

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологий
 Отделение школы (НОЦ): Отделение информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

| |
|--|
| Тема работы Разработка системы для оценки возможности взлома на основе опыта взаимодействия пользователя |
|--|

УДК 004.056.5:004.032.26:004.85

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------|---------|------|
| 8И8А | Ильчубаев Адиль Муслимович | | |

Руководитель ВКР

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|-----------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОИТ ИШИТР | Осипова Виктория Викторовна | К.Т.Н. | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------|-----------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОСГН УОД | Рыжакина Татьяна Гавриловна | К.Э.Н. | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель ООД ШБИП | Мезенцева Ирина Леонидовна | | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Руководитель ООП | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОИТ ИШИТР | Цапко Ирина Валерьевна | К.Т.Н. | | |

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

| Код компетенции | Наименование компетенции |
|---|--|
| Универсальные компетенции | |
| УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| УК(У)-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| УК(У)-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде |
| УК(У)-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах) |
| УК(У)-5 | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах |
| УК(У)-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни |
| УК(У)-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| УК(У)-8 | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| УК(У)-9 | Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи |
| УК(У)-10 | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности |
| УК(У)-11 | Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению |
| Общепрофессиональные компетенции | |
| ОПК(У)-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности |

| | |
|-------------------------------------|---|
| ОПК(У)-2 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности |
| ОПК(У)-3 | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| ОПК(У)-4 | Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил |
| ОПК(У)-5 | Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем |
| ОПК(У)-6 | Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий |
| ОПК(У)-7 | Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем |
| ОПК(У)-8 | Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем |
| Профессиональные компетенции | |
| ПК(У)-1 | Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонент |
| ПК(У)-2 | Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем |
| ПК(У)-3 | Способен создавать техническую документацию на продукцию в сфере информационных технологий, управлять технической информацией |
| ПК(У)-4 | Способен выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и обеспечению их информационной безопасности |
| ПК(У)-5 | Способен проводить, оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности |

ПРИКАЗ

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологий
 Отделение школы (НОЦ): Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП/ОПОП

 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
 на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

| |
|--|
| Бакалаврской работы |
| (ВКР бакалавра/ ВКР специалиста/ ВКР магистра) |

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|------------------------------|
| 8И8А | Ильчубаеву Адилю Муслимовичу |

Тема работы:

| | |
|---|---------------------|
| Разработка системы для оценки возможности взлома на основе опыта взаимодействия пользователя | |
| Утверждена приказом директора (дата, номер) | 03.02.2022 №34-61/с |

| | |
|--|------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 15.06.2022 |
|--|------------|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|---|---|
| <p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p> | <p>Разработка антифрод-системы для оценки возможности взлома личного кабинета на основе опыта взаимодействия пользователя с помощью нейронной сети и алгоритма машинного обучения «Random Forest»</p> |
|---|---|

| | |
|--|---|
| <p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> – Анализ предметной области – Анализ конкурентов – Разработка антифрод-системы – Социальная ответственность – Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение |
| <p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p> | <p>Презентация в Microsoft Power Point</p> |

| | |
|---|------------------------------------|
| <p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p> | |
| <p>Раздел</p> | <p>Консультант</p> |
| <p>«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»</p> | <p>Рыжакина Татьяна Гавриловна</p> |
| <p>«Социальная ответственность»</p> | <p>Мезенцева Ирина Леонидовна</p> |

| | |
|--|-------------------|
| <p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p> | <p>24.01.2022</p> |
|--|-------------------|

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|-----------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОИТ ИШИТР | Осипова Виктория Викторовна | к.т.н. | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------|---------|------|
| 8И8А | Ильчубаев Адиль Муслимович | | |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа: Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии
 Уровень образования: Бакалавриат
 Отделение школы (НОЦ): Отделение информационных технологий
 Период выполнения: весенний семестр 2021 /2022 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

(ВКР бакалавра/ ВКР специалиста/ ВКР магистра)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающегося:

| Группа | ФИО |
|--------|----------------------------|
| 8И8А | Ильчубаев Адиль Муслимович |

Тема работы:

Разработка системы для оценки возможности взлома на основе опыта взаимодействия пользователя

| | |
|--|------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 15.06.2022 |
|--|------------|

| Дата контроля | Название раздела (модуля) / вид работы (исследования) | Максимальный балл раздела (модуля) |
|---------------|---|------------------------------------|
| 01.06.2022 | Основная часть | 75 |
| 09.05.2022 | Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | 15 |
| 11.05.2022 | Социальная ответственность | 10 |

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|-----------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОИТ ИШИТР | Осипова Виктория Викторовна | к.т.н. | | |

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОИТ ИШИТР | Цапко Ирина Валерьевна | к.т.н. | | |

Обучающийся

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------|---------|------|
| 8И8А | Ильчубаев Адиль Муслимович | | |

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 79 с., 19 рис., 25 табл., 16 источников, 1 прил.

Ключевые слова: нейронная сеть, алгоритм машинного обучения, оценка взлома, антифрод, случайный лес.

Объектом разработки является антифрод-система, представляющая функционал мониторинга и предотвращения мошеннических операций.

Цель работы – разработка антифрод-системы, для оценки возможности взлома на основе опыта взаимодействия пользователя.

В ходе работы проводились: анализ предметной области, анализ конкурентов, анализ методов оценки взлома.

В результате выполнения работы разработана система, позволяющая определить оценку взлома на основе опыта взаимодействия пользователя.

Область применения: банки, микрофинансовые организации, микрокредитные организации, CRM агентства, криптобиржи, сервисы обмена валют, сервисы бонусных программ, интернет магазины.

Экономическая эффективность/значимость работы: разработка является экономически эффективной.

В будущем планируется расширение функциональности созданной системы.

Оглавление

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 10 |
| 1 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ | 13 |
| 1.1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ | 13 |
| 1.2 АНАЛИЗ АНАЛОГОВ | 16 |
| 1.3 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ | 18 |
| 1.3.1 Нейронная сеть | 18 |
| 1.3.2 Алгоритм машинного обучения | 24 |
| 2 РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ | 26 |
| 2.1 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ | 26 |
| 2.2 АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ | 27 |
| 2.3 БАЗА ДАННЫХ | 28 |
| 3 РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ | 30 |
| 3.1 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 30 |
| 3.2 РЕАЛИЗАЦИЯ МОДУЛЕЙ | 30 |
| 3.2.1 Модуль нейронной сети | 30 |
| 3.2.2 Модуль алгоритма машинного обучения | 31 |
| 3.2.3 Модуль нотификации | 32 |
| 3.2.4 Модуль аналитики | 32 |
| 3.2.5 Модуль сбора информации | 36 |
| 3.3 ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ | 37 |
| 4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ | 42 |
| 4.1 ОЦЕНКА КОММЕРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА И ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ПОЗИЦИИ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ | 42 |
| 4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования | 42 |
| 4.1.2 Анализ конкурентных технических решений | 42 |
| 4.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | 47 |
| 4.3 ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТ ПО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ИССЛЕДОВАНИЮ | 48 |
| 4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования | 48 |
| 4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ | 49 |
| 4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования | 50 |
| 4.4 БЮДЖЕТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ (НТИ) | 54 |
| 4.4.1 Расчет материальных затрат НТИ | 54 |

