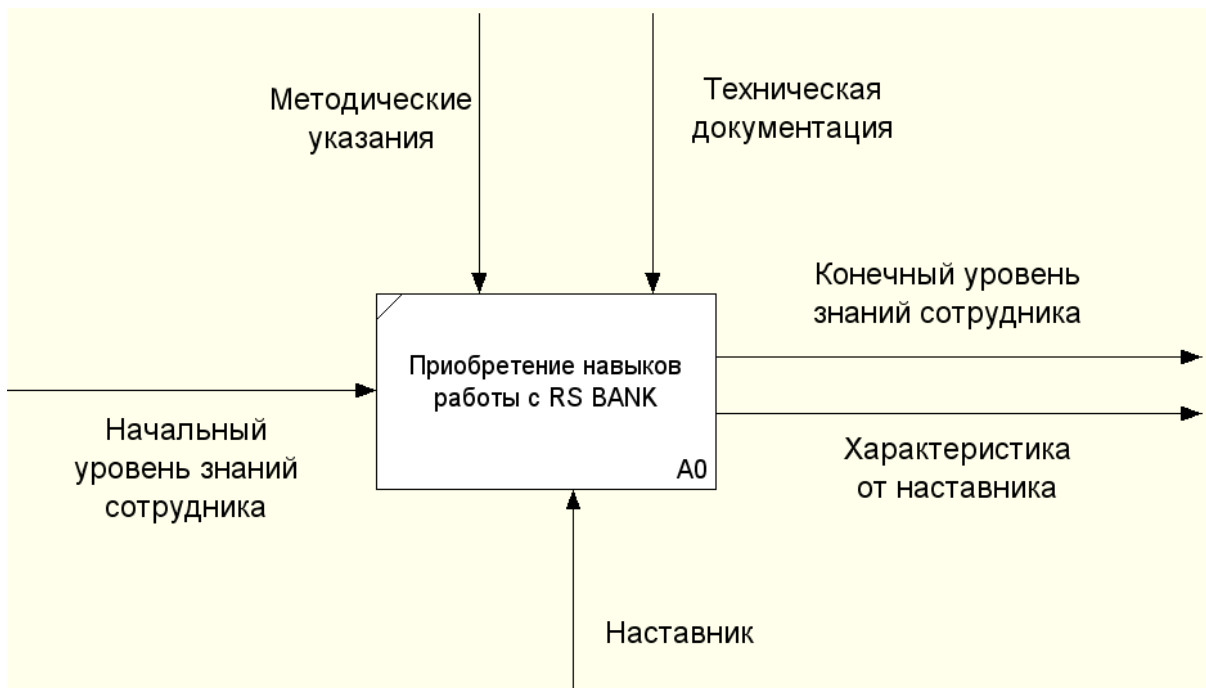


Рисунок 2.1—Контекстная диаграмма бизнес-процесса «Приобретение навыков работы с RS-Bank» (AS-IS)

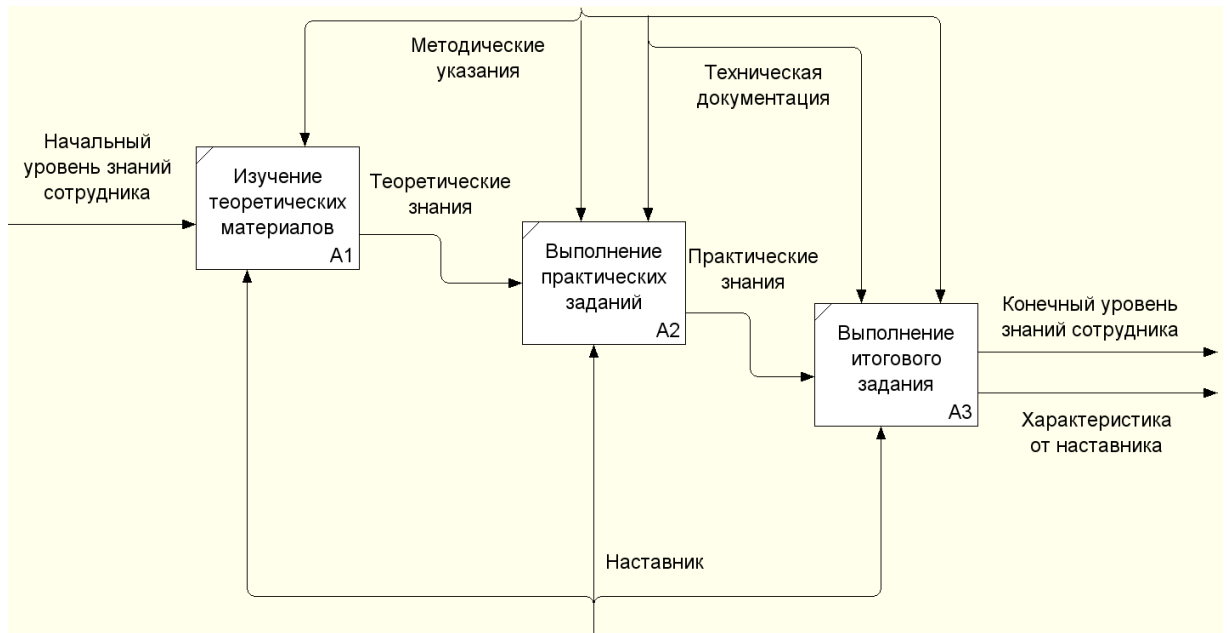


Рисунок 2.2 - Декомпозиция бизнес-процесса «Приобретение навыков работы с RS-Bank» (AS-IS)

Под начальным уровнем знаний подразумевается тот набор знаний, умений и навыков, который имелся у сотрудника до повышения квалификации.

После автоматизации (TO-BE- «как должно быть») процесс приобретения навыков работы с RS-Bank выглядит следующим образом (рисунок 2.3).

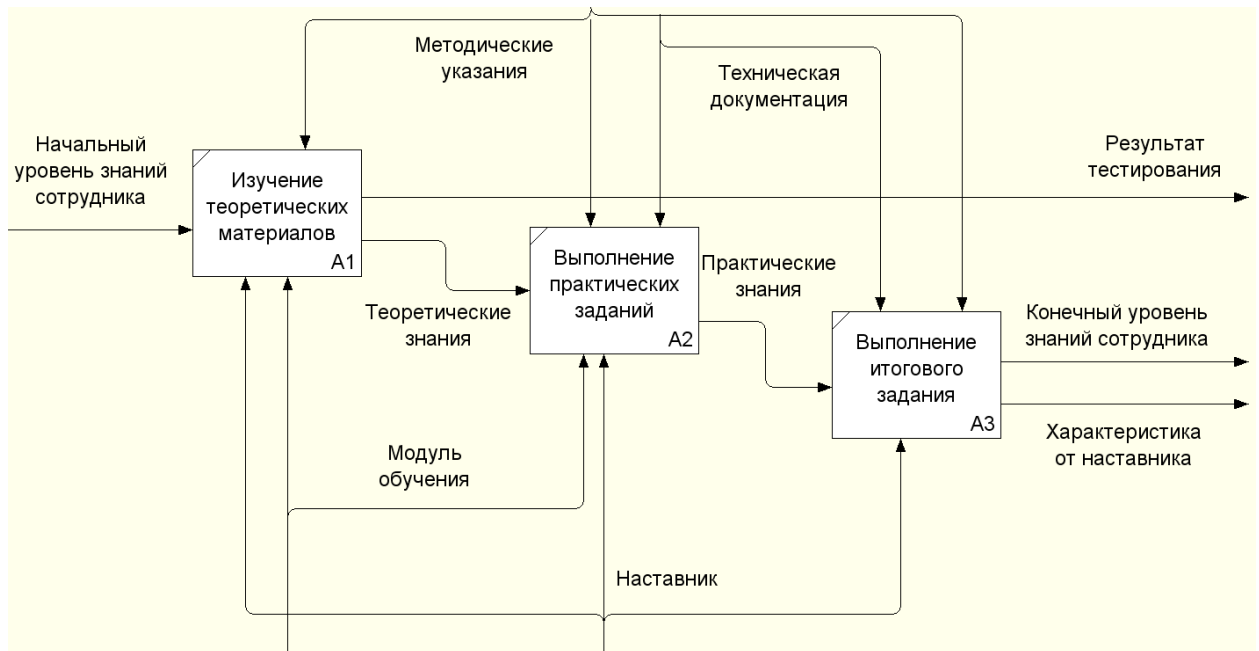


Рисунок 2.3 — Контекстная диаграмма процесса «Приобретение навыков работы с RS-Bank» (TO-BE)

На схеме мы видим, что больше нет необходимости в постоянном контроле сотрудника, а также нагрузка на наставника была уменьшена.

### 2.3 Моделирование поведения информационного обеспечения обучающей подсистемы

Более детально потоки данных подсистемы, а также все сущности проектируемой подсистемы, накопители данных и процессы может продемонстрировать модель DFD (диаграмма потоков данных).

На рисунке 2.4 представлена модель DFD-диаграмма проектируемой обучающей подсистемы для программистов платформы RS- Bank.

Модель DFD разработана с использованием программного продукта Ramus Educational.

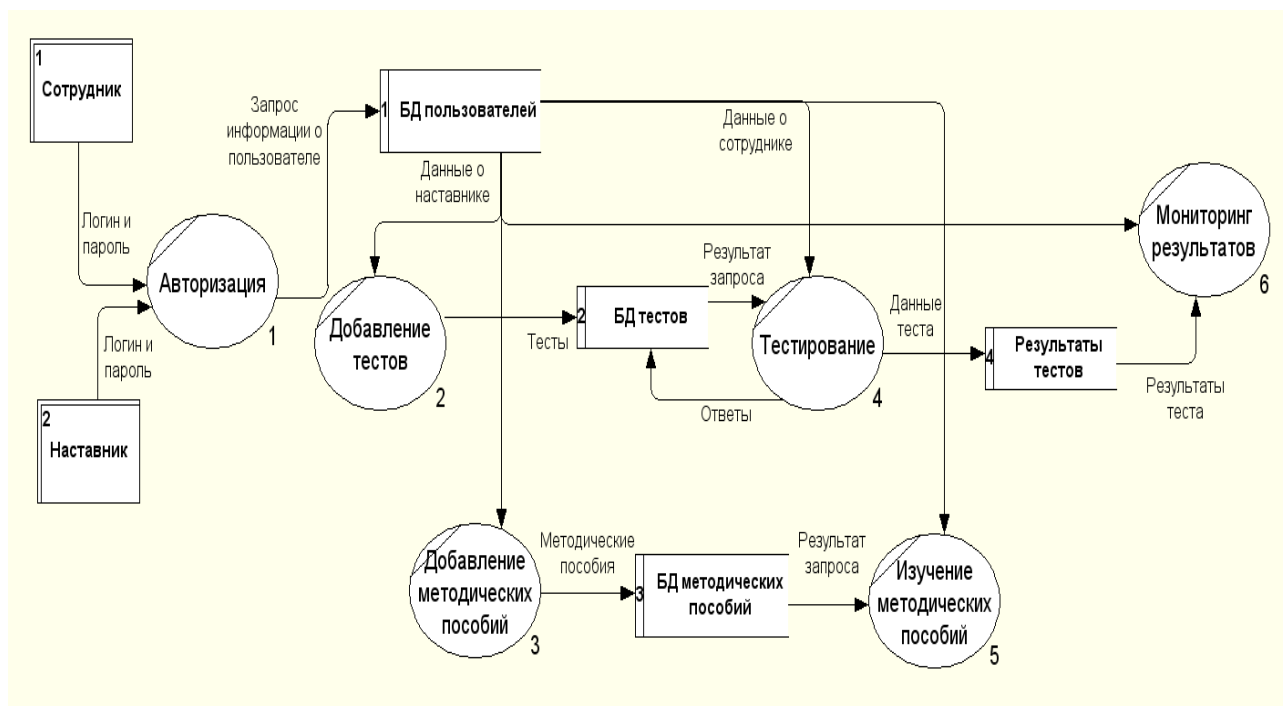


Рисунок 2.4 – Автоматизированное выполнение практических заданий и изучение методических материалов (ТО-ВЕ) в методологии DFD

С использованием диаграммы потоков данных были описаны процессы преобразования информации от момента ее ввода в систему до выдачи конечному пользователю. Диаграммы верхних уровней иерархии - контекстные диаграммы, задают границы модели, определяя её окружение (внешние входы и выходы) и основные рассматриваемые процессы.

После последовательного сбора информации и работы с изучаемой предметной областью работа обучающей подсистемы представляется как процесс обучения программистов платформы RS- Bank, в ходе которого:

- формируются тесты для программистов;
- определяются темы для изучения, формируются задачи;
- осуществляется сбор и обработка информации;
- разрабатываются методические материалы для программистов;
- анализируются результаты тестирований;
- делаются выводы об имеющихся знаниях программистов;
- подводятся итоги с выявлением ошибок.

#### **2.4 Проектирование процессов информационного обеспечения обучающей подсистемы**

Для того чтобы обучающая подсистема в дальнейшем смогла реализовываться без выявления ошибок и недоработок в самом ее проектировании необходимо провести работу по изучению и анализу предметной области.

Анализ предметной области проводился с помощью диаграмм вариантов использования и деятельности UML.

Язык UML представляет собой общецелевой язык визуального моделирования, который разработан для спецификации, визуализации, проектирования и документирования компонентов программного обеспечения, бизнес-процессов и других систем.

При бизнес-анализе моделирования видов работ, выполняемых организацией, и для моделирования функциональных требований к проектируемой системе при ее проектировании и разработке применяются диаграммы вариантов использования (use case diagram). Построение модели требований при необходимости дополняется их текстовым описанием. При этом иерархическая организация требований представляется с помощью пакетов use cases.

С системно-аналитической точки зрения построение диаграммы вариантов использования специфицирует не только функциональные требования к проектируемой системе, но и выполняет исходную структуризацию предметной области.

Диаграмма вариантов использования отражает функциональный аспект системы. Разработка диаграммы преследует следующие цели:

- определить общие границы и контекст моделируемой предметной области;
- сформулировать общие требования к функциональному поведению проектируемой системы;
- разработать исходную концептуальную модель системы для ее последующей детализации в форме логических и физических моделей;
- подготовить исходную документацию для взаимодействия разработчиков системы с ее заказчиками и пользователями.

Диаграмма вариантов использования бизнес-процесса обучения программистов платформы RS-Bank представлена на рисунке 2.5.

Как следует из диаграммы, актер Наставник выполняет функции администратора, назначая тесты и методические материалы. Так же Наставник выполняет функцию по созданию тестов, добавлению методических материалов, просмотра отчетности.

Актер Сотрудник имеет права доступа к прохождению тестов, изучению методических материалов и выполнение практических заданий.



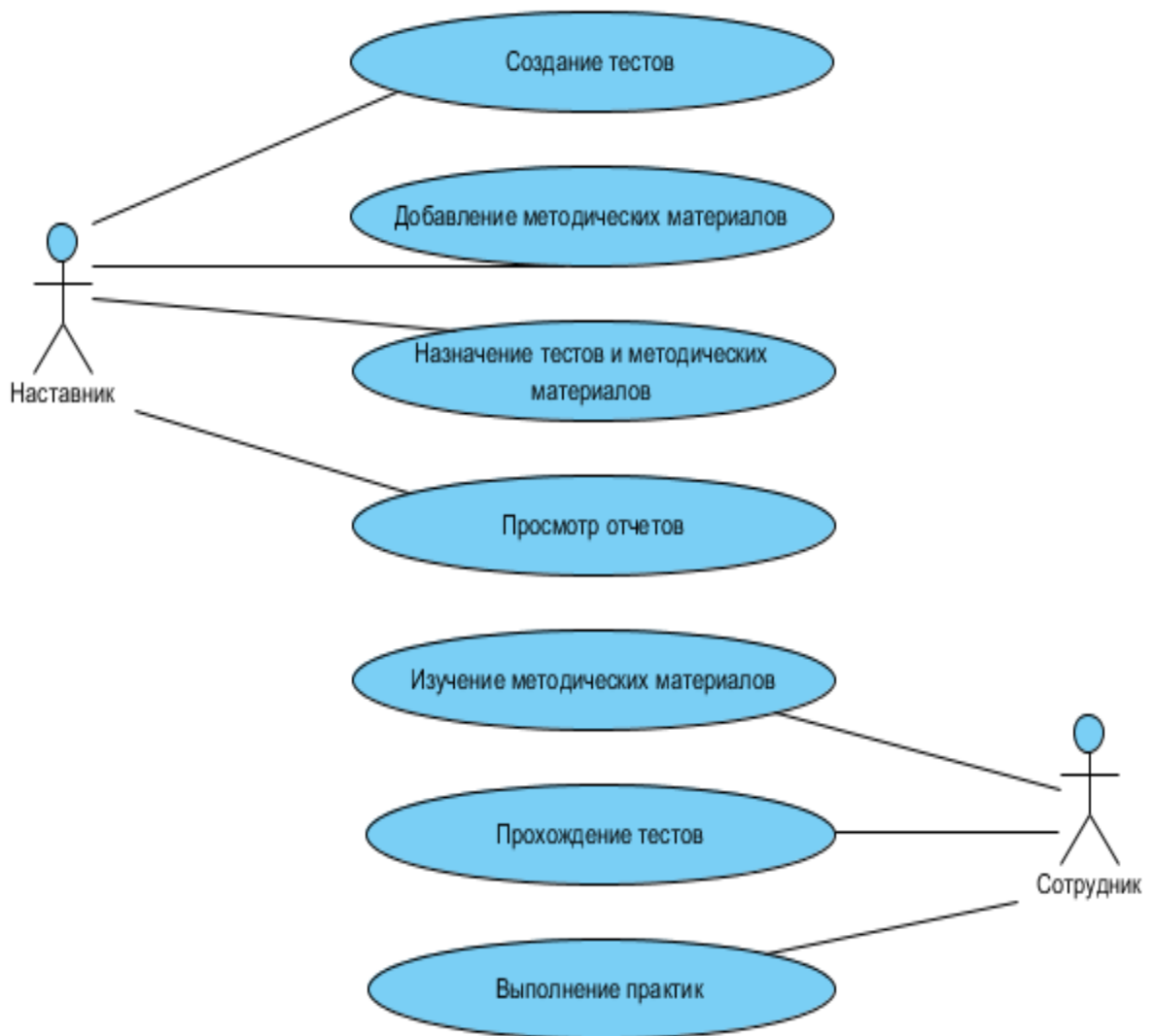


Рисунок 2.5 Диаграмма вариантов использования бизнес-процесса обучения программистов платформы RS-Bank

При моделировании поведения проектируемой или анализируемой подсистемы возникает необходимость не только представить процесс изменения ее состояний, но и детализировать особенности алгоритмической и логической реализации выполняемых системой операций. Для этого используются блок-схемы или структурные схемы алгоритмов.

Каждая такая схема акцентирует внимание на последовательности выполнения определенных действий или элементарных операций, которые в

совокупности приводят к получению желаемого результата. Для визуализации порядка действий используется диаграмма деятельности. Для описания работы разрабатываемой обучающей подсистемы был разработан алгоритм авторизации пользователя (рис. 2.6).

