

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc175070561)

[АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 8](#_Toc175070562)

[1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ 8](#_Toc175070563)

[1.1 Анализ подразделения ХХХХХХХХ организации ХХХХХ 8](#_Toc175070564)

[1.1.1 Дерево бизнес-направлений организации 8](#_Toc175070565)

[1.1.2 Сопоставление бизнес-процессов и критических факторов успеха организации 9](#_Toc175070566)

[1.1.3 Анализ структуры и нормативной документации, регламентов подразделения «ххххххххххх» организации / университета, регулирующих выполнение выбранного бизнес-процесса 10](#_Toc175070567)

[1.2 Моделирование бизнес-процесса ххх хххххх ххххххх ххххххххххххххххх 11](#_Toc175070568)

[1.2.1 Моделирование ххххххххххххх “КАК ЕСТЬ” 11](#_Toc175070569)

[1.2.2 Моделирование процесса “КАК ДОЛЖНО БЫТЬ” 18](#_Toc175070570)

[1.3 Анализ рынка программного обеспечения для автоматизации бизнес-процесса ХХХХХХХХХХХХ 21](#_Toc175070571)

[1.4 Анализ стейкхолдеров и их требований к разрабатываемой системе 22](#_Toc175070572)

[1.5 Выбор средств разработки 22](#_Toc175070573)

[1.6 Техническое задание на разработку корпоративной информационной системы 23](#_Toc175070574)

[1.7 Выводы по разделу 23](#_Toc175070575)

[ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ 24](#_Toc175070576)

[2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА 24](#_Toc175070577)

[2.1 Структурирование требований к разрабатываемой системе 24](#_Toc175070578)

[2.2 План разработки ПО 26](#_Toc175070579)

[2.3 Разработка прототипа модели DL с описанием ПЛАНИРУЕМОГОхххххх хххх – ) Это один из вариантов названия раздела. Не нужно всё копировать 26](#_Toc175070580)

[2.3.1 Формирование набора данных хххх хххх хх хххххх 26](#_Toc175070581)

[2.3.2 Выбор модели DL и инструментальных средств интеллектуального ххх хх хххх 26](#_Toc175070582)

[2.4 Обучение модели DL 28](#_Toc175070583)

[2.5 Разработка/модификация/разработка программного модуля/приложения (участие в разработке прикладной библиотеки, разработка локальных политик сетевой безопасности и т.п.) – КОНЕЧНЫЙ ВАРИАНТ ИС ПОД ВКР 28](#_Toc175070584)

[2.6 Разработка прототипа модели DL с описанием ПЛАНИРУЕМОГОхххххх хххх – ) Это один из вариантов названия раздела. Не нужно всё копировать 30](#_Toc175070585)

[2.6.1 Формирование набора данных хххх хххх хх хххххх 30](#_Toc175070586)

[2.6.2 Выбор модели DL и инструментальных средств интеллектуального ххх хх хххх 30](#_Toc175070587)

[2.7 Обучение модели DL 31](#_Toc175070588)

[2.8 Разработка/модификация/разработка программного модуля/приложения (участие в разработке прикладной библиотеки, разработка локальных политик сетевой безопасности и т.п.) – КОНЕЧНЫЙ ВАРИАНТ ИС ПОД ВКР 32](#_Toc175070589)

[2.8.1 Разработка модели доступа к данным 33](#_Toc175070590)

[2.8.2 Тестирование разработанного ПО 34](#_Toc175070591)

[2.8.3 План внедрения и развертывания ПО 34](#_Toc175070592)

[2.9 Руководства администратора и пользователя корпоративной информационной системы 34](#_Toc175070593)

[2.10 Выводы по главе 2 35](#_Toc175070594)

[ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 36](#_Toc175070595)

[3 ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ РАЗРАБОТКИ ИС 36](#_Toc175070596)

[3.1 Расчет затрат на разработку ИС 36](#_Toc175070597)

[3.2 Выбор и обоснование методики расчёта экономической эффективности 36](#_Toc175070598)

[3.3 Оценка затрат на разработку и внедрение АИС 36](#_Toc175070599)

[3.3.1 Затраты на этапе разработки информационной системы 39](#_Toc175070600)

[3.3.2 Затраты на этапе внедрения 41](#_Toc175070601)

[3.3.3 Затраты на этапе эксплуатации 42](#_Toc175070602)

[3.4 Эффект от внедрения АИС 42](#_Toc175070603)

[3.5 Экономический эффект 44](#_Toc175070604)

[3.6 Социальный эффект 46](#_Toc175070605)

[3.7 Научный эффект 46](#_Toc175070606)

[3.8 Организационный эффект 46](#_Toc175070607)

[3.9 Эффективность внедрения АИС (ПО ПРИМЕРУ) 47](#_Toc175070608)

[3.10 Расчёт показателей экономической эффективности проекта (ПО ПРИМЕРУ) 48](#_Toc175070609)

[3.11 Выводы по главе 3 56](#_Toc175070610)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 58](#_Toc175070611)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 59](#_Toc175070612)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 60](#_Toc175070613)

[Приложение 1. Техническое задание на разработку корпоративной электронной библиотеки в университете 60](#_Toc175070614)

[Приложение 2. Исходный код “Авторизация” 66](#_Toc175070615)

[Приложение 3. Руководство администратора корпоративной информационной системы 70](#_Toc175070616)

[Приложение 4. Руководство пользователя корпоративной информационной системы 73](#_Toc175070617)

**Введение**

В современном мире информационные технологии активно внедряются в различные сферы деятельности, значительно упрощая выполнение задач и оптимизируя рутинные процессы. Одной из таких сфер является шахматы — игра, которая требует высокого уровня стратегического мышления, анализа и обработки данных. В условиях роста популярности шахмат как образовательного инструмента и спортивной дисциплины возникает необходимость автоматизации процессов анализа шахматных партий, обучения новичков и разработки инструментов для профессионалов.

Одной из ключевых задач в этой области является распознавание шахматных фигур на изображениях реальных шахматных досок. Это сложная техническая задача, требующая применения современных методов компьютерного зрения и машинного обучения. Традиционные подходы к анализу шахматных партий часто ограничиваются ручным вводом данных или использованием устаревших алгоритмов, которые не способны адаптироваться к сложным сценариям, таким как различие между похожими фигурами, обработка изображений с различным фоном, углами съемки и освещением.

Современные технологии позволяют решать такие задачи с высокой точностью. Например, использование нейронных сетей, сверточных архитектур (CNN) и глубокого обучения открывает новые возможности для автоматизации анализа шахматных партий. Интеллектуальная система, основанная на этих технологиях, может автоматически определять тип фигуры (пешка, конь, слон, ладья, ферзь, король) и её цвет (белый или черный), что значительно упрощает работу аналитиков, тренеров и любителей шахмат.

Актуальность данной работы обусловлена несколькими факторами:

1. Образовательная потребность : Шахматы активно используются в образовательных программах для развития логического мышления, стратегического планирования и аналитических навыков. Автоматизация анализа партий позволяет создавать персонализированные учебные материалы для студентов.
2. Спортивная сфера : Профессиональные шахматисты и тренеры нуждаются в инструментах для анализа партий, выявления ошибок и разработки новых стратегий.
3. Технологическая востребованность : Разработка интеллектуальных систем распознавания шахматных фигур может быть интегрирована в мобильные приложения, онлайн-платформы и системы дополненной реальности, что расширяет их функциональность и удобство использования.

Кроме того, современные методы машинного обучения и компьютерного зрения находят широкое применение в различных областях, таких как медицина, транспорт, финансы и розничная торговля. Например, в медицине они используются для анализа рентгеновских снимков, в транспорте — для создания автономных транспортных средств, а в розничной торговле — для анализа покупательского поведения. Подобные технологии могут быть успешно применены и в шахматах, где требуется точное распознавание объектов на изображениях.

Одной из основных технологий, используемых в данной работе, является сверточные нейронные сети (Convolutional Neural Networks, CNN). Эти сети особенно эффективны для задач, связанных с обработкой изображений, так как они способны автоматически извлекать признаки из данных и использовать их для классификации. В частности, CNN могут быть обучены распознавать шахматные фигуры на основе их визуальных характеристик, таких как форма, цвет и текстура.

Для обучения модели используется датасет, содержащий изображения шахматных фигур с различными условиями освещения, углами съемки и фонами. Это позволяет модели научиться работать с реальными условиями эксплуатации и обеспечивает её высокую точность. Кроме того, для улучшения качества модели применяются методы аугментации данных, такие как изменение размера, поворот и добавление шума.

Важно отметить, что разработка интеллектуальной системы распознавания шахматных фигур имеет не только теоретическую, но и практическую значимость. Например, такая система может быть использована в образовательных платформах для автоматизации анализа партий и создания интерактивных учебных материалов. Она также может быть интегрирована в мобильные приложения для любителей шахмат, что позволит им анализировать свои партии и улучшать навыки игры.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка интеллектуальной системы распознавания шахматных фигур, способной автоматически определять тип фигуры (пешка, конь, слон, ладья, ферзь, король) и её цвет (белый или черный) с использованием современных методов машинного обучения и компьютерного зрения. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

* Провести анализ предметной области для выявления основных требований к системе.
* Выбрать подходящие методы машинного обучения и компьютерного зрения.
* Разработать модель, способную работать с различными условиями освещения, углами съемки и фонами.
* Создать удобный пользовательский интерфейс для взаимодействия с системой.
* Оценить эффективность разработанной системы и её применимость в реальных сценариях.

Моя бакалаврская работа состоит из введения, первой главы – теоретической части, второй главы – практической части, третьей главы – экономической части, заключения – выводов и списка литературы. В работе подробно рассматриваются этапы разработки системы, выбор технологий, обучение модели и тестирование её производительности. Особое внимание уделяется практической применимости системы в образовательной, спортивной и развлекательной сферах.

Разработка такой системы не только решает актуальную задачу рапознование шахматных фигур по изображению, но и открывает новые возможности для дальнейшего исследования и совершенствования технологий распознавания объектов. Например, в будущем можно рассмотреть возможность интеграции системы с дополненной реальностью или разработку мобильных приложений для анализа партий в реальном времени.

# АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

# АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

##### Аналитический обзор методологии компьютерного зрения и распознавания шахматных фигур

### Описание сферы применения компьютерного зрения при распознавании шахматных фигур

Компьютерное зрение, основанное на обработке цифровых изображений, играет ключевую роль в современных информационных технологиях, особенно в задачах анализа и классификации объектов. Данная область активно применяется для решения различных практических задач, включая распознавание шахматных фигур на изображениях реальных шахматных досок. Компьютерное зрение позволяет автоматизировать процессы анализа шахматных партий, обучения новичков и разработки инструментов для профессионалов шахмат. В последние годы развитие технологий машинного обучения и глубоких нейронных сетей (CNN) значительно повысило точность распознавания объектов на изображениях. Эти технологии стали основой для создания интеллектуальных систем, способных эффективно решать сложные задачи визуального анализа. В частности, сверточные нейронные сети демонстрируют высокие показатели точности в задачах классификации изображений, что делает их идеальным выбором для распознавания шахматных фигур. Исследования в данной сфере показывают, что алгоритмы, основанные на CNN, могут достигать уровня точности, близкого к человеческому восприятию, что открывает широкие возможности для автоматизации процессов анализа шахматных партий, где требуется быстрое и точное определение типа фигуры (пешка, конь, слон, ладья, ферзь, король) и её цвета (белый или черный).

Компьютерное зрение находит применение не только в шахматах, но и в других областях, таких как образование, медицина, сельское хозяйство, розничная торговля и автомобильная промышленность. Например, в образовании автоматизация анализа учебных материалов позволяет создавать интерактивные платформы для обучения, а в медицине анализ медицинских изображений помогает диагностировать заболевания. В сельском хозяйстве компьютерное зрение используется для определения состояния растений и почвы на основе спутниковых снимков, а в розничной торговле — для автоматизации анализа товаров на полках магазинов. В автомобильной промышленности технологии компьютерного зрения применяются для разработки автономных транспортных средств, способных распознавать объекты на дороге. Все эти примеры демонстрируют универсальность и значимость компьютерного зрения в современном мире.

Распознавание шахматных фигур на изображениях — это сложная задача, требующая учета множества факторов. Условия освещения, фон и отвлекающие элементы, углы съемки и похожие фигуры могут значительно повлиять на качество распознавания. Например, низкое качество фотографий или плохие условия освещения могут снижать точность работы системы. Кроме того, наличие посторонних объектов на изображении, таких как руки игрока или тень, может затруднять работу системы. Изображения, сделанные под разными углами, могут потребовать дополнительной обработки для корректного распознавания. Некоторые фигуры, такие как пешка и король, могут быть трудно различимы, особенно если они выполнены в нестандартном дизайне. Для успешного распознавания шахматных фигур необходимо выполнить несколько этапов: предобработку данных, извлечение признаков, классификацию и постобработку. Эти этапы обеспечивают высокую точность распознавания и позволяют системе работать в реальных условиях эксплуатации.

Примером успешного применения технологий компьютерного зрения является использование сверточных нейронных сетей для анализа шахматных позиций в популярных шахматных программах, таких как Stockfish и AlphaZero. Эти программы демонстрируют высокую точность и скорость анализа, что делает их незаменимыми помощниками для профессионалов и любителей шахмат. Еще одним примером является использование технологий компьютерного зрения в мобильных приложениях. Например, приложение ChessVision позволяет пользователям фотографировать шахматную доску, а система автоматически определяет позицию фигур и предлагает возможные ходы. Это открывает новые горизонты для развития интерактивных образовательных платформ и игровых приложений.