| | | |
|------------|--|----|
| 4.4.2 | Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ..... | 55 |
| 4.4.3 | Основная заработная плата исполнителя темы..... | 56 |
| 4.4.4 | Расчет дополнительной заработной платы..... | 57 |
| 4.4.5 | Отчисления во внебюджетные фонды | 58 |
| 4.4.6 | Накладные расходы..... | 59 |
| 4.4.7 | Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта..... | 59 |
| 4.5 | ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕСУРСНОЙ (РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩЕЙ), ФИНАНСОВОЙ, БЮДЖЕТНОЙ, СОЦИАЛЬНОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ | 60 |
| 5 | СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ | 65 |
| 5.1 | ВВЕДЕНИЕ | 65 |
| 5.2 | ПРАВОВЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ | 66 |
| 5.2.1 | Правовые нормы трудового законодательства | 66 |
| 5.2.2 | Эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны..... | 66 |
| 5.3 | ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ..... | 68 |
| 5.3.1 | Повышение уровня шума | 69 |
| 5.3.2 | Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения | 70 |
| 5.3.3 | Монотонность труда, вызывающая монотонию | 71 |
| 5.3.4 | Отклонение показателей микроклимата в закрытом помещениях | 71 |
| 5.3.5..... | Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действием которого попадает работающий | 72 |
| 5.4 | ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ..... | 74 |
| 5.5 | БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ..... | 75 |
| 5.6 | Вывод по разделу | 76 |
| | ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 77 |
| | СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... | 78 |
| | ПРИЛОЖЕНИЕ А. ДИАГРАММА БАЗЫ ДАННЫХ | 81 |

Введение

В современном мире уже обыденно производить денежные операции с помощью сайтов, веб-приложений и т.д. Вместе с этим появляется возможность, что персональные данные могут оказаться под угрозой в результате различных видов мошенничества. Существуют нормативные документы, регулирующие обработку и использование таких данных, например, Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ «О персональных данных» [1], Федеральный закон от 27.06.2018 № 167-ФЗ «О внесении изменений в отдельные акты Российской Федерации в части противодействия хищению денежных средств» [2]. Согласно внесенным изменениям с 26 сентября 2018 года вводится право банков приостанавливать подозрительные операции по счетам граждан. Для противодействия мошенничества в сфере электронной коммерции используются антифрод системы.

Однако, большинство антифрод-систем, представленных на рынке, являются транзакционными, не учитывающими поведение пользователя. Для решения данной проблемы будет разработана система, которая будет определять возможность взлома личного кабинета пользователя в интернет-магазине на основе его опыта взаимодействия. Для самой оценки будет использоваться нейронная система и алгоритм машинного обучения «Random Forest».

Сферы применения: банки, микрофинансовые организации, микрокредитные организации, CRM агентства, криптобиржи, сервисы обмена валют, сервисы бонусных программ, интернет-магазины.

Целью данной работы является разработка антифрод-системы, для оценки возможности взлома личного кабинета в интернет-магазине.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Анализ предметной области
2. Анализ конкурентов

3. Формулировка требований к системе
4. Разработка архитектуры системы
5. Разработка модулей системы
6. Тестирование системы

Обозначения и сокращения

API – интерфейс прикладного программирования.

IP – уникальный числовой идентификатор устройства в компьютерной сети.

JS – JavaScript, мультипарадигменный язык программирования.

БД – база данных.

СУБД – система управления базами данных.

CRM – Система управления взаимоотношения с клиентами.

ФЗ – Федеральный закон.

1 Основная часть

1.1 Анализ предметной области

Рассмотрим сводную статистику кибератак за 2020-2021 года. Количество злоумышленных атак за 2021 год увеличилось на 6,5% по сравнению с 2020 годом. Главной причиной злоумышленников – это получение данных. Около 70% атак на предприятия были произведены именно с данной целью. Мошенники атаковали также и производителей, занимающихся хранением данных. На рисунке 1 отображены мотивы злоумышленников и их доля [3].



Рисунок 1 – Мотивы злоумышленников

В основном мошенники, атакуя организации, стремились заполучить персональные и учетные данные и информацию, являющуюся частной тайной. На рисунке 2 отображены типы украденных данных и их доля [3].

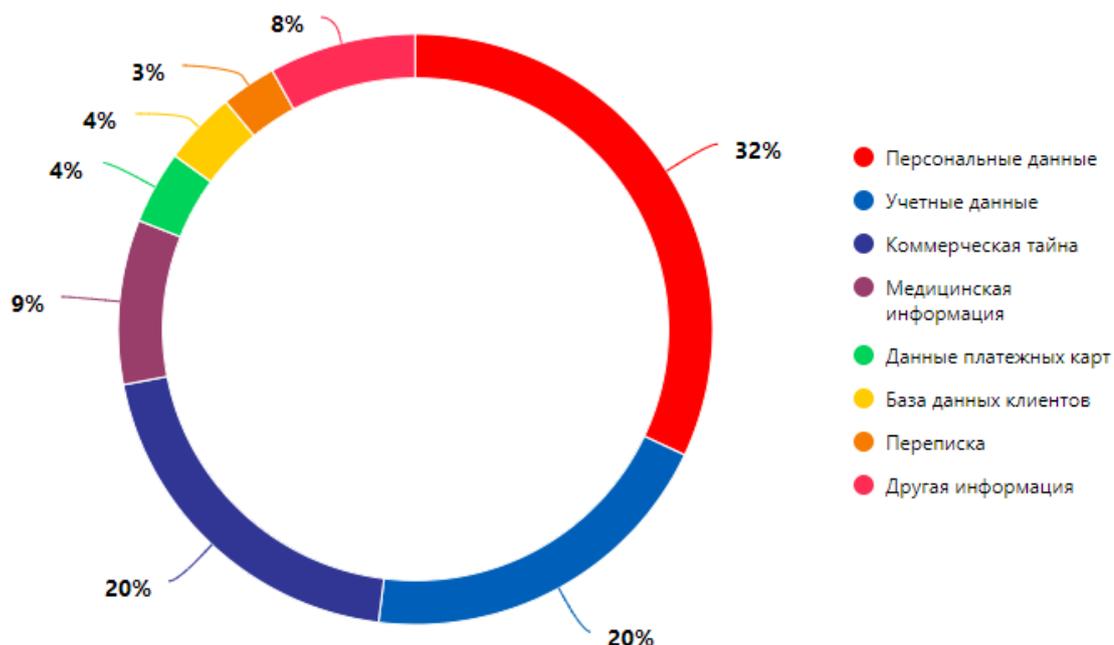


Рисунок 2 – Типы украденных данных

В результате анализа статистики, можно прийти к простому выводу, что необходимо улучшать способы защита от мошенников. Одним из таких способов являются антифрод-системы.

Антифрод – это система, предназначенная для предотвращения мошеннических действий в интернете. Обычные антифрод-системы состоят из системы обнаружения мошенничества, системы предотвращения и системы анализа. Делается это за счет сбора и анализа различной информации. В зависимости от вида собираемой информации есть два типа антифрод-систем: транзакционные и браузерные [4].

Транзакционный антифрод проверяет информацию о транзакциях (платежах).

