

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

Институт математики, физики и информационных технологий

(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

(наименование)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Бизнес-информатика

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: «Разработка информационной системы контроля результатов тестирования  
технологического оборудования»

Обучающийся

П.А. Ермолаев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

О.Ю. Копша

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2023

## **Аннотация**

Тема бакалаврской работы – «Разработка информационной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования».

Исходя из практического опыта высокое качество результатов и эффективность производственных процессов достигается посредством совершенствования технологического оборудования. Для достижения наиболее высоких результатов необходимо проводить тестирование технологического оборудования и отслеживать отклонение результатов тестирования от нормы. Для этого генеральный директор и начальник производства ПАО «Сбербанк» приняли решение разработать информационную систему контроля результатов тестирования технологического оборудования.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является анализ результатов тестирования технологического оборудования.

Предметом исследования выпускной квалификационной работы является: система контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк».

Цель выпускной квалификационной работы – разработать информационную систему контроля результатов тестирования технологического оборудования.

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в разработке проектного решения для автоматизации контроля результатов тестирования технологического оборудования, что значительно повышает качество выполняемой работы.

Данная работа состоит из введения, трёх глав, заключения и списка используемой литературы.

Бакалаврская работа состоит из 60 страниц текста, 19 рисунков, 2 таблицы и 25 источников.

## **Abstract**

Title of the thesis: "Development of an information system for monitoring the results of testing of technological equipment".

The final work consists of an introduction, three sections, conclusions, tables, a list of references, including foreign sources, a graphic part on 2 sheets of A1 format.

The key issue of the thesis is the development of an information system for monitoring the results of testing of technological equipment.

The purpose of the work is to develop design and survey works aimed at improving the system of control of the results of testing of technological equipment.

The thesis can be divided into the following logically interrelated parts: analyze the subject area and set the task for the development of an information system for monitoring the results of testing of technological equipment in Sberbank PJSC; designing an information system for monitoring the results of testing of technological equipment in Sberbank PJSC; implementation of an information system for monitoring the results of testing of technological equipment in Sberbank PJSC.

At the end of the study, we present the developed information system for monitoring the results of testing of technological equipment of Sberbank PJSC.

Improving the system for monitoring the results of testing of technological equipment is important to ensure the safety and stability of these devices. Regular testing allows you to identify and eliminate possible problems before they occur, which reduces the risk of emergencies. In addition, regular testing makes it possible to increase the reliability of technological equipment and improve the quality of services provided.

Summing up, we would like to emphasize that this work is relevant not only in solving the problem of monitoring the results of testing of technological equipment, but also can be used as an example of improving the organization's activities using automated control systems.

## Оглавление

|                                                                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                                                                                                           | 5  |
| Глава 1 Анализ предметной области и постановка задачи на разработку<br>информационной системы контроля результатов тестирования<br>технологического оборудования в ПАО «Сбербанк» ..... | 7  |
| 1.1 Анализ предметной области автоматизации.....                                                                                                                                        | 7  |
| 1.2 Анализ процесса контроля результатов тестирования технологического<br>оборудования.....                                                                                             | 11 |
| 1.3 Разработка технического задания на проектирование.....                                                                                                                              | 17 |
| Глава 2 Проектирование автоматизированной системы контроля результатов<br>тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк» .....                                             | 23 |
| 2.1 Обзор и анализ средств контроля результатов тестирования<br>технологического оборудования .....                                                                                     | 23 |
| 2.2 Логическое моделирование автоматизированной среды контроля<br>результатов тестирования технологического оборудования.....                                                           | 33 |
| Глава 3 Реализация проектных решений по совершенствованию системы<br>контроля результатов тестирования технологического оборудования .....                                              | 37 |
| 3.1 Выбор среды разработки автоматизированной среды контроля<br>результатов тестирования технологического оборудования.....                                                             | 37 |
| 3.2 Архитектура и функционирование автоматизированной среды контроля<br>результатов тестирования технологического оборудования.....                                                     | 43 |
| 3.3 Оценка эффективности проектных решений .....                                                                                                                                        | 50 |
| Заключение .....                                                                                                                                                                        | 53 |
| Список используемой литературы .....                                                                                                                                                    | 56 |
| Приложение А Организационная структура ПАО «Сбербанк».....                                                                                                                              | 59 |
| Приложение Б Панель оператора NCR Sys App (Aprta) .....                                                                                                                                 | 60 |

## **Введение**

Актуальность темы бакалаврской работы диктуется активно изменяющимися условиями экономической ситуации предприятий, которые, в условиях новой экономической среды активно внедряют инновационные продукты для повышения прибыльности и рентабельности производства, среди которых, в том числе информационные системы контроля результатов, которые позволяют с большей эффективностью осуществлять проверку качества различных процессов посредством его автоматизирования.

Достижение поставленных перед предприятием задач осуществляется посредством, совершенствования, амортизации, и внедрения автоматических процессов тестирования производственного оборудования. Для того чтобы эффективней осуществлять контроль за проведёнными результатами тестирования оборудования применяются различные информационные системы. Автоматизация данного процесса позволяет не только предотвратить поломки технологического оборудования, но и спрогнозировать график проведения амортизации производственных мощностей компании.

Для достижения более высоких результатов в своей работе компания ПАО «Сбербанк» ставит перед собой задачу разработать информационную систему контроля результатов тестирования технологического оборудования.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является анализ результатов тестирования технологического оборудования.

Предметом исследования выпускной квалификационной работы является: система контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк».

Цель выпускной квалификационной работы – разработать информационную систему контроля результатов тестирования технологического оборудования.

Для достижение поставленной цели необходимо выполнить следующий ряд структурированных задач:

- произвести анализ предметной области и выполнить постановку задачи на разработку информационной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк».
- спроектировать информационную систему контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк».
- реализовать информационную систему контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк».

Практическая значимость бакалаврской работы заключается в разработке проектного решения для автоматизации контроля результатов тестирования технологического оборудования, что значительно повышает качество выполняемой работы.

Данная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка используемой литературы.

Во введении описаны актуальность, объект, предмет, цель и задачи исследования.

Первая глава посвящена анализу предметной области и постановке задачи на разработку информационной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк».

Вторая глава посвящена проектированию информационной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк».

В третьей главе осуществляется реализация информационной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк».

В заключении описываются результаты выполнения выпускной квалификационной работы. Бакалаврская работа состоит из 60 страниц текста, 22 рисунка, 2 таблицы и 25 источников.

# **Глава 1 Анализ предметной области и постановка задачи на разработку информационной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк»**

## **1.1 Анализ предметной области автоматизации**

История деятельности ПАО «Сбербанк» начинается в 1841 году, когда 12 ноября указом императора Николая I была учреждена «сберегательная касса». В то время её основное предназначение было «для доставления через кассу средств к сбережению верным и выгодным способом» [15]. Поначалу данная сберегательная касса была представлена всего двумя отделениями в Москве и Санкт-Петербурге, где работало порядка двадцати сотрудников. Ввиду удобства её использования, простоты применения и надёжности сохранности денежных и иных материальных ценностей, которая обеспечивалась со стороны самого государства, происходит её популяризация, что привело к развитию сети филиалов по всей России.

Действующий сегодня ПАО «Сбербанк» является правопреемником той самой сберегательной кассы. Стоит отметить, что до наших дней почти в неизменном виде пришел и логотип той кассы, который расположен на зданиях «Сбербанк». Свою деятельность нынешний «Сбербанк» осуществляет не только на территории России, но и за ее пределами. На сегодняшний день имя «Сбербанк» известно и на слуху в более чем двадцати странах.

На протяжении исторического развития «Сбербанк» несколько раз менял форму собственности.

В целом, хронологически развитие деятельности «Сбербанк» можно разделить на несколько периодов:

В первый период – с 1841 по 1895 года происходит развитие банковского дела в России вообще. Вновь принятые сотрудники занимаются изучением и составлением своих должностных обязанностей, происходит оттачивание

рабочего процесса, приспособление к новому виду деятельности. В указанный период клиентами «Сбербанк» стало порядка пятистам человек.

Второй период развития приходится на 1895-1917 года. Этот период можно назвать «Золотым веком» в деятельности «Сбербанк». Поняв удобство и удостоверившись в надежности вверяемых средств, в Сбербанк устремляется большое количество вкладчиков [19]. Открывается 3875 филиалов, в которых выдано более двух миллионов сберкнижек.

Дальнейший период приходится на тяжёлые для всей страны период ведения военных и революционных действий с 1917 по 1941 года. Глобальные перемены в политическом укладе страны не могли не затронуть и деятельности финансовых организаций, в том числе и «Сбербанк». Однако, в период после 1920 годов, когда ситуация в стране начала стабилизироваться и выправляться, «Сбербанк» адаптировался к новым политическим условиям и даже расширил сферу своей деятельности и предоставляемых услуг. Помимо хранения денежных средств, он начал осуществлять денежные переводы, выпускать собственные заёмные сертификаты, проводить операции с процентными и ценными бумагами.

Следующий период развития деятельности «Сбербанк» также связан с военным историческим периодом нашей страны. В 1941-1953 года Сбербанк участвует в реализации проектов государственного, а также общемирового значения.

Развивая деятельность и сферы своего влияния, «Сбербанк» продолжает наращивать количество своих касс, количество их возрастает вдвое с 40 до 80 тысяч. Растёт и количество клиентов – их число увеличивается более, чем в десять раз.

В период глобальных перемен экономического уклада России 1991-2008 годов, «Сбербанк» активно внедряет новые и новейшие аппараты и оборудование, устанавливает банкоматы и иные средства повсеместного использования персональным кабинетом «Сбербанк». Развивается доступ к

личному кабинету вкладчика онлайн, усложняется система безопасности банка, расширяется сфера предоставляемых услуг.

В 2009 году «Сбербанк» вошёл в двадцатку крупнейших банков мировой рыночной капитализации и был удостоен быть генеральным партнёром Олимпийских игр «Сочи-2014» [12].

Период с 2017 по 2020 год являлся новым этапом развития банка. В данный период ПАО «Сбербанк» запускает масштабную цифровую трансформацию и окончательно превращается в масштабную технологическую компанию. «Сбербанк» под общим зонтичным брендом предоставляет финансовые и нефинансовые услуги частным лицам и корпоративным клиентам по всему миру. Услугами можно воспользоваться в режиме 24/7 из любой страны [12].

Совместно с государственными структурами Сбербанк оказывает содействие сфере образования, культуры и искусства, а также продвижению инклюзивных программ. «Сбербанк» занимает лидирующие позиции в национальном проекте «Цифровая экономика РФ» и становится центром компетенций в области искусственного интеллекта и кибербезопасности.

Сегодня «Сбербанк» представлен целым набором передовых инновационных технологий и решений, набором программ, которые отражают прогрессивные технологии и являются отражением проекта будущего [18].

«Сбербанк» имеет следующее полное наименование: Публичное акционерное общество ««Сбербанк» России», которое в сокращенном виде звучит как ПАО «Сбербанк». Он имеет регистрационный номер 1481 и зарегистрирован 20.06.1991 года.

Основным видом деятельности согласно предоставляемым кодам ОКВЭД является 64.19 - Денежное посредничество прочее.

Адрес согласно уставу: 117997, г. Москва, ул. Вавилова, д.19

Фактический же адрес числится по следующим реквизитам: 117997, г. Москва, ул. Вавилова, д.19

Дата согласования последней редакции устава отмечена 19.07.2019.

Уставный капитал отмечен в 67760844000,00 руб. Дата последнего изменения величины уставного капитала приходится на 24.04.2007.

Лицензия (дата выдачи/последней замены): Банками с базовой лицензией являются банки, имеющие лицензию, в названии которой присутствует слово «базовая». Все остальные действующие банки являются банками с универсальной лицензией:

- Лицензия на привлечение во вклады и размещение драгоценных металлов (11.08.2015).
- Генеральная лицензия на осуществление банковских операций (11.08.2015).

Руководителем ПАО «Сбербанк» является Президент, Председатель Правления ПАО «Сбербанк» – Греф Герман Оскарович.