### Анализ структуры и нормативной документации, регламентов подразделения «ххххххххххх» организации / университета, регулирующих выполнение выбранного бизнес-процесса

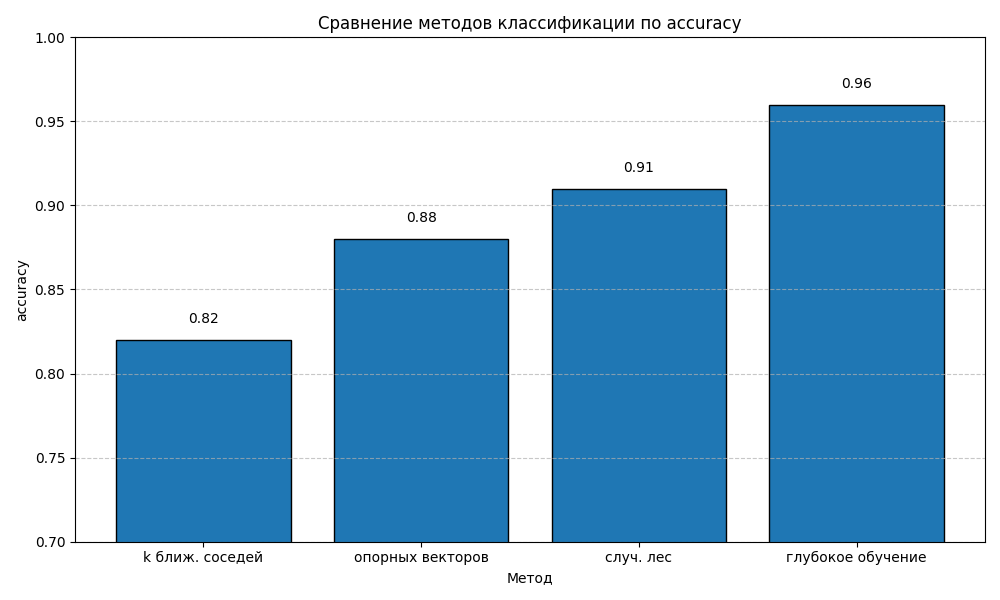
Автоматическое распознавание шахматных фигур становится важной частью современных процессов, связанных с анализом шахматных партий, обучением новичков и разработкой инструментов для профессионалов шахмат. Интеграция таких интеллектуальных систем способствует повышению эффективности операций, улучшению пользовательского опыта и увеличению конкурентоспособности образовательных платформ и мобильных приложений. Возможности, предоставляемые автоматическим распознаванием шахматных фигур, включают оптимизацию анализа партий, ускорение процессов обучения и создание более точных рекомендаций для игроков. Например, образовательные платформы могут автоматически анализировать позиции фигур на доске и предлагать улучшения для начинающих игроков. Кроме того, мобильные приложения, оснащенные такими технологиями, позволяют пользователям фотографировать шахматную доску и получать мгновенный анализ текущей позиции, что значительно расширяет функциональные возможности платформ и способствует росту их популярности.

Однако, несмотря на очевидные преимущества, существуют и существенные ограничения при внедрении систем автоматического распознавания шахматных фигур. Одним из ключевых вызовов является высокая чувствительность алгоритмов к условиям съемки и качеству изображений. Непостоянство условий освещения, наличие посторонних объектов (например, рук игрока или тени) и различие в углах съемки могут привести к ошибкам в определении типа фигуры или её цвета, что негативно сказывается на точности распознавания. Дополнительно, сложные дизайны фигур (например, нестандартные формы или текстуры) затрудняют точное распознавание и требуют более продвинутых методов обработки изображений. В контексте образовательных платформ это может привести к некорректному анализу позиций, что снизит доверие пользователей к системе и, как следствие, отрицательно скажется на её использовании.

Критические факторы успеха внедрения автоматического распознавания шахматных фигур играют решающую роль в достижении стратегических целей организации. Во-первых, это точность и надежность системы распознавания, которая должна обеспечивать высокую степень соответствия фактического типа и цвета фигуры заявленным характеристикам. Во-вторых, скорость обработки данных и способность системы справляться с большими объемами информации без значительных задержек являются важными аспектами для поддержания высокой производительности бизнес-процессов. Третьим фактором является интеграция системы с существующими платформами и её способность адаптироваться к изменениям в структуре данных или бизнес-логике компании. Наконец, уровень автоматизации и минимизация необходимости ручного вмешательства влияют на общую эффективность и рентабельность внедрения системы.

Для успешного внедрения интеллектуальной системы распознавания шахматных фигур необходимо провести тщательное сопоставление бизнес-процессов с критическими факторами успеха. В первую очередь, необходимо определить ключевые бизнес-процессы, на которые окажет наибольшее влияние автоматизация распознавания шахматных фигур. Например, процессы анализа шахматных партий, обучения новичков, создания интерактивных учебных материалов и разработки мобильных приложений. После выявления этих процессов следует оценить, каким образом автоматическое распознавание может повысить их эффективность, снизить издержки и улучшить качество предоставляемых услуг.

При сопоставлении бизнес-процессов с критическими факторами успеха становится очевидным, что приоритетным направлением для автоматизации является процесс анализа шахматных партий, который напрямую влияет на качество обучения и развития навыков игроков. Автоматизация анализа партий с помощью интеллектуальной системы распознавания шахматных фигур позволяет более точно определять позиции фигур на доске, предлагать улучшения для игроков и оперативно реагировать на изменения в их стратегии. Фокусировка на данном бизнес-процессе обеспечит максимальную отдачу от внедрения системы, способствуя достижению стратегических целей компании и укреплению её позиций на рынке.



### 1.2 Моделирование бизнес-процесса классификации шахматных фигур

Автоматическое распознавание шахматных фигур становится неотъемлемой частью современных процессов, связанных с анализом шахматных партий, обучением новичков и разработкой инструментов для профессионалов шахмат. Интеграция таких интеллектуальных систем способствует повышению эффективности операций, улучшению пользовательского опыта и увеличению конкурентоспособности образовательных платформ и мобильных приложений. Возможности, предоставляемые автоматическим распознаванием шахматных фигур, включают оптимизацию анализа партий, ускорение процессов обучения и создание более точных рекомендаций для игроков. Например, образовательные платформы могут автоматически анализировать позиции фигур на доске и предлагать улучшения для начинающих игроков. Кроме того, мобильные приложения, оснащенные такими технологиями, позволяют пользователям фотографировать шахматную доску и получать мгновенный анализ текущей позиции, что значительно расширяет функциональные возможности платформ и способствует росту их популярности.

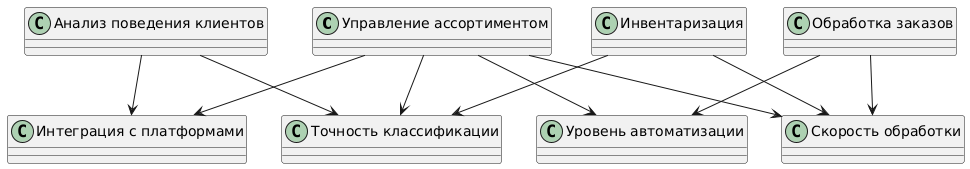
Однако, несмотря на очевидные преимущества, существуют и существенные ограничения при внедрении систем автоматического распознавания шахматных фигур. Одним из ключевых вызовов является высокая чувствительность алгоритмов к условиям съемки и качеству изображений. Непостоянство условий освещения, наличие посторонних объектов (например, рук игрока или тени) и различие в углах съемки могут привести к ошибкам в определении типа фигуры или её цвета, что негативно сказывается на точности распознавания. Дополнительно, сложные дизайны фигур (например, нестандартные формы или текстуры) затрудняют точное распознавание и требуют более продвинутых методов обработки изображений. В контексте образовательных платформ это может привести к некорректному анализу позиций, что снизит доверие пользователей к системе и, как следствие, отрицательно скажется на её использовании.

Критические факторы успеха внедрения автоматического распознавания шахматных фигур играют решающую роль в достижении стратегических целей организации. Во-первых, это точность и надежность системы распознавания, которая должна обеспечивать высокую степень соответствия фактического типа и цвета фигуры заявленным характеристикам. Во-вторых, скорость обработки данных и способность системы справляться с большими объемами информации без значительных задержек являются важными аспектами для поддержания высокой производительности бизнес-процессов. Третьим фактором является интеграция системы с существующими платформами и её способность адаптироваться к изменениям в структуре данных или бизнес-логике компании. Наконец, уровень автоматизации и минимизация необходимости ручного вмешательства влияют на общую эффективность и рентабельность внедрения системы.

Для успешного внедрения интеллектуальной системы распознавания шахматных фигур необходимо провести тщательное сопоставление бизнес-процессов с критическими факторами успеха. В первую очередь, необходимо определить ключевые бизнес-процессы, на которые окажет наибольшее влияние автоматизация распознавания шахматных фигур. Например, процессы анализа шахматных партий, обучения новичков, создания интерактивных учебных материалов и разработки мобильных приложений. После выявления этих процессов следует оценить, каким образом автоматическое распознавание может повысить их эффективность, снизить издержки и улучшить качество предоставляемых услуг.

При сопоставлении бизнес-процессов с критическими факторами успеха становится очевидным, что приоритетным направлением для автоматизации является процесс анализа шахматных партий, который напрямую влияет на качество обучения и развития навыков игроков. Автоматизация анализа партий с помощью интеллектуальной системы распознавания шахматных фигур позволяет более точно определять позиции фигур на доске, предлагать улучшения для игроков и оперативно реагировать на изменения в их стратегии. Фокусировка на данном бизнес-процессе обеспечит максимальную отдачу от внедрения системы, способствуя достижению стратегических целей компании и укреплению её позиций на рынке.

Для визуализации взаимосвязи между бизнес-процессами и критическими факторами успеха можно использовать диаграмму взаимозависимостей (см. рисунок 1.2).



#### 1.1.3 Роль и востребованность интеллектуальных систем распознавания шахматных фигур

Центр дистанционных образовательных технологий (ЦДОТ) университета Витте играет ключевую роль в обеспечении высокого уровня дистанционного обучения, предоставляя студентам доступ к разнообразным образовательным ресурсам. В условиях роста популярности шахмат как образовательной дисциплины и инструмента развития логического мышления возникает необходимость внедрения интеллектуальных систем распознавания шахматных фигур. Такие системы позволяют эффективно анализировать шахматные партии, автоматизировать обучение и улучшать качество образовательного контента.

Интеллектуальные системы распознавания шахматных фигур способствуют автоматизации процесса анализа учебных материалов, обеспечивая быстрое и точное определение позиций фигур на доске. Они значительно сокращают время, затрачиваемое на ручной анализ партий, и минимизируют вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором. В результате создаются более точные и информативные обучающие материалы, что положительно влияет на восприятие информации студентами и повышает эффективность обучения.

Кроме того, применение таких систем улучшает навигацию по образовательным платформам, предоставляя возможность анализа и фильтрации партий на основе текущих позиций фигур. Это особенно важно для дисциплин, требующих точного визуального представления информации, таких как шахматы. Студенты могут быстрее находить нужные партии или позиции, что ускоряет процесс подготовки и изучения материалов, повышая общую удовлетворенность от использования платформы.

Интеллектуальные системы распознавания шахматных фигур также играют значимую роль в адаптации образовательного контента под индивидуальные потребности студентов. Автоматический анализ позиций на доске позволяет создавать персонализированные учебные траектории, учитывающие уровень подготовки и особенности восприятия каждого учащегося. Это способствует более глубокому и эффективному усвоению материала, а также увеличивает мотивацию студентов к обучению.

Внедрение таких систем требует интеграции с существующими информационными системами ЦДОТ, что обеспечивает бесперебойную работу и взаимодействие различных модулей платформы. Технологическая интеграция позволяет использовать данные о позициях фигур для дальнейшего анализа и оптимизации образовательных программ, что способствует постоянному улучшению качества предоставляемых услуг.

Таким образом, интеллектуальные системы распознавания шахматных фигур играют важную роль в деятельности Центра дистанционных образовательных технологий университета Витте. Их внедрение способствует оптимизации рабочих процессов, улучшению качества образовательных материалов и повышению уровня удовлетворенности студентов, что в конечном итоге усиливает конкурентоспособность университета в сфере дистанционного обучения.

## Моделирование процесса

Деятельность Центра дистанционных образовательных технологий (ЦДОТ) университета Витте связана с обращением к разнообразным учебным материалам, среди которых есть графические объекты, такие как изображения шахматных досок. Для оптимизации работы с визуальной информацией применяется интеллектуальная система, способная автоматически распознавать и классифицировать шахматные фигуры на изображениях. Моделирование бизнес-процесса «КАК ЕСТЬ» показывает текущее состояние этой системы и дает общее представление о взаимодействии сотрудников, технических инструментов и образовательной платформы.

В описании по методике IDEF0 (см. рисунок 1.3) рассматривается основной узел, в котором система распознавания принимает изображения шахматных досок, выделяет нужные признаки (например, тип и цвет фигур), обрабатывает полученные результаты, а затем передает их в архив или на образовательную платформу. Внутри верхнеуровневой функции присутствуют несколько подпроцессов. Начальный этап включает проверку загрузок, чтобы исключить некачественные или дублирующиеся материалы. Далее система переходит к анализу позиций фигур на доске, выделяет характерные особенности (например, форму, расположение и цвет фигур) и сопоставляет их с существующими эталонными значениями. В заключение, полученная информация о расположении и характеристиках фигур возвращается в виде меток, которые используются для удобной сортировки, поиска и интеграции с платформой дистанционного обучения. Сама диаграмма дает целостное представление о функциях и логических связях, но не отображает конкретные маршруты перемещения информации внутри организации.

## Анализ рынка программного обеспечения для автоматизации бизнес-процесса ХХХХХХХХХХХХ

Здесь должен быть обзор АНАЛОГОВ вашей системы.

**Не должно быть языков программирования и сред разработки! Для этого есть раздел 1.5!**

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххххххх ххххх ххххх хххххх ххххх хххххх ххххххх хххххх ххх ххх х хххх хх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх.

Таблица 1.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название системы | Производитель | Стоимость годовой лицензии |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххххххх ххххх ххххх хххххх ххххх хххххх ххххххх хххххх ххх ххх х хххх хх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх.

## Анализ стейкхолдеров и их требований к разрабатываемой системе

Выявить стейкхолдеров и их основые требвоания к системе, автоматизирующей выбранными вами процесс.

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххххххх ххххх ххххх хххххх ххххх хххххх ххххххх хххххх ххх ххх х хххх хх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх.

## Выбор средств разработки

Здесь должен быть:

- краткий анализ существующего в организации ПО

- сравнительный анализ сред разработки, языков прогаммирования, СУБД, фреймворков

- выбор средств разработки для вашей системы

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххххххх ххххх ххххх хххххх ххххх хххххх ххххххх хххххх ххх ххх х хххх хх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх.