Браузерный (сессионный) антифрод проверяет обезличенную информацию об окружении пользователя и активности в рамках сессий. Такой антифрод анализирует все те данные, которые недоступны транзакционным антифрод-системам. Браузерный антифрод сложнее реализуется и меньше представлен на рынке.

Для более комплексной оценки пользователя, его поведения, сетевого окружения, устройства и платежей необходимо использовать оба вида антифрод-систем.

Антифрод решает следующие задачи:

1. уменьшить время реагирования на мошеннические действия;
2. уменьшить затраты ресурсов на решение проблемы

мошенничества;

3. увеличить репутацию ресурса/организации;
4. уменьшить отток пользователей.

В России рынок антифрод-систем имеет много ступеней развития. Технологические прорывы были важными моментами, такими как изменение ответственности за чипы в 2007–2008 годах, а до этого появление стандарта отслеживания всех транзакций по банковским картам Visa 2003, который продвигал компоненты системы защиты от мошенничества в обработке в сфере коммерции.

В 2011–2012 годах произошла массовая серия атак на Дистанционное банковское обслуживание, которые сначала затронули юридические лица, а затем перешли на физические лица.

В 2014–2015 годах банковский троянец Lurk и другие вредоносные программы спровоцировали появление российских систем от Group-IB и «Лаборатории Касперского».

В 2018 году Федеральным законом от № 167-ФЗ от 27 июня 2018 г. «О внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в части пресечения хищений денежных средств» [\[1\]](#) вновь поднял вопрос о режиме противодействия мошенничеству, в частности представляющим финансовый сектор, для которых мошенничество было небольшим и фактически измерялось меньше, чем стоимость самих решений по борьбе с мошенничеством.

По данным Сбербанка, в 2018 году с помощью внедренной системы противодействия мошенничеству удалось спасти от вкладчиков более 32 млрд рублей [4].

1.2 Анализ аналогов

Сделаем анализ конкурентного рынка браузерных антифрод-систем. Были выбраны системы, цель которых было определить возможную утечку данных, за счет считывания и оценки не персональной информации пользователя. Количество таких систем немного, по сравнению с транзакционными системами, или системами, которые сфокусированы на другие виды мошенничества. В качестве конкурентов, которые являются главными игроками на рынке браузерных антифрод-систем, были выбраны следующие системы:

1. WEBANTIFRAUD
2. IcFraud
3. JuicyScore

В начале определим посещаемость их сайтов и индексацию в популярных поисковых системах Yandex и Google (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика сайтов конкурентов

| Название | Кол-во посетителей в день | Кол-во просмотров в день | Время на рынке | Индексация | |
|--------------|---------------------------|--------------------------|----------------|------------|--------|
| | | | | Yandex | Google |
| WEBANTIFRAUD | 65 | 260 | 4 года | 40 | 31 |
| IcFraud | 72 | 320 | 5 лет | 56 | 104 |
| JuicyScore | 90 | 350 | 6,5 лет | 181 | 154 |

На основе полученных данных можно сделать вывод, что рынок браузерных антифрод-систем небольшой по следующим причинам:

1. Сложность разработки
2. Дороговизна

Крупные предприятия имеют достаточные средства, для разработки таких систем для собственных нужд, а средние и малые в лучшем случае

ограничиваются только транзакционными, однако это является их ошибкой, так как для более комплексной защиты требуется использовать в совокупности транзакционные и браузерные антифрод-системы.

Как можно увидеть из таблицы лидером на рынке является система JuicyScore, так как имеет большую посещаемость, что повышает количество возможных покупателей. Можно пронаблюдать зависимость от времени входа на рынок и его части, однако даже будучи самым новым WEBANTIFRAUD смог забрать свою часть рынка.

Далее рассмотрим сравнительный анализ цен по основным сегментам (таблица 2) [4].

| Название | Низко-ценовой | Средне-ценовой | Высоко-ценовой |
|-------------------------|---------------|----------------|----------------|
| WEBANTIFRAUD | + | + | - |
| IcFraud | - | + | - |
| JuicyScore | - | + | + |
| Разрабатываемая система | + | + | - |

На основе данной информации можно сделать вывод, что целевыми пользователями, с которыми необходимо больше работать это малые в частности и средние компании, так как единственным конкурентом будет только WEBANTIFRAUD.

Далее проведем анализ предоставляемых услуг разрабатываемой системы и конкурентов (таблица 3) [4].

Таблица 3 – Анализ функционала

| Функционал | Разрабатываемая система | WEBANTIFRAUD | IcFraud | JuicyScore |
|-------------------|-------------------------|--------------|---------|------------|
| Анализ устройства | - | + | + | + |
| Анализ поведения | + | + | + | + |

| | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|
| Защита от троянов | - | + | - | - |
| Панель аналитика | + | + | - | - |
| Модуль интеграции | + | + | + | + |
| Модуль реагирования | + | - | + | + |
| API | + | + | - | + |
| Выявление ботов | - | - | + | - |

Основываясь на данных из вышеприведённой, таблица можно сделать вывод, что количества функционала достаточно для входов на рынок и создании конкуренции. Однако, в дальнейшем желательно расширить стек функционала для увеличения доли рынка.

Вывод: рынок браузерных антифрод-систем довольно молод и с каждым годом актуальность таковых систем увеличивается, что приводит к необходимости их использования. Разрабатываемая система имеет возможность войти на рынок и забрать свою долю рынка, т.к. одновременно содержит следующий функционал: Анализ поведения, Панель аналитики, Модуль реагирования, Модуль интеграции и API, что отсутствует в других анализируемых выше системах.

1.3 Методы оценки

1.3.1 Нейронная сеть

Нейронные сети относятся к серии алгоритмов, реализованных для определения взаимосвязей между различными наборами данных с использованием процесса, аналогичного человеческому мозгу. Эти сети имеют возможность адаптироваться к изменениям на входе, чтобы можно было получить лучшие результаты без изменения выходных параметров.

Нейронные сети начали свое развитие с технологий искусственного интеллекта и машинного обучения [5].

Нейронные сети имеют много прикладных применений во многих областях, особенно для приложений, интенсивно использующих данные. Финансовое прогнозирование, целевой маркетинг, кредитный скоринг, обнаружение мошенничества, диагностика машин, диагностика здравоохранения и т. д. — вот некоторые из приложений в области финансов, маркетинга, производства и здравоохранения. Нейронные сети могут быстро сжимать и анализировать большие объемы информации, что делает их актуальными для использования в большинстве отраслей промышленности и бизнеса. В нашем случае мы будем использовать нейронную сеть для задачи обнаружения мошенничества.

Нейронные сети имеют ряд преимуществ, которые делают конструкции нейронных сетей чрезвычайно важными для областей, в которых они используются. Эти сети могут легко моделировать нелинейные и сложные взаимосвязи, что обеспечивает широкую применимость, поскольку этим критериям соответствует большинство реальных сценариев. Эти сети также могут моделировать и делать прогнозы на невидимых наборах данных. Еще одна ценность реализации нейросетевых проектов заключается в том, что они не накладывают никаких ограничений на входные переменные. Эти свойства повышают важность конструкций нейронных сетей.