Организационная структура исследуемого предприятия весьма обширна и имеет линейно-функциональный вид. Во главе организационной структуры предприятия стоит совет директоров, именно этот орган принимает основные решения в банке и управляет головным офисом предприятия. Головной офис компании в свою очередь управляет следующими подразделениями:

- Казначейство;
- Депозитарий;
- Управление банковской системой;
- Управление операциями физических лиц;
- Управление операциями корпоративного блока;
- Финансовое управление;
- Управление стратегического планирования;
- Управление инкассации;
- Юридическое управление;
- Управление банковских карт;
- Управление ценных бумаг;
- Управление безопасности;
- Операционное управление;

- Управление банковских технологий;
- Управление контроля и учета банковских операций

Наиболее подробно и наглядно организационная структура ПАО «Сбербанк» будет представлена в приложении А.

Проведя анализ предметной области автоматизации, перейдём к рассмотрению процесса контроля результатов тестирования технологического оборудования.

## **1.2 Анализ процесса контроля результатов тестирования технологического оборудования**

Прежде чем перейти к анализу процесса контроля результатов тестирования технологического оборудования, рассмотрим определение данного понятия.

Технологическое оборудование представляет собой комплекс технических средств, используемых в процессе производства продукции или оказания услуг. Оно предназначено для автоматизации производственных процессов, повышения эффективности работы и улучшения качества продукции. Технологическое оборудование может быть различным по назначению, принципу действия и конструкции, но его основная задача - обеспечить высокую производительность и точность выполнения технологических операций [11].

Технологическое оборудование в банковской сфере — это совокупность программно-аппаратных средств, используемых для автоматизации банковских процессов, включая операции с наличными денежными средствами, электронными переводами, кредитованием и другими финансовыми услугами.

В перечень технологического оборудования ПАО «Сбербанк» входят программно-аппаратные средства, представленные на рисунке 1.

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| Кассовые аппараты                                    |
| Банкоматы                                            |
| Терминалы для оплаты по картам                       |
| POS-терминалы                                        |
| Системы для обработки пластиковых карт               |
| Системы учета и управления денежными средствами      |
| Программное обеспечение для управления финансами     |
| Системы видеонаблюдения и контроля доступа           |
| Системы мониторинга и анализа финансовых потоков     |
| Системы управления рисками и мониторинга ликвидности |

Рисунок 1 – Технологическое оборудование ПАО «Сбербанк»

Одним из наиболее распространённых видов технологического оборудования исследуемой организации являются банкоматы.

Банкоматы являются неотъемлемой частью современного мира, поскольку они обеспечивают удобство и доступность финансовых услуг для широкого круга людей. Они позволяют осуществлять различные операции, такие как снятие наличных, оплата коммунальных услуг, перевод денежных средств и т.д. Кроме того, банкоматы обеспечивают безопасность при проведении транзакций, так как они оснащены современными технологиями защиты от мошенничества. Поэтому банкоматы имеют большое значение для экономики и повседневной жизни людей [20].

Банкомат представляет собой техническое устройство, которое предназначено для приема и выдачи наличных денег.

Устройство банкомата представлено на рисунке 2.

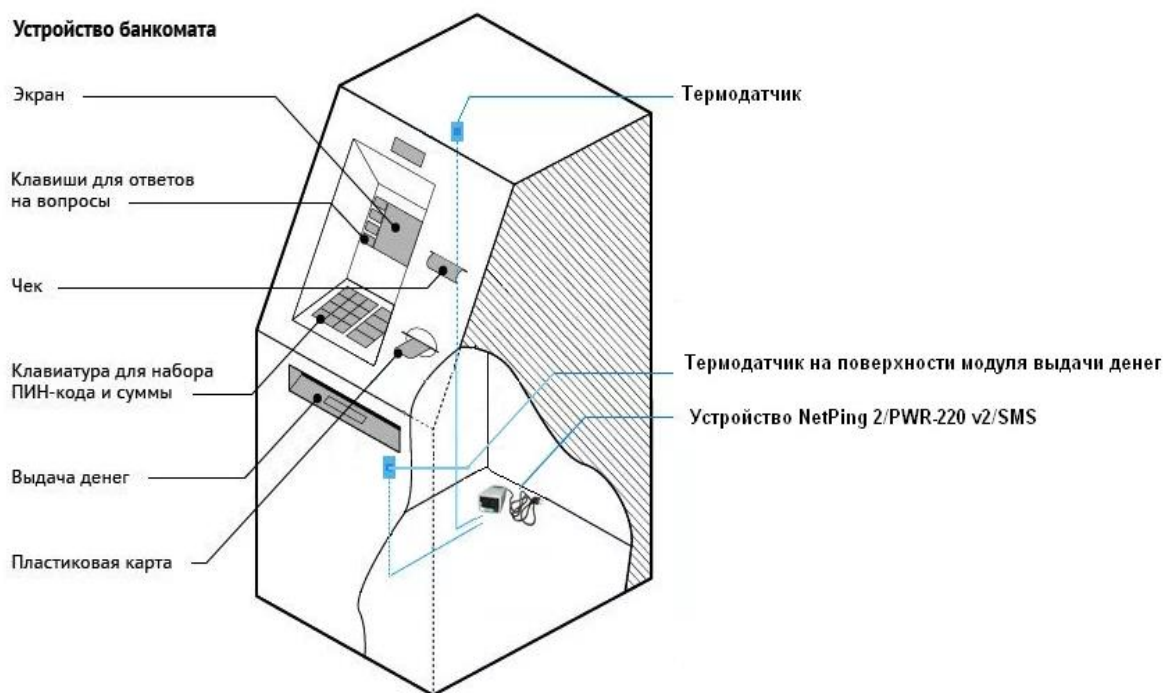


Рисунок 2 – Устройство банкомата

Банкоматы работают на основе программного обеспечения, которое управляет всеми операциями. Пользователь вводит необходимую сумму на клавиатуре, выбирает нужную валюту и подтверждает операцию с помощью сканера отпечатков пальцев или карты. После этого происходит проверка купюр на подлинность и их зачисление в купюроприемник. Если сумма соответствует введенной, то банкомат выдает сдачу и распечатывает чек.

Современные банкоматы оснащены множеством функций, таких как: возможность оплаты коммунальных услуг, переводов денежных средств на другие счета, получения информации о курсах валют и т.д. [2] Они также имеют защиту от мошенничества, например, проверку подлинности карты или ввод пин-кода.

В целом, банкоматы являются важным элементом финансовой инфраструктуры и обеспечивают удобство и безопасность для пользователей.

В виду значимости и востребованности данного устройства для общества становится востребованным тестирование и контроль результатов тестирования данного технического оборудования. Для обеспечения эффективного проведения контроля результатов тестирования необходимо придерживаться определённого плана, представленного на рисунке 3.



Рисунок 3 – Этапы проведения контроля результатов тестирования технического оборудования

На основе представленных на рисунке 3 этапов проведения контроля результатов тестирования технического оборудования, произведём анализ и подробно рассмотрим этапы контроля результатов тестирования банкоматов [5].

Цели тестирования банкомата могут включать в себя проверку его функциональности, безопасности, надежности и производительности. Критерии оценки результатов могут зависеть от конкретных целей

тестирования, но обычно включают в себя такие показатели, как скорость работы, точность операций, устойчивость к сбоям и т.д.

Для подготовки тестовых данных необходимо иметь информацию о том, какие операции будут проводиться через банкомат, какие типы карт будут использоваться, какие суммы будут вводиться и т. д. Также необходимо разработать тестовые сценарии, которые будут описывать последовательность действий пользователя при использовании банкомата. Это поможет определить, какие функции работают правильно, а какие требуют доработки или улучшения.

Для проведения тестирования необходимо запустить тестовые сценарии на банкомате и собрать результаты. При этом следует учитывать, что тестирование должно проводиться в реальных условиях, чтобы оценить работу банкомата в различных ситуациях.

Сбор результатов может включать в себя запись времени выполнения операций, количества ошибок, сбоев и других параметров, которые могут повлиять на работу банкомата. Важно также учитывать отзывы пользователей о работе банкомата и предлагать рекомендации по улучшению его работы.

Анализ результатов тестирования банкоматов и выявление несоответствий или ошибок проводится в несколько этапов.

Первый этап - сбор и анализ данных тестирования. На этом этапе собираются все результаты тестирования, которые были получены в ходе проверки работоспособности банкоматов. Это может включать в себя данные о количестве успешных и неудачных тестов, времени, затраченном на каждый тест, а также информацию о любых ошибках, которые возникли во время тестирования.

Второй этап - анализ данных. На этом этапе проводится анализ собранных данных, чтобы выявить любые несоответствия или ошибки. Для этого используются различные методы, такие как статистический анализ, сравнение результатов разных тестов и т.д.

Третий этап - выявление проблем. На основе анализа данных выявляются проблемы, которые могут быть связаны с работоспособностью банкоматов. Эти проблемы могут быть связаны как с программным обеспечением, так и с аппаратной частью банкоматов.

Четвертый этап - принятие мер. На основе выявленных проблем принимаются меры по их устранению. Это может включать обновление программного обеспечения, замену аппаратных компонентов или проведение дополнительных тестов для проверки работоспособности банкоматов.

Для разработки рекомендаций по устранению проблем и улучшению работы банкоматов необходимо провести анализ выявленных проблем, определить причины их возникновения и предложить способы их решения.

Отчет о результатах тестирования должен содержать следующую информацию:

- Список протестированных банкоматов;
- Даты тестирования;
- Результаты тестирования (количество успешных и неудачных тестов);
- Описание выявленных проблем и рекомендации по их устранению;
- Сроки выполнения рекомендаций.

Отчёт должен быть подписан ответственным лицом, проводившим тестирование. Копия отчёта должна быть передана ответственным лицам, которые занимаются обслуживанием банкоматов.

После проведения тестирования банкомата важно отслеживать его работу и анализировать эффективность. Для этого можно использовать различные инструменты мониторинга, такие как логирование, мониторинг производительности и т.д. Важно следить за следующими параметрами:

- Количество успешных и неудачных транзакций;
- Время, затраченное на выполнение транзакций;
- Количество ошибок, возникающих при выполнении транзакций;

- Объем трафика, проходящего через банкомат.

Анализ этих параметров поможет понять, насколько эффективно работает банкомат и какие проблемы могут возникать при его использовании. Если проблемы не устранены, необходимо провести дополнительное тестирование и разработать рекомендации по улучшению работы банкомата.

В дополнение к регулярному обновлению программного обеспечения и аппаратного обеспечения банкоматов, необходимо также проводить контроль результатов тестирования. Это позволит поддерживать безопасность и надёжность банкоматов на должном уровне, а также выявлять и устранять потенциальные проблемы до того, как они приведут к серьёзным последствиям [6].

Произведённый анализ процесса тестирования и результатов тестирования банкоматов исследуемой организации, подчёркивает необходимость в контроле результатов тестирования данного технического оборудования.

Именно поэтому в дальнейшем будет разработана автоматизированная система контроля результатов тестирования технологического оборудования, которая будет направлена на поддержание работоспособности технологического оборудования предприятия.

### **1.3 Разработка технического задания на проектирование**

Техническое задание (ТЗ) на внедрение автоматизированной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования разрабатывается в соответствии с требованиями ГОСТ 34.602-2020 [8] и в соответствии с п. 4.1. данного ГОСТа должно содержать пункты, представленные на рисунке 4.