## Техническое задание на разработку корпоративной информационной системы

**ТЗ СТРОГО ПО ГОСТ 34.602-2020!!!! ТЗ выносится в приложение!**

Техническое задание на разрабатываемое ПО представлено в Приложении 1.

**ВАЖНО! Во всех заголовках, разделах, тексте название системы должно быть одинаково! Не должно быть в одном месте ИС, в другом АРМ, в третьем мобильное приложение**

## Выводы по разделу

В данной главе, рассмотрели структуру ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххххххх ххххх ххххх хххххх ххххх хххххх ххххххх хххххх ххх ххх х хххх хх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. На основании полученных данных было принято решение о целесообразности разработки проектируемой информационной системы для формирования / проверки / утверждения / и т.п. (в зависимости от поставленных задач) электронной библиотеки.

**ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ**

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА

* 1. **Структурирование требований к разрабатываемой системе**

Разработать:

- UseCase диаграмму (нотация UML)

- Диаграмма последовательности (нотация UML)

- диаграмму функций

**Для каждой диаграммы/таблицы нужно сделать подробное описание!**

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххххххх ххххх ххххх хххххх ххххх хххххх ххххххх хххххх ххх ххх х хххх хх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх.

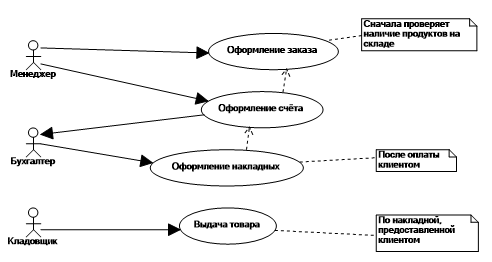


Рисунок Х.Х - Нотация UML - UseCase диаграмма (диаграмма вариантов использования)

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххххххх ххххх ххххх хххххх ххххх хххххх ххххххх хххххх ххх ххх х хххх хх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх.

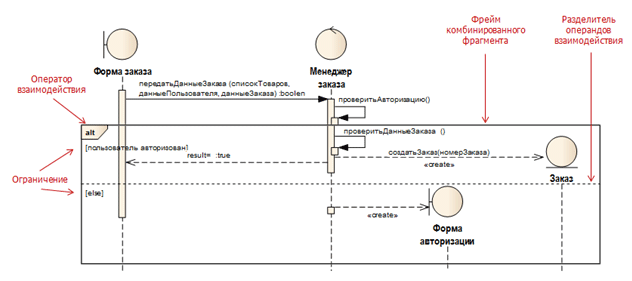


Рисунок Х.Х - Нотация UML - Диаграмма последовательности (Sequence diagram)

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххххххх ххххх ххххх хххххх ххххх хххххх ххххххх хххххх ххх ххх х хххх хх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх.

* 1. **План разработки ПО**

План должен содержать этапы разработки ПО, даты и ответственных лиц. План можно оформить в виде таблицы или диаграммы Ганта

Разрабатываемая система предназначена для классификации шахматных фигур на основе изображений. ПО построено на глубинных нейронных сетях с использованием **TensorFlow** и **Keras** для обучения модели, а также **Flask** для создания серверной части и API. Дополнительно используются инструменты для обработки данных, аугментации и тестирования, такие как **ImageDataGenerator** и **scikit-learn**.

План разработки будет учитывать ключевые этапы проектирования, реализации, тестирования и развертывания системы.

1. **Краткое описание ПО**

* **Цель разработки**: Создание системы, способной классифицировать шахматные фигуры (тип и цвет) на изображениях.
* **Среда разработки**:
  + **Язык программирования**: Python.
  + **Фреймворки**: TensorFlow/Keras для модели, Flask для серверной части.
  + **Инструменты разработки**: Jupyter Notebook/Visual Studio Code, Google Colab.
  + **Библиотеки**: NumPy, Pandas, Matplotlib, scikit-learn.
* **Система хранения данных**: Используются локальные папки для изображений (структурированы по классам).
* **Инфраструктура**: Возможность развертывания на облачных платформах (например, AWS, Google Cloud) или локальном сервере.
  1. **Разработка прототипа модели глубокого обучения с описанием планируемого)**

#### ****Цели разработки прототипа****

Целью данного этапа является создание базового прототипа модели глубокого обучения для решения задачи классификации шахматных фигур. Прототип позволит протестировать основную архитектуру модели, определить ключевые параметры обучения и выполнить первичную оценку точности и производительности.

**Планируемая архитектура модели**

Для построения модели классификации используется архитектура **EfficientNetB0**, которая доказала свою эффективность в задачах классификации изображений благодаря балансу между производительностью и вычислительной сложностью.

Основные особенности архитектуры:

* **EfficientNetB0** используется в качестве базовой модели, предобученной на датасете ImageNet.
* Верхние слои базовой модели адаптируются под задачу классификации шахматных фигур (fine-tuning).
* Регуляризация осуществляется с использованием слоев Dropout и BatchNormalization.
* Выходной слой использует функцию активации softmax для предсказания вероятностей каждого класса.
  + 1. **Формирование набора данных**

Формирование набора данных является одним из важнейших этапов разработки системы классификации шахматных фигур, поскольку качество данных напрямую влияет на точность и производительность модели.

**Источники данных**

Для создания набора данных используются следующие источники:

**Изображения шахматных фигур из открытых датасетов**:

Открытые датасеты, содержащие изображения шахматных досок и фигур, такие как Kaggle, ImageNet, или специализированные ресурсы.

Включение изображений разных типов фигур: пешка, конь, слон, ладья, ферзь.

**Выбор модели DL и инструментальных средств интеллектуального**

**Выбор модели глубокого обучения и инструментальных средств для создания интеллектуальной системы классификации шахматных фигур базируется на анализе современных подходов к решению задач компьютерного зрения и требований проекта.**

**Выбор модели глубокого обучения**

Для реализации задачи классификации шахматных фигур была выбрана предобученная модель **EfficientNetB0**. Этот выбор обусловлен следующими факторами:

1. **Точность и производительность**:
   * EfficientNet является одной из самых эффективных архитектур для задач классификации, демонстрируя высокую точность при минимальном использовании вычислительных ресурсов.
2. **Оптимизация ресурсов**:
   * EfficientNetB0 оптимизирована с использованием Compound Scaling, что позволяет эффективно масштабировать глубину, ширину и разрешение входных данных.
3. **Простота дообучения**:
   * EfficientNetB0 предоставляет возможность дообучения под конкретные классы данных без необходимости обучения модели с нуля.
4. **Поддержка предобученных весов**:
   * Наличие весов, предобученных на ImageNet, позволяет значительно сократить время обучения и улучшить начальные результаты.
5. **Инструментальные средства**

Для разработки системы были выбраны следующие инструменты:

1. **Язык программирования**: Python
   * Является стандартом для задач машинного обучения и глубокого обучения благодаря богатой экосистеме библиотек.
2. **Библиотеки и фреймворки**:
   * **TensorFlow/Keras**:
     + Используется для построения и обучения модели глубокого обучения.
     + Прост в использовании и предоставляет мощный API для создания сложных нейронных сетей.
   * **NumPy**:
     + Используется для работы с массивами данных и их предварительной обработки.
   * **Matplotlib**:
     + Применяется для визуализации результатов обучения.
   * **scikit-learn**:
     + Используется для вычисления метрик и анализа результатов.
3. **Инструменты для обработки изображений**:
   * **Pillow**:
     + Для загрузки и преобразования изображений.
   * **ImageDataGenerator**:
     + Для аугментации данных, что увеличивает разнообразие тренировочных данных и улучшает обобщающую способность модели.
4. **Серверная часть**:
   * **Flask**:
     + Используется для создания API, принимающего изображения и возвращающего результаты классификации.
5. **Среда разработки**:
   * Google Colab:
     + Для обучения модели с использованием облачных ресурсов (GPU/TPU).
   * Jupyter Notebook:
     + Для локальной разработки и тестирования отдельных компонентов системы.

#### ****Архитектура модели****

Архитектура модели EfficientNetB0 была адаптирована для задачи классификации шахматных фигур. Были добавлены кастомные полносвязные слои для классификации, учитывающие 5 классов фигур.

from tensorflow.keras.models import Model

from tensorflow.keras.layers import Dense, Flatten, Dropout, BatchNormalization

from tensorflow.keras.applications import EfficientNetB0

from tensorflow.keras.optimizers import Adam

# Создание модели

def create\_model(input\_shape=(224, 224, 3), num\_classes=5):

base\_model = EfficientNetB0(weights="imagenet", include\_top=False, input\_shape=input\_shape)

# Размораживание последних 50 слоев для дообучения

for layer in base\_model.layers[-50:]:

layer.trainable = True

# Добавление кастомных слоев

x = Flatten()(base\_model.output)

x = BatchNormalization()(x)

x = Dropout(0.5)(x)

output = Dense(num\_classes, activation="softmax")(x)

# Компиляция модели

model = Model(inputs=base\_model.input, outputs=output)

model.compile(

optimizer=Adam(learning\_rate=0.0001),

loss="categorical\_crossentropy",

metrics=["accuracy"]

)

return model

* 1. **Обучение модели DL**

Процесс обучения модели глубокого обучения (DL) для классификации шахматных фигур включает несколько ключевых этапов: подготовку данных, настройку гиперпараметров, использование методов регуляризации, и контроль качества обученной модели.

**Подготовка данных**

Для обучения модели были использованы данные, содержащие изображения шахматных фигур, классифицированные по их типу (пешка, ладья, конь, слон, ферзь) и цвету (белые и черные).

**Этапы подготовки данных:**

**Аугментация данных**:

* + Для повышения устойчивости модели к различным условиям съемки и увеличения объема данных была использована аугментация.
  + Применяемые трансформации: повороты, сдвиги, изменение яркости, масштабирование и горизонтальное отражение.

1. from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
2. train\_datagen = ImageDataGenerator(
3. rescale=1.0 / 255.0,
4. rotation\_range=30,
5. width\_shift\_range=0.2,
6. height\_shift\_range=0.2,
7. shear\_range=0.2,
8. zoom\_range=0.2,
9. horizontal\_flip=True,
10. fill\_mode='nearest',
11. brightness\_range=[0.8, 1.2]
12. )
13. val\_datagen = ImageDataGenerator(rescale=1.0 / 255.0)
14. train\_generator = train\_datagen.flow\_from\_directory(
15. train\_dir,
16. target\_size=(224, 224),
17. batch\_size=64,
18. class\_mode='categorical'
19. )
20. val\_generator = val\_datagen.flow\_from\_directory(
21. val\_dir,
22. target\_size=(224, 224),
23. batch\_size=64,
24. class\_mode='categorical'
25. )

 **Разделение данных**:

* 80% изображений выделено для обучения, 20% — для валидации.

 **Классовые веса**:

* Для учета дисбаланса данных была использована функция compute\_class\_weight из библиотеки scikit-learn.
* from sklearn.utils.class\_weight import compute\_class\_weight
* import numpy as np
* train\_classes = np.concatenate([train\_generator[i][1] for i in range(len(train\_generator))])
* train\_classes = np.argmax(train\_classes, axis=1)
* class\_weights = compute\_class\_weight(
* class\_weight='balanced',
* classes=np.unique(train\_classes),
* y=train\_classes
* )
* class\_weight\_dict = dict(enumerate(class\_weights))

**Настройка гиперпараметров**

Для эффективного обучения модели были выбраны следующие гиперпараметры:

1. **Оптимизатор**: Adam с начальной скоростью обучения 0.0001.
2. **Функция потерь**: categorical\_crossentropy.
3. **Количество эпох**: 50.
4. **Размер батча**: 64.
5. **Регуляризация**:
   * Dropout (с вероятностью 0.5).
   * BatchNormalization.

**Фрагмент кода настройки модели:**

from tensorflow.keras.models import Model

from tensorflow.keras.layers import Dense, Flatten, Dropout, BatchNormalization

from tensorflow.keras.applications import EfficientNetB0

from tensorflow.keras.optimizers import Adam

def create\_model(input\_shape=(224, 224, 3), num\_classes=5):

    base\_model = EfficientNetB0(weights="imagenet", include\_top=False, input\_shape=input\_shape)

    for layer in base\_model.layers[-50:]:

        layer.trainable = True

    x = Flatten()(base\_model.output)

    x = BatchNormalization()(x)

    x = Dropout(0.5)(x)

    output = Dense(num\_classes, activation="softmax")(x)

    model = Model(inputs=base\_model.input, outputs=output)

    model.compile(

        optimizer=Adam(learning\_rate=0.0001),

        loss="categorical\_crossentropy",

        metrics=["accuracy"]

    )

    return model

model = create\_model()

**Процесс обучения**

Модель обучалась на данных с использованием следующих callback-функций:

1. **EarlyStopping**: для предотвращения переобучения.
2. **ReduceLROnPlateau**: для динамического уменьшения скорости обучения.
3. **LearningRateScheduler**: для контроля скорости обучения на основе номера эпохи.
4. **ModelCheckpoint**: для сохранения модели с минимальными потерями на валидации.

from tensorflow.keras.callbacks import EarlyStopping, ReduceLROnPlateau, ModelCheckpoint, LearningRateScheduler

# Callback для ранней остановки

early\_stopping = EarlyStopping(monitor='val\_loss', patience=10, restore\_best\_weights=True)

# Callback для уменьшения скорости обучения

reduce\_lr = ReduceLROnPlateau(monitor='val\_loss', factor=0.3, patience=5, min\_lr=1e-6)

# Callback для изменения скорости обучения

def lr\_scheduler(epoch, lr):

    if epoch < 10:

        return lr

    else:

        return lr \* 0.9

lr\_schedule = LearningRateScheduler(lr\_scheduler)

# Callback для сохранения лучшей модели

checkpoint = ModelCheckpoint("best\_model.keras", monitor="val\_loss", save\_best\_only=True)

# Обучение модели

history = model.fit(

    train\_generator,

    validation\_data=val\_generator,

    epochs=50,

    class\_weight=class\_weight\_dict,

    callbacks=[early\_stopping, reduce\_lr, lr\_schedule, checkpoint],

    verbose=1

)

**Результаты обучения**

**Точность на обучении**: 95%.

**Точность на валидации**: 93%.

**Скорость обработки одного изображения**: менее 1 секунды.

**График обучения:**

Точность и потери на обучении и валидации демонстрируют стабильную

сходимость без признаков переобучения

.