Структуру нейрона отображена на рисунке 3 и имеет структуру, которая состоит из следующих частей [6]:

1. Входные сигналы X_n ;
2. Весовые коэффициенты W_n ;
3. Сумматор Σ и его выход NET;
4. Функция активации нейрона $F(x)$;
5. Выходной сигнал Out.

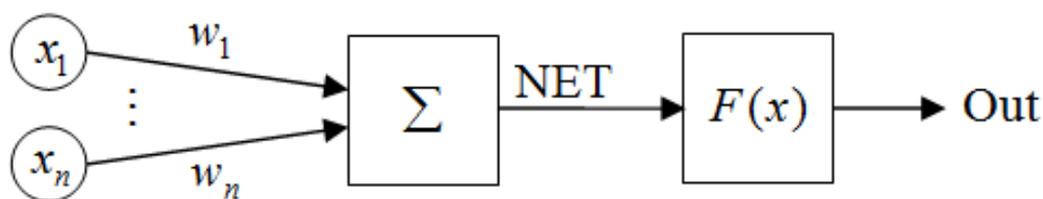


Рисунок 3 – Структура нейрона

Нейронная сеть имеет множество полезных свойств, однако самым основополагающим является его возможность к обучению. Само течение обучения базируется на корректировке и изменении весовых коэффициентов.

Входные данные для нейронной сети проходят весь путь не напрямую, а с помощью функции активации. Другими словами, нейронная сеть представляет из себя скрытый механизм, где вначале подаются некие данные в требуемом виде, в итоге получаем результат.

На рисунке 4 показана структурная схема многослойной нейронной сети [6].

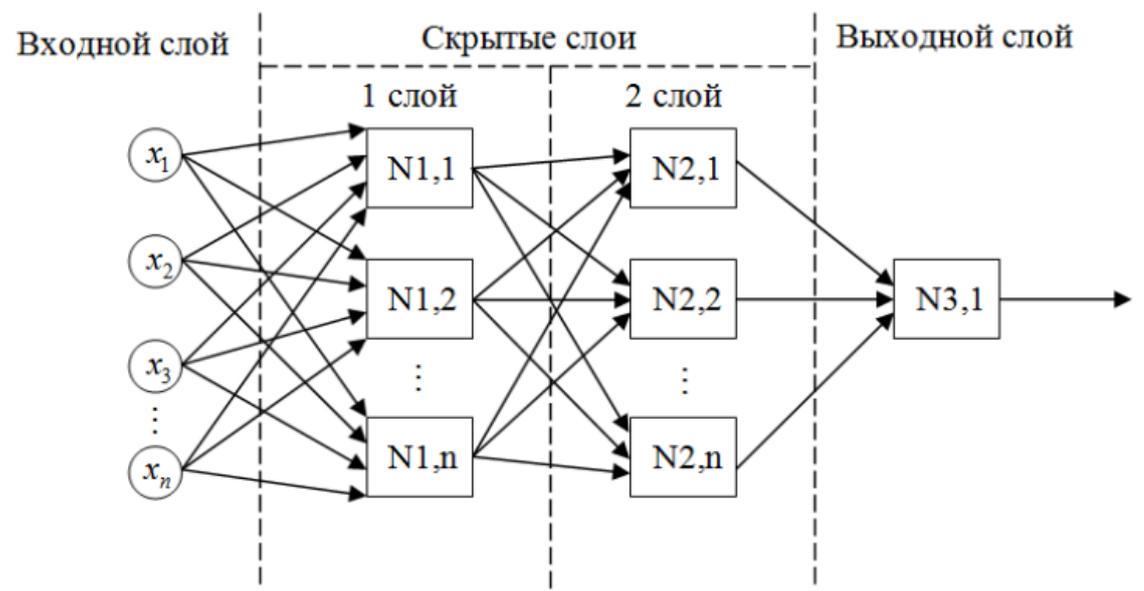


Рисунок 4 – Структурная схема многослойной нейронной сети

Одним, из самых важных этапов при подготовки входных данных является их нормализация. В данном процессе процесс, при помощи которого все входящие данные проходят процесс «сглаживания», то есть сокращение в определенный диапазон. Если нормализация не будет

проведена, то входящие данные окажут дополнительное влияние на нейрон, что приведет к отклонению результата в неправильную сторону.

Особенно данный этап играют важную роль в разрабатываемой системе, потому что используемые данные имеют разный тип и размерность. Для их нормализации будет использоваться следующее уравнение [6]:

$$y = \frac{(x - x_{\min})(d2 - d1)}{x_{\max} - x_{\min}} + d1 \quad (1)$$

Где:

- x - значение, подлежащее нормализации;
- $[x_{\max}, x_{\min}]$ - интервал значений x ;
- $[d1, d2]$ - интервал, к которому будет приведено значение x .

Одним из частей нейронной сети является функция активации. Данная функция отвечает за процесс вычисления выходной сигнал нейрона. На вход данная функция получает сумму всех произведений сигналов и весов этих сигналов.

В разрабатываемой сети будет использоваться сигмоидальная функция активации, которая чаще всего применяется в многослойных сетях. Данная функции является непрерывной. На вход поступает вещественно число, которое преобразуется в вещественное число в диапазоне от 0 до 1. Сигмоидальная функция имеет хорошее свойство: ее выходные данные хорошо интерпретируются как уровень активации нейронов: от отсутствия активации (0) до полной насыщенной активации (1). За это она получила широкое применение. Сигмоида вырежется следующей формулой [6]:

$$f(s) = \frac{1}{1 + e^{-s}} \quad (2)$$

График сигмоидальной функции представлен на рисунке 5 [6].

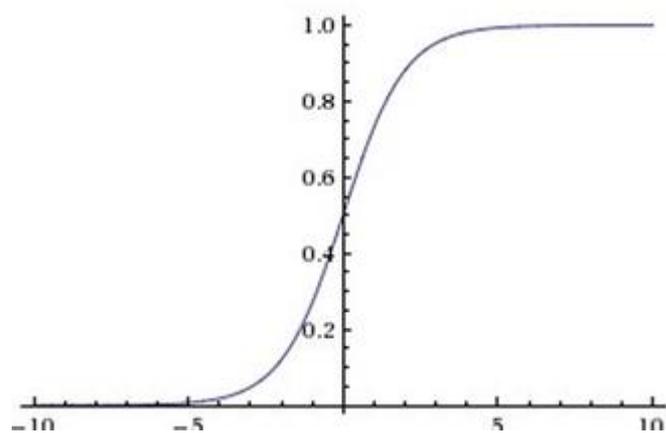


Рисунок 5 – Сигмоидальная функция

Далее определим метод, с помощью которого мы будем обучать нашу модель. Для нашей сети будет использоваться алгоритм Обратного распространения.

Алгоритм используется для эффективного обучения нейронной сети с помощью метода, называемого цепным правилом. Проще говоря, после каждого прямого прохода по сети обратное распространение выполняет обратный проход при настройке параметров модели (весов и смещений).

Алгоритм обратного распространения в нейронной сети вычисляет градиент функции потерь для одного веса по цепному правилу. Он эффективно вычисляет один слой за раз, в отличие от собственного прямого вычисления. Он вычисляет градиент, но не определяет, как он используется. Он обобщает вычисления дельта-правила.

Рассмотрим следующую примерную диаграмму нейронной сети Обратного распространения (рисунок 6) [6].