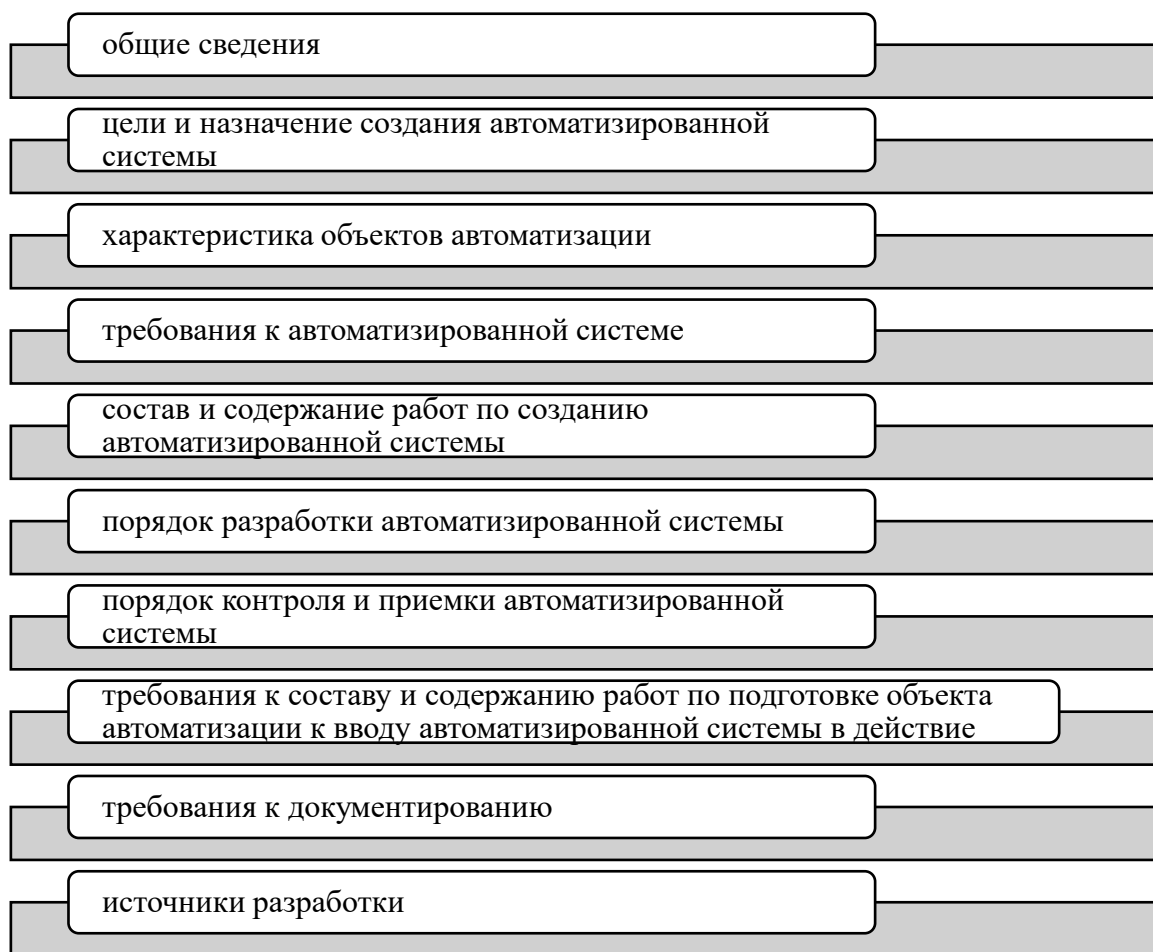


Рисунок 4 – Содержательная характеристика в соответствии с ГОСТ 34.602-2020

В ТЗ на АС могут быть включены приложения.

Стоит учесть, что в случае отсутствия требований по разделу, соответствующий раздел сохраняется, и в нем приводится запись об отсутствии требований.

На основании вышеперечисленных пунктов осуществим разработку ТЗ на внедрение автоматизированной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования.

а) Общие сведения:

1) Полное наименование АС и её условное обозначения: «АС контроля результатов тестирования технологического оборудования»;

- 2) Наименование организации – заказчика АС: ПАО «Сбербанк»;
  - 3) Перечень документов, на основании которых создаётся АС контроля; результатов тестирования технологического оборудования: ГОСТ 34.602-2020;
  - 4) Плановые сроки начала и окончания работ по созданию АС: 13.02.2023-20.06.2023;
  - 5) Общие сведения об источниках и порядке финансирования работ: отсутствуют.
- b) Цели и назначение создания автоматизированной системы:
    - 1) цели создания АС: система создаётся с целью оптимизации обслуживания банкоматов ПАО «Сбербанк»;
    - 2) назначение АС: улучшения качества обслуживания.
  - c) 3. Характеристика объекта автоматизации: банкомат NCR, Diebold Nixdorf, Wincor Nixdorf, Nihon-Denki, CashCode, Ingenico, Cybercom, FIS, Vinculum, Nautilus.
  - d) требования к автоматизированной системе:
    - 1) требования к структуре АС в целом: удобный интерфейс, автоматизация контроля за результатами тестирования;
    - 2) требования к функциям (задачам), выполняемым АС: гибкость, удобство использования, эффективность;
    - 3) требования к видам обеспечения АС: программное и аппаратное обеспечение;
    - 4) общие технические требования к АС: надёжность, безопасность.
  - e) состав и содержание работ по созданию автоматизированной системы: анализ требований, проектирование системы, разработка ПО, тестирование и отладка, внедрение и настройка, обучение пользователей.
  - f) порядок разработки автоматизированной системы
    - 1) порядок организации разработки АС: определение требований к системе, выбор технологий и инструментальных средств, планирование

проекта, создание прототипов и тестирование, программирование и реализация;

2) перечень документов и исходных данных для разработки АС: техническое задание, архитектурный проект, программная документация, техническая документация;

3) перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ: акт приемки-сдачи работ, отчет о тестировании, протокол испытаний;

4) порядок проведения экспертизы технической документации: подготовка документации, оценка документации, выявление ошибок и недостатков, предложение решений, согласование решений, утверждение документации;

5) перечень макетов (при необходимости), порядок их разработки, изготовления, испытаний: не предусмотрены;

6) необходимость разработки на них документации, программы и методик испытаний;

7) порядок разработки, согласования и утверждения плана совместных работ по разработке АС: совместные работы не проводились;

8) порядок разработки, согласования и утверждения программы работ по стандартизации: программа выполняется в соответствии с информационными требованиями и программными установками;

9) требования к гарантийным обязательствам разработчика: не предусмотрено;

10) порядок проведения технико-экономической оценки разработки АС: определение цели и задач оценки, сбор данных о проекте и его окружении, расчет экономической эффективности АС, Составление отчета о результатах оценки;

11) порядок разработки, согласования и утверждения программы метрологического обеспечения, программы обеспечения надежности, программы эргономического обеспечения.

g) порядок контроля и приемки автоматизированной системы

1) виды, состав и методы испытаний АС и ее составных частей: тестирование в условиях реальной рабочей среды;

2) общие требования к приемке работ, порядок согласования и утверждения приемочной документации: работы должны быть выполнены в соответствии с техническим заданием и проектной документацией, все работы должны быть завершены в указанный срок, качество работ должно соответствовать требованиям заказчика;

3) статус приемочной комиссии (государственная, межведомственная, ведомственная и др.): не предусмотрен.

h) Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу автоматизированной системы в действие:

1) создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие создаваемой АС требованиям, содержащимся в ТЗ на АС;

2) проведение необходимых организационно-штатных мероприятий: не предусмотрены;

3) порядок обучения персонала и пользователей АС: определение целей обучения и требований к знаниям и навыкам пользователей, разработка учебных материалов и методов обучения, проведение обучения пользователей и персонала, оценка эффективности обучения и корректировка учебных материалов при необходимости, организация постоянного обучения пользователей и персонала для поддержания их знаний и навыков на должном уровне.

i) Требования к документированию

1) перечень подлежащих разработке документов: техническое задание, программная документация, отчёты о тестировании, руководство пользователя;

2) вид представления и количество документов: печатные копии, электронные файлы;

3) требования по использованию ЕСКД и ЕСПД при разработке документов: применяются.

ж) источники разработки:

1) Книги и учебники по программированию и разработке ПО.

2) Онлайн-курсы и вебинары по автоматизированным системам.

3) Специализированные форумы и сообщества разработчиков.

4) Статьи и блоги на тему разработки ПО.

5) Документация и руководства по используемым инструментам и технологиям.

6) Сайты компаний, занимающихся разработкой ПО и автоматизированных систем.

Разработав техническое задание на выполнение проектного решения, перейдём к проектированию автоматизированной системы.

## Глава 2 Проектирование автоматизированной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк»

### 2.1 Обзор и анализ средств контроля результатов тестирования технологического оборудования

Для осуществления контроля результатов тестирования технологического оборудования, а именно банкоматов предприятие использует различные диагностические утилиты.

Данные диагностические утилиты используются для проведения тестирований и проверки работоспособности разных механизмов, которые функционируют в устройствах самообслуживания. Используемые диагностические утилиты могут быть разработаны и предоставлены предприятию как производителями банкоматов, так и сторонними разработчиками.

ПАО «Сбербанк» для обеспечения работоспособности устройств самообслуживания использует диагностические утилиты, представленные на рисунке 5.

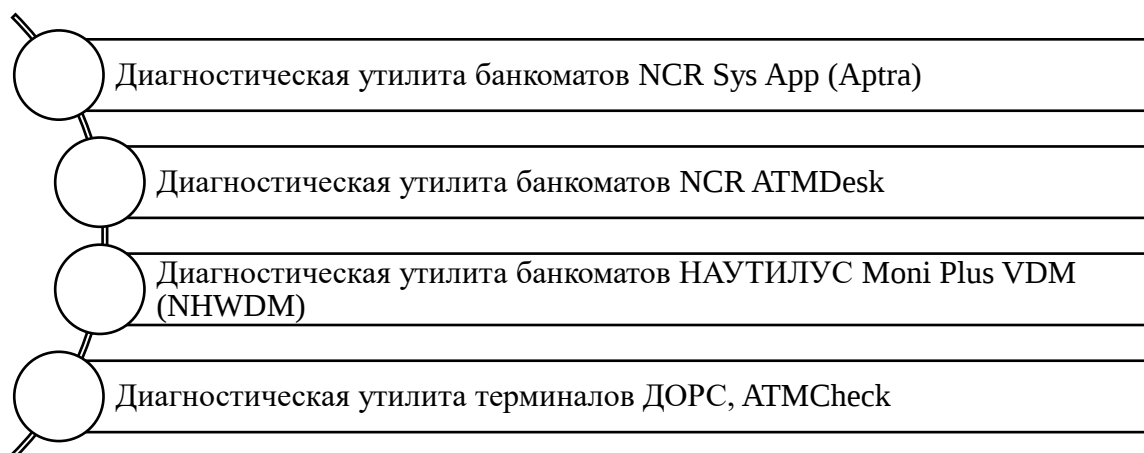


Рисунок 5 – Диагностические утилиты для банкоматов ПАО «Сбербанк»

В дальнейшем подробно рассмотрим выше представленные утилиты, произведём их анализ и выявим основные особенности. Анализ утилит, представленных на рисунке 2.

Начнём с рассмотрения диагностической утилиты банкоматов NCR Sys App (Aptru).

NCR Sys App (Aptru) — это система, предназначенная для информирования о состоянии всех компонентов или механизмов банкомата, состояние которых может варьироваться от исправности и необходимости пополнения расходных материалов до ошибок, которые требуют вмешательства технического специалиста [5].

Информация о состоянии выводится на панель оператора и дополнительный удалённый индикатор состояния. Банкомат может быть оснащён текстовой или графической панелями оператора, где также отображаются пошаговые инструкции с текстовыми или видео инструкциями о том, как устранять ошибки. Пример панели оператора представлен в приложении Б.

Текстовая панель оператора отображает список сообщений, выданных системой отчётов об ошибках (Системное приложение («Sys App») и предоставляет доступ к меню Sys App.

На панели отображён ряд индикаторов, характеризующих состояние устройства. С правой стороны текстовой панели оператора расположенные индикаторы, представленные на рисунке 6.