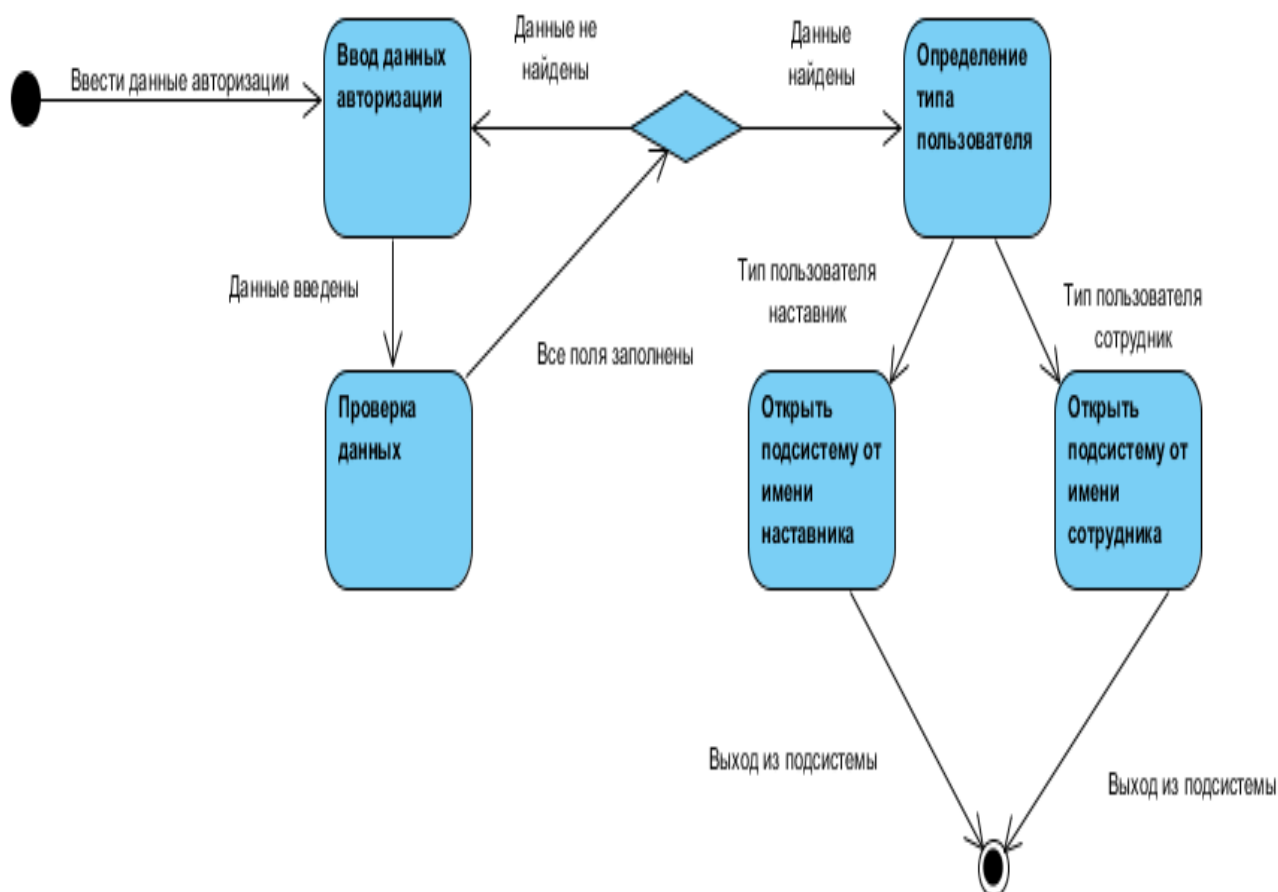


Рисунок 2.6 - Диаграмма деятельности авторизации пользователя

В результате прохождения авторизации, пользователь начинает работу с обучающей подсистемой в зависимости от назначенных прав доступа.

Функция добавления тестов является одной из важных функций в обучающей подсистеме, так как именно эта функция позволяет наставнику создавать новые тесты для проверки знаний новых сотрудников.

Диаграмма деятельности разработки теста представлена на рисунке 2.7.

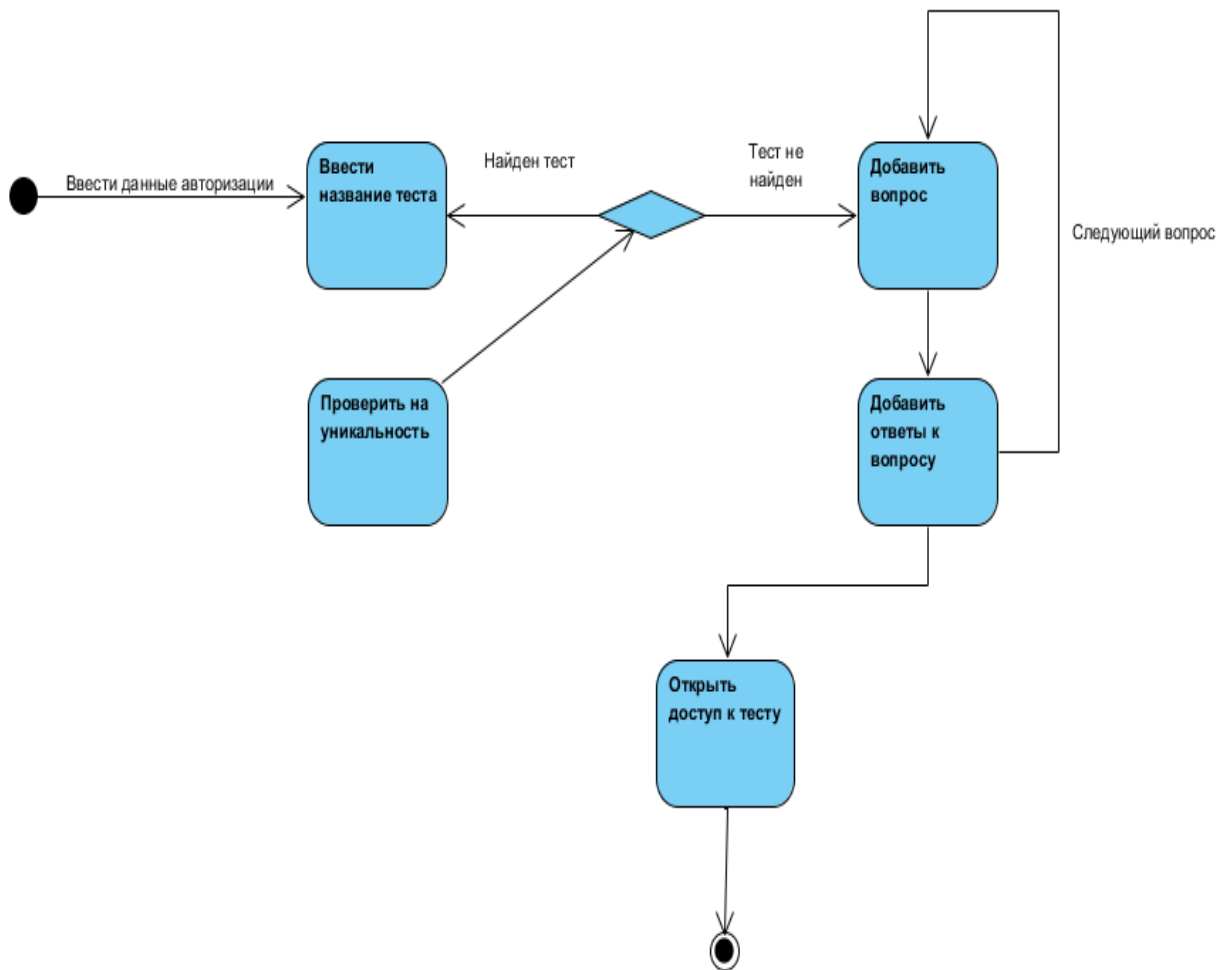


Рисунок 2.7- Диаграмма деятельности разработки теста

## 2.5 Обоснование архитектуры разрабатываемого модуля

В основе архитектурного решения, реализованного в ИБС RS-Bank V.6, лежат:

- модульная концепция эволюционного развития бизнеса;
- защищенная информационно-вычислительная среда, реализованная в трехуровневой архитектуре «клиент—сервер» с помощью распределенных гетерогенных сервисов промышленной СУБД Oracle;
- разработанная в тесном сотрудничестве со специалистами кредитных организаций логическая архитектура банковского бизнеса, охватывающая все стадии, направления, правила и процедуры создания и использования продуктов и услуг[44].

Исходя из выше изложенного, разрабатываемая подсистема, как и ИБС в целом, имеет трехуровневую архитектуру «клиент – сервер».

Преимущества:

- тонкий клиент;
- между клиентской программой и сервером приложения передается лишь минимально необходимый поток данных - аргументы вызываемых функций и возвращаемые от них значения. Это теоретический предел эффективности использования линий связи, даже работа с ANSI-терминалами (не говоря уже об использовании протокола http) требует большей нагрузки на сеть;
- сервер приложения ИС может быть запущен в одном или нескольких экземплярах на одном или нескольких компьютерах, что позволяет использовать вычислительные мощности организации столь эффективно и безопасно как этого пожелает администратор ИС;
- дешевый трафик между сервером приложений и СУБД. Трафик между сервером приложений и СУБД может быть большим, однако это всегда трафик локальной сети, а их пропускная способность достаточно велика и дешева. В крайнем случае, всегда можно запустить СП и СУБД на одной машине, что автоматически сведет сетевой трафик к нулю;
- снижение нагрузки на сервер данных по сравнению с 2-слойной схемой, а значит и повышение скорости работы системы в целом;
- дешевле наращивать функциональность и обновлять ПО.

Недостаток - значительные расходы на администрирование и обслуживание серверной части.

По результатам анализа решено использовать трехзвенную архитектуру «клиент-сервер» [28].

## **2.6 Структурированное описание использованного метода, подхода, математического аппарата**

### **2.6.1 Назначение критерия Вилкоксона**

Критерий применяется для сопоставления показателей, измеренных в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых. Он позволяет установить не только направленность изменений, но и их выраженность. С его помощью мы определяем, является ли сдвиг показателей в каком-то одном направлении более интенсивным, чем в другом.

### **2.6.2 Описание критерия Вилкоксона**

Этот критерий применим в тех случаях, когда признаки измерены, по крайней мере, по шкале порядка, и сдвиги между вторым и первым замерами тоже могут быть упорядочены. Для этого они должны варьироваться в достаточно широком диапазоне. В принципе, можно применять Т-критерий Вилкоксона и в тех случаях, когда сдвиги принимают только три значения: -1, 0 и +1, но тогда критерий Т вряд ли добавит что-нибудь новое к тем выводам, которые можно было бы получить с помощью критерия знаков. Вот если сдвиги изменяются, скажем, от -30 до +45, тогда имеет смысл их ранжировать и потом суммировать ранги[29].

Суть метода состоит в том, что мы сопоставляем выраженность сдвигов в том и ином направлениях по абсолютной величине. Для этого мы сначала ранжируем все абсолютные величины сдвигов, а потом суммируем ранги. Если сдвиги в положительную и в отрицательную сторону происходят случайно, то суммы рангов абсолютных значений их будут примерно равны. Если же интенсивность сдвига в одном из направлений перевешивает, то сумма рангов абсолютных значений сдвигов в противоположную сторону будет значительно ниже, чем это могло бы быть при случайных изменениях.

Первоначально мы исходим из предположения о том, что типичным сдвигом будет сдвиг в более часто встречающемся направлении, а нетипичным, или редким, сдвигом – сдвиг в более редко встречающемся направлении.

### 2.6.3 Гипотезы критерия Вилкоксона

**H<sub>0</sub>**: Интенсивность сдвигов в типичном направлении не превосходит интенсивности сдвигов в нетипичном направлении.

**H<sub>1</sub>**: Интенсивность сдвигов в типичном направлении превышает интенсивность сдвигов в нетипичном направлении [29]

### 2.6.4 Ограничения критерия Вилкоксона

Критерий Вилкоксона накладывает следующие ограничения:

1) минимальное количество испытуемых, прошедших измерения в двух условиях - 5 человек. Максимальное количество испытуемых - 50 человек, что диктуется верхней границей имеющихся таблиц.

2) Нулевые сдвиги из рассмотрения исключаются, и количество наблюдений  $n$  уменьшается на количество этих нулевых сдвигов (при условии, если флажок «Учитывать нулевой сдвиг?» не установлен). Можно обойти это ограничение (установив флажок «Учитывать нулевой сдвиг?»), сформулировав гипотезы, включающие отсутствие изменений, например: "Сдвиг в сторону увеличения значений превышает сдвиг в сторону уменьшения значений и тенденцию сохранения их на прежнем уровне".

### 2.6.5 Алгоритм использования критерия Вилкоксона

Алгоритм расчета Т-критерия Вилкоксона состоит из следующих операций:

1. Составить список значений испытуемых в первом и во втором замерах.
2. Найти разность по каждому замеру, т.е. вычесть из значений второго замера значения первого замера. Важно подсчитать количество отрицательных

и количество положительных значений. Большее количество значений того или иного вида будет представлять собой «типичный» сдвиг.

3. Найти значения разностей по модулю.

4. Ранжировать полученные на 4-ом шаге значения, по принципу меньшему значения присписывается меньший ранг, т.е. значение 1 — это 1 ранг.

5. Подсчитать T-эмпирическое, являющееся суммой рангов в нетипичном направлении:  $T = \sum R_r$ , где  $R_r$  — ранговые значения сдвигов в нетипичном направлении.

6. Определить T-критическое, используя таблицу критических значений T-критерия Вилкоксона (см. приложение 1):

6.1. Определяем количество человек в выборке.

6.2. Определяем T-критическое справа от значения количества человек в выборке в зависимости от уровня значимости.

7. Сравниваем T-эмпирическое и T-критическое.

8. Делаем вывод: Если — эмпирическое меньше T-критического, то сдвиг в «типичную» сторону преобладает на уровне значимости  $p < 0,05$ .

### 2.6.6 Графическое представление критерия Вилкоксона

Графически критерий Вилкоксона можно представить себе в виде двух облаков, как и в критерии знаков. Величина облака зависит не только от количества соответствующих сдвигов, но и от их интенсивности, отраженной в длине стрелок. В сущности, облака: противостоят друг другу, как два воздушных фронта: они не просто соревнуются по величине, они меряются силами.

При определенных  $n$ , а именно при  $n \geq 18$ , мы вообще можем отказаться от понятия типичного сдвига. Сдвигов в ту и другую сторону может оказаться поровну, но если 9 меньших сдвигов будут относиться к одному направлению, а 9 больших сдвигов — к противоположному, то мы можем констатировать достоверное преобладание этого противоположного направления сдвигов.

Вспомним, что критерий знаков в этом случае не выявил бы никаких достоверных различий[29].

#### **Вывод по главе**

1) Для построения адекватной концептуальной модели обучающей подсистемы рекомендуется использовать методологию, основанную на интеграции структурного и объектно-ориентированного подходов.

2) Трезвенная архитектура «клиент-сервер» позволяет реализовать полнофункциональные эффективные ИТ-решения для банковской сферы, в том числе для обучающей подсистемы на платформе RS-Bank.

3) Для сопоставления показателей, измеренных в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых, следует использовать критерий Вилкоксона. Он позволяет установить не только направленность изменений, но и их выраженность.



## ГЛАВА 3. Проектирование компонентов обучающей подсистемы

### 3.1 Концептуальное моделирование данных подсистемы

Для проектирования базы данных используется метод инфологического моделирования.

Цель инфологического моделирования – обеспечение наиболее естественных для человека способов сбора и представления той информации, которую предполагается хранить в создаваемой базе данных. Основными конструктивными элементами инфологических моделей являются сущности, связи между ними и их свойства (атрибуты).

Инфологическая модель состоит из следующих основных компонентов:

- *сущность* – любой различимый объект (объект, который мы можем отличить от другого), информацию о котором необходимо хранить в базе данных. Сущностями могут быть пациенты, врачи, болезни, талоны, рецепты и т.д. Необходимо различать такие понятия, как *тип сущности* и *экземпляр сущности*. Понятие тип сущности относится к набору однородных личностей, предметов, событий или идей, выступающих как целое. Экземпляр сущности относится к конкретной вещи в наборе. Например, типом сущности может быть преподаватель, а экземпляром – старший преподаватель, доцент и т.д;

- *атрибут* – поименованная характеристика сущности. Его наименование должно быть уникальным для конкретного типа сущности, но может быть одинаковым для различного типа сущностей. Атрибуты используются для определения того, какая информация должна быть собрана о сущности. Примерами атрибутов для сущности ученик являются инициалы, дата рождения, успеваемость и т.д. Здесь также существует различие между типом и экземпляром;

- *связь* – ассоциирование двух или более сущностей. Если бы назначением базы данных было только хранение отдельных, не связанных между собой данных, то ее структура могла бы быть очень простой. Однако

одно из основных требований к организации базы данных – это обеспечение возможности отыскания одних сущностей по значениям других, для чего необходимо установить между ними определенные связи. А так как в реальных базах данных нередко содержатся сотни или даже тысячи сущностей, то теоретически между ними может быть установлено более миллиона связей. Наличие такого множества связей и определяет сложность инфологических моделей.

Концептуальная модель - это абстрактная модель, определяющая структуру моделируемой системы, свойства её элементов и причинно-следственные связи, присущие системе и существенные для достижения цели моделирования.

Рассмотрим объекты концептуальной модели данных обучающей подсистемы.

1. «Пользователь» - служит для хранения информации о пользователях.

Данная сущность содержит следующие атрибуты:

1.1.id – идентификационный номер пользователя;

1.2.permission–права доступа пользователя;

1.3.name – имя пользователя;

1.4.surname – фамилия пользователя;

1.5.password – пароль учётной записи.

2. «Метод\_пособие» – содержит в себе лекционный материал по соответствующему курсу.

Данная сущность содержит следующие атрибуты:

2.1.id\_theory–идентификационный номер лекции;

2.2.title – название лекции;

2.3.material – содержит ссылку на методическое пособие.

3. «Тест» – содержит в себе тестовый материал по соответствующему курсу.

Данная сущность содержит следующие атрибуты:

3.1.id\_test– идентификационный номер теста;

3.2.title – название теста.

4. «Вопрос» - служит для хранения информации о вопросах.

4.1.id\_test– идентификационный номер теста;

4.2.id\_question – номер вопроса в тесте;

4.3.question – содержит текст вопроса.

5. «Ответ» - служит для хранения информации об ответах на тесты.

Данная сущность содержит следующие атрибуты:

5.1.id\_test– идентификационный номер теста;

5.2.id\_question – номер вопроса в тесте;

5.3.answer – текст ответа;

5.4.right – правильность ответа.

6. «Отчет» - служит для хранения информации о прохождении сотрудниками тестирований.