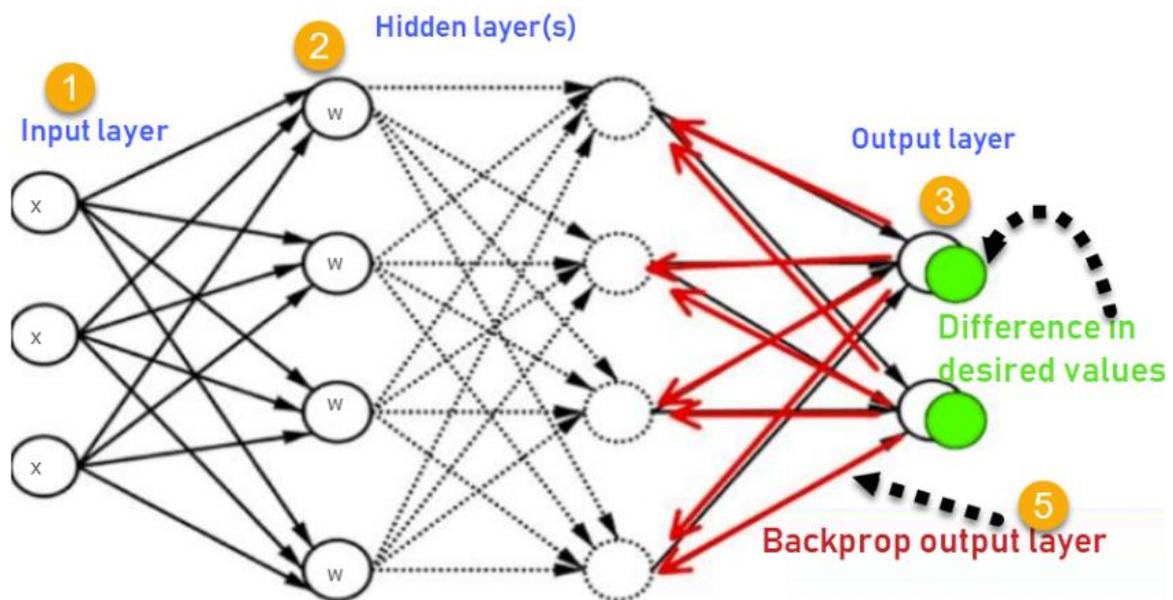


Рисунок 6 – Алгоритм Обратного распространения

Для работы алгоритм необходимы следующие шаги:

1. Входы X , поступают по предварительно соединенному пути;
2. Входные данные моделируются с использованием реальных весов W . Веса обычно выбираются случайным образом;
3. Рассчитайте выходные данные для каждого нейрона от входного слоя до скрытых слоев и до выходного слоя;
4. Вычислить ошибку в выходах;
5. Вернуться от выходного слоя к скрытому слою, чтобы настроить веса так, чтобы ошибка уменьшилась.

Наиболее заметными преимуществами обратного распространения являются:

1. Обратное распространение быстрое, простое и легко программируемое;
2. У него нет параметров для настройки, кроме числа входных;
3. Это гибкий метод, поскольку он не требует предварительных знаний о сети;
4. Это стандартный метод, который обычно работает хорошо;
5. Особого упоминания об особенностях изучаемой функции не требуется.

Также еще одним критерием нейронной сети является используемый вид обучения. В данной сети будет использоваться метод обучения с учителем. При использовании вида обучения с учителем нейронная сеть обучается на размеченном наборе данных и предсказывает ответы, которые используются для оценки точности алгоритма на обучающих данных.

Преимуществом данного вида обучения является то, что нейронная сеть сходится быстрее. Однако, для выбора такого вида обучения необходимо иметь в виду, что требуется большое количество набора данных с предполагаемым результатом.

1.3.2 Алгоритм машинного обучения

Алгоритм случайного леса — это контролируемый алгоритм классификации. Как следует из названия, этот алгоритм создает лес из нескольких деревьев. В целом, чем больше деревьев в лесу, тем крепче выглядит лес. Точно так же в классификаторе случайного леса чем больше количеств деревьев в лесу, тем выше точность результатов [7].

Алгоритм случайного леса начинается со случайного выбора «k» признаков из общего количества «m» признаков. На изображении вы можете заметить, что мы случайным образом берем особенности и наблюдения.

На следующем этапе мы используем случайно выбранные «k» признаков, чтобы найти корневой узел, используя наилучший подход разделения.

На следующем этапе мы будем вычислять дочерние узлы, используя тот же метод наилучшего разделения. Будут первые 3 этапа, пока мы не сформируем дерево с корневым узлом и с целью в качестве конечного узла.

Наконец, мы повторяем этапы от 1 до 4, чтобы создать «n» случайно созданных деревьев. Эти случайно созданные деревья образуют случайный лес.

Чтобы выполнить прогноз с использованием обученного алгоритма случайного леса, нам нужно передать тестовые функции через правила каждого случайно созданного дерева. Предположим, мы сформировали 100 случайных деревьев решений из случайного леса.

Каждый случайный лес будет предсказывать разные цели (результаты) для одной и той же тестовой функции. Затем, учитывая каждую прогнозируемую цель, будут подсчитаны голоса. Предположим, что 100 случайных деревьев решений предсказывают некоторые 3 уникальные цели x , y , z , тогда голоса x - это не что иное, как из 100 случайных деревьев решений, сколько деревьев предсказано x .

Аналогично для двух других целей (y , z). Если x получает большое количество голосов. Скажем, из 100 случайных деревьев решений 60 деревьев предсказывают, что цель будет x . Затем окончательный случайный лес возвращает x в качестве прогнозируемой цели.

Эта концепция голосования известна как голосование по большинству.

Преимущества данного алгоритма:

1. Проблема переобучения никогда не возникнет, если мы будем использовать алгоритм случайного леса в любой задаче классификации.
2. Один и тот же алгоритм случайного леса можно использовать как для задач классификации, так и для задач регрессии.
3. Алгоритм случайного леса можно использовать для разработки признаков.
4. Это означает определение наиболее важных функций из доступных функций из набора обучающих данных.

Случайный алгоритм используется в самых разных приложениях.

Ниже приведены некоторые приложения, в которых широко используется алгоритм случайного леса:

1.Банковское дело. Алгоритм случайного леса широко используется в двух основных приложениях. Они предназначены для поиска постоянных клиентов и поиска клиентов-мошенников.

Под лояльным клиентом понимается не тот клиент, который хорошо платит, но и тот клиент, который может взять огромную сумму в качестве кредита и правильно выплачивает банку проценты по кредиту.

Точно так же необходимо определить клиента, который невыгоден для банка, например, взять кредит и правильно уплатить проценты по кредиту или найти клиентов-посторонних.

2.Медицина. Алгоритм случайного леса используется для определения правильной комбинации компонентов для проверки лекарства. Алгоритм случайного леса также полезен для выявления заболевания путем анализа медицинских карт пациента.

3.Фондовый рынок. Алгоритм случайного леса используется для определения поведения акций, а также ожидаемых убытков или прибыли при покупке конкретных акций.

4.Электронная коммерция. Случайный лес используется только в небольшом сегменте механизма рекомендаций для определения вероятной группы клиентов, которым нравятся рекомендуемые продукты, основанные на похожих типах клиентов.