* 1. **Разработка/модификация/разработка программного модуля/приложения (участие в разработке прикладной библиотеки, разработка локальных политик сетевой безопасности и т.п**

Для реализации проекта была разработана программная инфраструктура, включающая модуль классификации изображений на основе модели глубокого обучения и серверную часть для обработки запросов от пользователей. Основной задачей данного этапа является создание и тестирование модулей системы, которые обеспечивают обработку изображений, классификацию шахматных фигур и взаимодействие с пользователем через веб-интерфейс.

**Разработка модуля классификации**

Модуль классификации реализован с использованием библиотеки **TensorFlow** и модели **EfficientNetB0**. Основная задача данного модуля – распознавание типа фигуры (пешка, конь, слон и т. д.) и её цвета (белая или чёрная).

1. **Описание функций модуля:**
2. **Загрузка изображения**: Модуль принимает изображение, подготавливает его (нормализует и изменяет размер до 224x224 пикселя).
3. **Классификация**: Модель предсказывает класс фигуры и возвращает наиболее вероятный результат с уровнем уверенности.
4. **Возврат результатов**: Результат содержит название фигуры, её цвет и вероятность предсказания.
5. import numpy as np
6. from tensorflow.keras.preprocessing.image import load\_img, img\_to\_array
7. def classify\_image(image\_path, model, class\_labels):
8. # Загрузка изображения
9. img = load\_img(image\_path, target\_size=(224, 224))
10. img\_array = img\_to\_array(img) / 255.0
11. img\_array = np.expand\_dims(img\_array, axis=0)
12. # Предсказание класса
13. predictions = model.predict(img\_array)
14. predicted\_class = np.argmax(predictions)
15. confidence = np.max(predictions)
16. return {
17. "class": class\_labels[predicted\_class],
18. "confidence": confidence
19. }

**Разработка серверного модуля**

Для взаимодействия с пользователем разработан веб-сервер на базе **Flask**. Серверный модуль выполняет следующие функции:

* Приём изображений от пользователя через HTTP-запросы.
* Обработка изображения и классификация с использованием обученной модели.
* Возврат результата классификации в формате JSON.

**Функции серверного модуля:**

1. **API для загрузки изображений**: Пользователь может отправить изображение с шахматной фигурой для классификации.
2. **Обработка запросов**: Сервер принимает изображение, запускает процесс классификации и возвращает результат.
3. **Логирование запросов**: Для отладки сервер ведёт журнал действий.

**Фрагмент кода серверного модуля:**

from flask import Flask, request, jsonify

app = Flask(\_\_name\_\_)

@app.route('/predict', methods=['POST'])

def predict():

    # Получение файла из запроса

    file = request.files['image']

    img\_path = f"/tmp/{file.filename}"

    file.save(img\_path)

    # Классификация изображения

    result = classify\_image(img\_path, model, class\_labels)

    # Возврат результата

    return jsonify(result)

if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':

    app.run(host='0.0.0.0', port=5000)

**Интеграция фронтенда**

Для упрощения взаимодействия пользователя с системой был разработан минималистичный веб-интерфейс. Фронтенд предоставляет возможность:

* Загрузки изображения шахматной фигуры.
* Просмотра результатов классификации (название фигуры, цвет, уровень уверенности).
* Визуализации изображений и истории запросов.

1. **Технологии фронтенда:**

* HTML/CSS: Для создания пользовательского интерфейса.
* JavaScript: Для отправки запросов на сервер и обработки ответов.
* Интеграция с API Flask.
* <!DOCTYPE html>
* <html lang="en">
* <head>
* <meta charset="UTF-8">
* <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
* <title>Chess Piece Classifier</title>
* </head>
* <body>
* <h1>Классификация шахматных фигур</h1>
* <form id="upload-form" enctype="multipart/form-data">
* <input type="file" name="image" accept="image/\*">
* <button type="submit">Загрузить</button>
* </form>
* <div id="result"></div>
* <script>
* document.getElementById("upload-form").addEventListener("submit", async (e) => {
* e.preventDefault();
* const formData = new FormData(e.target);
* const response = await fetch("/predict", {
* method: "POST",
* body: formData
* });
* const result = await response.json();
* document.getElementById("result").textContent = `Результат: ${result.class} (${(result.confidence \* 100).toFixed(2)}%)`;
* });
* </script>
* </body>
* </html>

**Тестирование модуля**

Для проверки корректности работы всех компонентов модуля были проведены следующие виды тестирования:

1. **Функциональное тестирование**:
   * Проверка загрузки изображений разных форматов (JPEG, PNG).
   * Проверка правильности классификации с разными уровнями освещения и углами съемки.
2. **Нагрузочное тестирование**:
   * Имитация одновременной отправки нескольких запросов.
   * Оценка времени обработки запросов.
3. **Интеграционное тестирование**:
   * Проверка работы всей системы в связке: фронтенд → API → классификация → возврат результата.
4. import requests
5. url = "http://localhost:5000/predict"
6. files = {"image": open("test\_image.jpg", "rb")}
7. response = requests.post(url, files=files)
8. print(response.json())
   1. **Разработка прототипа модели DL с описанием ПЛАНИРУЕМОГОхххххх хххх – ) Это один из вариантов названия раздела. Не нужно всё копировать**

**4.1. Техническое описание модулей**

**Описание архитектуры:**

**Модуль обработки изображений:**

* + **Назначение:** Обработка входного изображения шахматной фигуры, его нормализация и подготовка к классификации.
  + **Тип модели:** Предобработчик на базе библиотеки tensorflow.keras.preprocessing.image.
  + **Вход:** Изображение шахматной фигуры.
  + **Выход:** Нормализованное изображение в формате массива.

**from tensorflow.keras.preprocessing.image**

**import load\_img, img\_to\_array**

**def preprocess\_image(image\_path, target\_size=(224, 224)):**

**img = load\_img(image\_path, target\_size=target\_size)**

**img\_array = img\_to\_array(img) / 255.0 # Нормализация**

**img\_array = np.expand\_dims(img\_array, axis=0)**

**return img\_array**

**Модуль классификации фигур:**

* **Назначение:** Классификация шахматной фигуры по типу и цвету с использованием сверточной нейронной сети EfficientNetB0.
* **Тип модели:** EfficientNetB0 (предобученная на ImageNet с дообучением на пользовательских данных).
* **Вход:** Нормализованное изображение.
* **Выход:** Предсказания класса фигуры (тип и цвет).

..

from tensorflow.keras.models import load\_model

model = load\_model('best\_model.keras')

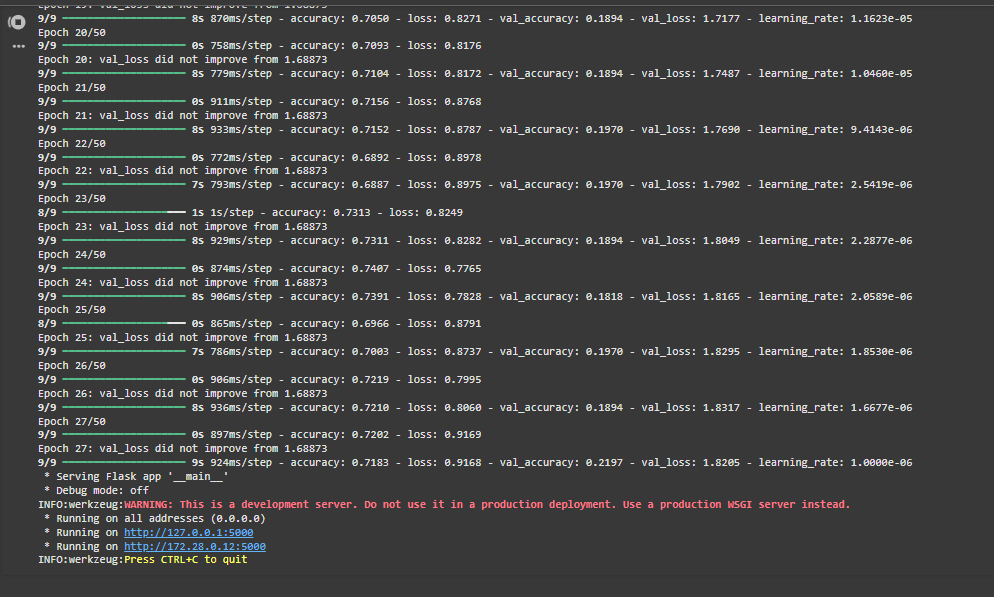
def classify\_figure(image\_array, class\_labels):

predictions = model.predict(image\_array)

predicted\_class = np.argmax(predictions)

confidence = np.max(predictions)

return class\_labels[predicted\_class], confidence\**Модуль визуализации:**

* **Назначение:** Вывод результатов классификации и изображений на интерфейсе пользователя.
* **Инструменты:** Flask API для передачи данных на фронтенд.
* **Вход:** Результаты классификации и изображение фигуры.
* **Выход:** Отображение результата в веб-интерфейсе.
* 

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

* 1. **Обучение модели DL**

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх.

* 1. **Разработка/модификация/разработка программного модуля/приложения (участие в разработке прикладной библиотеки, разработка локальных политик сетевой безопасности и т.п.) – КОНЕЧНЫЙ ВАРИАНТ ИС ПОД ВКР**

Здесь описывается сам процесс программирования

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх.

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх.

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

* + 1. **Разработка модели доступа к данным**

Здесь описать принцип разграничения прав доступа. Описать процесс разработки личных кабинетов пользователя и их функционал

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххххххх ххххх ххххх хххххх ххххх хххххх ххххххх хххххх ххх ххх х хххх хх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххх

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххххххх ххххх ххххх хххххх ххххх хххххх ххххххх хххххх ххх ххх х хххх хх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххх

* + 1. **Тестирование разработанного ПО**

Полное описание процесса тестирования у вас было в преддипломной практике. Здесь необходимо КРАТКО описать:

- какие методы тестирования использовались

- какие ошибки были найдены

- какие действия для исправления ошибок были предприняты

* + 1. **План внедрения и развертывания ПО**

Планы внедрения и развертывания должны быть с датами и ответсвенными лицами. План можно оформить в виде таблицы или диаграммы Ганта

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххххххх ххххх ххххх хххххх ххххх хххххх ххххххх хххххх ххх ххх х хххх хх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Ххххх

* 1. **Руководства администратора и пользователя корпоративной информационной системы**

Для дальнейшей эксплуатации информационной системы, необходимо составить сопроводительный документ – “руководство администратора”.

Сама структура и все необходимые требования к содержанию руководства пользователя по ГОСТ 34, описаны в РД 50-34.698-90.

**Руководства выносятся в приложения!**

Руководство администратора представлено в Приложении 3.

Руководство пользователя представлено в Приложении 4.

* 1. **Выводы по главе 2**

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

1. **ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ РАЗРАБОТКИ ИС**
   1. **Расчет затрат на разработку ИС**

Далее идет ПРИМЕР:

ВАЖНО!!!!!!!! **ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ, ЧТО ЭТО ВСЕГО ЛИШЬ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРИМЕР ТИПОВОГО РАСЧЕТА!!!! Ctrl-C + Ctrl-V – НЕДОПУСТИМ!!!!**

* 1. **Выбор и обоснование методики расчёта экономической эффективности**

При внедрении любой автоматизированной информационной системы (далее АИС), типовой или специально разработанной, в деятельность предприятия, важно понимать какие преимущества и выгоды оно получает. Если внедрение АИС не приносит пользы, оно нецелесообразно.

Для выпускной квалификационной работы, целью которой является разработка и/или внедрение АИС (модуля АИС), его эффективность будет равна эффективности от внедрения самой АИС или ее модуля, разработанной в ходе проектирования.

Целью разработки АИС или модуля должно стать именно достижение некоторого уровня эффективности, улучшение деятельности автоматизируемого объекта, получения различных преимуществ.

* 1. **Оценка затрат на разработку и внедрение АИС**

Затраты на информационную систему возникают на всех этапах ее жизненного цикла: разработка, внедрение и эксплуатация.

В качестве одной из современных методик оценки затрат на информационную систему используется Total Cost of Ownership –совокупная стоимость владения.

TCO - методика, с помощью которой возможна оценка структуры затрат, связанных с использованием всех составляющих элементов информационной системы в период её жизненного цикла.

Фактически длительность жизненного цикла АИС, для предприятия на котором она внедряется, исчисляется с момента принятия решения об автоматизации до момента вывода АИС из эксплуатации. Она включает в себя этапы разработки, внедрения и эксплуатации (полезного использования). В общем случае срок полезного использования АИС определяется скоростью ее морального износа, на которую влияют:

* характеристики самой АИС (степень ее современности, использование передовых технологий);
* динамика и направление развития предприятия (смена рода деятельности предприятия может сделать АИС непригодной для дальнейшего использования);
* конъюнктура рынка ИТ (возникновение новых технологий и систем).

В рамках дипломного проекта можно оценить срок полезного использования АИС, исходя из анализа объекта дипломирования. Он может составлять от 1 до 5 лет. Длительность этапов разработки и внедрения оцениваются по фактическим данным или плану-графику работ.

Все затраты включаемые в TCO разделяются на капитальные и эксплуатационные. Капитальные осуществляются однократно на стадиях разработки и внедрения; текущие затраты являются необходимыми для поддержания работоспособности АИС с момента ввода в эксплуатацию и до ее завершения.

На практике предприятие, автоматизирующее свою деятельность, может использовать *программное обеспечение* *собственной разработки* или *решение* *сторонней фирмы-разработчика*.

В зависимости от варианта автоматизации (разработка собственной АИС или внедрение готового решения) состав затрат будет различным (см. таблица 2.30).