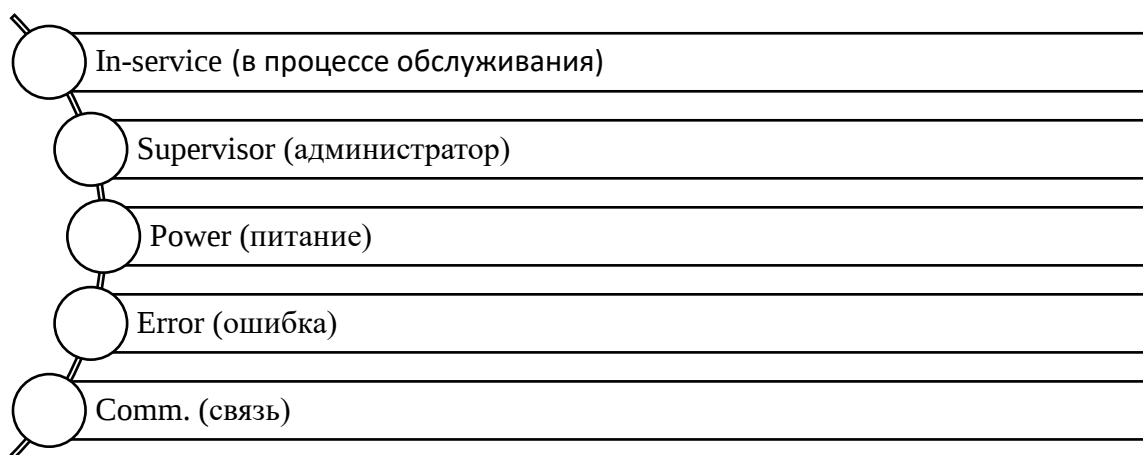


Рисунок 6 – Индикаторы с правой стороны панели оператора «Sys App»

Индикатор «In-service» светится, когда банкомат доступен для операций.

Индикатор «Supervisory» светится, когда банкомат работает в режиме администратора (недоступен для операций).

Индикатор «Power» отображён, когда панель управления получает питание от банкомата.

Индикатор «Error» светится при возникновении ошибки программного обеспечения, которую невозможно исправить.

Индикатор «Communication» светится, когда происходит передача данных между банкоматом и базовой компьютерной системой

В центральной части панели оператора «Sys App» расположены два переключателя, «Normal/supervisor (обычный/администратор)» и Переключатель «Reset (сброс)».

Переключатель «Normal/supervisor» предназначен для входа или выхода из режима администратора.

Переключатель «Reset» используется для сброса настроек банкомата до заводских значений по умолчанию.

Для входа в системное приложение (Sys App), необходимо запустить приложение администратора, нажав на кнопку «Supervisor» на панели оператора.

В главном меню Sys App выбрать функцию «Device Status List» (Список состояния устройств) для отображения списка всех модулей и устройств, требующих внимания.

Для того чтобы привести очистку состояния одного из устройств необходимо выполнить определённый ряд операции, который представлен на рисунке 7.

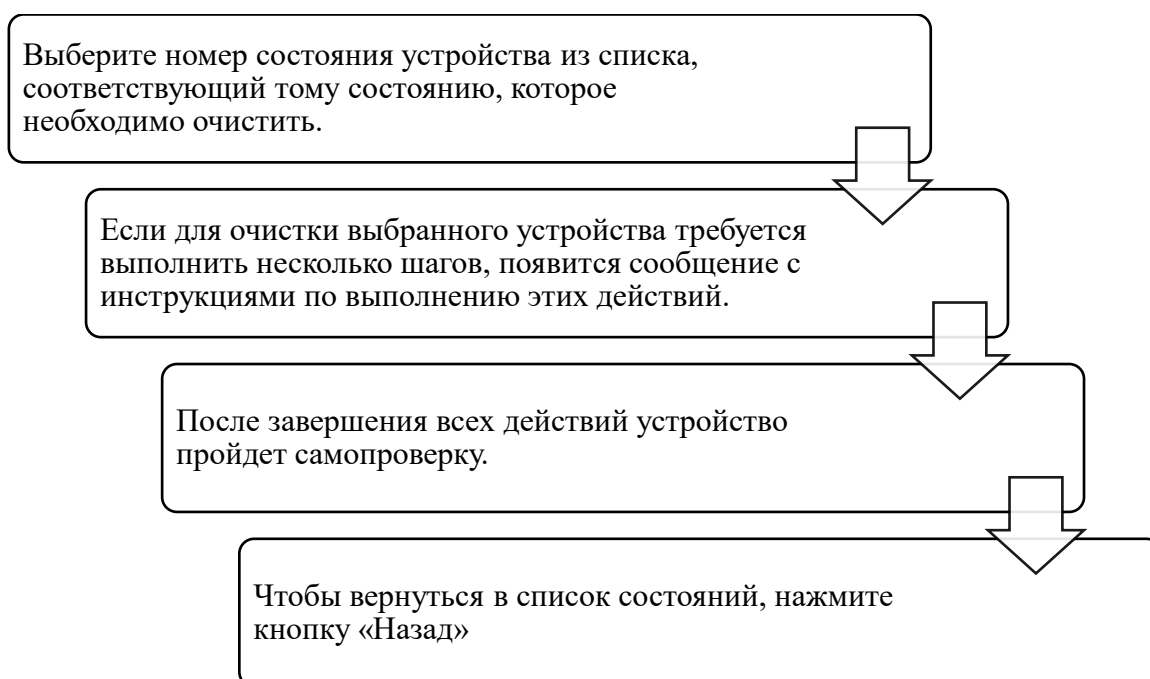


Рисунок 7 – Очистка состояния устройства с помощью утилиты «Sys App»

Если ни одно из устройств не относится к категории пользователя, то очистка их состояний происходит автоматически. Для выполнения этой операции требуется специалист по наладке оборудования, который может очистить состояния всех устройств одновременно [9].

Для того чтобы произвести данную операцию необходимо выполнить ряд последовательных действий, представленных на рисунке 8.

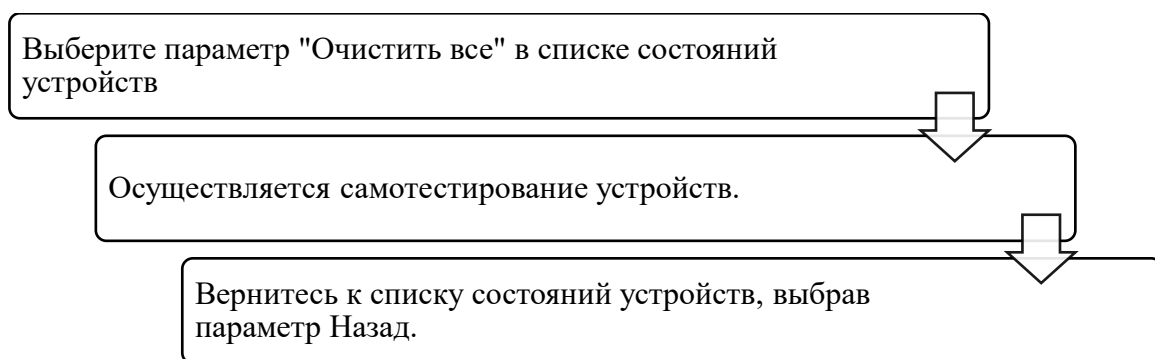


Рисунок 8 – Очистка состояния всех устройств с помощью утилиты «Sys App»

На панели оператора банкомата в графическом формате отображаются состояния всех устройств, а также текстовые и видео инструкции по очистке сообщений об ошибках, которые могут возникнуть. Оператор может проверить выполнение действий и сообщить об устранении ошибок.

Состояние всех устройств банкомата отображается в различные цвета. Нормальное состояние обозначается зеленым цветом, в ближайшем времени необходимо обслуживание - желтым, а для обслуживания необходимо обратиться в сервисный центр - красным.

На экране оператора задействуются сенсорные кнопки, представленные на рисунке 9.

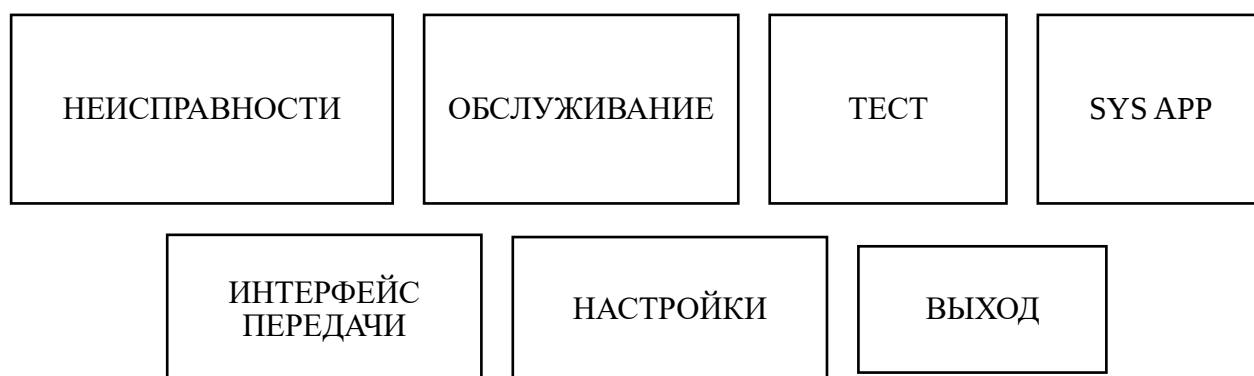


Рисунок 9 – Сенсорные кнопки на экране оператора утилиты «Sys App»

При переходе в раздел «неисправности» отражается полный перечень неисправностей и краткое описание каждой из них. Если какая-то неисправность описана, как «Требуется наладчик» - для ее устранения нужна техническая помощь. В этом случае следует вызвать наладчика.

Раздел «обслуживание» отображает список действий по обслуживанию устройства, необходимых, но не определенных автоматически, например, замену ленты принтера.

Кнопка «Test» используется для подтверждения исправления ошибок оборудования, а также обновления состояния банкомата.

SYS APP — это функция, которая открывает доступ ко всем пунктам меню и настройкам системного приложения.

В разделе «Интерфейс передачи» происходит отображение информации об ошибке на экране банкомата, на лицевой панели, а не на панели оператора.

В режиме настройки осуществляется настройка общих параметров банкомата.

Кнопка «выход» предназначена для возвращения в приложение администратора.

На экране «Действия с устройством» отображаются номера, соответствующие номерам на иллюстрации с расположением неисправностей в устройстве. Это позволяет быстро определить, какие действия следует выполнить. Пример экрана представлен на рисунке 10.

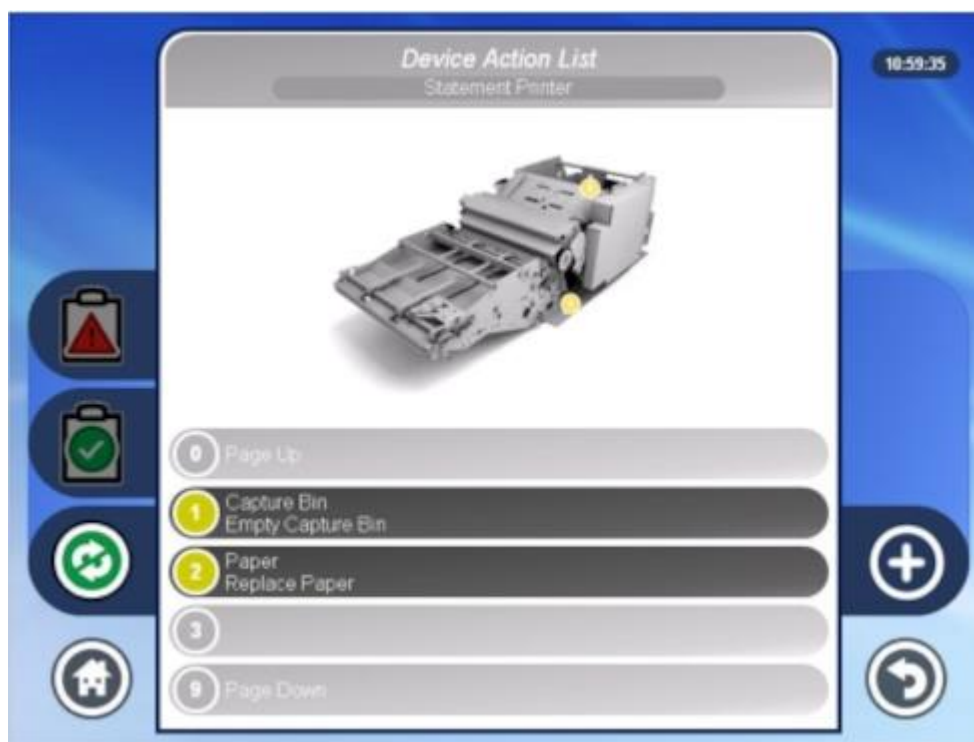


Рисунок 10 – Пример списка действий с устройством утилиты «Sys App»

Рассмотрев возможности, Диагностическая утилита банкоматов NCR Sys App (Aptra), перейдём к следующей аналоговой программе «Диагностическая утилита банкоматов NCR ATMDesk».