Данная сущность содержит следующие атрибуты:

6.1.id – идентификационный номер отчета;

6.2.id\_user – идентификационный номер сотрудника;

6.3.id\_test– идентификационный номер теста;

6.4.rate – оценка тестирования.

Для представления концептуальной модели данных подсистемы используется модель «сущность-связь» (ER-модель).

На рисунке 3.1 изображена ER-модель обучающей подсистемы.

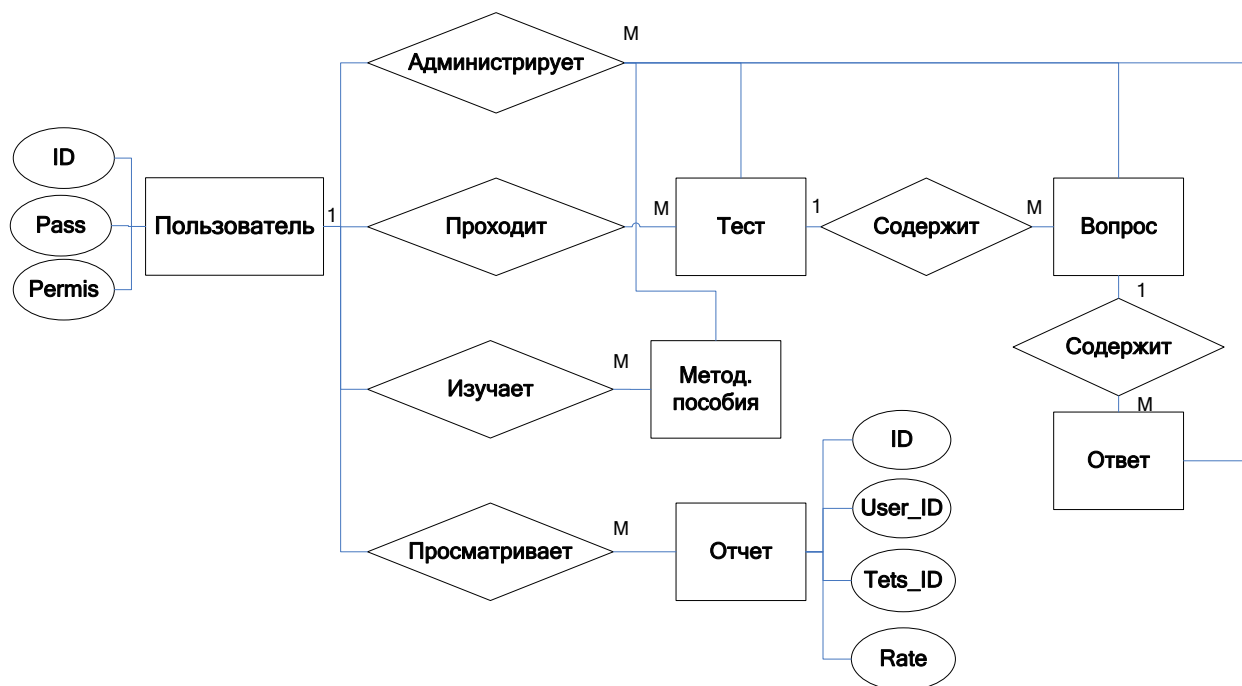


Рисунок 3.1 - ER-модель обучающей подсистемы

В таблице 2 представлено описание связей между сущностями подсистемы.

Таблица 2 – Описание связей между сущностями обучающей подсистемы

Ключевое поле	Главная таблица	Подчиненная таблица	Тип связи
Id (Идентификатор пользователя)	Пользователь	Тест	1:M
Id (Идентификатор пользователя)	Пользователь	Вопрос	1:M
Id (Идентификатор пользователя)	Пользователь	Ответ	1:M
Id (Идентификатор пользователя)	Пользователь	Метод. пособие	1:M
Id (Идентификатор пользователя)	Пользователь	Отчет	1:M
id_test (Идентификатор теста)	Тест	Вопрос	1:M
id_question (Идентификатор вопроса)	Вопрос	Ответ	1:M

На вербальном уровне связи между сущностями можно описать следующим образом:

- у одного пользователя может быть несколько тестов;
- один пользователь может администрировать несколько тестов;
- один пользователь может администрировать несколько вопросов;
- один пользователь может администрировать несколько ответов;
- у одного пользователя может быть несколько методических пособий;
- один пользователь может просматривать несколько отчетов;
- один тест может состоять из нескольких вопросов;
- один вопрос может содержать несколько ответов.

Представленная в разделе ER-модель является основой для разработки логической модели данных обучающей подсистемы.

### 3.1 Логическое моделирование данных обучающей подсистемы

Логическая модель данных описывает понятия предметной области и их взаимосвязи и является прототипом будущей базы данных.

Логическая модель разрабатывается в терминах информационных понятий, но без какой-либо ориентации на конкретную СУБД.

Логическая модель данных подсистемы представлена на рисунке 3.2.

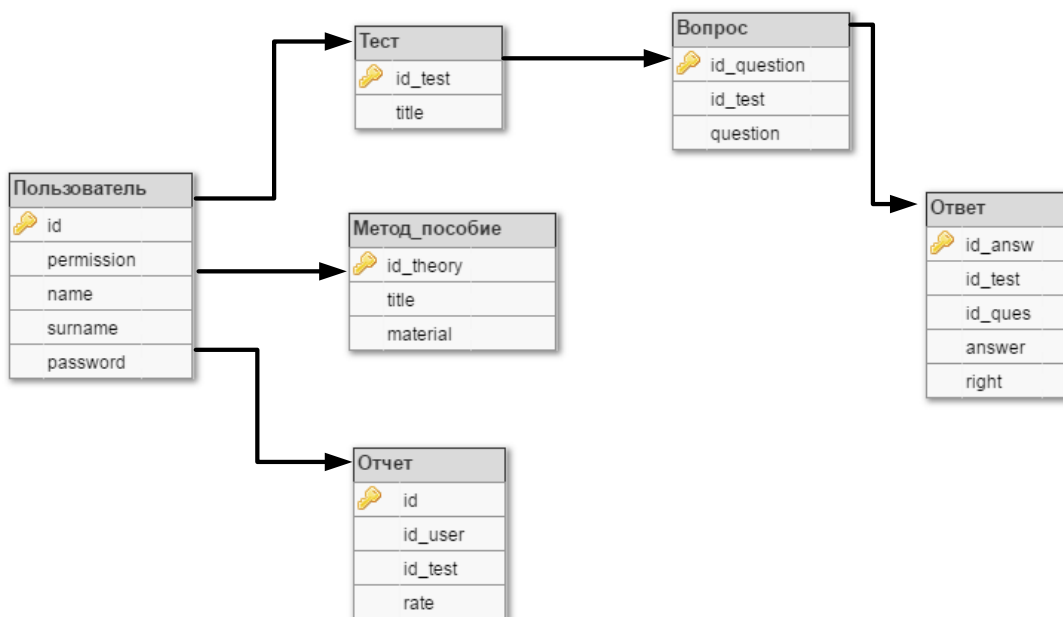


Рисунок 3.2 - Логическая модель данных подсистемы

Пользователю назначаются лекции и тесты, состоящие из вопросов.

Пользователь с правами доступа составляет тесты. После выполнения пользователем теста формируется отчет о прохождении.

На рисунке 3.3 представлена функциональная схема приложения.

Функциональную схему можно условно разделить на два раздела: административный и пользовательский.

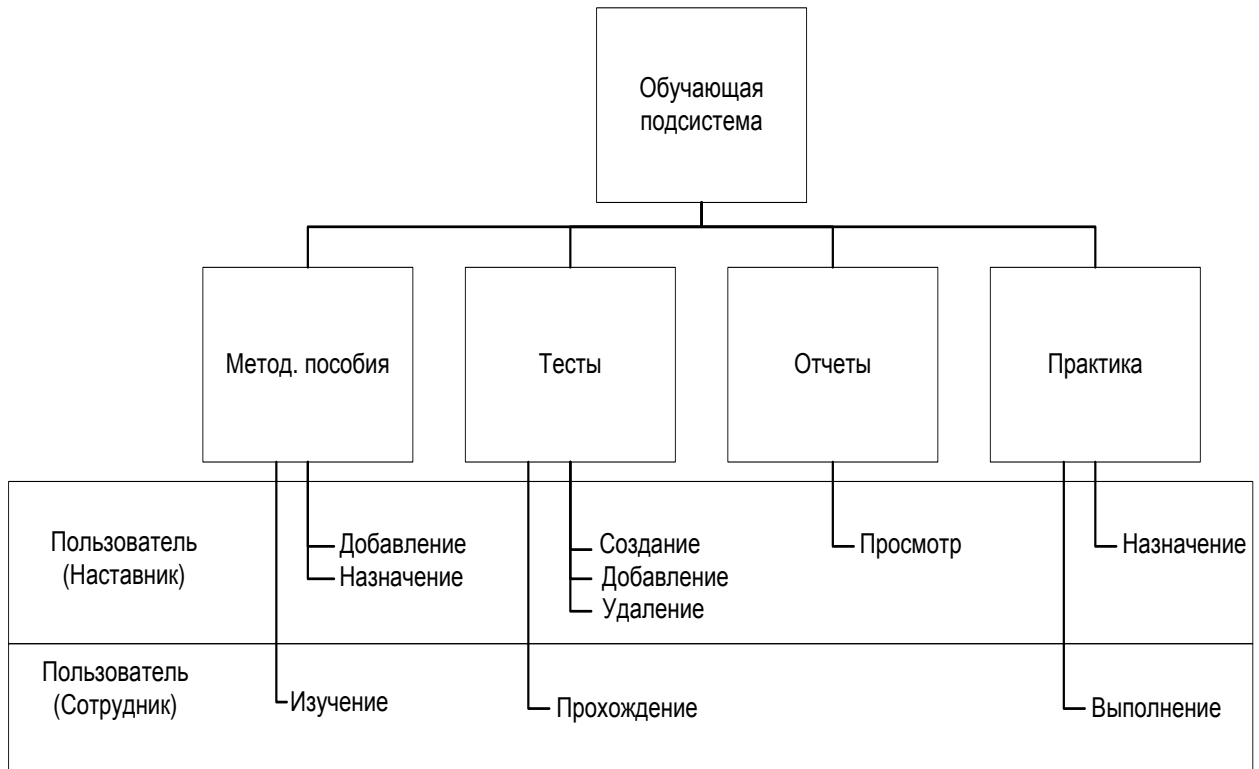


Рисунок 3.3 - Функциональная схема обучающей подсистемы

Функциональная схема обучающей подсистемы RS-Bank представляет собой дерево, которое состоит из двух основных ветвей. Эти ветви определяются уровнем доступа к модулю. Необходима обязательная авторизация для входа в обучающую подсистему.

Взаимодействие пользователя с подсистемой осуществляется в соответствии с его уровнем доступа в системе. Уровень доступа определяется посредством авторизации.

Уровень доступа определяет возможности пользователя, как в обучающей подсистеме, так и в ИБС RS-Bank в целом.

Учетные записи с полными правами доступа позволяют добавлять, изменять и удалять обучающие материалы, а так же просматривать результаты

тестирования пользователей. Такие учетные записи у пользователей – наставников.

В разделе «Методические пособия» пользователь – наставник добавляет методические пособия и назначает их пользователям – сотрудникам. Пользователь – сотрудник получает доступ к методическому пособию.

В разделе «Тесты» пользователь – наставник создает тесты и добавляет их пользователям – сотрудникам. Пользователь – сотрудник проходит доступные тесты. После прохождения теста формируется отчет о тестировании.

В разделе «Отчеты» пользователь – наставник просматривает итоги тестирования.

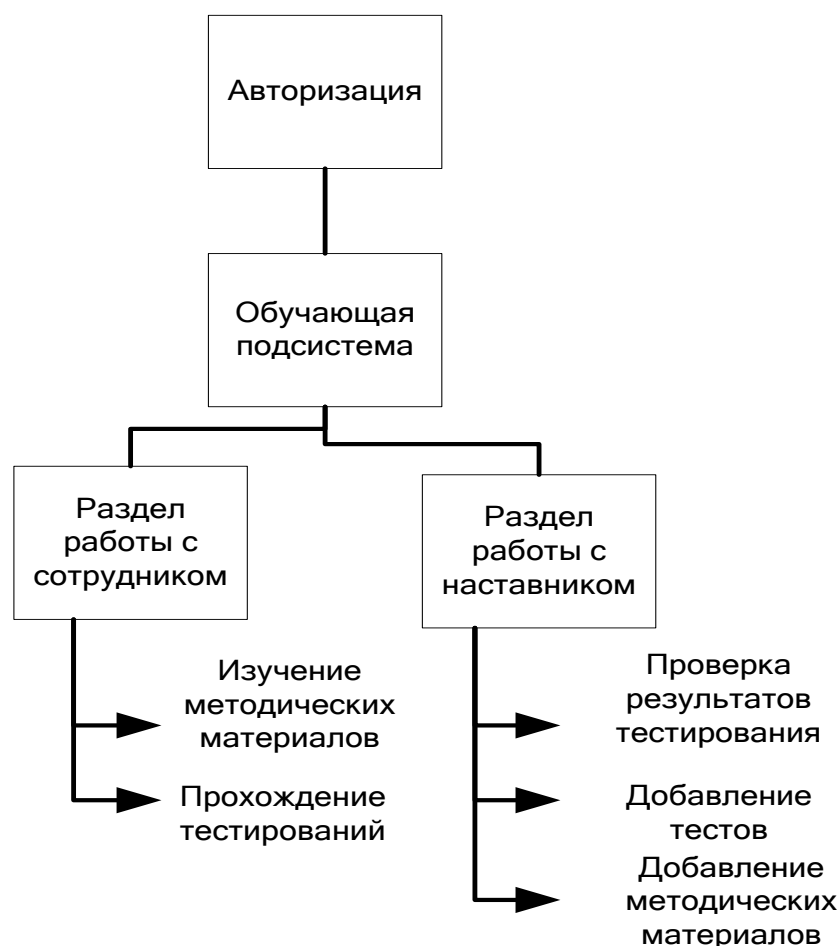


Рисунок 3.4 – Структурная схема обучающей подсистемы

Обучающая подсистема RS-Bank предположительно будет состоять из модулей, представленных в виде структурной схемы на рисунке 3.4.

### **Вывод по главе**

1) Для проектирования базы данных подсистемы используется метод инфологического моделирования. Результатом моделирования является модель «сущность-связь» обучающей подсистемы.

2) Логическая модель данных описывает понятия процесса обучения, его сущности и их взаимосвязи и является прототипом будущей базы данных подсистемы.

3) Функциональная схема обучающей подсистемы RS-Bank представляет собой дерево, которое состоит из двух основных ветвей.



## ГЛАВА 4. Физическое моделирование и анализ результатов внедрения ИТ–решения

### 4.1 Физическая модель данных подсистемы

Компания R-Style Softlab завершила тестирование ИБС RS-Bank V.6 на СУБД Oracle Database 12c. Полученные результаты подтверждают повышение производительности решения на 10-15% по сравнению с работой на предыдущей версии системы управления базами данных.

На рисунке 4.1 представлена физическая модель данных подсистемы, разработанная с учетом типизации данных в СУБД Oracle.

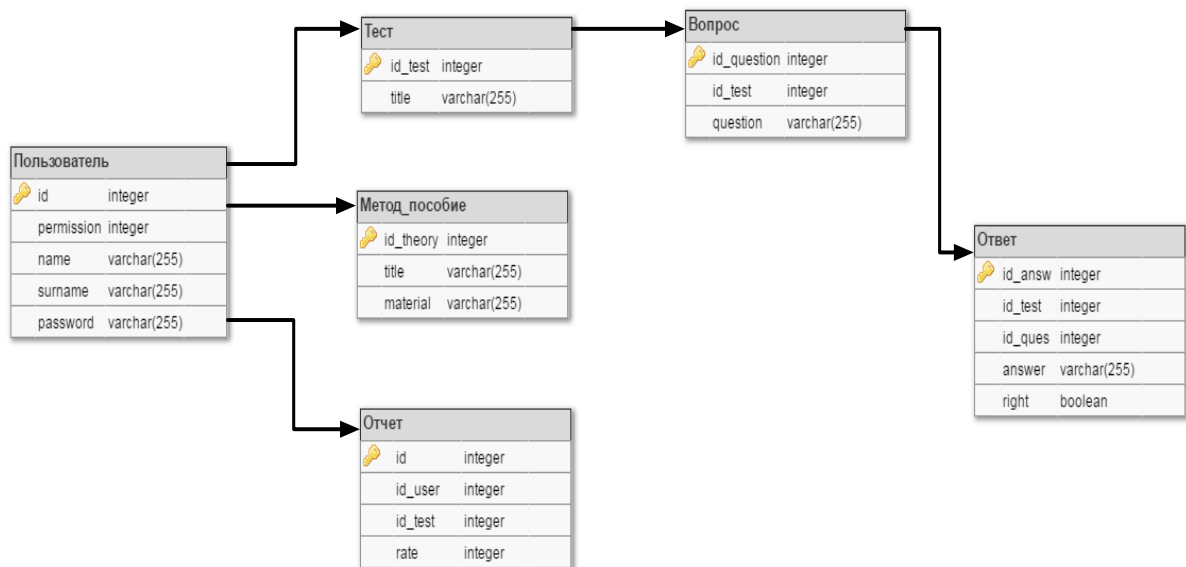


Рисунок 4.1 - Физическая модель данных подсистемы

При сравнении физической и логической моделей данных, видно, что структура базы данных не изменилась, но добавились типы данных полей, используемые в выбранной базе данных.

Oracle Database 12c предлагает мультиарендную архитектуру, которая упрощает консолидацию, управляя сотнями баз данных как одной, и включает in-memory технологии обработки данных в оперативной памяти, обеспечивая высочайший уровень аналитических показателей. Использование новейших разработок в области систем управления базами данных дает новый уровень

эффективности, производительности, безопасности и доступности. Oracle Database 12c помогает организациям перейти к использованию облачных вычислений.

Обучающая подсистема была реализован непосредственно в ИБС RS-Bank, поэтому большая часть расчетов и вычислений выполнялась на языке программирования RSL.

В ИБС RS-Bank не предусмотрен механизм тестирования, поэтому мной были разработаны дополнительные формы и некий механизм тестирования, который в дальнейшем может использоваться не только для разрабатываемого обучающего модуля.

## **4.2 Описание компонентов обучающей подсистемы**

Основным назначением модуля является оптимизация и автоматизация обучения сотрудника ИТ – отдела работе с ИБС RS-Bank. Обучающая подсистема позволяет добавлять и назначать методические пособия, создавать и назначать тесты сотрудникам, а также просматривать отчетность.