2 Разработка системы

2.1 Требования к системе

Система должны иметь возможность сбора информации о пользователе.

Для оценки возможности взлома необходимо хранить и использовать следующие список параметров [\[4\]](#):

1. Начало и конец сессии;
2. Локация;
3. Браузер;
4. Устройство;

5. Провайдер;
6. Операционная система;
7. Язык;
8. Использование VPN, проху;
9. Карта использования сайта.

Система должна оценивать активность пользователя каждые 10 минут с обновлением флага возможности взлома.

В системе должна существовать механизм использования флагов для классификации возможности и взлома, и последующих действий. Существует следующие виды флагов [4]:

- Зеленый – взлом маловероятен. Дополнительных проверок не требуется. Диапазон вероятности взлома 0%-30%.
- Желтый – есть вероятность взлома, требуется дополнительная проверка. Необходимость вмешательства группы поддержки или дополнительной идентификации. Диапазон вероятности взлома 30%-75%.
- Красный – опасность взлома, действия пользователя нетипичны. Финальное решение заблокировать аккаунт, уведомить пользователя с необходимостью подтвердить правомерность активности, произвести дополнительную идентификацию. Диапазон вероятности взлома 75%-100%.

Должна быть возможность настройки обязательных действий системы при изменениях возможности взлома:

- Автоматическое информирование группы поддержки через почту
- Автоматическое информирование пользователя через почту

Должно быть возможностью просмотра информации о пользователях в визуальном удобном и понятном виде, например, список, таблица и график.

2.2 Архитектура системы

На основе анализа предметной области была разработана диаграмма компонентов, которая отображает структуры системы, связь между подсистемами. (рисунок 7)

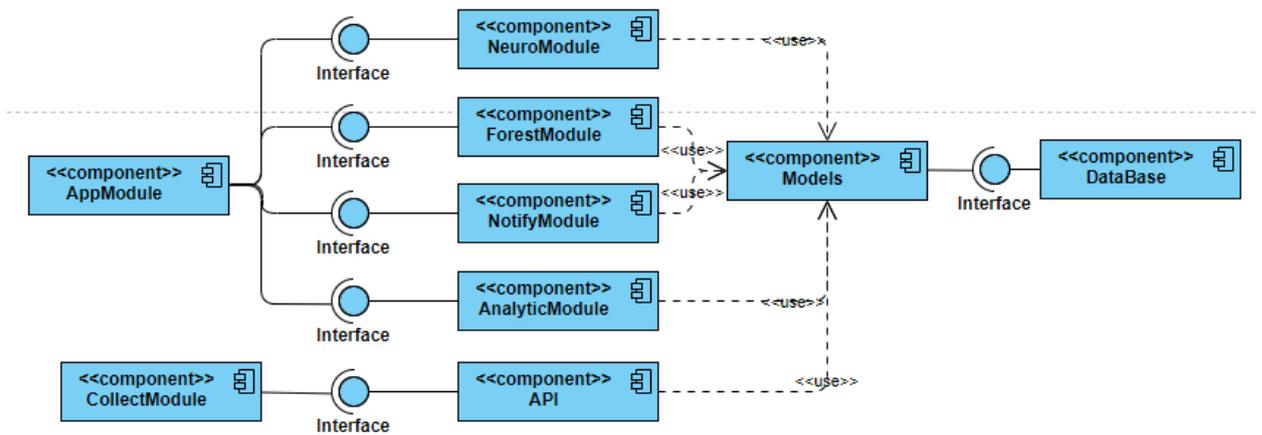


Рисунок 7 – Архитектура структуры системы

Главным модулем выступает AppModule, который будет вызывать следующие модули:

1. NotifyModule – отвечает за нотификацию службы поддержки и пользователя с помощью почтовой службы;
2. NeuroModule – отвечает за обработку данных с помощью нейронной сети;
3. ForestModule – отвечает за обработку данных с помощью алгоритма машинного обучения;
4. API – отвечает за отправку данных.
5. AnalyticModule – отвечает за возможность чтения данных в виде списков, таблицы и графиков;
6. CollectModule – отвечает за сбор информации на стороне заказчика;
7. Также присутствует уровень базы данных.

2.3 База данных

В соответствие с требованиями к системе в подразделе 2.1, была спроектирована диаграмма базы данных (приложение А).

База данных содержит следующие таблицы:

1. Session – хранит основную информацию о сессиях;
2. Users – хранит информацию о пользователях;
3. SectionTime – хранит информацию о времени и странице проведенной пользователем;
4. FormTime – хранит информацию о времени и форме для заполнения.

Также в базе данных присутствуют таблицы-справочники: Form, Section, Browser, Device, Provider, System, Language, Location.

3 Результаты разработки

3.1 Используемые технологии

Работа была выполнена с использованием следующих технологий:

- **C#** – объектно-ориентированный язык программирования. На нем пишутся различные приложения: от небольших десктопных приложений до веб-сервисов и веб-порталов.

- **ASP.Net Core** – это бесплатный Фреймворк, с открытым кодом. С помощью него можно разрабатывать кроссплатформенные приложения разного типа. Есть возможность создавать приложения для разных операционных систем.

- **Github** – веб-инструмент для системы управления репозиториями кода.

- **Swagger** – набор программных инструментов для спецификации RESTful API. Благодаря использованию данной технологии появляется возможность обеспечить удобную систему документирования и тестирования.

- **Accord** – это платформа машинного обучения .NET в сочетании с библиотеками обработки аудио и изображений, полностью написанными на C#. Это полноценная платформа для создания приложений обработки сигналов и статистики.

- **Carrot quest** – это сервис, с помощью которого возможно общение и управление пользователями на основе их поведения. Для нашей системы необходим функционал сбора данных о пользователях.

3.2 Реализация модулей

3.2.1 Модуль нейронной сети

Для реализации нейронной сети были реализованы следующие классы, отображенные в таблице 4.

Таблица 4 – Реализованные классы для нейронной сети

| Название класс | Описание |
|----------------|----------|
|----------------|----------|

| | |
|---------------|---|
| Neuron | Определяет сущность нейрона, инициализация начального веса, функция активации |
| NeuronType | Определяет типы нейронов |
| Layer | Определяет сущность слоя и связь между нейронами |
| NeuralNetwork | Соединяет всю нейронную сеть вместе, реализован процесс обучения |
| Topology | Определяет гиперпараметры нейронной сети |
| Normalize | Класс для получения данных из базы данных и их нормализации |
| Evaluate | Получения данных, сохранение в базе данных, создание и обучение модели, изменение данных после обучения |

В нейронной сети 14 входных нейронов, 1 скрытый слой из 10 нейронов и 1 выходной нейрон. Скорость обучения – 0.3. Функция активации – логистическая сигмоидальная. Данные проходят 150 эпох обучения. Погрешность нейронной сети после обучения составляет 10-12%.

3.2.2 Модуль алгоритма машинного обучения

Для работы с алгоритмом машинного обучения Random Forest использовался Фреймворк Accord. Для работы пришлось также нормализовать данные: двумерный массив исторических входных параметров, предполагаемый результат, двумерный массив актуальных данных.