ATMdesk — это программное обеспечение для тестирования банкоматов моделей NCR 53xx, 56xx и 58xx. Оно было создано в 2007 году и с тех пор успешно используется на десятках тысяч банкоматов.

Для запуска ATMdesk необходимо выполнить ряд последовательных действий, отражённых на рисунке 11.

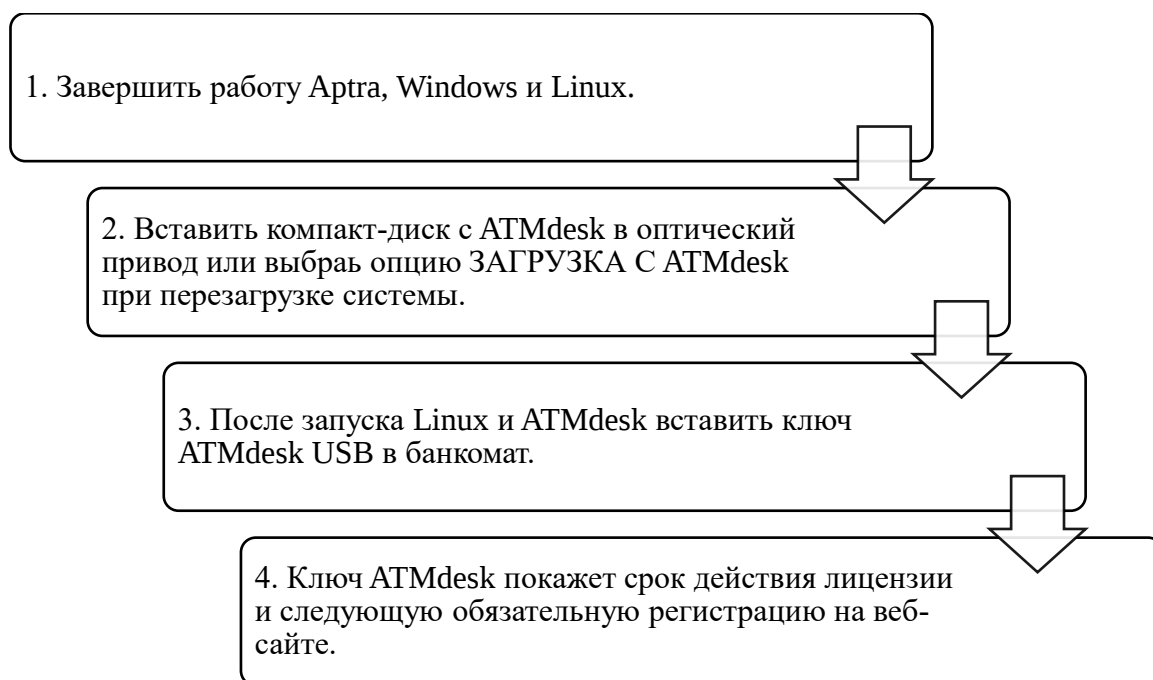


Рисунок 11 – Запуск диагностической утилиты банкоматов NCR ATMDesk

Диагностическая утилита банкоматов NCR ATMDesk имеет следующие функции [10]:

- Функции супервизора;
- Диагностика модулей;
- Комплексные тесты;
- Журналы ошибок и счётчики событий.

При диагностике аппарата на первом этапе осуществляется диагностика модулей, по результатам данной диагностики на экране отображается перечень всех подключённых к банкомату устройств.

На втором этапе происходит тестирование диспенсера. Доступ к данному тестированию предоставляется только после того, как инженер подтвердит физический доступ к внутреннему содержимому. Это гарантирует, что деньги не будут выданы без разрешения. После завершения теста на экране отображаются результаты теста.

После возобновления нормальной работы банкомата можно проверить журналы событий и ошибок на наличие неисправностей. Это позволит

избежать повторного обслуживания в будущем и обеспечит бесперебойную работу устройства.

Следующей рассматриваемой диагностической утилитой является диагностическая утилита банкоматов НАУТИЛУС Moni Plus VDM (NHWDM).

Рассматриваемая диагностическая утилита позволяет произвести тестирование целого перечня аспектов функционирования банкомата, перечень функций представлен на рисунке 12.



Рисунок 12 – Возможные тесты, проводимые диагностической утилитой банкоматов, НАУТИЛУС Moni Plus VDM (NHWDM)

Для тестирования устройств, необходимо подключить их к аппаратуре управления через USB-кабель или кабель последовательного интерфейса. Убедитесь, что соединение правильно и надежно. Если VDM не работает, необходимо проверить соединение и повторить попытку.

С помощью главного меню данной утилиты возможно выбрать различные устройства для проведения диагностики. Главное меню данной утилиты представлено на рисунке 13.



Рисунок 13 – Главное меню утилиты НАУТИЛУС Moni Plus VDM (NHWD)

По завершению тестирования всех вышеперечисленных функций утилиты происходит выход из системы.

В завершении рассмотрения утилит для тестирования и контроля результатов тестирования банкоматов рассмотрим диагностическую утилиту терминалов ДОРС, ATMCheck.

Данная утилита позволяет произвести тестирования различных функций и устройств, представленных на рисунке 14.



Рисунок 14 – Функции утилиты ДОРС, ATMCheck

Для тестирования устройств необходимо подключить их к аппаратуре управления через USB-кабель или кабель последовательного интерфейса, чтобы обеспечить корректную работу. ПО ATMCheck может быть запущено со сменного носителя или с жесткого диска. Для запуска ПО ATMCheck необходимо дважды щёлкнуть на значок исполняемого файла ATMCheck.exe.

Данная утилита имеет множество вариантов настроек различных подконтрольных ей функций.

Исходя из произведённого анализа средств контроля результатов тестирования технологического оборудования, а именно банкоматов организации. Можно сделать вывод о том, что данные утилиты взаимодействуют с банкоматом организации путём непосредственного подключения через сторонние носители к устройству, но не уведомляю службы организации о возникших неисправностях в дистанционном формате.

## **2.2 Логическое моделирование автоматизированной среды контроля результатов тестирования технологического оборудования**

Логическое проектирование — это процесс определения функций и особенностей информационной системы, а также отношений между её компонентами, исходя из её целей и требований. Оно включает определение выходных данных, необходимых для системы, входных данных, которые система должна использовать, и процесса, который система должна выполнить. Независимо от того, каким образом задачи будут осуществляться физически, логическое проектирование должно обеспечивать правильное функционирование всей системы.

Логическое проектирование описывает, что должна выполнять информационная система, но не как это будет сделано.

Логическая модель представляет собой обязательный этап логической разработки информационной системы.

Тестировщик является основным действующим лицом, запускающим процесс тестирования. Поэтому, чтобы понять, как должна быть построена архитектура системы, мы провели декомпозицию диаграммы вариантов использования с точки зрения тестировщика. Это представлено на рисунке 15.



Рисунок 15 – Диаграмма вариантов использования

Далее произведём наиболее точное описание логической модели автоматизированной среды контроля результатов тестирования технологического оборудования.

Логическая модель контроля результатов тестирования технологического оборудования должна включать в себя 9 основных компонентов, данные компоненты будут представлены на рисунке 16.



Рисунок 16 – Диаграмма вариантов использования

Далее подробнее разберём каждый из вышеперечисленных модулей.

- модуль сбора данных: Этот модуль отвечает за сбор данных о результатах тестирования оборудования. Он может получать данные от датчиков, установленных на оборудовании, или от программного обеспечения, которое управляет тестированием;
- модуль обработки данных: Этот модуль обрабатывает данные, полученные от модуля сбора данных. Он преобразует данные в формат, удобный для анализа, и выполняет необходимые вычисления;

- модуль анализа данных: Этот модуль анализирует данные, полученные из модуля обработки данных. Он выявляет проблемы в работе оборудования и определяет причины их возникновения;

- модуль принятия решений: Этот модуль принимает решения на основе анализа данных, полученных из модуля анализа данных. Он может рекомендовать меры по устранению проблем или сообщить о них руководству;

- модуль управления: Этот модуль управляет процессом тестирования оборудования. Он запускает тесты, контролирует их выполнение и отправляет результаты в модуль анализа данных;

- модуль отчётности: Этот модуль формирует отчёты о результатах тестирования. Он может предоставлять информацию о проблемах, выявленных в ходе тестирования, а также рекомендации по их устранению;

- модуль резервного копирования: Этот модуль обеспечивает сохранность данных о результатах тестирования в случае сбоев в системе или потери информации;

- модуль мониторинга: Этот модуль следит за работой системы контроля результатов тестирования и сообщает о любых проблемах или ошибках;

- модуль обучения: Этот модуль используется для обучения персонала работе с системой контроля результатов тестирования. Он предоставляет инструкции, обучающие материалы и тренинги по использованию системы;

В целом, логическая модель контроля результатов тестирования технологического оборудования должна обеспечивать сбор, обработку, анализ и управление данными о результатах тестирования, а также формирование отчётов и предоставление рекомендаций по устранению проблем.

Таким образом был смоделирован базовый поток производственного процесса проектируемой системы контроля, и теперь мы можем перейти непосредственно к разработке и реализации проектных решений.

## **Глава 3 Реализация проектных решений по совершенствованию системы контроля результатов тестирования технологического оборудования**

### **3.1 Выбор среды разработки автоматизированной среды контроля результатов тестирования технологического оборудования**

При выборе автоматизированной среды тестирования технологического оборудования в настоящее время широко распространены интегрированные среды разработки (ИСП) или же Integrated Development Environment (IDE) [7]. Данная среда включает в себя комплекс программных средств, которые применяются для разработки соответствующего необходимого программного обеспечения (ПО). Как правило подобные среды наполняются посредством текстового редактора, транслятора, или же посредством автоматизации сборки.

Для упрощения восприятия наполняемые среды зачастую содержат инструменты для помощи конструирования в виде графических интерфейсов и обладают способностью понимания нескольких языков программирования. В нашем случае в качестве примера выбор определим за NetBeans, Eclipse и Microsoft Visual Studio по причине их наибольшей распространенности и адаптации к визуальному пониманию среди специалистов. Также можно было бы предложить Visual Basic, Delphi или же Del-C++. Однако как показал обзор в процессе сбора данных при выборе среды, данные автоматизированной среды интеграционного тестирования заточены для одного конкретного языка программирования и в настоящее время не пользуются популярностью среди специалистов и считаются архаичными [13].

Сравним выбранные интегрированные среды разработки, обозначив их сильные и слабые стороны.

– интегрированные среды разработки (IDE) Microsoft Visual Studio на протяжении последних лет занимает лидирующие позиции в практическом

выборе среди пользователей и специалистов из-за удобства эксплуатации, сбалансированной ценовой категории при покупке расширенной версии, а также хорошего доступного набора инструментов при доступе к среде в режиме демонстрационной версии [13]. По сути, Visual Studio является комплексной площадкой, которая подходит для всех этапов разработки – при написании, последующей отладке и сборке необходимого кода [14]. Также в его арсенале имеются автоматические средства завершения кода, интуитивно понятный графический конструктор и иные функции, значительно упрощающие процесс разработки кода. Немаловажная роль также отводится и доступности кода при необходимости его тестовой визуализации. Окно с перечнем основных команд представлено ниже на рисунке 17.