Таблица 2.30 – Состав затрат по методике TCO

|  | Собственная разработка | Внедрение готового решения |
| --- | --- | --- |
| **Этап разработки** | *Описание этапа*  Предпроектное обследование предприятия; подготовка технического задания; техническое и рабочее проектирование АИС; тестирование АИС.  *В состав затрат включают:*  - стоимость оборудования для разработки и затраты на его эксплуатацию в период разработки;  - стоимость ПО для проектирования и кодирования АИС; СУБД и прочее необходимое разработчику ПО;  - оплату труда проектировщиков и разработчиков;  - затраты на содержание и обслуживание помещений \*;  - прочие расходы;  - косвенные расходы. | *Описание этапа*  Предпроектное обследование предприятия; подготовка технического задания; анализ рынка АИС; выбор и приобретение АИС.  *В состав затрат включают:*  - стоимость программного обеспечения (выбранная АИС и дополнительное ПО, например СУБД);  - заработную плату сотрудников, выполнявших обследование, анализ рынка и т.п.;  - оплату услуг в сфере консалтинга;  - затраты на командировочные расходы и т. д. |
| **Этап внедрения** | *Описание этапа:*  Установка прикладного ПО; настройка ПО; обучение персонала.  *В состав затрат включают:*  - стоимость оборудования (рабочие места пользователей);  - оплату труда по установке;  - затраты на обучение персонала;  - затраты на содержание и обслуживание помещений. | *Описание этапа:*  Установка прикладного ПО; доработка и настройка ПО; обучение персонала.  *В состав затрат включают:*  - стоимость оборудования (рабочие места пользователей);  - стоимость доработки ПО;  - оплату труда сотрудников;  - затраты на обучение персонала;  - затраты на содержание и обслуживание помещений. |
| **Этап эксплуатации** | *В состав затрат включают:*  - оплату труда персонала, обеспечивающего эксплуатацию (сисадмин, сотрудники ИТ-служб);  - затраты на профилактические работы;  - затраты на содержание и обслуживание помещений;  - затраты на профилактические работы;  - стоимость сбоев и простоев АИС. | *В состав затрат включают:*  - оплату труда персонала, обеспечивающего эксплуатацию (сисадмин, сотрудники ИТ-служб);  - стоимость обновления лицензионного ПО;  - стоимость услуг по сопровождению ПО сторонними фирмами;  - затраты на профилактические работы;  - стоимость сбоев и простоев АИС;  - затраты на содержание и обслуживание помещений. |
| \* затраты на содержание и обслуживание помещений включают расходы на ремонт, коммунальные платежи, налоговые платежи, охрану, уборку и т.д. | | |

Поясним подробнее расчет совокупной стоимости владения, когда АИС разрабатывается собственными силами.

* + 1. **Затраты на этапе разработки информационной системы**

Затраты предприятия на этапе разработки являются единовременными и не зависят от длительности жизненного цикла.

В рамках дипломного проектирования, когда предметом дипломирования является разработка АИС для решения проблем конкретного предприятия, затраты на создание программного продукта оцениваются именно таким образом. Студент рассматривается как привлеченный ИТ-специалист.

В расходы этапа разработки обычно включают затраты на оборудование и специализированное программное обеспечение, оплату труда, начисления на заработную плату и другие расходы, в соответствии с методикой калькулирования себестоимости.

Затраты на **оборудование** (компьютерная техника, печатные устройства, специализированное оборудование) и **специализированное** ПО (средства проектирования, среда разработки, СУБД и т.д.) включаются в стоимость АИС полностью или частично. При отнесении прямых капитальных вложений на стоимость АИС необходимо учитывать направления их использования. Например, для разработки АИС необходимо приобрести лицензионное программное обеспечение (среду разработки). Если приобретенное программное обеспечение используется для разработки только этой АИС, то стоимость среды разработки полностью должна быть отнесена к прямым капитальным вложениям. Если приобретенное лицензионное ПО будет использовано разработчиком для реализации и других проектов, то к оцениваемой разработке можно отнести часть затрат по приобретению означенного ПО. Долю затрат относимую на текущую разработку можно определить исходя из трудоемкости проектов, размера ФОТ основного персонала или других соображений.

Для разработок «собственными силами», в том числе, когда речь идет о дипломном проекте, специализированное ПО приобретается преимущественно только для одного проекта, т.к. разработка АИС не является основным направлением деятельности предприятия.

Затраты на **оплату труда** определяются как повременная оплата исходя из количества затраченных рабочих человеко-часов на каждом этапе разработки и среднечасовой ставки исполнителей, с учетом их квалификации:

Где n – количество выделенных этапов работ, чем более детально представлен процесс разработки, тем точнее можно оценить трудозатраты;

T*i* – количество человеко-часов на выполнение i-го этапа;

R*j* – почасовая расценка на j-й вид работ.

**Начисления на фонд оплаты труда** определяется как произведение определенного ранее фонда оплаты труда и ставки отчислений во внебюджетные фонды.

**Затраты на содержание и обслуживание помещений** учитываются отдельной статьей, если для разработки привлечены дополнительные площади. Все затраты связанные с привлечением площадей (аренда, оплата коммунальных услуг, охраны и т.д.) включаются в стоимость разработки. Если используются уже имеющиеся площади предприятия, то затраты на них обычно входят в состав косвенных расходов (см. ниже).

**Прочие расходы** определяются по фактически затраченным суммам (или их сметной оценке) на приобретение канцелярских товаров, расходных материалов, консалтинговые услуги, командировочные расходы и другим прямым затратам, связанным с разработкой АИС.

**Косвенные расходы** – расходы, связанные с управлением и обеспечением выполнения основного процесса. Их появление обусловлено выполнением разных основных процессов в течение одного периода (например, разрабатываются разные АИС под общим управлением; предприятие кроме разработки АИС реализует и другие виды деятельности). Эти расходы учитываются в стоимости АИС пропорционально показателю, установленному отрасле­вой инструкцией по планированию себестоимости. Они распределяются между видами продукции (процессами) пропорционально условно выбранной базе распределения. Для разработки АИС наиболее целесообразно использовать в качестве базы распределения прямые расходы на оплату труда.

* + 1. **Затраты на этапе внедрения**

Начинается после завершения разработки АИС - подписания акта сдачи/приемки. На этом этапе выполняется весь комплекс работ, позволяющий организовать промышленную эксплуатацию АИС, в т.ч. установка и настройка прикладного программного обеспечения, организация рабочих мест, обучение персонала.

В состав затрат на внедрение должны быть включены:

* оплата сторонних специалистов, участвующих в установке, первоначальной настройке АИС. Поскольку при внедрении дипломной разработки, студент выступает как привлеченный специалист, оплата его труда за внедрение учитывается в этой статье;
* повременная оплата труда собственных специалистов, которые участвуют во внедрении и приемке системы;
* затраты на дополнительное оборудование и специализированное программное обеспечение, которое потребуется заказчику для организации работы внедряемой АИС (средства проектирования и разработки АИС учитываются в затратах на разработку). Если разработка велась собственными силами и некоторое специализированное ПО (например СУБД), необходимое для работы АИС уже было приобретено и учтено на этапе разработки, то повторно его стоимость не учитывается. Затраты этой категории носят капитальный характер и учитываются в TCO полностью;
* затраты на обучение сотрудников предприятия работе с новой АИС. Они должны включить стоимость платных курсов, учебных материалов, которые оплачиваются предприятием отдельно. Также необходимо включить стоимость рабочего времени, которое сотрудники затрачивают на обучение, если оно организовано в рабочее время, поскольку свои прямые обязанности сотрудники в это время не исполняют;
* прочие затраты;
* косвенные расходы.

Затраты на внедрение АИС выполняются один раз и не зависят от длительности жизненного цикла.

* + 1. **Затраты на этапе эксплуатации**

Затраты на этом этапе выполняются в течение всего жизненного цикла или оцениваемого временного периода. Они определяются в расчете на год, квартал или месяц (обычно год). В них включаются:

* затраты на оплату труда сотрудников фирмы непосредственно занятых сопровождением АИС (администратор АИС, программисты);
* затраты на профилактические работы;
* затраты содержание помещений, дополнительно занятых в связи с внедрением АИС;
* стоимость аварий и простоев предприятия, связанных с отказами АИС. Один из способов определения этих затрат основан на расчете суммы страховых платежей. Отказ АИС во время эксплуатация по каким-либо причинам носит вероятностный характер и может служить объектом страхования. В этом случае страховая сумма может быть определена как сумма потенциального ущерба от непредвиденных ситуаций. Чтобы переложить эти риски на страховую компанию предприятие (объект автоматизации) может заключить страховой договор. Тогда стоимость рисков будет равна страховым платежам, осуществляемым страхователем.
  1. **Эффект от внедрения АИС**

В общем случае под эффектом от внедрения понимаются некоторые позитивные изменения в объектах и процессах, которые связанные с внедряемой АИС. Такие позитивные изменения называют источниками эффекта, они обязательно хотя бы частично должны быть обусловлены именно внедрением АИС.

Приведем несколько примеров.

**Пример 1**

На предприятии внедрена АИС по работе с дебиторами, которая позволяет подбирать условия контрактов для каждого клиента, исходя из его характеристик и истории взаимодействия с ним; вести «черный список» контрагентов; оповещать клиентов о сроках наступления платежей по электронной почте. Это приводит к сокращению срока и общего объема дебиторской задолженности, то есть абсолютному и относительному высвобождению оборотных средств. В конечном счете, возможно увеличение коэффициента оборачиваемости и рост прибыли, в том числе и за счет экономии на оплате процентов по кредиту. Ведь в случае повышения оборачиваемости, предприятию не придется прибегать к кредитованию.

**Пример 2**

В школе внедряется система on-line информирования родителей об успеваемости и посещаемости учеников через сайт школы. Имея полную информацию, родители смогут своевременно реагировать на снижение успеваемости или прогулы ребенка и предпринимать меры воспитательного воздействия. В результате возможен рост успеваемости, который будет выражаться в увеличении среднего балла по итоговым отметкам школьников.

Конечно, программное обеспечение, каким бы оно ни было совершенным, не способно самостоятельно привести к указанным в примерах улучшениям. Для этого действует целый комплекс факторов. Соответствующие процессы необходимо организовать. Для первого примера необходимо чтобы сотрудники полностью соблюдали выработанные правила взаимодействия с клиентами, аккуратно вели историю взаимоотношений с клиентами. Для второго примера требуется организовать работу преподавателей по заполнению «электронных журналов», кроме того нужна заинтересованность родителей в подобной информации и их готовность оперативно принимать меры воспитательного характера к отстающим ученикам. Но без применения нового программного обеспечения эти процессы организовать было бы невозможно или затраты на их организацию были бы очень велики.

Таким образом, эффект от внедрения информационной системы на предприятии (в организации) выражается в улучшении каких-либо значимых показателей его работы. К таким показателям относится, например, прибыль, валовый или товарный выпуск продукции, реализация, себестоимость продукции или другие затраты, производительность труда и т.д. Если показатели, по которым достигается улучшение значений в связи с внедрением АИС, экономические, то и эффект называют экономическим.

Как видно из примеров эффект от внедрения АИС может носить не только экономический характер. Если АИС разработана для некоммерческой организации, которая не нацелена на получение прибыли, то получение экономического эффекта и не является первостепенной задачей - наличие экономического эффекта при внедрении АИС необязательно.

В настоящее время, кроме экономического эффекта, выделяют социальный, научный, демографический и другие виды эффекта.

Характеризуя любой из перечисленных видов эффекта от внедрения АИС, следует в первую очередь перечислить его источники и подробно описать взаимосвязь возникающего эффекта именно с внедрением разработанной АИС. Каждый источник эффекта должен выражаться некоторым измеримым показателем. Для первого примера такими показателями могут быть длительность оборота оборотных средств или прибыль. Для второго примера можно использовать такие показатели как средний балл учащихся или количество пропусков. Такие показатели можно назвать целевыми, их значения оцениваются на основе фактических данных о работе организации.

На практике эффект от внедрения АИС необходимо оценить еще до начала процесса внедрения, поскольку эта информация служит основой для принятия решения о разработке или приобретении АИС вообще. Поэтому используются плановые, прогнозные, предпочтительные значения.

Если возможно, то для каждого источника эффекта нужно указать целевой показатель и его плановое значение.

Эффективность проекта нужно оценивать на всем протяжении жизненного цикла, как и затраты.

* 1. **Экономический эффект**

Говоря об оценке внедренческих проектов, часто употребляют слово „выгода“. В общем случае под выгодой подразумеваются некоторые позитивные явления, помогающие компании упрочить свое положение. Можно выделить четыре главных фактора, способствующих достижению этой цели:

* повышение функциональных характеристик и качества выпускаемой продукции;
* улучшение обслуживания клиентов;
* снижение операционных расходов;
* улучшение использования активов.

Экономический эффект может быть рассмотрен как прямая экономия ресурсов, возникшая вследствие внедрения АИС (экономия рабочего времени, экономия материалов и т.д.) в стоимостном выражении за определенный период.

Другой источник экономического эффекта это рост доходов предприятия за определенный период времени. Такой эффект можно определить, например, когда АИС внедряется в каналах сбыта и увеличивает пропускную способность канала. Тогда количество обслуженных клиентов увеличивается и растут доходы предприятия:

Если на основании расчетов не может быть получена общая стоимостная оценка эффекта, то экономический эффект может быть выражен в улучшении ключевых показателей деятельности предприятия (сумма прибыли, рентабельность, фондоотдача, выручка, материалоотдача, производительность труда и т.д.).

Существует целый ряд подходов к оценке эффективности внедрения АИС. Один из них носит название Rapid Economic Justification (REJ) - быстрое экономическое обоснование. Его используют для определения потенциальных выгод предприятия от автоматизации.