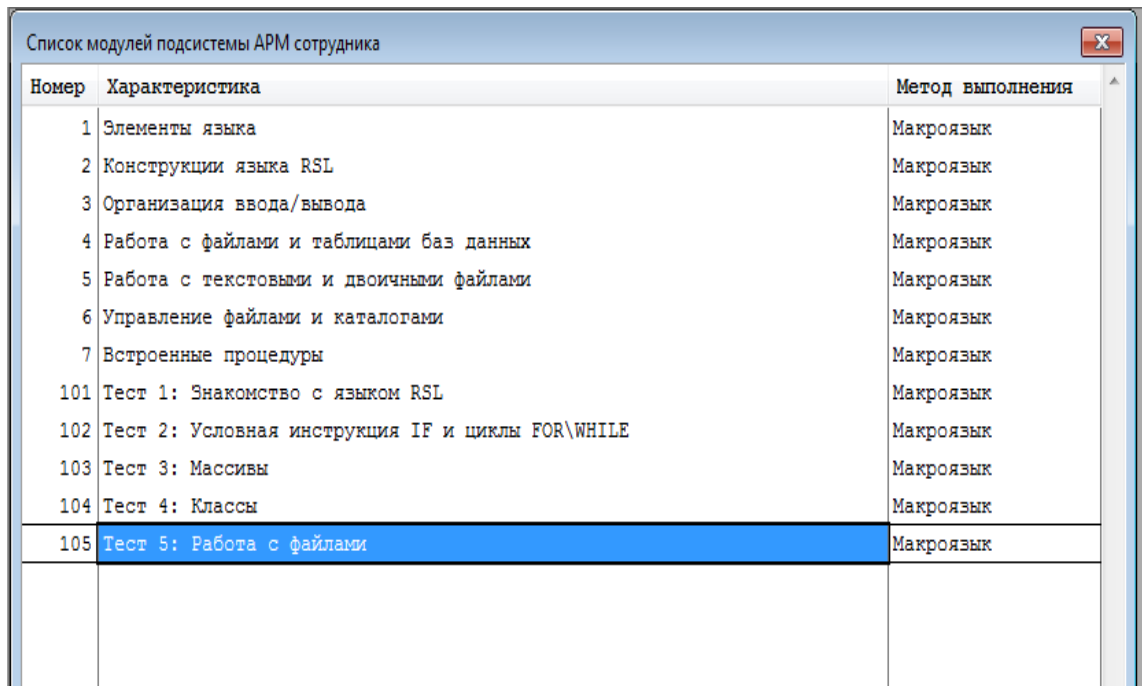
Обучающую подсистема состоит из следующих модулей:

- модуль «Методические пособия», в котором отображаются доступные методические пособия;
- модуль «Тестирование», в котором отображаются доступные тесты;
- модуль «Отчетность», в котором можно просматривать итоги тестирования сотрудника;
- модуль «Сервис», в котором наставник может добавлять новые тесты, а сотрудник может попрактиковаться в программировании на языке RSL.

### **4.2.1 Процесс добавления методических пособий и их просмотр**

Наставник добавляет методические пособия в корневой каталог и через макрос прописывает пути к файлам. Через стандартный функционал RS-Bank он добавляет пункт меню и добавляет этот пункт сотруднику.

Как видно из рисунка 4.2, пункты меню для методических пособий и тестирования добавляются одинаково.



Номер	Характеристика	Метод выполнения
1	Элементы языка	Макроязык
2	Конструкции языка RSL	Макроязык
3	Организация ввода/вывода	Макроязык
4	Работа с файлами и таблицами баз данных	Макроязык
5	Работа с текстовыми и двоичными файлами	Макроязык
6	Управление файлами и каталогами	Макроязык
7	Встроенные процедуры	Макроязык
101	Тест 1: Знакомство с языком RSL	Макроязык
102	Тест 2: Условная инструкция IF и циклы FOR\WHILE	Макроязык
103	Тест 3: Массивы	Макроязык
104	Тест 4: Классы	Макроязык
105	Тест 5: Работа с файлами	Макроязык

Рисунок 4.2– Добавление методических пособий в обучающую подсистему

Листинг макроса будет представлен в Приложении Г.

На рисунке 4.3 представлен процесс назначения методических пособий конкретному пользователю.

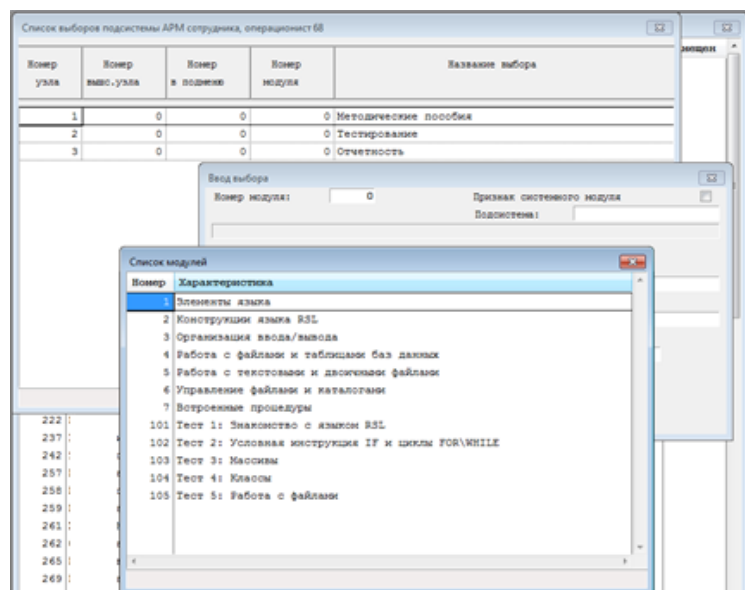


Рисунок 4.3 – Назначение методических пособий конкретному пользователю

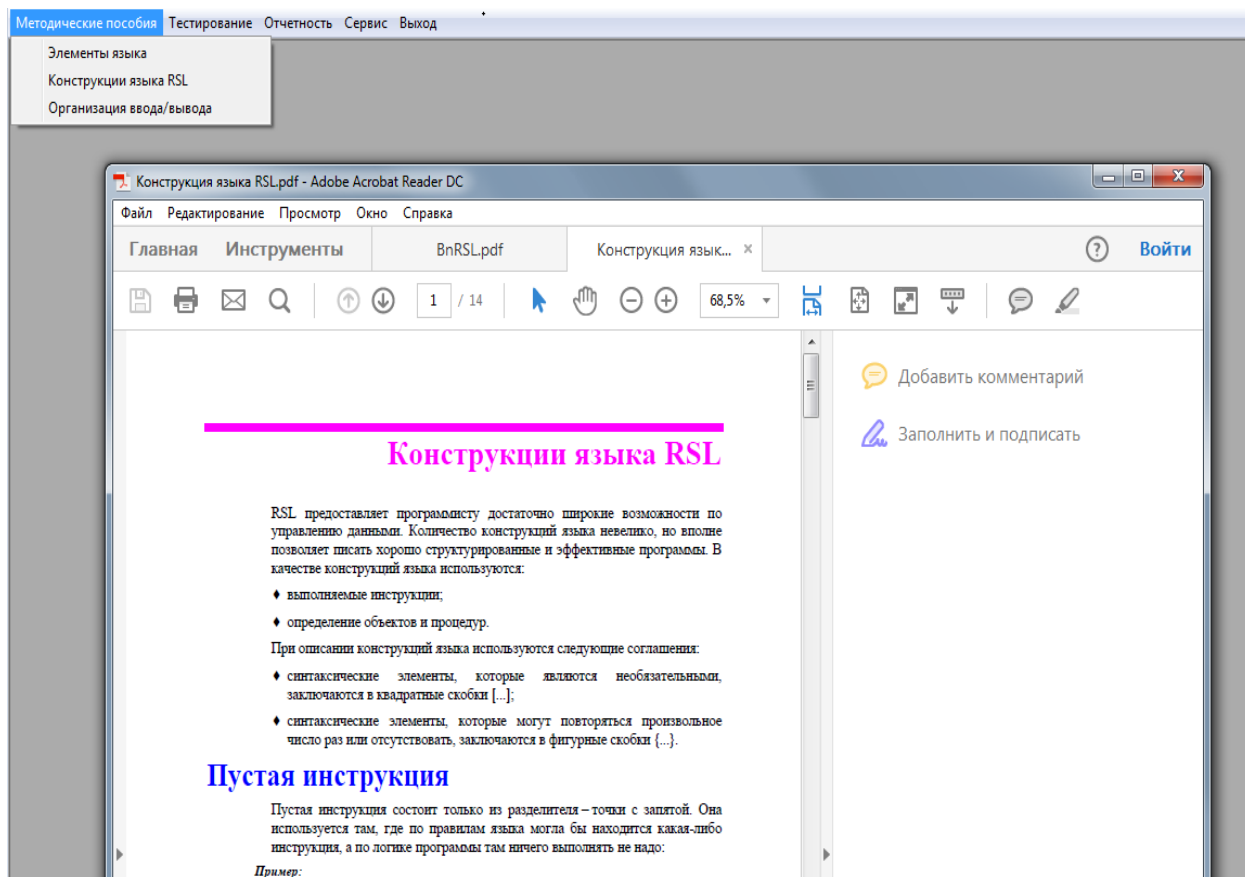


Рисунок 4.4– Запуск пункта меню «Конструкция языка RSL»

На рисунке 4.4 представлен процесс изучения сотрудником методического пособия.

#### 4.2.2 Процесс добавления тестов

Наставник создает тесты и добавляет их в базу через разработанный функционал. На рисунке 4.5 представлен процесс создания теста

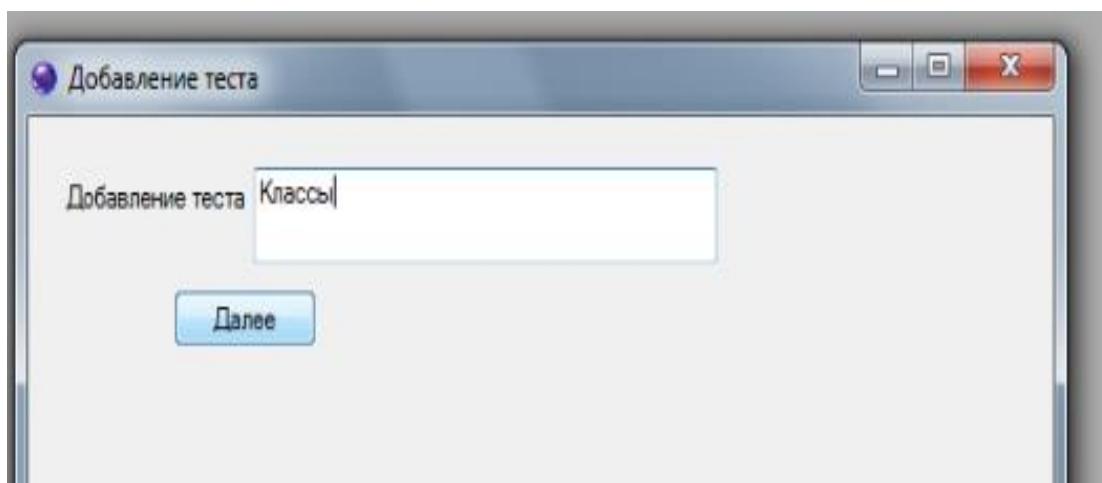


Рисунок 4.5– Процесс создания теста

После добавления теста, наставник добавляет вопросы и ответы, указывая правильный ответ с помощью переключателя. На рисунке 4.6 представлен процесс добавления вопросов.

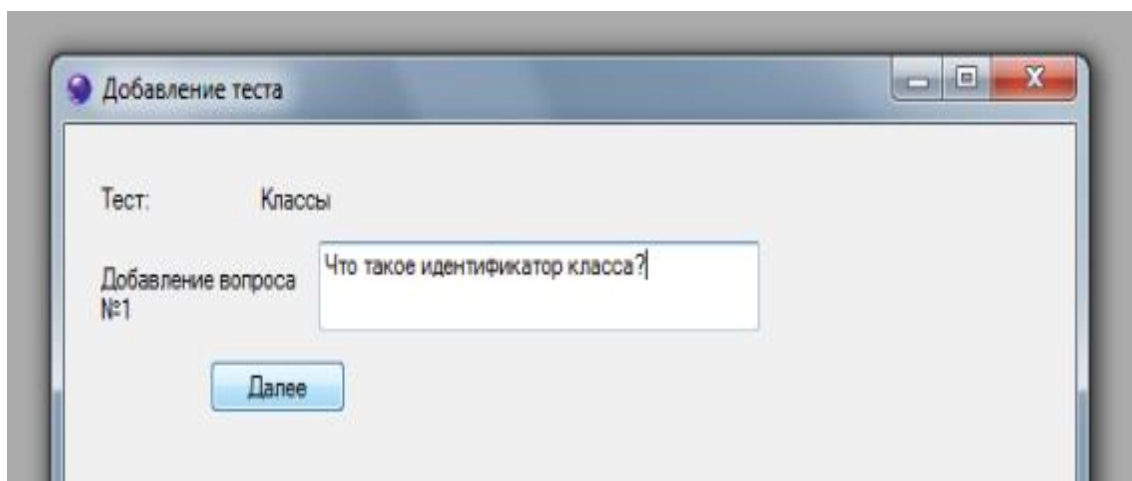


Рисунок 4.6– Процесс добавления вопросов

У каждого вопроса может быть четыре ответа и только один ответ может быть правильным. На рисунках 4.7 и 4.8 представлен процесс добавления ответов к вопросам.

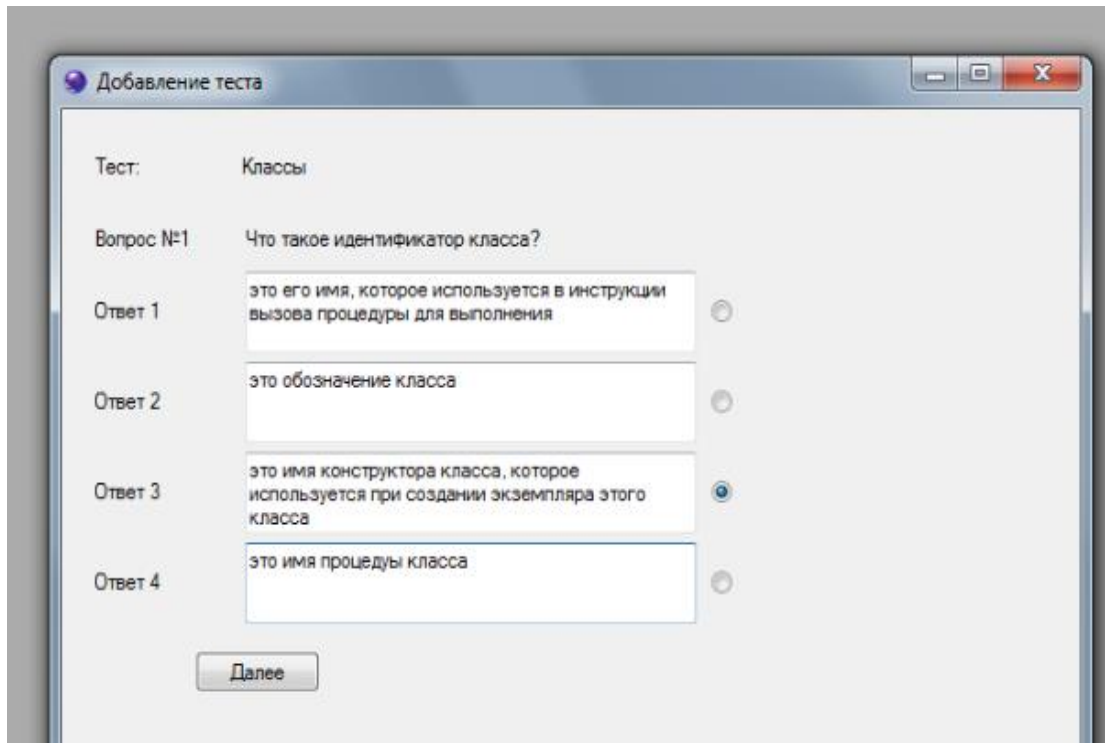


Рисунок 4.7– Процесс добавления ответов

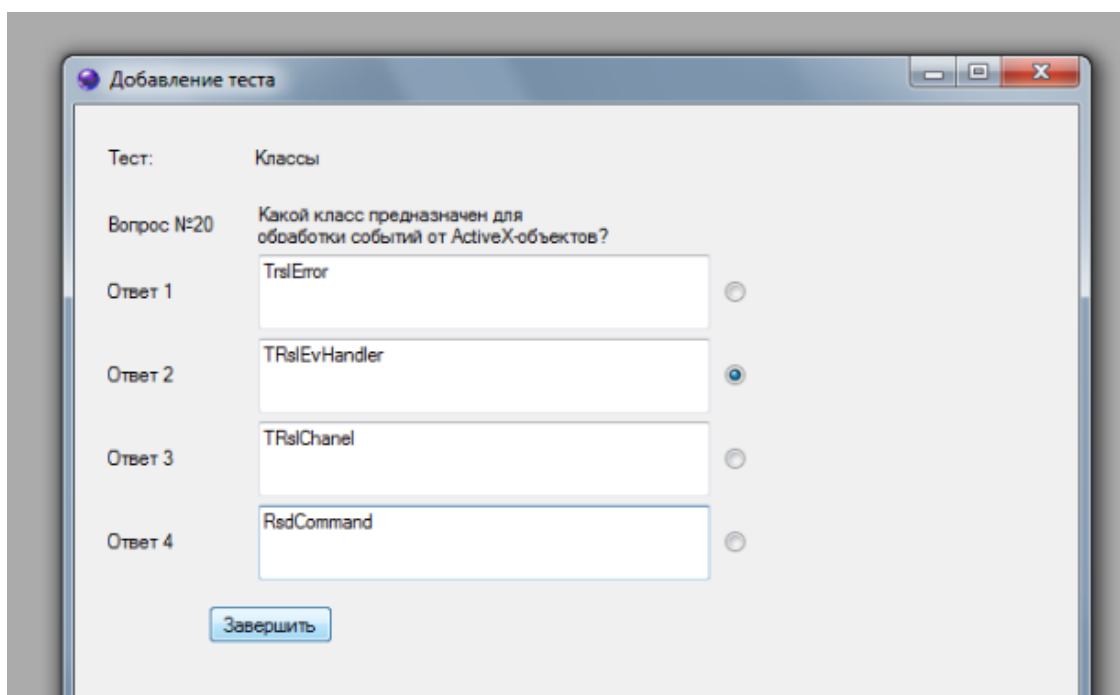


Рисунок 4.8– Процесс добавления ответов

После нажатия кнопки «Завершить» тест будет доступен для добавления новому сотруднику.

### 4.2.3 Процесс прохождения тестирования

Через стандартный функционал RS-Bank наставник добавляет пункт меню и добавляет этот пункт сотруднику.

После изучения методических пособий сотрудник приступает к прохождению тестирования. Процесс представлен на рисунках 4.9,4.10.