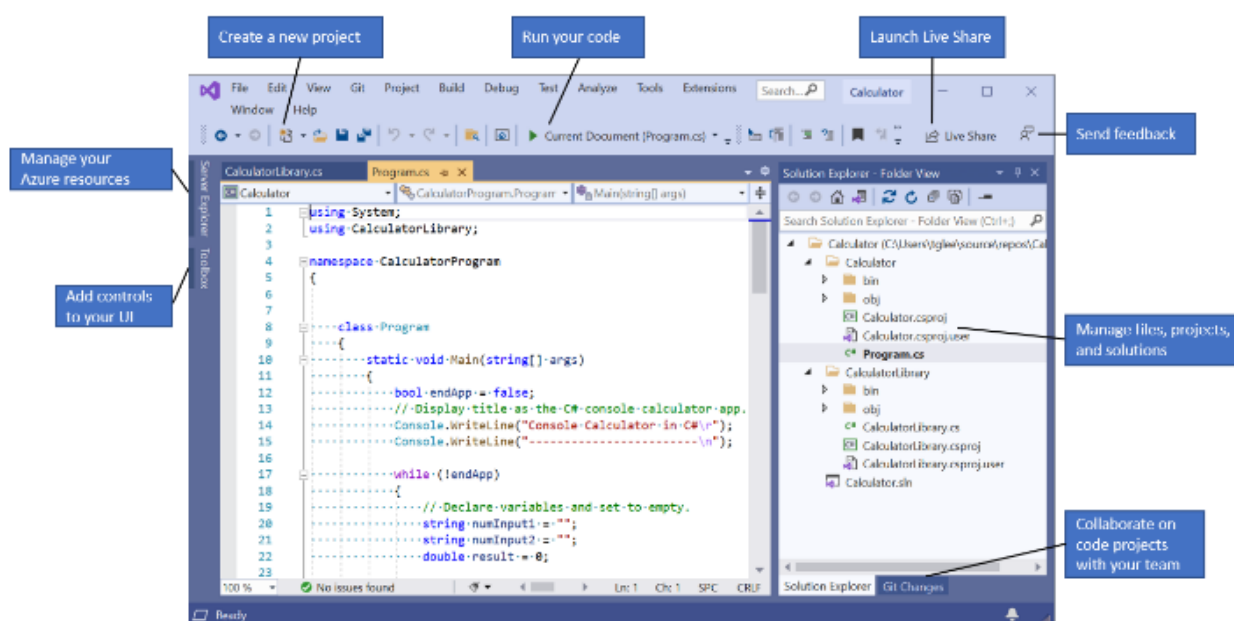


Рисунок 17 – Главное диалоговое окно с перечнем основных команд IDE Microsoft Visual Studio

На представленном выше рисунке (рис. 14) зафиксировано общее проектное окно с выделенными основными командами.

Например, в правом верхнем углу окна Обозревателя решений можно увидеть сам файл кода, имея возможность его редактирования и общего

просмотра. Обозреватель решений помогает упорядочить команды кода, предлагая возможные варианты объединения в проекты [1].

В центральной части диалогового окна осуществляется непосредственная работа с кодом, его создание, редакция и оптимизация. Также возможно заменить текстовую визуализацию кода его графическим изображением посредством установки кнопок.

В нижнем правом углу имеется Окно изменений. Оно позволяет следить за изменяемыми элементами и в случае необходимости предоставляет доступ возвращения в предыдущую версию кода.

Версии среды Visual Studio адаптированы для Windows и Mac и являются аналогичными по своей сути, а также подходят для разработки мобильных приложений. К настоящему моменту доступны три выпуска Visual Studio: Community, Professional и Enterprise.

– следующая интегрированная среда интегрированной разработки, представленная нашему сравнению – NetBeans. Пользователям данная среда симпатичная в первую очередь потому, что является бесплатной и мощной интегрированной средой разработки с открытым исходным кодом для разработчиков [22]. Данная среда имеет возможность предоставить для специалиста профессиональный пакет функций для разработки программ на многих языках, например, на наиболее популярных - Java, C++, PHP, Delphi, Ruby [22].

Предполагалось, что NetBean создается исключительно для работы с Java. Однако постепенно стал поддерживать все большее количество языков программирования и становится универсальное [22].

К настоящему моменту NetBean развился и представляет собой комплекс полезных функций IDE, наиболее востребованные среди которых следующие: авто дополнение кода и ее доступная интуитивно навигация, поддержка разнообразных проектов, система индикации ошибок кода уже в процессе его создания посредством предоставления режима постоянной отладки, автоматическая установка необходимых плагинов и их последующая

поддержка, Доступность систем контроля многих версий: GIT, CVS, SVN, Mercurial, FTP, SFTP.

Типичное диалоговое окно разработки программы в IDE NetBeans представлено на рисунке 18.

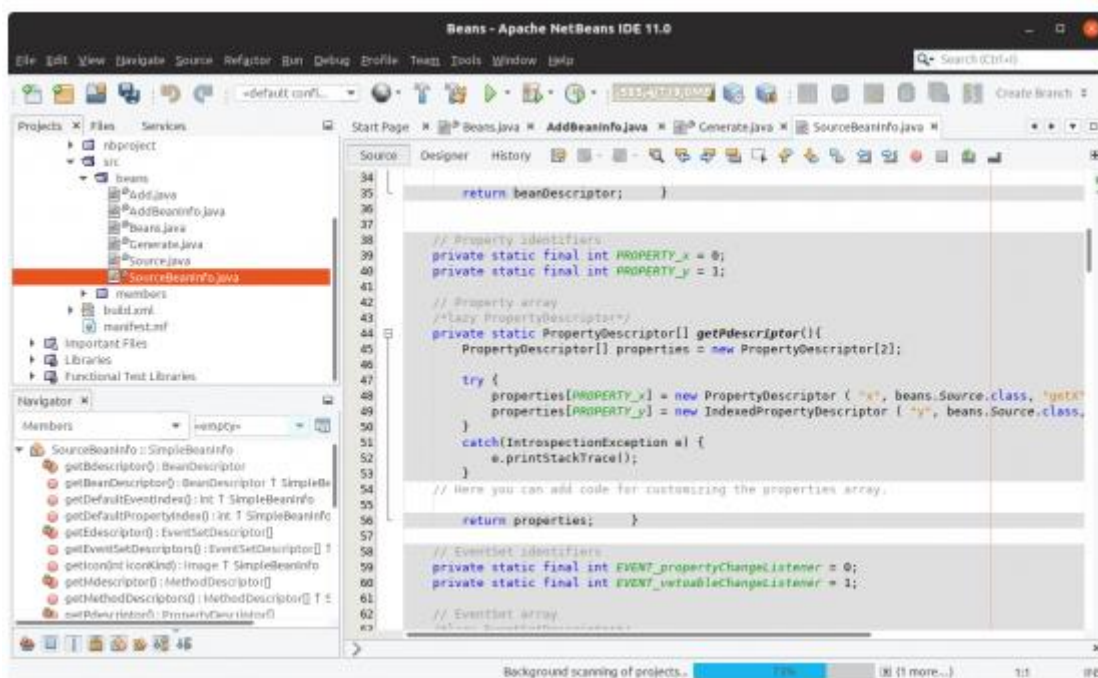


Рисунок 18 – Общее окно работы в IDE NetBeans

Таким образом, NetBeans включает в себя удобную систему контроля версий, что позволяет более наглядно и доступно отслеживать ошибки, изменять версии, а также имеет возможность указывать на изменения, добавлять новые команды. Достаточное количество плагинов позволяет в кратчайшие сроки загружать и обновлять необходимые элементы, а также не привлекать сторонние приложения, или же осуществлять отладку кода в режиме командной строки.

При этом, столь универсальная IDE NetBeans, как считают пользователи, не лишена одного критического недостатка – для его работы требуется Java, что замедляет процесс его быстрого действия.

– завершает наш обзор- интегрированная среда разработки Eclipse.

Eclipse – также является одним из видов интегрированной среды разработки (IDE). Ее особенность состоит в том, что она имеет модульную архитектуру, за счет чего при необходимости значительно расширяется ее функциональную среду [24].

При желании создания кодов на различных языках программирования в IDE Eclipse возможно подгрузить соответствующие модули, которые имеют широкий ассортимент, например, Java, C++, PHP, Ruby, Perl, JavaScript, Python, Scala, Clojure, Cobol и другие [3].

IDE Eclipse по своему уникальна, потому что это самостоятельная блочная платформа, которая позволяет создать любую IDE для любого языка программирования. IDE Eclipse также имеет возможность постоянного отлаживания ошибок при написании кода, а также следит за синтаксическими ошибками, самостоятельно обновляет версии.

IDE Eclipse также, как и NetBean создана на языке Java. Доступна адаптация под различные платформы Mac, Linux и Windows. Общее диалоговое окно работы IDE Eclipse представлено на рисунке 19.

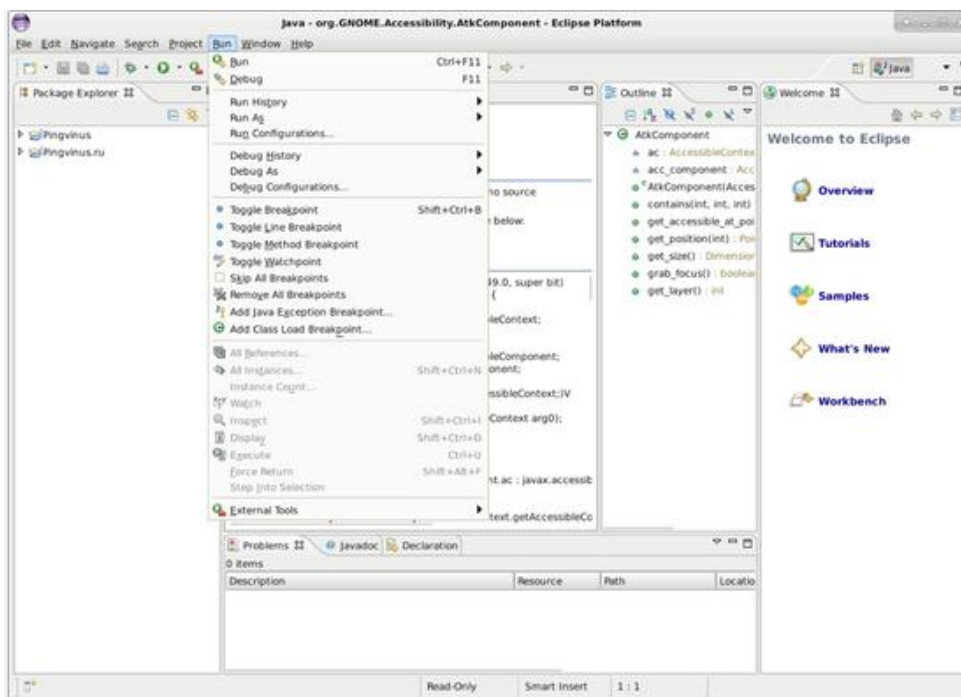


Рисунок 19 – Общий вид диалогового окна IDE Eclipse

Большинство пользователей утверждают, что Eclipse является самой распространенной IDE. Конкуренетоспособность которой может составить лишь NetBeans. Обе IDE созданы на базе Java, что одновременно является и преимуществом, и недостатком, в то время как Visual Studio написан на C++.

По результатам личного накопленного опыта опроса пользователей IDE при подготовке материалов данной дипломной работы, была выявлена закономерность, что удобству использования Visual Studio симпатизирует подавляющее большинство пользователей, особенно возрастной категории 30+, обосновывая свой выбор привычной средой и языком программирования. IDE Eclipse была востребована более молодой аудиторией, в арсенале которой знакомство и привычность использования популярного в последнее время языка Java [16].

Все полученные данные можно коротко свести в таблицу, для наглядности характеристика которой можно применить простую цифровую категорию оценивания, где по шкале от 0 до 3 будут выставлены субъективно-объективные параметры, выявленные при личном опросе пользователей IDE в процессе написания данной дипломной работы.

Таблица 1 – Удобство использования исследуемых интегрированных сред разработки (IDE)

| Критерий                        | Visual Studio | Net Beans | Eclipse |
|---------------------------------|---------------|-----------|---------|
| Стоимость, доступность          | 1             | 2         | 3       |
| Удобство пользования            | 3             | 3         | 2       |
| Простота интеграции фреймворков | 3             | 1         | 2       |
| Предпочтение разработчиков      | 2             | 2         | 3       |
| Суммарный балл                  | 9             | 8         | 10      |

Таким образом, на основании проведенных опросов, а также по личному опыту, можно заявить, что наиболее удобная интегрированная среда разработки – это Eclipse, позиционирующая себя как наиболее доступная,

перспективная и легко обучаемая. Visual Studio лишен многих современных преукрас, на подобие постоянного режима отладки, подчеркивания синтаксических ошибок. Далее третье место занимает NetBeans, потому как данные IDE достаточно близки по основным наборам функций и программному обеспечению, имея некоторые нюансы при работе, которые сказываются для пользователей субъективно при удобстве работы в данных IDE.