Для алгоритма использовались следующие гиперпараметры:

1. Количество деревьев: 70 штук;
2. Доля переменных, которые могут быть максимально использованы каждым деревом в лесу решений: 5;

3. Долю выборок, используемых для обучения каждого из деревьев в лесу принятия решений: 0,632;

4. Глубина деревьев: 15.

Погрешность алгоритма машинного обучения после обучения составило порядка 15%.

3.2.3 Модуль нотификации

Далее для более удобной передачи данных было создано API [8]. Для реализации нотификации использовался Smtplib [9]. При возможности взлома более 75% система автоматически передает сообщению пользователю о подозрительных действиях со стороны его аккаунта, а также службе поддержки (рисунок 8).

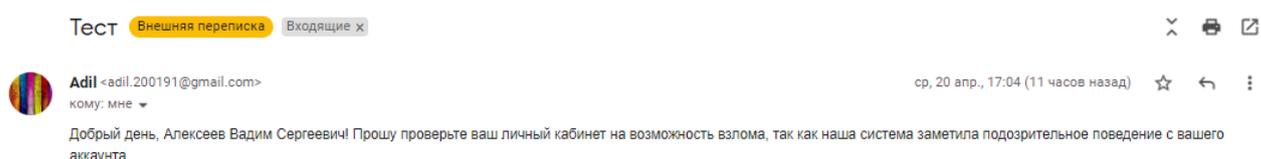


Рисунок 8 – Пример полученного письма

3.2.4 Модуль аналитики

Для более легкого и удобного просмотра состояния пользователей была разработана панель аналитики, состоящая из страниц, представленных в таблице 5.

Таблица 5 – Веб-страницы панели аналитики

| Название | Описание |
|----------|---|
| Index | Отображает список пользователей, основную информацию о состоянии взлома |
| Stats | Отображает общую статистику пользователей за сегодня и последние 2 недели в виде графиков |
| Info | Отображает подробную информацию о конкретном пользователе |

| | |
|----------|---|
| StatUser | Отображает статистику конкретного пользователя за последние 2 недели в виде графика |
|----------|---|

Далее рассмотрим страницы панели аналитики. На рисунке 9 отображен общий список пользователей с основной информацией, также имеется возможность поиска.

Поиск по имени:

| | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|------|---|---|
| 852d34b3-f8ec-45f8-b759-001a4973fbb9 | Алексеев Артем Евгеньевич | 41 % | Желтый | Подробнее Статистика |
| 71d88810-80cd-4555-96b5-08fb39ca8f91 | Кононов Александр Рудольфович | 0 % | Зеленый | Подробнее Статистика |
| 14e1de28-efcc-401b-ab09-08fe785f6211 | Буров Федор Вадимович | 0 % | Зеленый | Подробнее Статистика |
| f1d1b088-a9c6-41e8-ac53-09bfee6eb1e6 | Горшков Федор Львович | 0 % | Зеленый | Подробнее Статистика |
| aa5be3b0-576d-473d-95c0-0bfb18846e19 | Петров Алексей Иванович | 0 % | Зеленый | Подробнее Статистика |
| 257edd70-c991-4ee8-bc10-0c9aae268044 | Виноградов Даниил Дмитриевич | 83 % | Красный | Подробнее Статистика |
| 33a5306b-91c6-401e-b55a-1182e8d0bd7d | Николаев Иван Иванович | 0 % | Зеленый | Подробнее Статистика |
| a60fe016-803e-48bf-ba52-1208b9c21db8 | Богданов Родион Федосеевич | 0 % | Зеленый | Подробнее Статистика |

Рисунок 9 – Страница «Список пользователей»

При переходе на страницу «Общая статистика» можно наблюдать 2 графика. На рисунке 10 отображен график, который показывает количество входов пользователей и их риск взлома за последние сутки.

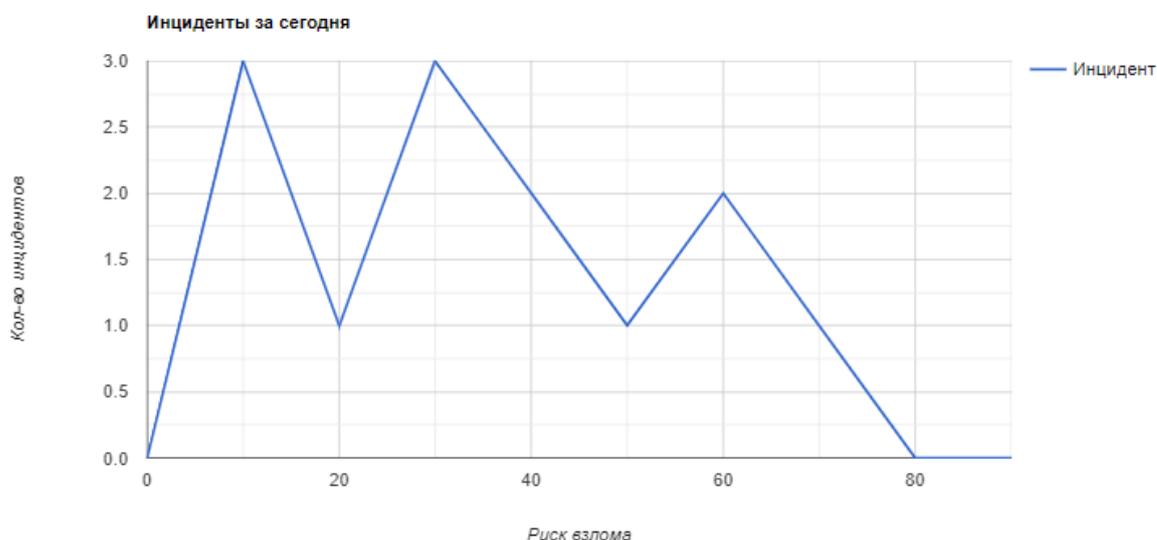


Рисунок 10 – График «Инциденты за сегодня» всех пользователей

На рисунке 11 отображен второй график, который показывает количество инцидентов, взломов (риск более 75%) или обычных входов пользователей относительно даты за последние 2 недели.