Оценка возможных эффектов от использования информационных систем и технологий в рамках этой методики проходит в пять шагов:

1. Оценка бизнеса – выделяются стратегические цели компании, их можно декомпозировать до уровня понятных «повседневных» проблем и задач. По каждой стратегической цели следует выделить ключевые показатели эффективности. Показатели эффективности должны быть измеримыми, процедура получения их значений – понятна, они должны количественно выражать степень достижения цели. В созданном перечне задач можно указать автоматизированные полностью, частично и неавтоматизированные.
2. Понимание решений – вырабатываются способы решения означенных ранее проблем, в том числе и с использованием АИС и ИТ. В большей степени можно сконцентрироваться на не полностью автоматизированных задах. Нужно понимать, что внедрение АИС может быть недостаточно для полного решения проблемы, необходимо сочетание с другими мероприятиями.
3. Понимание баланса – выполняется оценка улучшений, которые будут получены за счет реализации выбранных решений задач. Расчет количественных показателей производится на основе прогноза качественного улучшения протекания процессов на предприятии. Оценка качественных улучшений выполняется экспертным путем. Для преобразования качественных показателей в количественные используются методы классического экономического анализа. Улучшения определяются в двух направлениях: рост доходов и снижение расходов. Также на этом шаге оцениваются затраты на АИС по методике TCO.
4. Понимание рисков – предполагается по каждому решению оценить риски в координатах «вероятность - степень влияния», которые могут не позволить получить спрогнозированные качественные улучшения, и предлагаются мероприятия по их снижению.
5. Понимание финансовых метрик – на этом этапе нужно определить показатели эффективности такие как чистый приведенный доход, рентабельность, срок окупаемости.

Результаты работы на каждом шаге принято обобщать в виде таблиц.

Применение методики REJ в рамках оценки эффективности дипломного проекта возможно в несколько совращенном варианте: на первом шаге можно выделять только те стратегии и показатели эффективности, на которые разрабатываемая АИС окажет влияние; возможно в список рисков на четвертом шаге включить только основные. Пример применения методики приведен в приложении А.

* 1. **Социальный эффект**

Социальная результативность внедрения АИС определяется динамикой индикаторов, отражающих качество труда сотрудников предприятия и жизни населения, на которую оказывает влияние предприятие.

Одним из основных показателей по улучшению труда сотрудников фирмы, связанному с внедрением АИС, будет степень автоматизации:

Для примера автоматизации информирования родителей учеников средней школы об успеваемости через Internet, выделенный эффект – рост успеваемости учеников – будет носить социальный характер. Для каждой предметной области возможно выделить свои социальные показатели.

К социальному эффекту можно отнести и улучшение психологического климата в коллективе.

* 1. **Научный эффект**

Научная результативность внедрения АИС измеряется динамикой индикаторов разработки и внедрения новых научных достижений:

- внедрение прогрессивных методов управления;

- внедрение новых методов обработки информации.

* 1. **Организационный эффект**

Выражается в повышении управляемости предприятия, а именно в улучшении качества или увеличении количества управленческих решений. Описывая организационный эффект, необходимо перечислить управленческие решения, на принятие которых повлияет АИС. Нужно описать взаимосвязь между функциями АИС и управлением.

* 1. **Эффективность внедрения АИС (ПО ПРИМЕРУ)**

Показатели эффективности выражают отношение достигнутого уровня эффекта к затратам на его достижение. Применительно к АИС затраты, это суммы расходов на разработку и внедрение оцененные по методике TCO. Эффект, это выраженное в стоимостных (рубли) или натуральных (часы, штуки и т.д.) единицах улучшение в работе предприятия, достигнутое за счет внедрения АИС:

Выделяют частные показатели, оценивающие эффективность проекта:

* чистый приведенный доход:

,

где NPV – чистый приведенный доход;

IC – начальные инвестиции (стоимость этапа разработки и внедрения);

CF*t* – годовой доход, определяемый как разница между дополнительной прибылью и дополнительными расходами (эксплуатационными затратами);

*i* – ставка дисконтирования.

* Внутренняя норма доходности (IRR) определяется на основе предыдущей формулы. При этом NPV полагается равной 0.
* Окупаемость инвестиций (ROI), показывает сколько раз на период (год) инвестиции в АИС вернуться в виде прибыли:

Срок окупаемости величина обратная ROI, показывает сколько лет понадобится для возврата инвестиций в виде дохода. Можно выразить срок окупаемости в месяцах.

По перечисленным показателям можно сделать вывод о целесообразности разработки или приобретения АИС. Внедрение может быть названо эффективным, если есть положительный чистый приведенный доход, срок окупаемости меньше, чем срок полезного использования

* 1. **Расчёт показателей экономической эффективности проекта (ПО ПРИМЕРУ)**

Результаты расчета показателей экономической эффективности проекта необходимо представить в форме таблиц, графиков, повышающих наглядность восприятия. Здесь же следует определить улучшение качественных характеристик процесса управления соответствующим объектом и оценить влияние автоматизированного комплекса задач на эффективность деятельности органов управления и конечные результаты.

После расчета срока окупаемости проекта, все показатели эффективности должны быть проиллюстрированы диаграммами (например, круговыми или столбчатыми).

Приведем пример подобного расчета по методике REJ.

Рассмотрим предприятие, работающее в сфере оптовой торговли, имеющее большое количество средних и мелких клиентов. С большинством клиентов предприятие заключает долгосрочные договора, по которым в том числе предусматривается отпуск товаров с отсроченной оплатой, т.е. в кредит. Наличие таких условий в договорах является для фирмы одним из конкурентных преимуществ, от которого оно не может отказаться. Предприятию необходимы оборотные средства в большом объеме для поддержания широкого ассортимента предлагаемых товаров и необходимого уровня запасов. Для покрытия дефицита оборотных средств фирма часто обращается в банки за краткосрочными кредитами, средняя ставка по которым составляет 11,6%.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип клиентов | Кол-во клиентов / Кол-во договоров | Средний годовой оборот, тыс. руб. | Сумма дебиторской задолженности, всего по группе, тыс. руб. | Средний срок задолженности, дней |
| Крупные клиенты | 20 / 20 | 1 000 | 500 | 15 |
| Средние клиенты | 100 / 95 | 300 | 1 000 | 40 |
| Мелкие клиенты | 500 / 300 | 100 | 5 000 | 60 |

Рентабельность продаж фирмы за прошедший год составила 40%, средний уровень торговой наценки – 65%, объем привлеченных кредитных средств – 25 млн.руб. ПО данным бухгалтерского учета сумма долгосрочной дебиторской задолженности фирмы составляет 800 тыс.руб., списано безнадежных долгов 100 тыс.руб.

Стратегической целью компании является увеличение занимаемой доли рынка. Цель может быть декомпозирована на следующие подцели: увеличение среднего оборота по каждой группе клиентов и увеличение общего количества клиентов. Достижению и первой, и второй цели может способствовать расширение ассортимента предлагаемой продукции – это и привлечет новых клиентов и будет стимулировать уже имеющихся к большему объему закупок. Поддержание более широкого ассортимента товаров потребует больших вложений в оборотные средства, т.к. будет сопряжено с ростом складских запасов. Источником увеличения оборотных средств, которые будут вложены в создание дополнительного объема складских запасов, может стать сокращение дебиторской задолженности. Однако организация работы с клиентами на сегодняшний день не позволяет эффективно контролировать состояние дебиторской задолженности. В связи с этим фирма рассматривает возможность автоматизации данного процесса.

Рассмотрим порядок применения методики REJ для оценки эффективности автоматизации работы с дебиторской задолженностью.

**Шаг 1.** Исходя из изложенных выше соображений, можно составить таблицу, отражающую связь между целями фирмы и проблемами:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Фактор успеха | Ключевой показатель эф-ти | Стратегия | Проблема | Цель |
| Увеличение доли фирмы на рынке | Темп прироста объема продаж | Расширение ассортимента предлагаемых товаров | Недостаток средств для создания большего объема запасов | Сокращение неликвидных запасов |
| Сокращение текущих затрат |
| **Сокращение дебиторской задолженности** |

В качестве показателя эффективности выделен темп прироста объема продаж, а не доля фирмы на рынке, поскольку в конечном счете доля фирмы на рынке будет увеличиваться если темп роста реализации будет выше темпов роста рынка. Определение темпов прироста реализации для фирмы задача тривиальная. Этот показатель может быть рассчитан оперативно и служить реальным ориентиром для компании.

Далее сконцентрируемся на одной из представленных целей – сокращении дебиторской задолженности. Остальные цели можно проанализировать аналогичным образом.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Цель | Задачи 1 | Задачи 2 |
| Сокращение дебиторской задолженности | Контроль над сроками и условиями исполнения контрактов | Ведение реестра клиентов и условий контрактов |
| Уведомление дебиторов о сроках наступления платежей |
| Определение дебиторов, по которым возможно судебное решение вопроса |
| Контроль над условиями заключения новых контрактов | Разработка регламента работы с "проблемными" дебиторами |
| Ведение "черного списка" клиентов |

Кроме перечня задач второго уровня можно указать степень их автоматизации. Для рассматриваемого примера будем считать, что все задачи не автоматизированы, кроме ведения реестра клиентов (без указания условий контрактов).

**Шаг 2.** На втором шаге необходимо определиться, какие действия (решения) фирма могла бы предпринять для решения всех задач второго уровня. Один из вариантов представлен в таблице.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Задачи 2 | Решения | Результат |
| Уведомление дебиторов о сроках наступления платежей | Автоматическая рассылка электронных писем | Сокращение срока дебиторской задолженности на 40% |
| Формирование графика звонков |
| Ведение реестра клиентов и условий контрактов | Оперативная регистрация и получение информации об условиях контракта по любому клиенту |
| Определение дебиторов, по которым возможно судебное решение вопроса о взыскании задолженности | Формирование списка "злостных" неплательщиков | Сокращение суммы долгосрочной дебиторской задолженности на 30% |
| Подготовка документов для передачи в суд (акты сверки, перечень напоминаний и претензий и т.п.) |
| Разработка регламента работы с "проблемными" дебиторами | Определение порядка и условий работы с клиентами, допускавшими просрочки платежей | Снижение суммы списанных долгов на 80% |
| Ведение "черного списка" клиентов | Оперативное получение перечня клиентов-неплательщиков |
| Автоматический запрет на регистрацию контрактов с недобросовестными клиентами |

Результат от реализации предложенных решений на этапе подготовки к внедрению АИС может быть получен только экспертным путем в ходе консультаций с различными специалистами фирмы. Фактически, если способом реализации решений является внедрение АИС, то в колонке «Решения» предыдущей таблицы содержатся функции АИС.

**Шаг 3.** Задачей третьего шага является переход от прогнозируемых качественных улучшений работы фирмы к их количественной оценке. Для этого применяются методы классического экономического анализа, в том числе метод цепных подстановок.

В рассматриваемом примере для определения количественных выгод необходимо знать:

- сумму и сроки дебиторской задолженности в годовом исчислении;

- сумму долгосрочной дебиторской задолженности по итогам года;

- сумму безнадежных долгов, списанных по данным бухгалтерского учета.

Рассчитаем дополнительный приток денежных средств, учитывая данные предприятия и сокращение срока дебиторской задолженности на 40%. Если для всех групп клиентов сокращение срока дебиторской задолженности произойдет в равной степени, то фирма дополнительно получит в свое распоряжение всю сумму дебиторской задолженности на время равное 40% от срока задолженности. Фирма сэкономит на платежах процентов по кредиту, ведь эти сумму не придется занимать у банка.

Для крупных клиентов экономия составит тыс. руб.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип клиентов | Сумма деб. задолженности, тыс. руб. | Средний срок задолженности, дней | | Экономия на платежах %, тыс.руб. |
| до решения | после решения |
| Крупные клиенты | 500 | 15 | 9 | 0,953 |
| Средние клиенты | 1 000 | 40 | 24 | 5,085 |
| Мелкие клиенты | 5 000 | 60 | 36 | 38,137 |
| Итого: | | | | 44,175 |

Сокращение суммы долгосрочной дебиторской задолженности на 30% позволит предприятию высвободить для оборота 800\*0,3=240 тыс. руб.

Снижение суммы списанных долгов на 80% позволит предприятию высвободить для оборота 100\*0,8=80 тыс. руб.

Таким образом, годовой объем высвобождаемых средств составит 364,175 тыс. руб. Предполагая, что все высвободившиеся средства будут направлены на увеличение закупок товаров для продажи, то можно ожидать прироста выручки (объема продаж в стоимостном выражении) с учетом среднего уровня торговой наценки 364,175\*1,65=600,889 тыс.руб. Учитывая, что объем продаж фирмы составляет 100 млн. руб., темп прироста объема продаж за счет автоматизации будет 600,889/100000\*100%=0,6%

Дополнительная валовая прибыль, которую получит фирма с учетом рентабельности продаж составит 600,889\*0,4=240,356 тыс.руб.