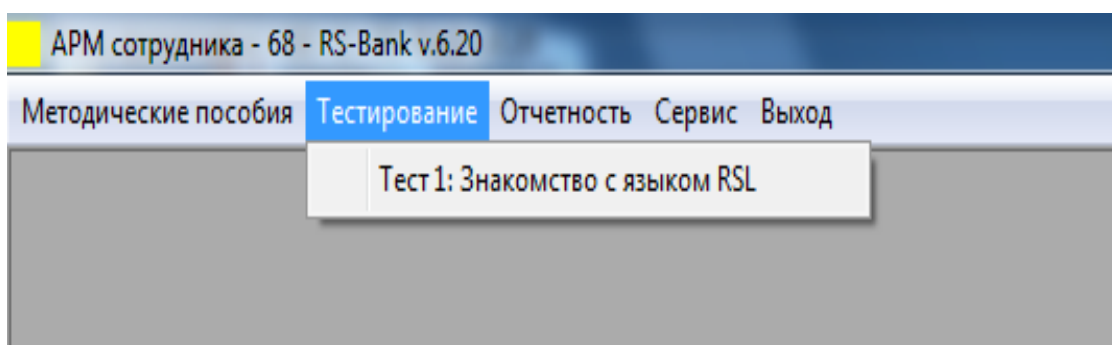


Рисунок 4.9 – Запуск пункта меню «Тест1: Знакомство с языком RSL»

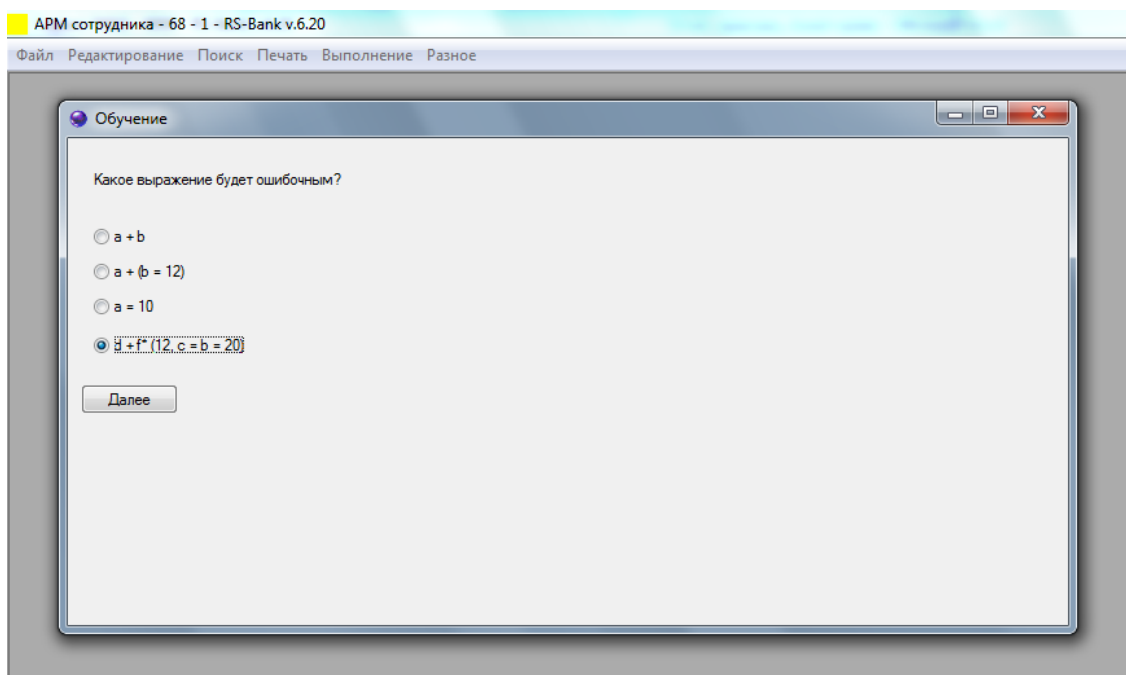


Рисунок 4.10 –«Тест 1: Знакомство с языком RSL»

Следующий фрагмент кода показывает реализацию процесса прохождения теста.

```

var Radio4 = TControl (this, "Radio4");
var Radio3 = TControl (this, "Radio3");
var Radio2 = TControl (this, "Radio2");
var Radio1 = TControl (this, "Radio1");
var Button1 = TControl (this, "Button1");
var Label1 = TControl (this, "Label1");
macroOnLoad (Sender: Object, pbCancel: @Bool)
    SQL = "select q.ques from ques q where q.id_test=1 and q.id_ques="+i;
    RS_SQL = RsdRecordset(SQL);
    RS_SQL.moveNext();
    label1.text = RS_SQL.value( "ques" );
    SQL1 = "select
        (select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
        id_answ=1) as an1, "+
        (select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
        id_answ=2) as an2, "+
        (select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
        id_answ=3) as an3, "+
        (select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
        id_answ=4) as an4 "+
        "from dual ";
    RS_SQL1 = RsdRecordset(SQL1);
    RS_SQL1.moveNext();

```

```

Radio1.caption=RS_SQL1.value( "an1" );
Radio2.caption=RS_SQL1.value( "an2" );
Radio3.caption=RS_SQL1.value( "an3" );
Radio4.caption=RS_SQL1.value( "an4" );
if (Radio1.Checked == 1) a=1; end;
if (Radio2.Checked == 1) a=2; end;
if (Radio3.Checked == 1) a=3; end;
if (Radio4.Checked == 1) a=4; end;
mass(i)=a;
i=i+1;
end;

```

После прохождения теста формируется отчет, который будет доступен только наставнику.

#### 4.2.4 Процесс предоставления результатов тестирования

Сотрудник после изучения методических пособий получает доступ к тестированию. После прохождения тестирования формируется отчет с результатами, который доступен только наставнику. Отчет имеет уникальное имя, которое содержит номер теста, номер сотрудника и дату прохождения.

Формат отчета – файл с расширением xls (рисунок 4.11).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Пользователь: Ахметгараев Артур Фоатович												
2													
3	Тест № 1												
4	Знакомство с языком RSL												
5													
6	1) Какое выражение будет ошибочным												
7	$d + f^*$ (12, c = b = 20)												
8	Верно												
9													
10	2) В центре логического ядра ИБС RS - Bank V.6 находятся две основные сущности — «Функциональный блок» и ...												
11	Договор												
12	Неверно												
13													
14	3) Какое количество конструкций ELIF можно использовать в условной инструкции IF?												
15	Неограничено												
16	Верно												
17													

Рисунок 4.11 - Пример отчета



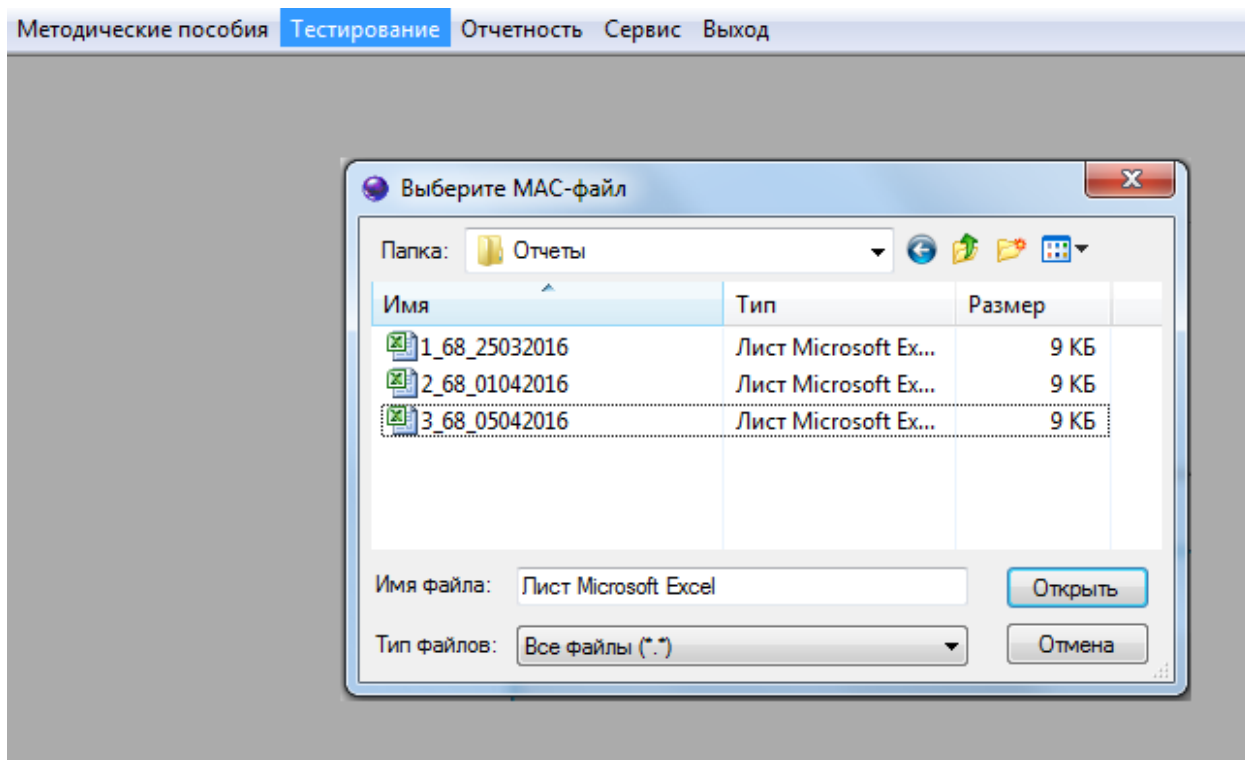


Рисунок 4.12 — Пункт меню «Отчетность»

Выбрав пункт меню «Отчетность», наставник может посмотреть отчет, выбрав его в каталоге, как показано на рисунке 4.12.

#### 4.2.5 Процесс отладки макрофайлов

Для выполнения практических заданий сотруднику доступен пункт меню «Отладка макрофайла». Этот пункт служит для разработки, моделирования и отладки компонентов ИБС RS-Bank.

На рисунках 4.13 и 4.14 представлен процесс разработки макропрограммы и отладка кода на языке RSL.

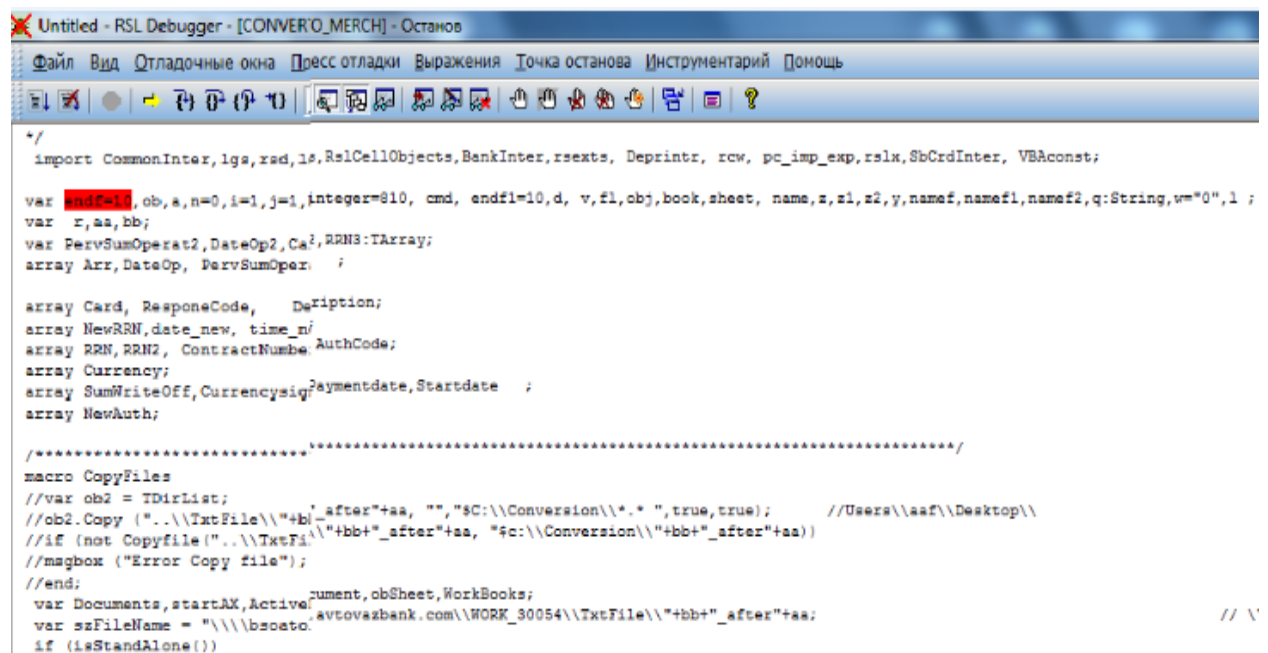
```
d:\copydb_30054\mac\lavb\convert_to_merch.mac
/*
    Преобразование входящего от ПИ ВЭБ файла в ответный файл для отправки мерчанту
    Ахметгарев А.Ф. 20-09 сентябрь 2014 г.
*/
import CommonInter, lgs, rzd, lqns, RslCellObjects, BankInter, rsexts, Deprintx, rsw, pc_imp_exp, rslx, SbCrdInter, VBAconst;

var endf=10, ob, a, n=0, i=1, j=1, k:integer=810, cmd, endf1=10, d, v, fl, obj, book, sheet, name, z, z1, z2, y, namef, namef1, namef2, q:String, w="0", l ;
var r, aa, bb;
var PervSumOperat2, DateOp2, Card2, RRN3:TArray;
array Arr, DateOp, PervSumOperat ;

array Card, ResponseCode, Description;
array NewRRN, date_new, time_new;
array RRN, RRN2, ContractNumber, AuthCode;
array Currency;
array SumWriteOff, Currencysign, Paymentdate, Startdate ;
array NewAuth;

/*****
macro CopyFiles
//var ob2 = TDirList;
//ob2.Copy ("..\TxtFile\\"+bb+"_after"+aa, "", "%c:\\Conversion\\*. * ", true, true); //Users\laaf\Desktop\
//if (not Copyfile("..\TxtFile\\"+bb+"_after"+aa, "%c:\\Conversion\\"+bb+"_after"+aa))
*****/
```

Рисунок 4.13 – Разработка макропрограммы



```
Untitled - RSL Debugger - [CONVERO_MERCH] - Останов
Файл Вид Отладочные окна Пресс отладки Выражения Точка останова Инструментарий Помощь
[Icons]
/*
import CommonInter, lgs, rzd, lqns, RslCellObjects, BankInter, rsexts, Deprintx, rsw, pc_imp_exp, rslx, SbCrdInter, VBAconst;

var endf=10, ob, a, n=0, i=1, j=1, k:integer=810, cmd, endf1=10, d, v, fl, obj, book, sheet, name, z, z1, z2, y, namef, namef1, namef2, q:String, w="0", l ;
var r, aa, bb;
var PervSumOperat2, DateOp2, Card2, RRN3:TArray;
array Arr, DateOp, PervSumOperat ;

array Card, ResponseCode, Description;
array NewRRN, date_new, time_new;
array RRN, RRN2, ContractNumber, AuthCode;
array Currency;
array SumWriteOff, Currencysign, Paymentdate, Startdate ;
array NewAuth;

/*****
macro CopyFiles
//var ob2 = TDirList;
//ob2.Copy ("..\TxtFile\\"+bb+"_after"+aa, "", "%c:\\Conversion\\*. * ", true, true); //Users\laaf\Desktop\
//if (not Copyfile("..\TxtFile\\"+bb+"_after"+aa, "%c:\\Conversion\\"+bb+"_after"+aa))
//msgbox ("Error Copy file");
//end;
var Documents, startAX, ActiveDocument, obSheet, WorkBooks;
var szFileName = "\\\\bsoato.avtovazbank.com\WORK_30054\TxtFile\\"+bb+"_after"+aa;
if (isStandAlone())
*****/
```

Рисунок 4.14 – Отладка макропрограммы

В дальнейшем сотруднику часто придется использовать этот пункт меню, так как разработка это одна из основных задач ИТ – отдела.

#### 4.2.6 Обработка результатов исследований с использованием математических методов

Согласно гипотезе  $H_0$ , необходимо сопоставить выборки результатов тестирования на различных стадиях обучения работе с ИБС RS-Bank: если

группа сотрудников, обучающая с помощью разработанного модуля, покажет более высокие результаты, чем при обучении стандартным способом, то это подтвердит полезность применения разрабатываемого модуля при обучении.

#### **4.3 Тестирование программного продукта**

После того, как мы получили две выборки результатов тестирования, мы можем приступить к вычислениям, которые покажут, принимается ли наша гипотеза об улучшении качества знаний при использовании внедряемой системы.

Для расчётов будет задействован критерий Т-Вилкоксона. Суть метода Т-Вилкоксона состоит в том, что мы сопоставляем выраженность сдвигов в том и ином направлениях по абсолютной величине. Для этого мы сначала ранжируем все абсолютные величины сдвигов, а потом суммируем ранги. Если сдвиги в положительную и в отрицательную сторону происходят случайно, то суммы рангов абсолютных значений их будут примерно равны. Если же интенсивность сдвига в одном из направлений перевешивает, то сумма рангов абсолютных значений сдвигов в противоположную сторону будет значительно ниже, чем это могло бы быть при случайных изменениях.

Первоначально мы исходим из предположения о том, что типичным сдвигом будет сдвиг в более часто встречающемся направлении, а нетипичным, или редким, сдвигом – сдвиг в более редко встречающемся направлении.

Помимо использования Т-Вилкоксона, применим расчёты на основе трапециевидных нечётких интервалов (ТНИ), согласно которым мы определяем некоторую среднюю величину в виде диапазона чисел, встречающаяся наиболее часто в рамках одной выборки, а также получаем минимальное и максимальное значение, которое принимает определённая переменная в рамках одной выборки.

С расчётами по критерию Вилкоксона и (ТНИ) можно ознакомиться в приложениях (см. раздел «Промежуточные расчеты»).

По результатам расчётов согласно выбранному критерию Вилкоксона, а также дополнительного использования расчётов с использованием ТНИ получаем, что гипотеза  $H_0$  о улучшении качества знаний при использовании внедряемой системы подтверждена.

Перед релизной версией проекта, необходимо удостовериться в том, что в приложении всё работает так, как задумано, и доступ к конкретной информации и функциям доступен только тем, у кого на это есть соответствующие права.

Ключевая составляющая работоспособности нашего модуля — корректный результат прохождения тестов, необходимо проверить правильность завершения всех тестирований и верно ли учитывается при оценке состояния завершенности обучения отсутствие результатов по произвольно непройденным сотрудниками тестирования. В решении данных вопросов затрагивается необходимость использования математических моделей[29].

#### **4.4 Примеры внедрения ИТ-решения**

Для проведения эксперимента нам необходима группа сотрудников, ранее обучающаяся работе с RS-Bank по стандартной методике, получить с этой выборки людей информацию о затраченном времени на обучение и итоговый результат тестирования, которое проходят все новые сотрудники. Далее предлагаем той же выборки людей использовать разрабатываемую подсистему в рамках диссертационной работы, включающую в себя методические материалы и промежуточные тестирования. После прохождения обучения с использованием разрабатываемого модуля, получить результаты тестирования и количество затраченного времени на изучение материалов для каждого участника эксперимента.

После получения двух выборок, мы можем использовать математический аппарат для определения наиболее оптимального варианта обучения, согласно имеющимся статистическим данным.