### **3.2 Архитектура и функционирование автоматизированной среды контроля результатов тестирования технологического оборудования**

Для создания кода применим IDE Visual Studio, в котором создадим необходимый код для автоматизированной среды контроля результатов тестирования на языке Python [17]. После JavaScript язык Python является самым востребованным в мире [17].

В соответствии с техническим заданием, созданном ранее в данной работы, код должен будет сравнивать задаваемые числовые замеры с имеющимися у него данными по конкретному банкомату и передавать их на сервер для сведения в таблицу, исходя из сведений которой инкассаторам было удобнее прокладывать маршрут конкретно по тем точкам место нахождения банкоматов, где численные значения отмечаются вне рамок допустимых параметров (закончились купюры или денежные средства вообще) для оптимизации обслуживания.

В самом обще виде код по данному запросу будет выглядеть следующим образом:

```
import requests  
  
import pandas as pand  
  
# Получение данных
```

```

url = «https://sber.ru/Minimalnie znachenia deneg vbankomate»
response = requests.get(url)
data = response.json()

# Создание DataFrame с данными о результатах сравнений
data_f = pand.DataFrame(data)

# Проверка результатов ссравнения денежных средств в банкомате на
соответствие заданным допускам
ocenka = {«passed»: «достаточно», «failed»: «не достаточно»}
for column in data_f.columns:
    if column in criteria:
        ocenka_value = ocenka[column]
        result = data_f[column].value_counts().to_dict()
        if result[ocenka_value] > 0:
            print(f»Результат измерений {column} достаточно средст для работы
банкомата {criteria_value}»)
        else:
            print(f»Результат измерений {column} не достаточно средств для
работы банкомата {criteria_value}»)

# Сохранение данных в файл
data_f.to_csv(«results.csv», index=False)

```

В более пространной редакции возможно обозначить, каким образом и откуда будут получены данные для предъявления к сравнению. Представим код на языке Visual Basic. «Visual Basic сочетает в себе процедуры и элементы объектно-ориентированных и компонентно-ориентированных языков программирования. Даже несмотря на то, что появился Visual Basic более 50 лет назад, он до сих пор с успехом используется для решения определенных

задач. К примеру, с его помощью благодаря автоматической реализации некоторых механизмов можно быстро разрабатывать приложения баз данных для операционных систем от Microsoft Windows» [21].

Так, результаты измерений считываем из dbf файла. Пишем в EXCEL таблицу номер измерения, значение, результат (в допуске или брак). Допустимые значения снаружи передаем (они объявлены как глобальные переменные).

```
Option Explicit
```

```
Public maxX As Integer
```

```
Public minX As Integer
```

```
Sub Ocenka()
```

```
Dim DBFullName As String
```

```
Dim Cnct As String, Src As String
```

```
Dim Connection As ADODB.Connection
```

```
Dim Recordset As ADODB.Recordset
```

```
Dim i As Integer
```

```
Dim R As Integer
```

```
Dim st As String
```

```
Dim fso ' FileSystemObject (для удаления файла)
```

```
Dim cnn ' ADODB.Connection
```

```
Dim path ' путь к базе данных значений
```

```
Dim table1 ' имя таблицы
```

```
path = ThisWorkbook.path
```

```
table1 = «size_product»
```

```
Sheets(«Результат»).Select
```

```

' создаем объект соединения
Set Connection = CreateObject(«ADODB.Connection»)
' свойства соединения для работы с DBF
Connection.Provider = «Microsoft.Jet.OLEDB.4.0»
Connection.Properties(«Extended Properties») = «dBase IV»
Connection.Properties(«Data Source») = path

' открываем соединение
Connection.Open

Dim Col As Integer

Cells.Clear

'Создание объекта RecordSet
Set Recordset = New ADODB.Recordset
Recordset.CursorLocation = adUseClient

With Recordset

'Фильтр
Src = «SELECT * FROM «&table1

Open Source:=Src, ActiveConnection:=Connection
R = Recordset.RecordCount

' Запись данных

Recordset.MoveFirst

```

For Col = 1 To R

st = Recordset.Fields(i).Value

If Recordset.Fields(1).Value >= minX AND Recordset.Fields(1).Value <= maxX Then

Range(«A1»).Offset(Col, 2).Value = «Размер в допуске»

Else

Range(«A1»).Offset(Col, 2).Value = «Деталь бракованная»

End If

Range(«A1»).Offset(Col, 0).Value = col

Range(«A1»).Offset(Col, 1).Value = Recordset.Fields(1).Value

Recordset.MoveNext

Next

End With

Set Recordset = Nothing

Connection.Close

Set Connection = Nothing

End Sub

Полученный код может быть функционален в IDE Eclipse. Если данная IDE не установлена, следует скачать программу с официального сайта, далее загрузить и запустить Eclipse.

Следующим шагом необходимо будет адаптировать рабочее пространство посредством настройки соответствующих каталогов для удобства их отображения и создать новый проект (рисунок 20).

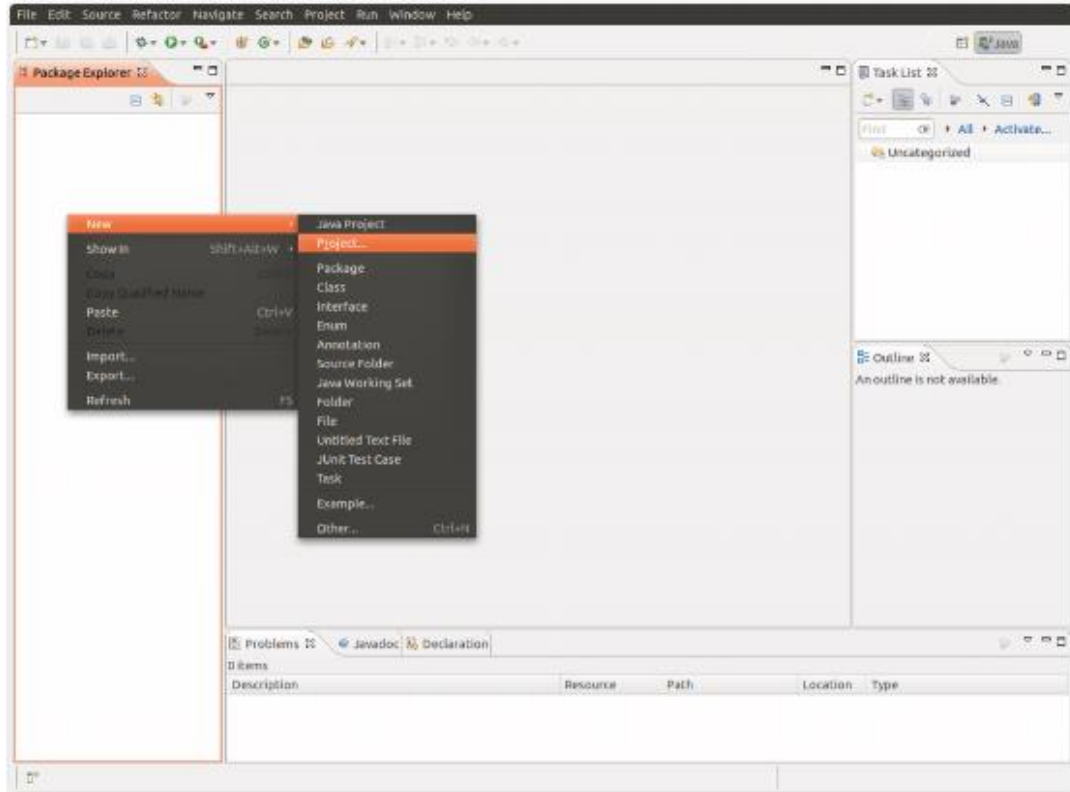


Рисунок 20 – Создание нового проекта в Eclipse

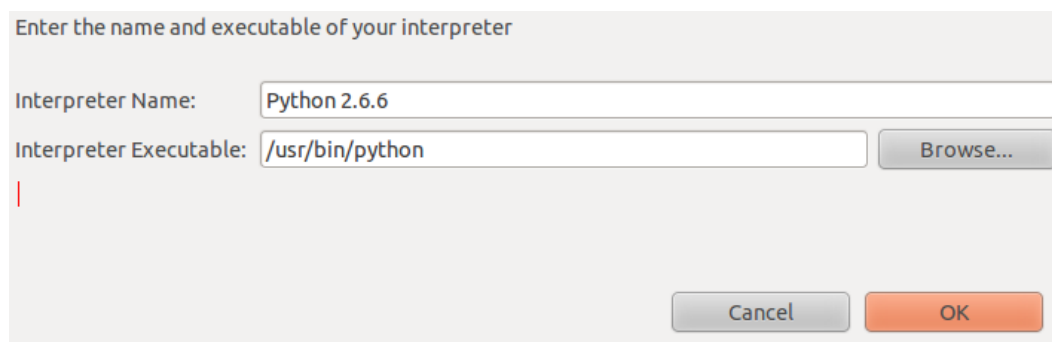


Рисунок 21 – Обращение к установленной версии Python на локальном компьютере в Eclipse

Для создания кода на языке программирования Python нам необходимо обратиться к интерпретатору Python (рисунок 21) и указать установленную версию Python на компьютере в появившемся диалоговом окне (рисунок 22). В поле Interpreter Name необходимо указать «Python 2.x», где x — будет установленная версия интерпретатора Python на конкретном компьютере. В поле Interpreter Executable необходимо прописать путь к исполняемому файлу Python на локальном компьютере [4][17].

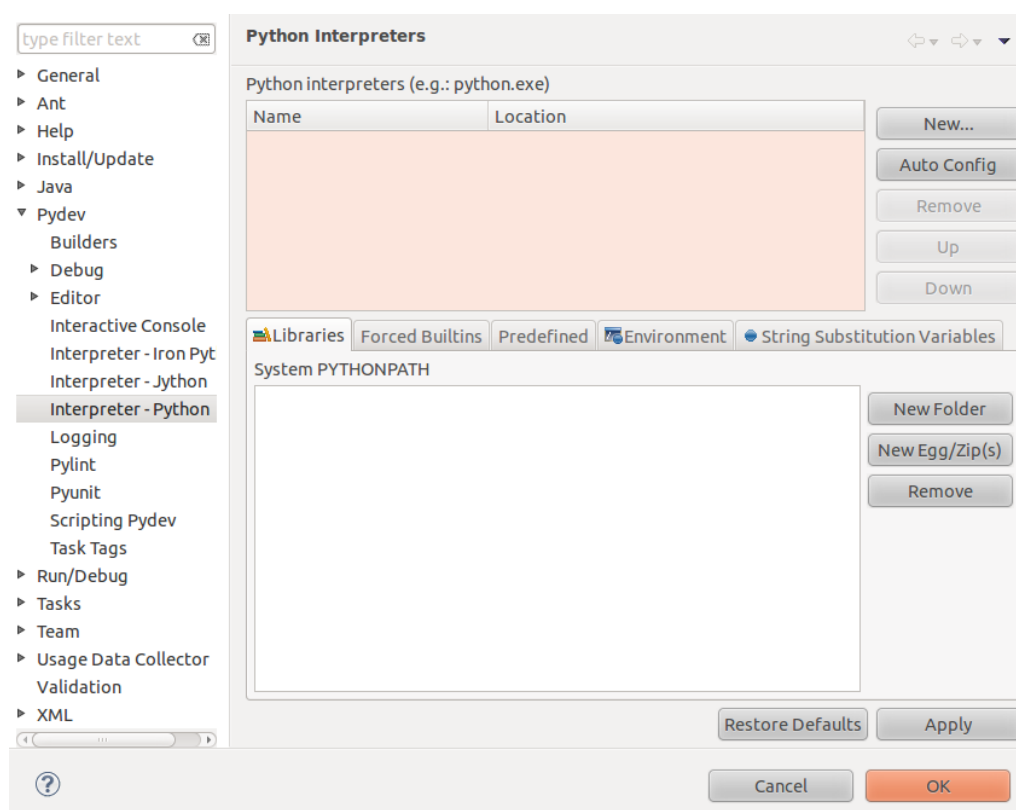


Рисунок 22 – Создание нового проекта в Eclipse

Таким образом, в ходе приведенного примера наглядно был продемонстрирован дружелюбный интерфейс IDE Eclipse и доступность создания кода в данной среде на языке Python.