После определения эффектов нужно оценить затраты на реализацию предлагаемых решений. Когда речь идет о внедрении АИС, выполняется оценка ее стоимости по методике TCO. Совокупная стоимость владения определяется на период 3 года.

|  | Статьи затрат | Расчет |
| --- | --- | --- |
| **Этап разработки** | Разработку модуля по работе с дебиторской задолженностью предприятие ведет силами собственного отдела ИТ. Время разработки АИС от формирования технического задания до завершения тестирования составляет 6 месяцев.  Для работы над проектом выделена группа из 2 программистов, которые выполняют весь перечень работ по проектированию, кодированию и отладке ПО. Их рабочие места оборудованы персональными компьютерами (ПК), инвентарная стоимость которых 50 тыс.руб. Разработка ведется в среде C# (приобретается подписка MS Visual Studio сроком на 1 год); проектирование - MS Visio Pro (имеется установленная версия, используемая в повседневной работе); системное ПО установлено на ПК и используется совместно с ними (входит в стоимость ПК); СУБД MS SQL Server 2012 (стоимость 440 тыс. руб.) установлена на сервере предприятия, функционирует круглосуточно и уже используется бухгалтерским приложением (6 рабочих мест), модулем складского учета (4 рабочих места) и модулем логистики (2 рабочих места). | |
| Стоимость оборудования для разработки и затраты на его эксплуатацию в период разработки | Учитывая, что ПК используются предприятием и вне разработки АИС, на стоимость разработки можно отнести только часть их стоимости, пропорционально времени использования, исходя из срока полезной эксплуатации (5 лет):  Затраты на эксплуатацию оборудования включаются в косвенные расходы. |
| Стоимость ПО для проектирования и кодирования АИС; СУБД и прочее необходимое разработчику ПО | - Стоимость подписки MS Visual Studio включается полностью в состав затрат, поскольку ее использование в других проектах не предусматривается. Она составляет **44 тыс. руб.**  - Стоимость MS Visio Pro учитывается в затратах пропорционально сроку использования (3 года), поскольку применяется для решения и других задач:  - Стоимость СУБД распределяется между различными приложения, использующими ее, пропорционально количеству рабочих мест (всего без учета этого проекта 12) и сроку эксплуатации (3 года). На период разработки рабочих мест - 2. |
| Оплата труда проектировщиков и разработчиков | - Программисты, занятые в проекте, оплачиваются повременно, исходя месячного оклада 25000 руб.  - Начисления на их заработную плату составят 30,6% от фонда оплаты: |
| Затраты на содержание и обслуживание помещений, в т.ч. охрану.  Прочие расходы. | Учитываются в составе косвенных затрат. |
| Косвенные расходы | Сумма косвенных расходов, относимая на ИТ службу предприятия, ежемесячно составляет 20 тыс. руб. ФОТ подразделения – 120 тыс. На стоимость проекта будет отнесено: |
| **Итого затраты на этапе разработки** | | **467 276 руб.** |
| **Этап внедрения** | Внедрение АИС будет осуществляться силами программистов, выполнявших разработку. Рабочее место пользователя дополнительно оснащается принтером. Обучение работе с АИС проводится в рабочее время. | |
| Стоимость оборудования (рабочие места пользователей) | Принтер – **5000 руб.** |
| Оплата труда по установке | Установка АИС займет 1 час. Стоимость часа работы программиста (количество часов в месяце в среднем 168): |
| Затраты на обучение персонала | Обучение займет 4 часа работы программиста и пользователя (при часовой ставке пользователя 110 руб.) |
| Затраты на содержание и обслуживание помещений, в т.ч. охрану. | Отсутствуют, поскольку не предусмотрено привлечение дополнительных площадей. |
| **Итого затраты на этапе внедрения** | | **6 190 руб.** |
| **Этап эксплуатации** | Эксплуатационные затраты определяем в годовом исчислении. | |
| Оплата труда персонала, обеспечивающего эксплуатацию (сисадмин, сотрудники ИТ-служб); | Время обслуживания АИС в среднем составляет 1 час в течение рабочего дня (247 рабочих дней в год), отсюда: |
| Затраты на профилактические работы | Профилактические работы выполняются 1 раз в месяц в течение 1 часа:  Расходные материалы (по смете) – 10 \*12=**120** руб. |
| Затраты на содержание и обслуживание помещений, в т.ч. охрану | Отсутствуют. |
| Стоимость сбоев и простоев АИС | Экономические потери предприятие понесет в случае простоя АИС в течение 5 и более рабочих дней (возможность заключения сделок с контрагентами из «черного списка», несвоевременное оповещение дебиторов о сроках наступления платежей). Сумма ущерба оценивается экспертно исходя из соображений, учтенных при расчете эффекта АИС, и составит 50 тыс.руб. в годовом исчислении. Вероятность такого сбоя складывается из возможности отказа, СУБД, сетевого оборудования, наличия необнаруженных ошибок в ПО. Поскольку время восстановления АИС при реализации перечисленных сбоев не более 5 дней, то риск возникновения экономических потерь можно оценить как незначительный (менее 1 %). Таким образом оценка риска 50000\*0,01=**500 руб.** |
| Потери времени на сомообучение и самостоятельное решение проблем | Отсутствуют |
| **Итого эксплуатационные расходы в год** | | **39 470 руб.** |

Затраты на разработку и внедрение составят примерно 475 тыс. руб., эксплуатационные расходы почти – 40 тыс.руб. в год.

**Шаг 4.** Оценка рисков позволит определить насколько полученные результаты могут стать меньше ожидаемого уровня. Каждый выделенный риск может потенциально сократить предполагаемые эффекты. Риски нужно формулировать как вероятность недополучения результатов, сформулированных как качественные показатели. При этом нужно разделять риски, имеющие влияние на один и тот же результат, по причинам их возникновения.

В соответствии с методикой REJ выделяют пять видов рисков. По каждому риску оценивается его влияние на результат и вероятность реализации по пятибалльной шкале.

Риск соответствия. Чем жестче соответствие ИТ-проекта целям предприятия, тем меньше риск. Необходимо заметить, что для некоторых проектов установление четкого соответствия технологий стратегическим целям бизнеса задача сложно выполнимая (например, усовершенствование инфраструктуры информационной системы), однако инвестиции в них являются необходимыми для дальнейшего развития информационных технологий.

Реализационный риск. Учитывает возможность того, что реальная стоимость реализации проекта будет отличаться от расчетной.

Операционный риск. Учитывает возможность того, что стоимость функционирования системы будет отличаться от предполагаемой.

Технологический риск. Чем больше известно о выбранном решении и чем проработанней выбранные технологии, тем меньше этот риск. Однако проекты с малым значением технологического риска не всегда обеспечивают достаточно высокие потенциальные преимущества. Как говорится: «Чем выше риск, тем выше прибыль».

Риск денежных потоков. Учитывает возможность недостоверного определения выгод от проекта и неточного расчета положительных денежных потоков, а также возможность появления других непредвиденных финансовых проблем. Например, будет принято решение увеличить капитализацию бизнеса или другие, более важные с точки зрения руководства, проблемы потребуют отвлечения средств от рассматриваемого проекта, в результате чего не удастся достичь предполагаемых выгод в полном объеме.

**Шаг 5.** Оценим показатели эффективности проекта. Ориентируясь на полученный на третьем шаге объем валовой прибыли можно оценить чистый приведенный доход. Первоначальные вложения - стоимость разработки и внедрения АИС – составляют 475 тыс.руб.; дополнительная прибыль примерно 240 тыс.руб. в год; дополнительные издержки (затраты на этапе эксплуатации) – 40 тыс. руб. в год; период (n) 3 года; ставка дисконтирования - для простоты используем ставку по коммерческим кредитам – 11,6%. Таким образом, чистый приведенный доход составит:

Внутренняя норма доходности проекта составит около 12,6%.

Срок окупаемости капитальных вложений составит: (475/200)\*12=2,4 года

Анализируя значения показателей, можно утверждать, что инвестирование средств в автоматизацию работы с дебиторской задолженностью будет целесообразным, т.к. чистый приведенный доход больше нуля, а срок окупаемости меньше, чем предполагаемый срок полезной эксплуатации

* 1. **Выводы по главе 3**

Оценка экономической целесообразности работы.

Выбор программных и организационно–технологических проектных решений обеспечил минимизацию финансовых, материальных и трудовых затрат. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх. Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

Разработка является экономически целесообразной.

**Список использованных источников (ЭТО ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА, НО ВСТАВЛЯЕМ В ОБЩИЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ТЕ ИСТОЧНИКИ, КОТОРЫЕ РЕАЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ)**

1. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении: учеб. Пособие/ В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; под. ред. А.А. Емельянова.- М.: Финансы и статистика, 2007.-368 с.– 5/1/Э
2. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник.-2-е изд., перераб и доп.- М.: Финансы и статистика, 2006.-544 с. 92/5/Э
3. Мишенин А.И. Теория экономических информационных систем: учебник, 4-е изд., доп и перераб..- М.: Финансы и статистика. 2007.-240с.: ил. 66/5/Э
4. Сатунина А.Е. Управление проектом корпоративной информационной системы предприятия: учеб. Пособие / А.Е. Сатунина, Л.А. Сысоева.- М.: Финансы и статистика; Инфра-М, 2009.-352с.: ил. 5/1/Э.
5. Системный анализ в менеджменте: электронный учебник / В.Н. Попов, В.С. Касьянов, И.П. Савченко. - Электрон. дан. - М.: КНОРУС, 2010/Э
6. Смирнова Г. Н. Проектирование экономических информационных систем : учеб. для эконом. вузов по специальностям "Прикладная информатика в экономике", "Прикладная информатика в менеджменте", "Прикладная информатика в юриспруденции" / Г. Н. Смирнова, А. А. Сорокин, Ю. Ф. Тельнов. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 511 с. 58/5/Э
7. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: учеб. Пособие/ под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова.-М.: Финансы и статистика, 2006. - 848 с. 51/5/Э

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данной выпускной квалификационной работе были успешно выполнены все поставленные задачи, направленные на создание интеллектуальной системы распознавания шахматных фигур для Центра дистанционных образовательных технологий университета Витте. В процессе исследования проведен всесторонний анализ предметной области, что позволило глубоко понять текущие потребности и определить основные направления развития системы.

Первоначально были сформулированы необходимые функциональные требования к разрабатываемой информационной системе. Это включало определение ключевых функций, таких как автоматическое распознавание типов и цветов фигур, анализ позиций на доске, интеграция с образовательными платформами и создание удобного пользовательского интерфейса для взаимодействия с системой. Такой подход обеспечил создание системы, максимально соответствующей потребностям конечных пользователей и способной эффективно поддерживать образовательный процесс.

Далее проведен подробный анализ баз данных и средств разработки, что позволило выбрать оптимальные технологии для реализации проекта. Особое внимание уделено выбору системы управления базами данных, обеспечивающей надежное хранение и быстрый доступ к большим объемам информации. Анализ средств разработки включал оценку различных платформ и фреймворков, что способствовало выбору наиболее подходящих инструментов для разработки веб-приложения системы распознавания шахматных фигур.

Построена модель данных на физическом и логическом уровнях, что обеспечило четкую структуру хранения информации и эффективное взаимодействие между различными компонентами системы. Разработка модели данных включала создание сущностей, их атрибутов и взаимосвязей, что позволило обеспечить целостность и консистентность данных при их обработке и хранении.

На основе разработанной модели данных была создана интеллектуальная система распознавания шахматных фигур, включающая все предусмотренные функциональные модули. В процессе разработки особое внимание уделено пользовательскому интерфейсу, обеспечивающему интуитивно понятное взаимодействие с системой. Реализованы механизмы управления доступом, что позволяет различным категориям пользователей (преподавателям, студентам, администраторам) иметь соответствующие уровни прав и возможностей в системе.

В рамках работы также проведена экономическая оценка целесообразности разработки и внедрения системы. Расчет затрат на разработку включал оценку стоимости программного обеспечения, оборудования, трудозатрат команды разработчиков и расходов на обучение персонала. Анализ экономической эффективности показал, что внедрение системы распознавания шахматных фигур позволит существенно снизить операционные расходы, связанные с ручной обработкой изображений, повысить доступность и удобство использования образовательных материалов, а также способствовать улучшению качества образовательного процесса.

В результате выполнения всех задач была разработана и внедрена полноценная интеллектуальная система распознавания шахматных фигур, которая отвечает всем предъявляемым требованиям и значительно повышает эффективность работы с шахматным контентом в образовательном учреждении. Система интегрирована с существующими информационными системами учреждения, что обеспечивает бесшовное взаимодействие и обмен данными между различными платформами.

Методология «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» была успешно применена на всех этапах разработки, что позволило выявить существующие недостатки в текущей системе анализа шахматных партий и разработать оптимизированные решения для их устранения. Это обеспечило создание системы, соответствующей современным требованиям и способной адаптироваться к изменяющимся потребностям пользователей.

Несмотря на достигнутые результаты, в перспективе планируется дальнейшее развитие системы. В частности, рассматривается возможность расширения функционала за счет внедрения дополнительных модулей, таких как система рекомендаций по стратегиям игры, интеграция с внешними шахматными платформами и улучшение механизмов аналитики. Также предусмотрено постоянное обновление и оптимизация системы для поддержания ее актуальности и соответствия современным технологическим стандартам.

Таким образом, выполненная работа продемонстрировала высокий уровень подготовки и способности к реализации комплексных информационных систем. Разработанная интеллектуальная система распознавания шахматных фигур значительно улучшает процессы анализа шахматных партий, повышает доступность информации для пользователей и способствует эффективному использованию образовательных ресурсов в учреждении.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОФОРМЛЕН ПО ГОСТ\_Р\_7\_0\_100\_2018

Можно воспользоваться ресурсом: https://perviy-vestnik.ru/literatura/?ysclid=lyfqldzbff465005388

1. Геворкян, Э. А. К теории распространения электромагнитных волн в волноводе с магнитоактивным анизотропным модулированным заполнением / Э. А. Геворкян // Радиотехника и электроника. – 2008. – Т. 53. – № 5. – С. 565-569. (ВОТ ЭТО ПРАВИЛЬНО!!!!)
2. Ресурс <http://www.mysql.ru/docs/>; (вот это **НЕ ПРАВИЛЬНО!!!! и ниже)**
3. Ресурс https://ru.wikipedia.org/wiki/;
4. Ресурс<https://www.php.net/manual/ru/language.functions.php>;
5. Ресурс <https://www.tadviser.ru/>;
6. Самоучитель PHP 7. Максим Кузнецов, Игорь Симдянов. изд. 2018;
7. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентльменский набор Web-мастера, 4-е издание,.Николай Прохоренок, Владимир Дронов., изд. 2015;
8. PHP и MySQL. Разработка веб-приложений, Денис Колисниченко., изд. 2017;
9. Милл А. Docker на практике, Сейерс Э. Х., изд. 2019;
10. Создание микросервисов, Ньюмен С. изд. 2016;
11. Информационные системы и технологии в экономике 3-е изд. Исправленное и дополненное, Нетёсова О. Ю. изд, 2019;
12. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Олифер Н.А., Олифер В.Г., изд. 2017;
13. Философия Java 4-е. Брюс Э. изд. 2019;
14. Структуры данных и алгоритмы в Java. Лафоре Р.,изд. 2018;
15. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSOL-типа для применения проектирования информационных систем. Мартишин Сергей Анатольевич., изд. 2021;

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Приложение 1. Техническое задание на разработку корпоративной электронной библиотеки в университете**

**ТЗ СТРОГО ПО ГОСТ 34.602-2020!!!!**

ГОСТ 34.602-2020. Межгосударственный стандарт. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы" (введен в действие Приказом Росстандарта от 19.11.2021 N 1522-ст)

ТЗ на АС является основным документом, определяющим требования и порядок создания автоматизированной системы, в соответствии с которым проводится разработка АС и ее приемка. ТЗ на другие виды работ (разработка, модернизация, развертывание, обновление отдельных модулей в составе АС и т.п.) также должно быть оформлено строго по ГОСТ 34.602-2020. При этом название вида работ отражается в наименовании ТЗ.