Формулировка задачи: сотрудники проходят обучение с ИБС RS-Bank. Задача состоит в том, чтобы определить, будет ли уменьшаться количество затраченного времени для получения положительного результата по тестированию.

Для решения этой задачи 12 сотрудников определяет количество затраченного времени (в часах), которое ушло на подготовку при использовании стандартной методики обучения и при использовании обучающего модуля, разрабатываемого в рамках диссертационной работы. В таблице 3 приведены соответствующие экспериментальные данные и дополнительные столбцы, необходимые для работы по парному критерию T - Вилкоксона.

Таблица 3 – Экспериментальные данные

№ п/п	Стандартное обучение	Обучение по вводимому модулю	Сдвиг	Абсолютные величины разностей	Ранги абсолютных величин разностей	Символ нетипичного сдвига
1	34	32	-2	2	7	
2	35	36	1	1	3,5	*
3	42	40	-2	2	7	
4	30	31	1	1	3,5	*
5	40	32	-8	8	12	
6	43	40	-3	3	9	
7	40	40	0	0	1	
8	36	34	-2	2	7	
9	37	36	-1	1	3,5	
10	35	34	-1	1	3,5	
11	39	35	-4	4	10	
12	41	35	-6	6	11	
Сумма					78	Тэмп= 7

Обработка данных по критерию Т-Вилкоксона осуществляется следующим образом:

1. В четвертый столбец таблицы вносятся величины сдвигов с учетом знака. Их вычисляют путем вычитания из чисел третьего столбца соответствующих чисел второго столбца.

2. В пятом столбце в соответствии каждому значению сдвига ставят его абсолютную величину.

3. В шестом столбце ранжируют абсолютные величины сдвигов, представленных в пятом столбце.

По формуле:  $\frac{N*(N+1)}{2} = \frac{12*(12+1)}{2} = 78$  подсчитывают сумму рангов. В

нашем примере она составляет:

$$7 + 3,5 + 7 + 3,5 + 12 + 9 + 1 + 7 + 3,5 + 3,5 + 10 + 11 = 78$$

Проверяют правильность ранжирования на основе совпадения сумм рангов полученных двумя способами. В нашем случае, обе величины совпали,  $78 = 78$ , следовательно, ранжирование проведено правильно.

Любым символом отмечают все имеющиеся в таблице нетипичные сдвиги. Поставим в последней колонке символ \*. В нашем случае это два положительных сдвига.

Суммируют ранги нетипичных сдвигов. Это и будет искомая величина  $T_{эмп}$ . В нашем случае эта сумма равна:  $T_{эмп} = 3,5 + 3,5 = 7$ .

По таблице критических значений определяют критические значения  $T_{кр}$  для  $n = 12$ .

Нужная нам строка выделена ниже в таблице 4.

Таблица 4 - Сумма рангов

n	P	
		0,05
12	17	9

Поскольку в нашем случае основной, типичный сдвиг - отрицательный, то дополнительный, «нетипичный» сдвиг будет положительным и на уровне

значимости в 5% сумма рангов таких сдвигов не должна превышать числа 17, а при уровне значимости в 1% не должна превышать числа 9. Представим сказанное выше следующим образом:

$$T_{кр} = 17 \text{ для } p \leq 0,05$$

$$9 \text{ для } p \leq 0,01$$

Строим «ось значимости» (рисунок 4.15):

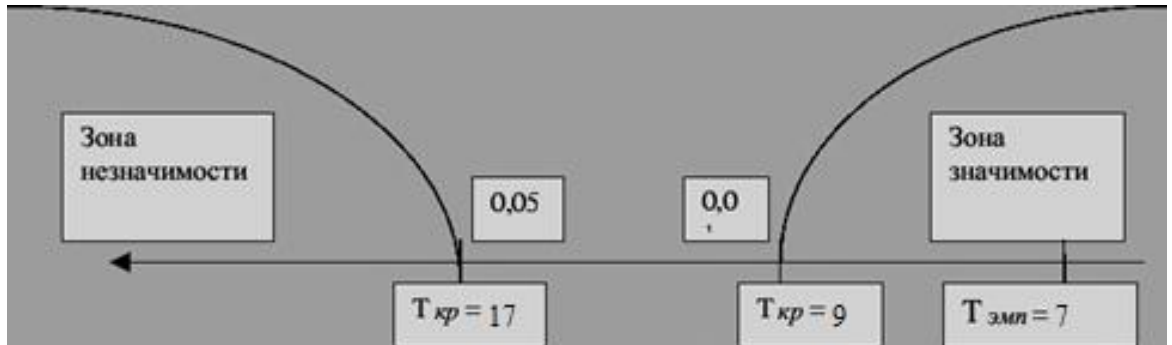


Рисунок 4.15 — Ось значимости

Анализ «оси значимости» показывает, что полученная величина  $T_{эмп}$  попадает в зону значимости. Следовательно, можно утверждать, что зафиксированные в эксперименте изменения не случайны и значимы на 1% уровне. Таким образом, наставник может говорить о том, что применение вводимой в рамках диссертации обучающей подсистемы способствует понижению затраченного времени для успешного написания тестирования, следовательно, оказывает положительное влияние на сотрудников.

*Расчёты на основе ТНИ:*

Формулировка задачи: сотрудник в рамках стандартной формы обучения подготавливается к положительному написанию тестирования  $\langle 6,7,1,2 \rangle$  дней, используя на обучение по  $\langle 7,1,1 \rangle$  часов в день, в итоге получив за это  $\langle 60,70,20,10 \rangle$  процентов выполнения тестирования. Сотрудник, проходящий обучение через подсистему, вводимый в рамках диссертации, готовится к тестированию за  $\langle 7,10,1,1 \rangle$  дней, учась по  $\langle 4,6,1,1 \rangle$  часов в день, получив в итоге  $\langle 70,80,10,10 \rangle$ . Узнать во сколько раз эффективнее обучение во втором случае эффективнее, чем в первом.

Прогресс в получении результата тестирования при обучении через стандартную систему:

$$\frac{\langle 60,70,20,10 \rangle}{\langle 6,7,1,2 \rangle * \langle 7,1,1 \rangle} = \frac{\langle 60,70,20,10 \rangle}{\langle 6,7,1,2 \rangle * \langle 7,7,1,1 \rangle} = \frac{\langle 60,70,20,10 \rangle}{\langle 42,49,13,21 \rangle} = \langle 60/49, 70/42, \frac{60*21+49*20}{49^2}, \frac{70*13+42*10}{42^2} \rangle = \langle 1.2245, 1.6666, 0.933, 0.754 \rangle$$

Прогресс в получении результата тестирования при обучении через диссертационную систему:

$$\frac{\langle 70,80,10,10 \rangle}{\langle 7,10,1,1 \rangle * \langle 4,6,1,1 \rangle} = \frac{\langle 70,80,10,10 \rangle}{\langle 28,60,7*3+4*1,10*1+6*1 \rangle} = \frac{\langle 70,80,10,10 \rangle}{\langle 28,60,25,16 \rangle} = \langle 70/60, 80/28, \frac{70*16+60*10}{60^2}, \frac{70*25+28*10}{28^2} \rangle = \langle 1.1666, 2.857, 0.4777, 2.5893 \rangle$$

Рассчитываем отношение прогресса при второй системе к прогрессу при первой системе

$$\frac{\langle 1.1666, 2.857, 0.4777, 2.5893 \rangle}{\langle 1.2245, 1.6666, 0.933, 0.754 \rangle} = \langle \frac{1.1666}{1.6666}, \frac{2.857}{1.2245}, \frac{1.1666*0.754+1.6666*0.4777}{1.6666^2}, \frac{2.857*0.933+1.2245*2.5893}{1.2245^2} \rangle = \langle 0.7, 2.33, 0.603, 3.89 \rangle$$

Ответ: использование обучающего модуля в  $\langle 0.7, 2.33, 0.603, 3.89 \rangle$  раз эффективнее использования стандартной формы обучения.

#### 4.5 t – тест для двух зависимых выборок.

t – тест в данном случае проводится для сравнения средних значений по двум выборкам (двум наборам данных), при условии, что эти данные «связаны между собой естественным образом».

Такая ситуация возникает в исследованиях типа «до и после», где результаты измерения рассматриваются «до» и «после» некоторого вмешательства (например, просмотр рекламы, проведение тренинга, регулировка оборудования и т.д.), причем в обеих ситуациях в исследовании принимают участие те же самые респонденты (или то же самое оборудование).

В случае с двумя зависимыми выборками t – тест можно свести к проверке для одной выборки. Для этого нужно перейти к работе с «разностями», т.е. свести разности значений результатов «до и после» свести в одну группу (выборку).



Далее вычисляются среднее значение по «разности ( $X_{\Delta}$ )», стандартная ошибка для «разности ( $S_x$ )» и рассчитывается  $t$  – статистика.

$$t = \frac{X_{\Delta}}{S_x} \quad (1)$$

Если вычисленное значение  $t$  – статистики по абсолютному значению больше  $t$  – значения по таблице, то это является убедительным доказательство того, что различие в средних имеет место, т.е. подтверждается влияние внешнего фактора.

С выборкой из 15 сотрудников провели опрос до и после внедрения обучающей подсистемы с целью проверки гипотезы: разработанная обучающая подсистема позволит существенно повысить дидактические возможности процесса обучения программистов платформы RS- Bank.

Сотрудники отмечали время, затраченное на обучение до внедрения обучающей подсистемы и после. Результаты опроса указаны в таблице 5:

Таблица 5 - Экспериментальные данные

№ п/п	Стандартное обучение	Обучение с использованием разработанной подсистемы
1	34	32
2	35	36
3	42	40
4	30	31
5	40	32
6	43	40
7	40	40
8	36	34
9	37	36
10	35	34
11	39	35

12	41	35
Среднее	37,667	35,417

Поскольку выборки являются «зависимыми», то влияние внедренной подсистемы обучения на сотрудников оценивается через «разности» результатов наблюдений. Результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6 - экспериментальные данные

№ п/п	Стандартное обучение	Обучение с использованием разработанной подсистемы	Разность
1	34	32	2
2	35	36	-1
3	42	40	2
4	30	31	-1
5	40	32	8
6	43	40	3
7	40	40	0
8	36	34	2
9	37	36	1
10	35	34	1
11	39	35	4
12	41	35	6
Объем выборки			n = 12
Среднее			$X_{\Delta} = 2,25$
Ст. отклонение			2,7
Ст. ошибка			0,78

Вычисляем t – статистику используя формулу 1:  $t = \frac{X_{\Delta}}{S_x} = \frac{2,25}{0,78} = 2,89$

t – значение (коэффициент Стьюдента) по таблице для выборки n = 12 и уровне достоверности 95% составляет 2,201.

Результат вычисления в Excel представлены в таблице 7.

Таблица 7 - Парный двухвыборочный t-тест для средних

	<i>Переменная 1</i>	<i>Переменная 2</i>
Среднее	37,66666667	35,41666667
Дисперсия	14,60606061	10,08333333
Наблюдения	12	12
Корреляция Пирсона	0,716637196	
Гипотетическая разность средних	0	
df	11	
t-статистика	<b>2,885671985</b>	
P(T<=t) одностороннее	0,007410072	
t критическое одностороннее	<b>1,795884819</b>	
P(T<=t) двухстороннее	0,014820144	
t критическое двухстороннее	<b>2,20098516</b>	

Поскольку  $t_{\text{стат}} > t_{\text{табл}}$ , можно сделать вывод, что разработанная обучающая подсистема имела влияние (эффективность) на сотрудников.

### Вывод по главе

1) Физическая модель данных подсистемы представляет собой нормализованную логическую модель базы данных, реализованную в СУБД Oracle.

2) Анализ эффективности работы процесса обучения программистов платформы RS-bank при помощи парного двухвыборочного t-теста для средних подтвердил правильность выбранных проектных решений обучающей подсистемы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время одной из главных проблем ИБС является отсутствие модулей или подсистем обучения программистов. Такая же проблема встречается и в ИБС RS-Bank.

Актуальность проблемы диссертационного исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности подготовки программистов ИБС с помощью обучающей подсистемы.

В ходе проведенного исследования решены поставленные задачи и достигнуты следующие результаты:

1. На основе анализа специальной литературы было проведено сравнение существующих обучающих подсистем;
2. Сконструирована модель подсистемы обучения программистов платформы RS-Bank;
3. Была разработана и апробирована обучающая подсистема и методика обучения программистов платформы RS-Bank.

Разработана подсистема обучения программистов платформы RS-Bank, обеспечивающие поддержку следующих задач:

- прохождение тестов;
- изучение методических материалов;
- выполнение практических заданий;
- формирование отчетов о пройденных тестах.

Основные положения диссертационной работы были апробированы в банке ПАО АБВ Банк.

Анализ эффективности работы отдела управления прикладной ИТ-архитектуры был выполнен с помощью парного двухвыборочного t-теста для средних.

Тестирование и опытная эксплуатация обучающей подсистемы показала улучшение показателей качества и эффективности обучения программистов отдела управления прикладной ИТ-архитектуры.

Для увеличения количества статических данных и повторного удостоверения полезности применения данной подсистемы, разрабатываемой в рамках диссертации, необходимо произвести подобный эксперимент в рамках различных отделов или используя выборку студентов – практикантов, возможно, используя математическим аппаратом иной критерий для повторного подтверждения нашей гипотезы о повышении дидактических возможностей процесса обучения программистов.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ***Учебники и учебные пособия*

1. Андриюшин, С. А. Банковские системы / С. А. Андриюшин. – М. : Альфа-М, Инфра-М, 2011. – 384 с.
2. Баула В.Г., Томилин А.Н., Волканов Д.Ю. Архитектура ЭВМ и операционные среды. – М.: Академия, 2012. – 336 с.
3. Вдовин, В. М. Информационные технологии в финансово-банковской сфере : учебное пособие / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова. – М. : Дашков и Ко, 2012. – 304 с.
4. Волгина, О. А. Математическое моделирование экономических процессов и систем / О. А. Волгина – М. :КноРус, 2012. – 200 с.
5. Гаврилов М.В., Климов В.А. Информатика и информационные технологии. – М. : Юрайт, 2013. – 384 с.
6. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы / В. А. Гвоздева. – М. : Форум, Инфра-М, 2011. – 544 с.
7. Голицына, О. Л. Информационные системы : учебное пособие / О. Л. Голицына, И. И. Попов, Н. В. Максимов. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 496 с.
8. Горбенко, А. О. Информационные системы в экономике / А.О. Горбенко – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 296 с.
9. Дик, В. В. Банковские информационные системы / В. В. Дик. – М. :Маркет ДС, 2010. – 816 с.
10. Додонова, И. В. Автоматизированная обработка банковской информации : учебное пособие / И. В. Додонова, О. В. Кабанова. – М. : КноРус, 2010. – 174 с.
11. Емельянова, Н. З. Информационные системы : учебник для вузов / Н. З. Емельянова. – СПб. : Питер, 2010. – 656 с.
12. Жданчиков, П. А. Казначейство. Автоматизированные бизнес-технологии управления финансовыми потоками / П. А. Жданчиков – М. : Высшая Школа Экономики (Государственный Университет), 2010. – 368 с.

13. Ивасенко, А. Г. Информационные технологии в экономике и управлении / А. Г. Ивасенко, А. Ю. Гридасов, В. А. Павленко. – М. :КноРус, 2010. – 160 с.
14. Исакова, А.И. Предметно ориентированные экономические информационные системы: методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов всех форм обучения направления бакалавриата 230700 – Прикладная информатика / – Томск: ТУСУР, 2013. – 11 с.
15. Киселев, Г. М., Информационные технологии в экономике и управлении / Г. М. Киселев, Р. В. Бочкова, В. И. Сафонов. – М. : Дашков и Ко, 2013. – 272 с.
16. Лямин Л. В. Корпоративное управление информационными технологиями / Л. В. Лямин // Управление в кредитной организации. - 2011. - № 6. - С. 7-8.
17. Маркова, О. М. Банковские операции : учебник / О. М. Марков и др. – М. : Юрайт, 2012. – 544 с.
18. Мезенцев, К. Н. Автоматизированные информационные системы : учебник / К. Н. Мезенцев. – М. : Академия, 2012. – 174 с.
19. Михеева Е.В., Титова О.И. Информатика. – М.: Академия, 2012. – 352 с.
20. Михеева, Е. В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности экономиста и бухгалтера / Е. В. Михеева, Е. Ю. Тарасова, О. И. Титова. – М. : Академия, 2012. – 352 с.
21. Морев И.А. Образовательные информационные технологии. Часть 3. Дистанционное обучение[Текст]: Учеб. пособие. / И.А. Морев — Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 2009. — 150 с.
22. Новиков, Ф. Дискретная математика. – СПб.: Питер, 2012. – 400 с.
23. Образование и XXI век: Информационные и коммуникационные технологии[Текст] / Под ред. И.М. Маркова — М.: Наука, 2010. — 191 с.

24. Полат, Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений [Текст]/ Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. – 2-е изд., стереотипное – Москва: Академия, 2008.

25. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели [Текст]/ А.М. Попов, В.Н. Сотников – М.: Юрайт, 2012. – 480 с.

26. Применение новых технологий в образовании: Материалы XV Международной конференции. – Троицк: МОО фонд новых технологий в образовании «Байтик», Изд-во «Тривант», 2011. – 439 с.

27. Роберт И.В., Панюкова С.В., Кузнецов А.А., Кравцова А.Ю. Информационные и коммуникационные технологии в образовании [Текст]: Учебно-методическое пособие для педагогических вузов / Под редакцией И.В. Роберт. — М.: ИИО РАО, 2008. — 374 с.

28. Рыбанов, А.А. Информатика и информационные технологии в образовании, науке и производстве / А.А. Рыбанов. - М.: Книга по Требованию, 2013. - 112 с.

29. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии. – СПб. : ООО "Речь", 2007. – 350 с.

30. Трайнев, В. А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании [Текст] : информационное общество, информационно-образовательная среда, электронная педагогика, блочно-модульное построение информационных технологий / В. А. Трайнев, В. Ю. Теплышев, И. В. Трайнев ; Ун-т информатизации и упр. – М., 2012.

31. Уткин, В. Б. Информационные системы в экономике / В. Б. Уткин, К. В. Балдин. – М. : Академия, 2012. – 288 с.

32. Филимонова, Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / Е. В. Филимонова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 352 с.

33. Черкасова, Е. А. Информационные технологии в банковском деле / Е. А. Черкасова, Е. В. Кийкова. – М. : Академия, 2011. – 320 с.



34. Чистов, Д. В. Информационные системы в экономике. Управление эффективностью банковского бизнеса / Д. В. Чистов, Ю. В. Амириди, Е. Р. Кочанова. – М. :КноРус, 2011. – 174 с.

35. Шелобаев, С. И. Информационные системы и технологии. Экономика. Управление. Бизнес : учебное пособие / С. И. Шелобаев, Ю. Н. Арсеньев, Т. Ю. Давыдова. – М. : ЮНИТИ, 2010. – 447 с.