### 3.3 Оценка эффективности проектных решений

Разработанное мероприятие направлено на совершенствование системы контроля результатов тестирования технологического оборудования, а именно банкоматов организации.

В результате внедрения предложенного мероприятия устраняется проблема простоя оборудования организации, возникшая в следствии нехватки наличных средств, повышается эффективность работы инкассаторской службы, а также повышается качество обслуживания и конкурентоспособность компании [25].

Исходя из всех вышеперечисленных положительных аспектов внедрения разработанного мероприятия произведём расчёт эффекта от внедрения проектных решений.

Для того чтобы рассчитать эффект от внедрения проектных решений произведём расчёт расходов предприятия и потери выручки, которых удалось избежать в следствии внедрения данного мероприятия.

Анализ эффекта от внедрения начнём с расчёта упущенной выгоды в следствии простоя оборудования. Данные для расчёта будут представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Данные для расчёта упущенной выгоды в следствии простоя оборудования

| Показатель                                    | Ед. изм. | Величина |
|-----------------------------------------------|----------|----------|
| Годовой комиссионный доход с одного банкомата | т.р.     | 1840     |
| Количество банкоматов по городу               | Шт.      | 184      |
| Среднее количество дней простоя за год        | дней     | 2        |

Для того чтобы определить итоговое значение упущенной выгоды в виду простоя оборудования произведём расчёт дневного комиссионного дохода с одного банкомата, расчёт будет произведён по формуле 1.

$$Дкд = Гкд / 365 \quad (1)$$

где Дкд – дневной комиссионный доход с одного банкомата, т.р.;

Гкд – годовой комиссионный доход с одного банкомата, т.р.;

365 – число дней в году.

$$1840 / 365 = 5,04 \text{ т.р.}$$

Исходя из произведённого расчёта дневной комиссионный доход с одного банкомата составляет 5,04 тысячи рублей, исходя из рассчитанного значения произведём расчёт упущенной выручки, возникшей в следствии простоя технологического оборудования. Расчёт будет произведён по формуле 2.

$$Су\text{в} = Дкд \times Кб \times Скдп \quad (1)$$

где Су\text{в} – сумма упущенной выручки, т.р.;

Кб – количество банкоматов по городу, шт.;

Скдп – среднее количество дней простоя за год.

$$5,04 \times 184 \times 2 = 1854,72 \text{ т.р.}$$

Исходя из произведённого расчёта до внедрения предложенного проектного решения сумма упущенной выгоды составляла 1854,72 тысяч рублей. В следствии внедрения предлагаемой автоматизированной системы компания практически полностью устраняет простой оборудования и сохраняет свою выручку.

В виду точечной маршрутизации инкассаторских машин сокращается расстояние передвижения автомобилей. Исходя из того, что маршруты инкассаторской службы осуществляются строго по графику и определённом

маршруту расстояние, проезжаемое инкассаторами в разы больше, чем при точечной маршрутизации.

Сокращение расстояния и создание новых наиболее эффективных маршрутов также позволит устранить время простоя оборудования и увеличит эффективность инкассаторской службы предприятия [23].

Помимо положительного экономического эффекта от предложенных проектных решений и повышения эффективности логистической системы предприятия, прослеживается социальный эффект от внедрения данного проектного решения.

Устранение выявленных в ходе работы проблем системы контроля результатов тестирования технологического оборудования повлечёт за собой удовлетворённость клиентов и партнёров банка, что будет способствовать системе обслуживания банка, привлечению новых клиентов, повышению выручки предприятия и совершенствованию деятельности предприятия в целом.

В качестве вывода стоит сказать, что совершенствование системы контроля результатов тестирования банкоматов имеет важное значение для обеспечения безопасности и стабильности работы этих устройств. Регулярное проведение тестирования позволяет выявлять и устранять возможные проблемы до их проявления, что снижает риск возникновения аварийных ситуаций. Кроме того, регулярное тестирование позволяет повысить надёжность банкоматов и улучшить качество предоставляемых услуг. Таким образом, совершенствование системы контроля результатов тестирования является необходимым условием для обеспечения надёжной и безопасной работы банкоматов.

## **Заключение**

Данная выпускная квалификационная работа посвящена разработке информационной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования.

В первой главе выпускной квалификационной работы производится анализ предметной области и постановка задачи на разработку информационной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк». В ходе анализа предметной области автоматизации был произведён анализ ПАО «Сбербанк» рассмотрена история организации произведён анализ и дана организационная характеристика организации.

В ходе анализа процесса контроля результатов тестирования технологического оборудования было раскрыто понятие технологического оборудования, а также рассмотрен перечень технологического оборудования в ПАО «Сбербанк». В виду актуальности и востребованности анализа такого технологического оборудования как банкомат организации были рассмотрены этапы проведения контроля результатов тестирования банкоматов предприятия.

В ходе произведённого анализа процесса тестирования и результатов тестирования банкоматов исследуемой организации, была выявлена необходимость в контроле результатов тестирования данного технического оборудования. На основе выявленной потребности было сформировано техническое задание.

Во второй части дипломной работы было осуществлено проектирование автоматизированной системы контроля результатов тестирования технологического оборудования в ПАО «Сбербанк», а также произведён обзор и анализ средств контроля результатов тестирования технологического оборудования. Исходя из произведённого анализа средств контроля результатов тестирования технологического оборудования, а именно

банкоматов организации. Можно сделать вывод о том, что данные утилиты взаимодействуют с банкоматом организации путём непосредственного подключения через сторонние носители к устройству, но не уведомляю службы организации о возникших неисправностях в дистанционном формате.

Смоделированный базовый поток производственного процесса проектируемой системы контроля, позволил перейти непосредственно к разработке и реализации проектных решений.

Реализация проектных решений по совершенствованию системы контроля результатов тестирования технологического оборудования началась с выбора среды разработки автоматизированной среды контроля результатов тестирования технологического оборудования. Исходя из произведённого анализа был сделан вывод, что наиболее удобная интегрированная среда разработки – это Eclipse, позиционирующая себя как наиболее доступная, перспективная и легко обучаемая. Visual Studio лишен многих современных преукрас, на подобие постоянного режима отладки, подчеркивания синтаксических ошибок. Далее третье место занимает NetBeans, потому как данные IDE достаточно близки по основным наборам функций и программному обеспечению, имея некоторые нюансы при работе, которые сказываются для пользователей субъективно при удобстве работы в данных IDE.

Разработав и внедрив автоматизированную систему, был произведена оценка эффективности проектного решения. После проведения расчетов было выявлено, что до внедрения автоматизированной системы сумма упущенной выгоды компании составляла 1 854 720 рублей. После внедрения данной системы компания сможет полностью устранить простой оборудования и сохранит свою прибыль.

Точечная маршрутизация инкассаторских автомобилей позволяет сократить расстояние, пройденное автомобилями, что приводит к экономии времени, топлива и увеличению скорости доставки. Кроме того, маршруты инкассаторов строго следуют графику, что в сравнении с обычной

маршрутизацией обеспечивает более эффективное использование ресурсов и снижение затрат.

Кроме того, сокращение расстояния, а также разработка наиболее эффективных маршрутов, помогает устранить время простоя банкоматов, что повысит эффективность инкассации на предприятии. Кроме улучшения логистики и увеличения прибыли, предложенные решения также положительно повлияют на социальное благополучие клиентов и партнеров.

Система контроля тестирования банкоматов обеспечит безопасность работы устройств, предотвращая возможные проблемы и повышая надёжность оборудования. Регулярное тестирование позволит обнаружить проблемы на ранних стадиях и предотвратить неполадки, что минимизирует риск аварийных ситуаций.

Таким образом, совершенствование системы тестирования является важным условием для безопасной и стабильной работы банкоматов на предприятии.

## Список используемой литературы

1. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технологии анализа данных: Data mining, visual mining, text ining. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 383с.
2. Басова С.Е. Роль банковской системы в развитии экономики: мировой и российский опыт // Электронная наука, 2020.
3. Бизли Д. Python исчерпывающее руководство. – СПб.: Питер, 2023. – 587с.
4. Васильев А.Н. Python. Полное руководство пользователя. – СПб.: Издательство Наука и Техника, 2022. – 480с.
5. Веселова О.С. Внедрение централизованных информационных систем как способ. – М.: Синергия, 2013.
6. Воронкин А.Д., Гобарева Я.Л. Современные банковские системы в Российской практике // Хроноэкономика, 2021. – С. 9.
7. Восемь самых востребованных языков программирования в 2023 году // <https://ru.hexlet.io/blog/posts/8-samyh-vostrebovannyh-yazykov-programmirovaniya-v-2023-godu> (дата обращения 07.05.2023).
8. ГОСТ 34.602-2020. Межгосударственный стандарт. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной систем (введен в действие Приказом Росстандарта от 19.11.2021 N 1522-ст) // М.: ФГБУ "РСТ", 2021
9. Джесутасан Равин, Будро Дж. Реинжиниринг бизнеса, 2019. – 280с.
10. Захаров И.В. Реинжиниринг бизнес-процессов. – М.: Юнити-Дана, 2022. – 248с.
11. Ибрагимов К.Х., Таштамиров М.Р., Мусханова Х.Ж. Развитие банковской системы России в условиях институциональной среды и

экономической конъюнктуры // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 12-1. – С. 96-10.

12. История Сбера [Электронный ресурс] // Официальный сайт Сбербанка <https://www.sberbank.com/ru/about/history> (дата обращения 02.05.2023).

13. Краткое руководство. Знакомство с интегрированной средой разработки Visual Studio [Электронный ресурс] // <https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/ide/quickstart-ideorientation?view=vs-2019> (дата обращения: 06.05.2023).

14. Мартыненко Т.В., Турупалов В.В., Андриевская Н. К. Основы визуального программирования в среде Visual Studio на базе C+. – М.: Инфра-Инженерия, 2023. – 232с.

15. Материалы сайта (электронный ресурс) // <https://www.sberbank.com/ru/about/history> (дата обращения: 06.05.2023).

16. Попов И.И., Партыка Т.Л., Голицына О.Л. Языки программирования. – М.: Форум, 2023. – 399с.

17. Руководство по языку программирования Python [Электронный ресурс] // Сайт о программировании <https://metanit.com/python/tutorial/> (дата обращения 07.05.2023).

18. Сафронов Б. Как за 20 лет Россия создала банковскую систему // Ведомости, 2019. – 29.11.

19. Сбербанку-180 лет: история первого банка [Электронный ресурс] // Информационный портал 74.ru (дата обращения 02.05.2023).

20. Хаммер М., Чампин Дж. Реинжиниринг корпорации. – М.: Смарт Ридинг, 2020. – 268с.

21. Шакин В.Н. Базовые средства программирования на visual basic в среде visual studio. – М.: Форум, 2023. – 288с.

22. Apache NetBeans [Электронный ресурс] // [https://netbeans.apache.org/kb/docs/java/quickstart\\_ru.html](https://netbeans.apache.org/kb/docs/java/quickstart_ru.html) (дата обращения: 06.05.2023)/

23. Babanina M.S. The state of the interbank lending market of the Russian Federation. Economy. Management. Finance. 2019. №. 4 (18). P. 116.
24. Eclipse IDE [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eclipse.org/eclipseide/> (дата обращения: 06.05.2023)
25. Rating of banks by Russian profit [Электронный ресурс] // Sravni.ru URL: <https://www.sravni.ru/banki/rating/po-pribyli/> / (дата обращения: 06.05.2023).

Приложение А

**Организационная структура ПАО «Сбербанк»**



Приложение Б

Панель оператора NCR Sys App (Aptra)