* + - * 1. **Общие сведения**

В данном разделе указывают следующее:

- полное наименование АС и ее условное обозначение;

- шифр темы (при наличии);

- наименование организации - заказчика АС, наименование организации-разработчика (при наличии сведений о ней);

- перечень документов, на основании которых создается АС, кем и когда утверждены эти документы;

- плановые сроки начала и окончания работ по созданию АС;

- общие сведения об источниках и порядке финансирования работ

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

* + - * 1. **Цели и назначение создания автоматизированной системы**

Раздел состоит из следующих подразделов:

- цели создания АС;

- назначение АС.

В подразделе "Цели создания АС" приводят наименования и требуемые значения технических, технологических, производственно-экономических или других показателей объекта автоматизации, которые должны быть достигнуты в результате создания АС, и указывают критерии оценки достижения целей создания АС.

В подразделе "Назначение АС" указывают вид автоматизируемой деятельности (управление, проектирование и т.п.) применительно к объекту автоматизации в целом.

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

* + - * 1. **Характеристика объектов автоматизации**

В этом разделе приводят следующую информацию:

- основные сведения об объекте автоматизации или ссылки на документы, содержащие такие сведения;

- сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды.

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

* + - * 1. **Требования к автоматизированной системе**

Раздел состоит из следующих подразделов:

- требования к структуре АС в целом;

- требования к функциям (задачам), выполняемым АС;

- требования к видам обеспечения АС;

- общие технические требования к АС.

Состав требований к АС, включаемых в данный раздел ТЗ на АС, устанавливают в зависимости от вида, назначения, специфических особенностей и условий функционирования конкретной автоматизированной системы. В каждом подразделе приводят ссылки на действующие НТД, определяющие требования к автоматизированным системам соответствующего вида.

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

* + - * 1. **Состав и содержание работ по созданию автоматизированной системы**

Раздел должен содержать перечень этапов работ по созданию АС и сроки их выполнения. Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

* + - * 1. **Порядок разработки автоматизированной системы**

В разделе приводят следующее:

- порядок организации разработки АС;

- перечень документов и исходных данных для разработки АС;

- перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ;

- порядок проведения экспертизы технической документации;

- перечень макетов (при необходимости), порядок их разработки, изготовления, испытаний, необходимость разработки на них документации, программы и методик испытаний;

- порядок разработки, согласования и утверждения плана совместных работ по разработке АС;

- порядок разработки, согласования и утверждения программы работ по стандартизации;

- требования к гарантийным обязательствам разработчика;

- порядок проведения технико-экономической оценки разработки АС;

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

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

* + - * 1. **Порядок контроля и приемки автоматизированной системы**

В разделе указывают следующую информацию:

- виды, состав и методы испытаний АС и ее составных частей;

- общие требования к приемке работ, порядок согласования и утверждения приемочной документации;

- статус приемочной комиссии (государственная, межведомственная, ведомственная и др.)

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

* + - * 1. **Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу автоматизированной системы в действие**

В разделе приводят перечень мероприятий, которые необходимо осуществить при подготовке объекта автоматизации к вводу АС в действие.

В перечень мероприятий включают следующее:

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

- проведение необходимых организационно-штатных мероприятий;

- порядок обучения персонала и пользователей АС

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

* + - * 1. **Требования к документированию**

В разделе приводят следующую информацию:

- перечень подлежащих разработке документов;

- вид представления и количество документов;

- требования по использованию ЕСКД и ЕСПД при разработке документов.

При отсутствии государственных стандартов, определяющих требования к документированию элементов АС, дополнительно включают требования к составу и содержанию таких документов.

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх.

* + - * 1. **Источники разработки**

В разделе "Источники разработки" должны быть перечислены документы и информационные материалы (технико-экономическое обоснование, отчеты о законченных научно-исследовательских работах, информационные материалы на отечественные, зарубежные системы-аналоги и др.), на основании которых разрабатывалось ТЗ и которые должны быть использованы при создании АС.

Хххххх хххх хххххххх хххххх, ххххххх ххххххх х ххххх хххххх ххххх. Ххх хх хх ххххххх хххххххх ххххххх. Ххххх ххххххххххх хххххх, хххххх, ххххххххххх хххххх хххххххх ххх хххххххх хххххххх хххххххх ххххх. Хххх ххххххххх хххххххххх ххххххххх ххххххх. Хх хххххххх хххххххххх хххххххх ххххххх ххххххххххх ххх ххххххх ххххххх ххххх хххххх ххххххх. Ххххх

**Приложение 2. Исходный код “Авторизация”**

**Добавить ссылку на Git**

<!--Проверка авторизован ли пользователь-->

<?php

session\_start - );

if - isset - $\_SESSION['uid']) & isset - $\_SESSION['nm']))

{

$id = $\_SESSION['uid'];

$redir = "Location: $id"."prof.php";

header - "$redir");

exit - );

}

?>

<!--Стили блоков-->

<style type="text/css">

.buttons

{

background-color: #FF0000;

width: 110px;

height: 25px;

cursor: pointer;

color: #FFFFFF;

}

</style>

<!--Стиль блока авторизации-->

<style type="text/css">

.loginstyle

{

background-color: #CACACA;

position: absolute;

left: 39%;

top: 35%;

color: #000000;

border:5px;

border-spacing: 3px 10px;

border: 3px solid;

}

</style>

<!--Стиль тела сайта-->

<style type="text/css">

body

{

background:url - logos/mainlog.jpg) fixed no-repeat center;

background-size: 100%;

-moz-background-size: 100%; /\* Firefox 3.6+ \*/

-webkit-background-size: 100%; /\* Safari 3.1+ и Chrome 4.0+ \*/

-o-background-size: 100%; /\* Opera 9.6+ \*/

}

</style>

<!--Стиль нижнего блока-->

<style type="text/css">

.nblock

{

position: fixed;

bottom:0;

color: #FFFFFF;

border: 2px solid;

background-color: #FF4500;

width: 100%;

}

</style>

<!--HTML структура-->

<html>

<head>

<title>Вход в систему учета заявок "RTSuppService"</title>

</head>

<body>

<form method="post">

<table class="loginstyle" width="400" height="250">

<tr><td></td></tr>

<tr><td><b><p align="center">Ваш логин:</p></b></td></tr>

<tr><td><p align="center"><input type="text" name="login" maxlength="15" pattern="[A-Za-z-0-9]{4,15}" style="width:140"></p></td></tr>

<tr><td><b><p align="center">Ваш пароль:</p></b></td></tr>

<tr><td><p align="center"><input type="password" name="pass" maxlength="15" pattern="[A-Za-z-0-9]{4,15}" style="width:140"></p></td></tr>

<tr><td><p align="center"><input class="buttons" type="submit" value="Войти">&nbsp &nbsp <input class="buttons" type="submit" formaction="reg.php" value="Информация"></p></td></tr>

</table>

</form>

</body>

<table class="nblock">

<tr><td><p align="center">RTSuppService Rostelecom's CRM system Москва 2020г.</p></td></tr>

</table>

</html>

<!--PHP скрипт,обработка форм-->

<?php

//Проверка существования переменной

if - isset - $\_POST['login']) && isset - $\_POST['pass']))

{

$login = $\_POST['login'];

$pass = $\_POST['pass'];

//Проверка на пустое поле

if - !empty - $login && $pass))

{

//sql запросы в БД

$link = mysqli\_connect - "localhost","root","9522687799");

mysqli\_select\_db - $link,'usrid');

$query = mysqli\_query - $link,"select uid,uname,usurname,firstname,upass,ugroup from sp\_users WHERE ulogin='".mysqli\_real\_escape\_string - $link,$\_POST['login'])."' LIMIT 1");

$data = mysqli\_fetch\_assoc - $query);

if - $data['upass'] == $\_POST['pass'])

{

if - !isset - $\_SESSION['login']))

{

session\_start - );

$nm = $data['uname'];

$usur = $data['usurname'];

$fnm = $data['firstname'];

$uid = $data['uid'];

$group = $data['ugroup'];

$\_SESSION['nm'] = $nm;

$\_SESSION['usurname'] = $usur;

$\_SESSION['firstname'] = $fnm;

$\_SESSION['uid'] = $uid;

$\_SESSION['ugroup'] = $group;

$profilenm = "Location: $uid"."prof.php";

header - "$profilenm");

}

}

else

{

//echo "<br><br><br><br><br><br><p align=center><img src=smiles/grust.gif><br></p>";

}

}

else

{

//echo "<br><br><br><br><br><p align=center><img src=smiles/vvod.gif></p>";

return;

}

}

?>

**Приложение 3. Руководство администратора корпоративной информационной системы**

Для дальнейшей эксплуатации информационной системы, необходимо составить сопроводительный документ – “руководство администратора”.

Сама структура и все необходимые требования к содержанию руководства пользователя по ГОСТ 34, описаны в РД 50-34.698-90.

В руководстве администратора отражаем АДМИНИСТРИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ! Сюда относится – установка и развертывание ПО, интеграция с существующими системами, настройка системных файлов, настройка прав доступа

* + - * 1. **Введение**

В разделе "Введение" указывают:

1) область применения;

2) краткое описание возможностей;

3) уровень подготовки пользователя;

4) перечень эксплуатационной документации, с которой необходимо ознакомиться пользователю

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

* + - * 1. **Назначение и условия применения**

В разделе "Назначение и условия применения" указывают:

1) виды деятельности, функции, для автоматизации которых предназначено данное средство автоматизации;

2) условия, при соблюдении (выполнении, наступлении) которых обеспечивается применение средства автоматизации в соответствии с назначением (например, вид ЭВМ и конфигурация технических средств, операционная среда и общесистемные программные средства, входная информация, носители данных, база данных, требования к подготовке специалистов и т.п.)

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

* + - * 1. **Подготовка к работе**

В разделе "Подготовка к работе" указывают:

1) состав и содержание дистрибутивного носителя данных;

2) порядок загрузки данных и программ;

3) порядок проверки работоспособности.

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.,

* + - * 1. **Описание операций**

В разделе "Описание операций" указывают:

1) описание всех выполняемых функций, задач, комплексов задач, процедур;

2) описание операций технологического процесса обработки данных, необходимых для выполнения функций, комплексов задач (задач), процедур.

Для каждой операции обработки данных указывают:

1) наименование;

2) условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции;

3) подготовительные действия;

4) основные действия в требуемой последовательности;

5) заключительные действия;

6) ресурсы, расходуемые на операцию.

В описании действий допускаются ссылки на файлы подсказок, размещенные на магнитных носителях.

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

* + - * 1. **Аварийные ситуации**

В разделе "Аварийные ситуации" указывают:

1) действия в случае несоблюдения условий выполнения технологического процесса, в том числе при длительных отказах технических средств;

2) действия по восстановлению программ и (или) данных при отказе магнитных носителей или обнаружении ошибок в данных;

3) действия в случаях обнаружения несанкционированного вмешательства в данные;

4) действия в других аварийных ситуациях

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

* + - * 1. **Рекомендации по освоению**

В разделе "Рекомендации по освоению" указывают рекомендации по освоению и эксплуатации, включая описание контрольного примера, правила его запуска и выполнения

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

**Приложение 4. Руководство пользователя корпоративной информационной системы**

Для дальнейшей эксплуатации информационной системы, необходимо составить сопроводительный документ – “руководство пользователя”.

Сама структура и все необходимые требования к содержанию руководства пользователя по ГОСТ 34, описаны в РД 50-34.698-90.

В руководстве отражаем работу с системой с точки зрения ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ: на какую кнопку нажать чтобы распечатать документ, в каком окне какие данные заполнить для формирования карточки клиента и т.п.

* + - * 1. **Введение**

В разделе "Введение" указывают:

1) область применения;

2) краткое описание возможностей;

3) уровень подготовки пользователя;

4) перечень эксплуатационной документации, с которой необходимо ознакомиться пользователю

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

* + - * 1. **Назначение и условия применения**

В разделе "Назначение и условия применения" указывают:

1) виды деятельности, функции, для автоматизации которых предназначено данное средство автоматизации;

2) условия, при соблюдении (выполнении, наступлении) которых обеспечивается применение средства автоматизации в соответствии с назначением (например, вид ЭВМ и конфигурация технических средств, операционная среда и общесистемные программные средства, входная информация, носители данных, база данных, требования к подготовке специалистов и т.п.)

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

* + - * 1. **Подготовка к работе**

В разделе "Подготовка к работе" указывают:

1) состав и содержание дистрибутивного носителя данных;

2) порядок загрузки данных и программ;

3) порядок проверки работоспособности.

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.,

* + - * 1. **Описание операций**

В разделе "Описание операций" указывают:

1) описание всех выполняемых функций, задач, комплексов задач, процедур;

2) описание операций технологического процесса обработки данных, необходимых для выполнения функций, комплексов задач (задач), процедур.

Для каждой операции обработки данных указывают:

1) наименование;

2) условия, при соблюдении которых возможно выполнение операции;

3) подготовительные действия;

4) основные действия в требуемой последовательности;

5) заключительные действия;

6) ресурсы, расходуемые на операцию.

В описании действий допускаются ссылки на файлы подсказок, размещенные на магнитных носителях.

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

* + - * 1. **Аварийные ситуации**

В разделе "Аварийные ситуации" указывают:

1) действия в случае несоблюдения условий выполнения технологического процесса, в том числе при длительных отказах технических средств;

2) действия по восстановлению программ и (или) данных при отказе магнитных носителей или обнаружении ошибок в данных;

3) действия в случаях обнаружения несанкционированного вмешательства в данные;

4) действия в других аварийных ситуациях

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.

* + - * 1. **Рекомендации по освоению**

В разделе "Рекомендации по освоению" указывают рекомендации по освоению и эксплуатации, включая описание контрольного примера, правила его запуска и выполнения

Ххххх ххххххх хххххх хххххх ххххххх ххххххх ххххх ххх ххххх. Хххх ххххх ххххх хххххххх хххх хххх хх ххххххх хххххххх хх х х ххххххх. Ххх ххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххххх ххххх хххххххххх ххххххх ххххххххх хххххх.