36. Юденков, Ю. Н. Интернет-технологии в банковском бизнесе. Перспективы и риски / Ю. Н. Юденков – М. :КноРус, 2011. – 320 с.

*Периодические издания*

37. Ахметгараев, А.Ф. Обзор универсальной технологической платформы RS-Bank и разработка обучающего курса // Новая наука: Опыт, традиции, инновации, № 4-2 (77), 2016. - С. 11-13.

38. Ахметгараев, А.Ф. Разработка обучающего модуля для универсальной технологической платформы RS - Bank // Новая наука: Опыт, традиции, инновации, № 4-2 (77), 2016. - С. 106-107.

39. Гараган, С. А. Комплексная автоматизация розничного кредитного процесса // Банковский ритейл, № 7, 2010. - С. 13-14.

40. Дудина И. П., Ярыгин А. Н. Образовательная модель IT-специалиста // Вектор науки ТГУ, №3, 2012. - С. 231-234.

41. Иванина, О. Г. Автоматизированная система учета начислений и фактов оплаты / О. Г. Иванина // Бюджетный учет, № 5, 2012. - С. 12-14.

42. Кудинов, А. Управление эффективностью банковского бизнеса: практика автоматизации / А. Кудинов, Е. Трунова // Бухгалтерия и банки, № 4, 2012. - С. 19-23.

43. Морозова, О Автоматизация выпуска обязательной банковской отчетности, проблемы, подходы и примеры реализации / О. Морозова, А. Бурым // Бухгалтерия и банки, № 1, 2010. - С. 11-14.

*Электронные ресурсы*

44. Информационные системы. [Электронный ресурс]: [http://www.islu.ru/k\\_inform/infssystemst.html](http://www.islu.ru/k_inform/infssystemst.html) — Дата доступа: 05.11.2015.

45. Компьютерные системы и сети R-style: RS-Bank/Pervasive. [Электронный ресурс]: <http://www.sib.r-style.ru/softlab/products/rs-pervasive> — Дата доступа: 13.10.2014.

46. Официальный сайт R-styleSoftlab: Решения. [Электронный ресурс]: <http://www.softlab.ru/solutions/RS-BankV6/> — Дата доступа: 6.11.2014.

*Литература на иностранном языке*

47. Abdul Hannan<sup>1</sup>, M.A.Jobayer Bin Bakkre, Rajib Chandra Ray, Md.Selim Hossain. Design and Simulation of a Banking Network System // American Journal of Engineering Research, 2015, 4(11), 79-91.

48. Adam Ali.Zare Hudaib. Banking and Modern Payments System Security Analysis // International Journal of Computer Science and Security, 2014, 8(2), 38-62.

49. Asmahan Altaher. M-Commerce service systems implementation //International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2012, 3(8), 131-136.

50. Lakshmanan Senthilkumar. Teaching Programming Courses Online using Cloud System: Practices and Future Challenges // International Journal of Modern Education and Computer Science, 2014, 6(12), 14-19.

51. Mohamed Al-Ibrahim, Yousef Shams Al-Deen. The Reality of Applying Security in Web Applications in Academia // International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 2014, 5(10), 7-15.

## Приложение А

Распечатки / скриншоты результатов тестирования и применения.

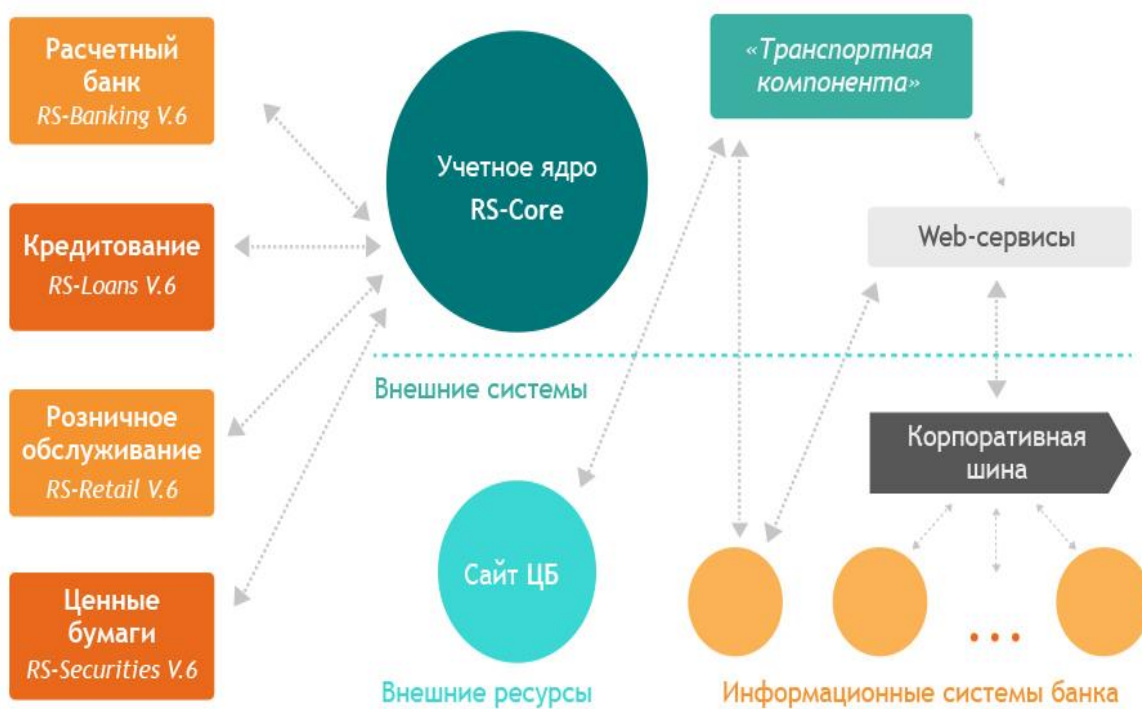


Рисунок 5.1 – Архитектура RS-Bank v.6

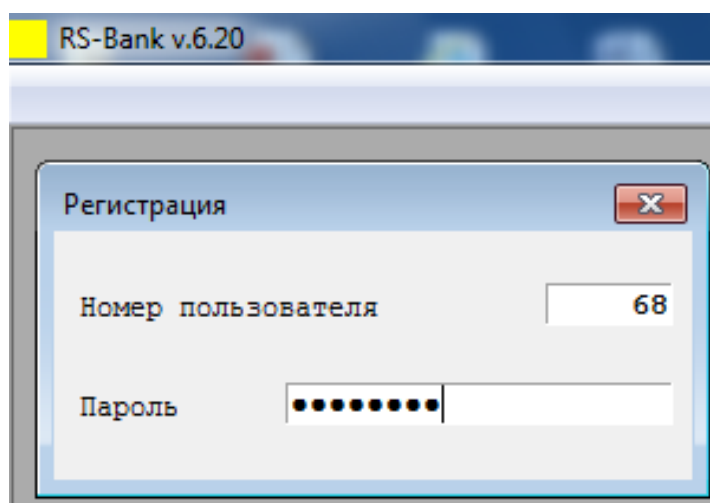


Рисунок 5.2 – Авторизация

Список пользователей

Номер	Ф И О	Узел ТС	Доступ	Приложения	Занесен
4		700	Старший смены	БВЯЕЦ	
7		700	Старший смены	БСГЯВЕДЛ	
24		700	Старший смены	БГЦДЯСВЕ	
31		700	Старший смены	БЦЯСГВ	
35		700	Старший смены	БСЯТВЕУД	
47		700	Старший смены	БЦЯВЕ	
63		700	Старший смены	ЦЯВЕЕГ	
65		700	Старший смены	БУТДЯСВЕЦ	
67		700	Старший смены	БЦЯВЕЛТ	
68	Ахметгареев Артур Фотатович	700	Старший смены	БЦЯЕСЛ	
70		700	Старший смены	БЦЯЕС	
107		700	Старший смены	БЯВ	
123		700	Старший смены	ЯВЕЦЕ	
146		700	Старший смены	БЦВЕЯ	
155		700	Старший смены	БВЯЕ	
157		700	Старший смены	БЯВЕ	
160		700	Старший смены	БЦВЕЯ	
204		700	Старший смены	БЯВЕЦ	
219		700	Старший смены	ЦВВЕЯ	
221		700	Старший смены	БЯВЕЦ	
222		700	Старший смены	БВЯЕЦ	
237		700	Начальник отдела	ЦВВЕЯ	
242		700	Старший смены	ЦВВЕЯ	
257		700	Старший смены	БЯВЕЦЛТ	
258		700	Старший смены	БГЛЦЯВЕ	
259		700	Старший смены	БЯВЕ	
261		700	Старший смены	БВЯЕГ	
262		700	Старший смены	БЯВЕЦ	

Рисунок 5.3 – Пользователи системы

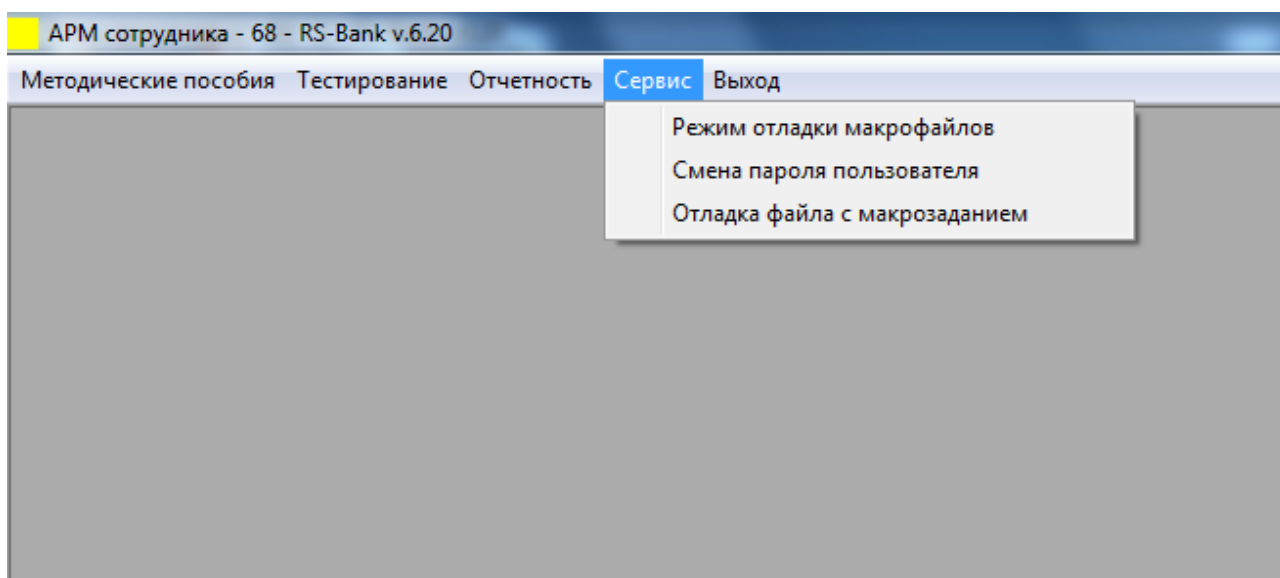


Рисунок 5.4 – Пункт меню «Сервис»

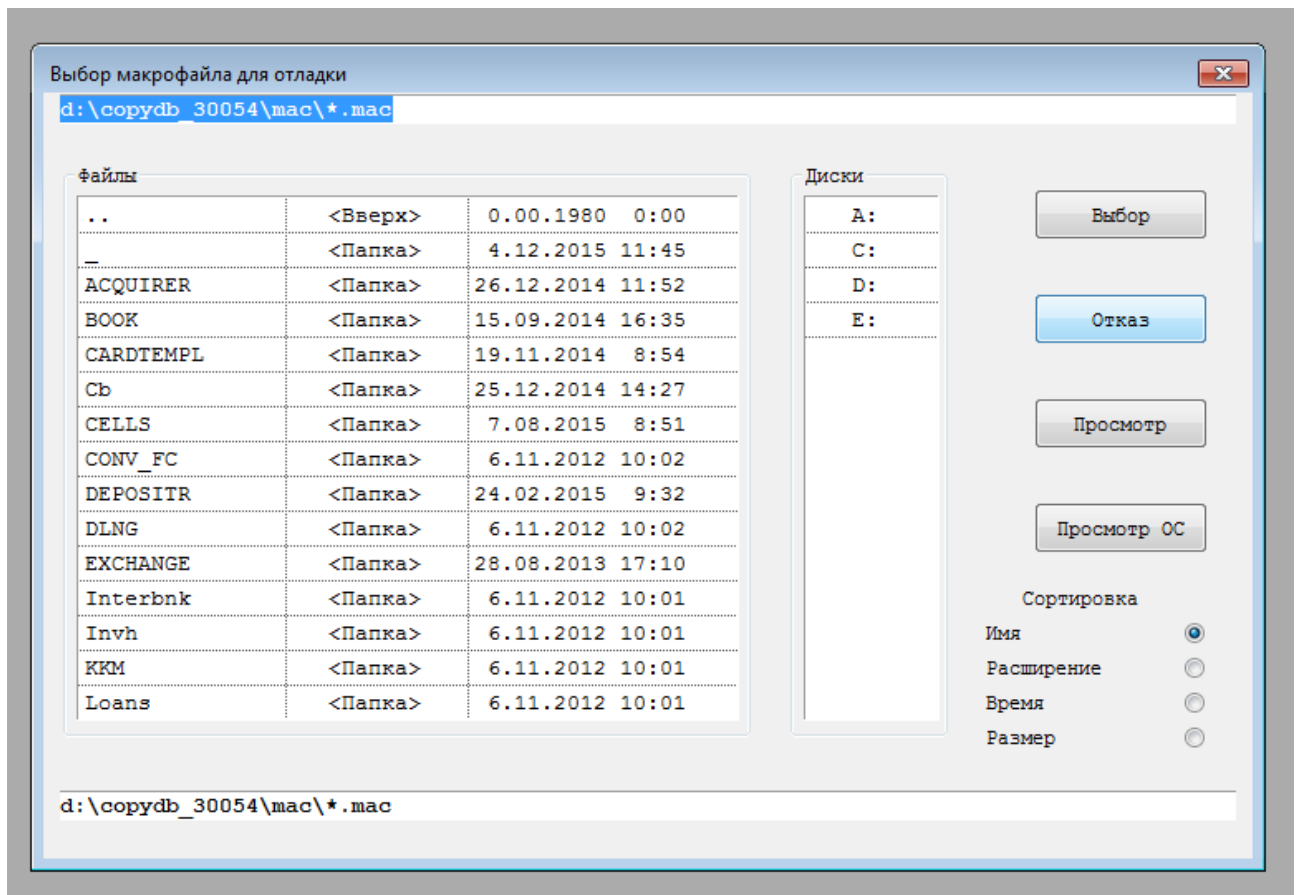


Рисунок 5.5 – Выбор макрофайла для отладки

## Приложение Б

Критические значения критерия t-Стьюдента

df	P				df	P				df	P			
	0,1	0,05	0,01	0,001		0,1	0,05	0,01	0		0,1	0,05	0,01	0
1	6,31	12,7	63,7	636,6	31	1,7	2,04	2,74	3,633	61	1,67	2	2,66	3,457
2	2,92	4,3	9,93	31,6	32	1,69	2,04	2,74	3,622	62	1,67	2	2,66	3,454
3	2,35	3,18	5,84	12,92	33	1,69	2,04	2,73	3,611	63	1,67	2	2,66	3,452
4	2,13	2,78	4,6	8,61	34	1,69	2,03	2,73	3,601	64	1,67	2	2,66	3,449
5	2,02	2,57	4,03	6,869	35	1,69	2,03	2,72	3,591	65	1,67	2	2,65	3,447
6	1,94	2,45	3,71	5,959	36	1,69	2,03	2,72	3,582	66	1,67	2	2,65	3,444
7	1,9	2,37	3,5	5,408	37	1,69	2,03	2,72	3,574	67	1,67	2	2,65	3,442
8	1,86	2,31	3,36	5,041	38	1,69	2,02	2,71	3,566	68	1,67	2	2,65	3,439
9	1,83	2,26	3,25	4,781	39	1,69	2,02	2,71	3,558	69	1,67	2	2,65	3,437
10	1,81	2,23	3,17	4,587	40	1,68	2,02	2,7	3,551	70	1,67	1,99	2,65	3,435
11	1,8	2,2	3,11	4,437	41	1,68	2,02	2,7	3,544	71	1,67	1,99	2,65	3,433
12	1,78	2,18	3,06	4,318	42	1,68	2,02	2,7	3,538	72	1,67	1,99	2,65	3,431
13	1,77	2,16	3,01	4,221	43	1,68	2,02	2,7	3,532	73	1,67	1,99	2,65	3,429
14	1,76	2,15	2,98	4,14	44	1,68	2,02	2,69	3,526	74	1,67	1,99	2,64	3,427
15	1,75	2,13	2,95	4,073	45	1,68	2,01	2,69	3,52	75	1,67	1,99	2,64	3,425
16	1,75	2,12	2,92	4,015	46	1,68	2,01	2,69	3,515	76	1,67	1,99	2,64	3,423
17	1,74	2,11	2,9	3,965	47	1,68	2,01	2,69	3,51	78	1,67	1,99	2,64	3,42
18	1,73	2,1	2,88	3,922	48	1,68	2,01	2,68	3,505	79	1,66	1,99	2,64	3,418
19	1,73	2,09	2,86	3,883	49	1,68	2,01	2,68	3,5	80	1,66	1,99	2,64	3,416
20	1,73	2,09	2,85	3,85	50	1,68	2,01	2,68	3,496	90	1,66	1,99	2,63	3,402
21	1,72	2,08	2,83	3,819	51	1,68	2,01	2,68	3,492	100	1,66	1,98	2,63	3,39
22	1,72	2,07	2,82	3,792	52	1,68	2,01	2,67	3,488	110	1,66	1,98	2,62	3,381
23	1,71	2,07	2,81	3,768	53	1,67	2,01	2,67	3,484	120	1,66	1,98	2,62	3,373
24	1,71	2,06	2,8	3,745	54	1,67	2,01	2,67	3,48	130	1,66	1,98	2,61	3,367
25	1,71	2,06	2,79	3,725	55	1,67	2	2,67	3,476	140	1,66	1,98	2,61	3,361
26	1,71	2,06	2,78	3,707	56	1,67	2	2,67	3,473	150	1,66	1,98	2,61	3,357
27	1,7	2,05	2,77	3,69	57	1,67	2	2,67	3,47	200	1,65	1,97	2,6	3,34
28	1,7	2,05	2,76	3,674	58	1,67	2	2,66	3,466	250	1,65	1,97	2,6	3,33
29	1,7	2,05	2,76	3,659	59	1,67	2	2,66	3,463	300	1,65	1,97	2,59	3,323
30	1,7	2,04	2,75	3,646	60	1,67	2	2,66	3,46	350	1,65	1,97	2,59	3,319

## Приложение В

Критические значения критерия Т Вилкоксона

n	Уровни стат. значимости ( $\rho$ )		n	Уровни стат. значимости ( $\rho$ )	
	0,05	0,01		0,05	0,01
5	0	-	28	130	101
6	2	-	29	140	110
7	3	0	30	151	120
8	5	1	31	163	130
9	8	3	32	175	140
10	10	5	33	187	151
11	13	7	34	200	162
12	17	9	35	213	173
13	21	12	36	227	185
14	25	15	37	241	198
15	30	19	38	256	211
16	35	23	39	271	224
17	41	27	40	286	238
18	47	32	41	302	252
19	53	37	42	319	266
20	60	43	43	336	281
21	67	49	44	353	296
22	75	55	45	371	312
23	83	62	46	389	328
24	91	69	47	407	345
25	100	76	48	426	362
26	110	84	49	446	379
27	119	92	50	466	397

## Приложение Г

### Исходные тексты оригинальных программных модулей.

Открытие шаблона.

```

macro _OpenTemplate_( TemplName, ShowAppl )
varDirName_Template      :string      =      "";           //      Имяпапки,
вкоторойразмещаютсяшаблоны
VARNameTemplateDirTerm:string = "\\rs1\od\txtfile\\";           /*
Путькшаблонамнатерминалевлетрехзвенке           */
var dd,mm,dd_,mm_;
var stat   :bool = true;
varNameFile:string = "", // Временнаяпеременная (имяфайла)
ExtFile :string = "", // Временная переменная (расширение файла)
TempStr :string = "", // Временная переменная
StrErr  :integer = 0; // Код с ошибкой
varRegKey      :string      =      "BANK_INI\ОБЩИЕ
ПАРАМЕТРЫ\ДИРЕКТОРИИ\TEMPLSDIR"; // Ключ в реестре с путем к
шаблонам

if( NOT TemplName )
MsgBoxEx("[CTemplateXLS.OpenTemplate]!Неуказаноимяшаблона!",
MB_OK+MB_ERROR, IND_OK, "Ошибка!");
return false;
end;

datesplit(StartDate,dd,mm);
if (strlen(string(dd))==1)
dd_="0"+string(dd);
else
dd_=string(dd);
end;
if (strlen(string(mm))==1)
mm_="0"+string(mm);
else
mm_=string(mm);
end;
// Если пользователь не задал путь до шаблонов, то поищем его в реестре
if( NOT DirName_Template )
// Найдем месторасположение шаблонов на сервере, они лежат в одном
из путей прописанных в
// "BANK_INI\ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ\ДИРЕКТОРИИ\TEMPLSDIR"
GetRegistryValue(RegKey, V_STRING, DirName_Template, StrErr );
end;

```



```

if( NOT DirName_Template )
GetString(DirName_Template, string("В настройках банка не указан путь до
шаблонов <", RegKey, ">|Укажите путь до папки с шаблонами."));
end;

if( NOT DirName_Template )
MsgBox( "Ошибка!|Не задан путь до папки с шаблонами." );
returnfalse;
end;

// Определим месторасположение каждого шаблона из списка
TempStr = FindPath(toANSI(TemplName), DirName_Template);
if( NOT TempStr )
MsgBox(
"Впутях<",DirName_Template,
">|ненайденашаблон|<",TemplName,">|",
"Поместите шаблон в указанный путь и повторите операцию." );
returnfalse;
end;

// Запускаем в локали
if( isStandalone() )
// Добавим текущий путь
TempStr = GetCurDir(false)+"\\"+ TempStr;

// Запускаем в 3-х звенке
else

MakeDir(NameTemplateDirTerm + dd_+mm_ ); // Создадимпапкушаблонами

SplitFile(TempStr, NameFile, ExtFile );

NameFile = "open" + dd_+ mm_+string(fillist(filial)) + ExtFile;

// Перешлемнатерминалшаблон
if( NOT CopyFile( GetCurDir(false)+"\\"+ TempStr,
NameTemplateDirTerm+dd_+mm_+"\\"+NameFile ) )

MsgBox( "Ошибкаприпередачефайла<" + toOEM(TempStr) +
">на rs1.|Из|<" + toOEM(GetCurDir(false)+"\\"+ TempStr)+
">|в|<$"+toOEM(NameTemplateDirTerm+"\\"+NameFile) + ">" );

return false;
end;

```

```

TempStr = NameTemplateDirTerm + dd_ + mm_ + "\\ " + NameFile;
end;
if      (not      OpenexcelFile(Namefile,      true,      false,
NameTemplateDirTerm+dd_+mm_+"\\ "))
MsgBox ("Ошибка при открытии файла ");
return false;
end;
end;

```

Форма тестирования.

```

/*{{DESIGNER_INFO /l:"bnkforms.lbr" /r:STPTTEST /t:100*/
Import RSForms;
Import rsexts;
Import BankInter;
Import DeprIntr;
Import RSD;
Import sqlconv;
import zp_val;
import rscroll;
import total;
import getreplacestr;
import GetPathForTxtFile;
import CommonInter,
import lgs;
import lgxs;
import RslCellObjects;
import ReptCBMath;
import Rcw;
import pc_imp_exp,rslx;
import SbCrdInter;
import VBAconst;
privatevar {oper},{curdate};

var n1=0,n2=0,n3=0,n4=0,n5=0,n6=0,n7=0,n8=0,n9=0,n10=0;
varz,D,M,a,b,obj,s,Ms,Ds,j,i;
arrayx,P,V,B1,mass,trr;
varob,sh,name;
varsql,rs_sql,sql1,rs_sql1;

cpwin;

/*{{DESIGNER_HEADERS()*/
/*DESIGNER_HEADERS()}}*/

```

```

/*{{DESIGNER_CLASS_RSL_TBNKFORMSSTPTTEST()*/
class (TForm) TbnkformsSTPTTEST (owner:object, name:variant
/*DESIGNER_CLASS_RSL()}}*/
    /*User params*/)

/*{{DESIGNER_CONSTRBASE_RSL_TBNKFORMSSTPTTEST()*/
InitTForm (owner, name);
/*DESIGNER_CONSTRBASE_RSL()}}*/
if (not owner)
setTemplate ("bnkforms.lbr", "STPTTEST"); //ЃЃЃЃЃЃЃЃЃЃЃЃ
end;

/*{{DESIGNER_VAL_RSL_TBNKFORMSSTPTTEST()*/
var Radio4 = TControl (this, "Radio4");
var Radio3 = TControl (this, "Radio3");
var Radio2 = TControl (this, "Radio2");
var Radio1 = TControl (this, "Radio1");
var Button1 = TControl (this, "Button1");
var Label1 = TControl (this, "Label1");
var Radio5 = TControl (this, "Radio5");
var Radio6 = TControl (this, "Radio6");
var Radio7 = TControl (this, "Radio7");
var Radio8 = TControl (this, "Radio8");
var Button2 = TControl (this, "Button2");
var Label2 = TControl (this, "Label2");

var Radio9 = TControl (this, "Radio9");
var Radio10 = TControl (this, "Radio10");
var Radio11 = TControl (this, "Radio11");
var Radio12 = TControl (this, "Radio12");
var Button3 = TControl (this, "Button3");
var Label3 = TControl (this, "Label3");

/*DESIGNER_VAL_RSL()}}*/

/*{{DESIGNER_CMD_SET_RSL_TBNKFORMSSTPTTEST()*/
/*DESIGNER_CMD_SET_RSL()}}*/
/*{{DESIGNER_HANDLERS_ADD_RSL_TBNKFORMSSTPTTEST()*/
addHandler (EV_ON_LOAD, R2M(this, "OnLoad"));
    Button1.addHandler (1, R2M(this, "OnClick"));
/*DESIGNER_HANDLERS_ADD_RSL()}}*/
/*{{DESIGNER_HANDLERS_CMD_ADD_RSL_TBNKFORMSSTPTTEST()*/
/*DESIGNER_HANDLERS_CMD_ADD_RSL()}}*/
/*{{DESIGNER_HANDLERS_RSL_TBNKFORMSSTPTTEST()*/

```

```
/*((UNIQUE_NAME(OnLoad))*/
```

```
macrogetRandom(len)
```

```
/******  
**/
```

```
*/
```

```
obj=ActiveX("MSScriptControl.ScriptControl",true);
```

```
obj.language = "Jscript";
```

```
  s = "function randomNumberRange(min, max) { return Math.floor(Math.random() *
```

```
(max - min + 1) + min);}function randomNumberLen(len) { var number =";
```

```
for(vari=0;i<len;i++) { number += randomNumberRange(0,9);} "+
```

```
  "      return number;      "+
```

```
  "      }";
```

```
obj.AddCode(s);
```

```
returnobj.Modules("Global").CodeObject.randomNumberLen(Len);
```

```
end;
```

```
macro grand(min,max)
```

```
obj=ActiveX("MSScriptControl.ScriptControl",true);
```

```
obj.language = "Jscript";
```

```
  s = "function randomnumb(min,max) {                                     "+
```

```
"  min = min || 0;                                                     "+
```

```
"  max = ++max || this.length;                                         "+
```

```
"  varlen = max - min;                                                 "+
```

```
"  max = len - this.length;                                            "+
```

```
"  this.length = len;                                                 "+
```

```
"  for (var a = this.length-1; 0 <= a; a--) {                          "+
```

```
"    if(a < max) {break}                                             "+
```

```
"    var b = Math.floor(Math.random() * a),                          "+
```

```
"    c = void 0 === this[b] ? (b + min) : this[b];                    "+
```

```
"    this[b] = void 0 === this[a] ? (a + min) : this[a];              "+
```

```
"    this[a] = c                                                       "+
```

```
"  }                                                                    "+
```

```
"  this.reverse();                                                    "+
```

```
"  this.length -= max;                                                "+
```

```
"  return this                                                         "+
```

```
"};";
```

```
obj.AddCode(s);
```

```
returnobj.Modules("Global").CodeObject.randomnumb(min,max)
```

```
end;
```

```
macroOnLoad (Sender: Object, pbCancel: @Bool)
```

```

SQL = "select q.ques  from ques q where q.id_test=1 and q.id_ques="+i;
RS_SQL = RsdRecordset(SQL);
RS_SQL.moveNext();
label1.text = RS_SQL.value( "ques" );
SQL1 = "select
      (select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
id_answ=1) as an1, "+
      (select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
id_answ=2) as an2, "+
      (select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
id_answ=3) as an3, "+
      (select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
id_answ=4) as an4 "+
      "from dual ";
RS_SQL1 = RsdRecordset(SQL1);
RS_SQL1.moveNext();

Radio1.caption=RS_SQL1.value( "an1" );
Radio2.caption=RS_SQL1.value( "an2" );
Radio3.caption=RS_SQL1.value( "an3" );
Radio4.caption=RS_SQL1.value( "an4" );
if (Radio1.Checked == 1) a=1; end;
if (Radio2.Checked == 1) a=2; end;
if (Radio3.Checked == 1) a=3; end;
if (Radio4.Checked == 1) a=4; end;
mass(i)=a;
i=i+1;
end;

/*((UNIQUE_NAME(OnClick))*/
macroOnClick (Sender: Object)

//debugbreak;

SQL = "select q.ques  from ques q where q.id_test=1 and q.id_ques="+i;
RS_SQL = RsdRecordset(SQL);

If (RS_SQL.moveNext())
    label1.text = RS_SQL.value( "ques" );
    SQL1 = "select
          (select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
id_answ=1) as an1, "+
          (select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
id_answ=2) as an2, "+

```

```

        "(select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
id_answ=3) as an3, "+
        "(select answer from answer a where id_test=1 and id_ques="+i+" and
id_answ=4) as an4 "+
        "from dual ";
    RS_SQL1 = RsdRecordset(SQL1);
    RS_SQL1.moveNext();

    Radio1.caption=RS_SQL1.value( "an1" );
    Radio2.caption=RS_SQL1.value( "an2" );
    Radio3.caption=RS_SQL1.value( "an3" );
    Radio4.caption=RS_SQL1.value( "an4" );
    if (Radio1.Checked == 1) a=1; end;
    if (Radio2.Checked == 1) a=2; end;
    if (Radio3.Checked == 1) a=3; end;
    if (Radio4.Checked == 1) a=4; end;

    else
        label1.text="Тест окончен!!! ";
        Radio1.Visible=false;
        Radio2.Visible=false;
        Radio3.Visible=false;
        Radio4.Visible=false;
        Button1.caption="Выход";
        Quit;
    end;

    mass(i)=a;
    i=i+1;
    //Debugbreak;

end;

/*DESIGNER_HANDLERS_RSL()}}*/
/*{{DESIGNER_HANDLERS_CMD_RSL_TBNKFORMSSTPTTEST()*/
/*DESIGNER_HANDLERS_CMD_RSL()}}*/

//msgbox(str_fil);
str_ = str_+ " AND d.t_action <> 11 )";
str_=str_ + str_1;
BegAction(1000,"Идет формирование отчета",false);
// debugbreak;

```

```
end;
```

```

/*****
*****/
MACRO WorkDialog (dlg, cmd, id, key)
/*****
*****/

```

```
var stat = CM_DEFAULT;
```

```

if (cmd == DLG_INIT)          /* Инициализация */
if (mn_book==1)
dlg.ФлагОткр    = "X";
dlg.ФлагЗакр    = " ";
dlg.ДатаОкончания = {curdate};
end;
dlg.ДатаНачала  = {curdate};
  //dlg.Страницы    = " ";
dlg.ЛинийНаСтранице = 20000;
UpdateFields(dlg);
return CM_IGNORE;
elif (cmd == DLG_KEY)        /* Обработка клавиш */
if (key == 32)              /* Space */
if (mn_book==1)
if (id == 0)                /* Открытые счета */
if (dlg.ФлагОткр == " ")
dlg.ФлагОткр = "X";
else
dlg.ФлагОткр = " ";
end;
//Debugbreak;

elif (id == 1)              /* Закрытые счета */
if (dlg.ФлагЗакр == " ")
dlg.ФлагЗакр = "X";
else
dlg.ФлагЗакр = " ";
end;
end;
end;
end;
UpdateFields(dlg);
end;
return CM_DEFAULT;

```

```

elif (cmd == DLG_BUTTON)      /* Нажатаэкранныякнопка */
if (Trim(fldname(dlg,id)) == "~С~формировать")
return CM_SAVE;
elif (Trim(fldname(dlg,id)) == "~О~тмена")
return CM_CANCEL;
end;
end;

if (cmd == DLG_REMFOCUS)      /* Проверка правильности ввода */
if (mn_book==1)
if (((id == 2) or (id == 3)) and (dlg.ДатаНачала>dlg.ДатаОкончания))
MsgBox("Некорректно введен период");
returnCM_CANCEL;
end;
//Debugbreak;

end;
elif (cmd == DLG_SAVE)        /* Выход с сохранением */
if (mn_book==1)
return CM_CANCEL;
end;
ДатаОкончания = dlg.ДатаОкончания;
end;
ДатаНачала   = dlg.ДатаНачала;
  //if (dlg.Страницы == "X") Страницы = "Д"; end;
ЛинийНаСтранице = dlg.ЛинийНаСтранице;
end;

returnstat;

END;

/*{{DESIGNER_VARIABLE(STPTTEST)*/
private macro RsfmMain
i=1;
var STPTTEST = TbnkformsSTPTTEST (); STPTTEST.doModal (getMainWnd);
end;
/*DESIGNER_VARIABLE()}}*/

rsfmmain;

      Обработка файла EXCEL.
macroCopyFiles

```



```

private var str, rs, tmRate, dtRate;
var CBRate, BuyRate, SellRate;
var str11, rs11, sumFORnds, SumForNds2, str20, rs20;

const
doRESMESUNIT_POINT = 1, /* */
doRESMESUNIT_MONEY = 2, /* */
KURS_NDS = $18;

const
doSB_NOTBALANCE = 1000,
doTYPERES_CURRENCY = 1,
doTYPERES_VALFORM = 2,
doTYPERES_MINCAPISSUE = 500;

const
doDOT_NONE = 0, /* */
doDOT_CASH = 1, /* 53/54 */
doDOT_MEM = 2; /* 203 */

const
doCASHOP_REINFORCE = 1, /* */
doCASHOP_RETURN = 2, /* */
doCASHOP_COLLECT = 3, /* */
doCASHOP_ADVANCE = 4, /* */
doCASHOP_DEBIT = 5, /* */
doCASHOP_CREDIT = 6, /* */

var ob2 = TDirList;
//ob2.Copy ("..\TxtFile\\"+bb+"_after"+aa, "", "$C:\\Conversion\\*.* ", true, true);
//Users\aaaf\Desktop\
//if (not Copyfile("..\TxtFile\\"+bb+"_after"+aa,
"$c:\\Conversion\\"+bb+"_after"+aa))
//msgbox ("Error Copy file");
//end;
//Debugbreak;

private macro FM_Clear ()
FM_Operation ( _FM_PARTY_PAYER ).Clear;
/*отчистка*/
FM_Operation ( _FM_PARTY_PAYER_REPRESENT ).Clear;
/* отчистка */
FM_Operation ( _FM_PARTY_RECEIVER_REPRESENT ).Clear;
/* отчистка */

```

```

    FM_Operation ( _FM_PARTY_RECEIVER ).Clear;
/* отчистка */
    FM_Operation ( _FM_PARTY_ORDER ).Clear;
/* отчистка */
end;

```

```

Var Documents,startAX,ActiveDocument,obSheet,WorkBooks;
Var szFileName =
"\\\\bsoatol1.avtovazbank.com\\WORK_30054\\TxtFile\\"+bb+"_after"+aa;
// \\\bsoatol1.avtovazbank.com\\WORK_30054
if (isStandAlone())
    // Двухзвенка
ob = ActiveX("Word.Application", null, true);
else
    // Трёхзвенка
startAX = CreateObject("rsax", "TRsAxServer", "LoansAxServer", isStandalone());
ob = startAX.CreateComObject("Word.Application");
end;
WorkBooks= ob.Documents.Add ( StrSubst(szFileName, "$", ""));
ob.ActiveDocument.SaveAs("C:\\Conversion\\"+bb+"_after"+aa,000004);
WorkBooks.Saved=true;
WorkBooks.Close();
END;

```

```
for ( d,1,endif)
```

```

    ContractNumber(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,1,10);
    RRN(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,13,12);
    AuthCode(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,28,6);
    if (SubStr(sh.Range("A"+i).Value,37,1)=="")
        msgbox("Строка ",i+2," заполнена некорректно ");
        Card(d)="0000";
//Debugbreak;
    SumWriteOff(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,39,4);
    Currencysign(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,45,3);
    Paymentdate(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,50,10);
    Startdate(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,61,10);
else
    Card(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,37,4);
    if (SubStr(sh.Range("A"+i).Value,46,1)>="0")
        SumWriteOff(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,43,4);
        Currencysign(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,49,3);
        Paymentdate(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,54,10);

```

```
        Startdate(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,65,10);
    else
        SumWriteOff(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,43,3);
        Currencysign(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,48,3);
        Paymentdate(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,53,10);
        Startdate(d)=SubStr(sh.Range("A"+i).Value,64,10);
    end;
end;
Currency(d)=b;
    d=d+1;
    i=i+1;
    n=n+1;
end;
```