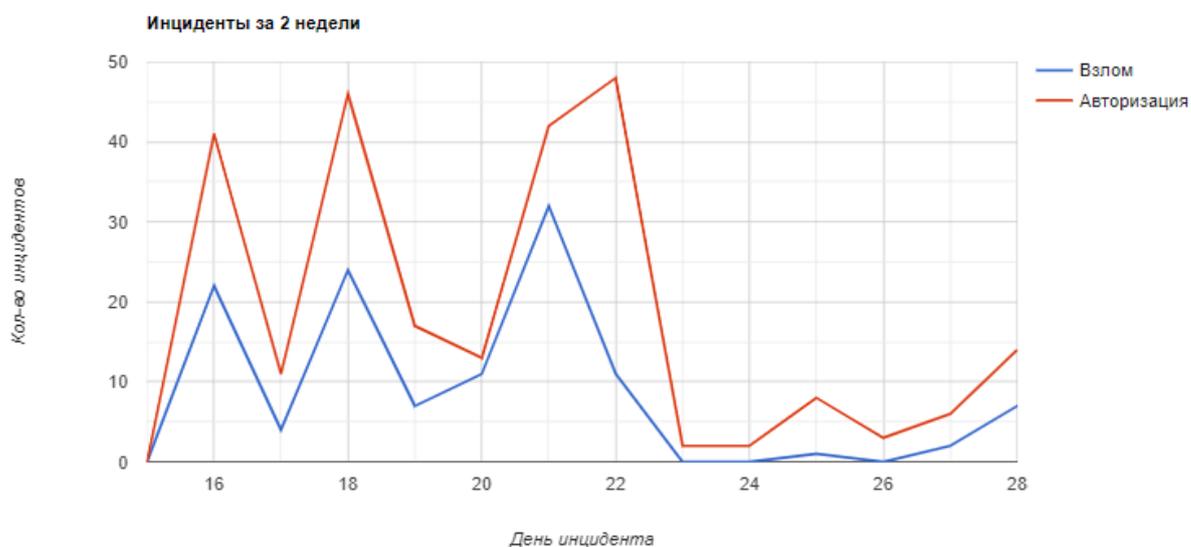


Рисунок 11 – График «Инциденты за 2 недели» всех пользователей

При переходе по ссылке «Подробнее» в списке пользователей, произойдет переход на страницу с подробной информацией о выбранном пользователе (рисунки 11-14).

На рисунке 11 отображена основная информация о пользователе.

| Информация о пользователе | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| ФИО | Алексеев Артем Евгеньевич |
| Идентификатор | 852d34b3-f8ec-45f8-b759-001a4973fbb9 |
| Вероятность взлома | 41 |
| Флаг | Желтый |

Рисунок 11 – Информация о пользователе

На рисунке 12 отображена информация о времени первой и последней сессии и их количество.

| Информация о сессиях | |
|-------------------------|---------------------|
| Время первой сессии: | 21.05.2022 14:24:56 |
| Время последней сессии: | 11.05.2022 12:45:47 |
| Количество сессии: | 5 |

Рисунок 12 – Информация о сессиях

На рисунке 12 отображена информация о использованных устройствах, провайдерах и локациях.

| |
|--------------------|
| Список локации |
| Италия:Рим |
| Россия:Уфа |
| Список устройств |
| Windows 7 |
| Список провайдеров |
| Билайн |

Рисунок 13 – Список данных о пользователе

На рисунке 14 отображен список сессии и подробной информации о них в виде таблицы.

| Список сессии | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------|---------------------|---------|-----------|---------------|-------------|-----|-------|------------|
| Начало сессии | Конец сессии | Секции | Формы | Тип устройства | Местоположение | Браузер | Провайдер | Система | Язык | VPN | Proxy | Риск влома |
| 13.05.2022 0:00:44 | 13.05.2022 0:47:28 | 5(232) 4(208) 2(43) 8(306) | 2(232) 2(208) 3(43) 3(306) | Компьютер | США, Филадельфия | Yandex | Билайн | Linux Mint | Монгольский | Нет | Нет | Зеленый |
| 20.05.2022 20:47:27 | 20.05.2022 22:48:37 | 4(489) 8(358) 2(207) | 3(489) 2(358) 5(207) | Компьютер | США, Филадельфия | Yandex | Билайн | Linux Mint | Монгольский | Нет | Нет | Зеленый |
| 15.05.2022 1:44:03 | 15.05.2022 3:09:27 | 10(17) 8(561) 9(19) 5(619) | 5(17) 2(561) 5(19) 6(619) | Компьютер | США, Филадельфия | Yandex | Билайн | Linux Mint | Монгольский | Нет | Нет | Зеленый |
| 22.05.2022 23:34:06 | 23.05.2022 2:16:39 | 10(378) 3(921) 5(747) | 6(378) 6(921) 4(747) | Компьютер | США, Филадельфия | Yandex | Билайн | Linux Mint | Монгольский | Нет | Нет | Зеленый |

Рисунок 14 – Список сессии

При переходе по ссылке «Статистика» в списке пользователей произойдет переход на страницу с графиком, который отображает количество инцидентов относительно даты за последние 2 недели (рисунок 15).

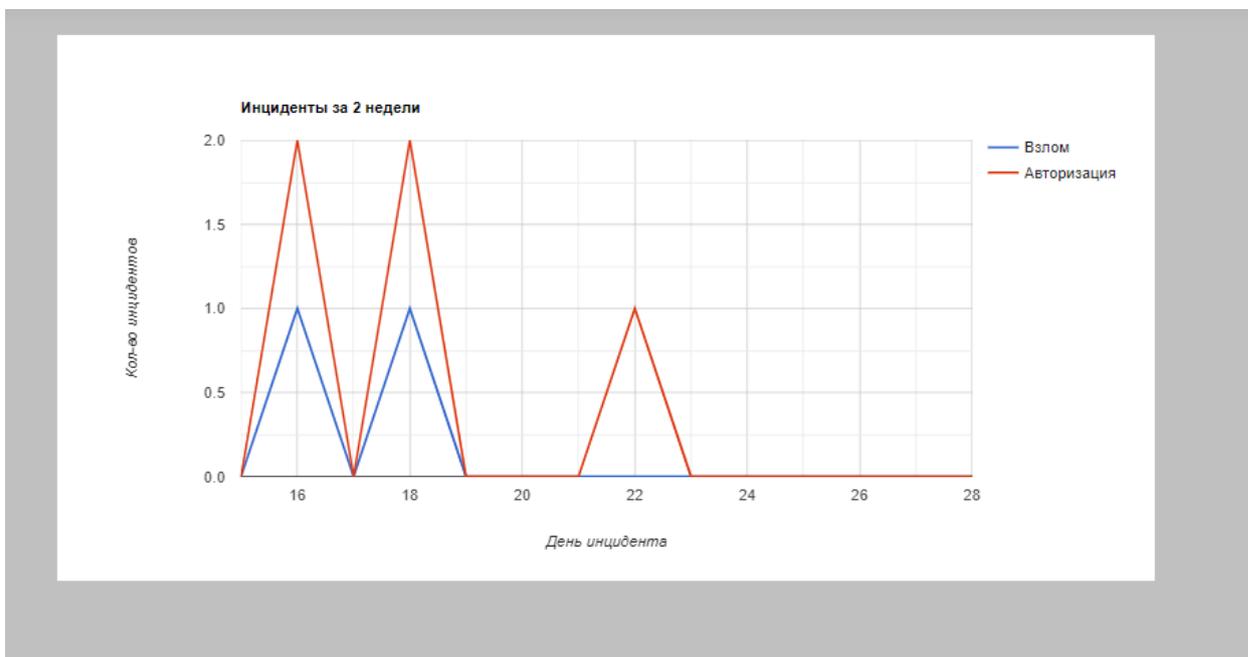


Рисунок 15– График «Инциденты за 2 недели» для 1 пользователя

3.2.5 Модуль сбора информации

Работа модуля сбора была реализована с помощью сервиса Carrot quest и JavaScript API. Для проверки работоспособности модуля сбора информации использовались собственные веб-проекты.

Для работы сервиса на сайт был помещен скрипт. Данный скрипт асинхронно загружал JavaScript библиотеку и создавал глобальный объект carrot quest, с которым происходило дальнейшее взаимодействие и настройка. На рисунке 16 приведен пример собираемой информации.

| | | |
|------------|-------------------|---|
| 15.02.2022 | Зашел на сайт | |
| 17:34:30 | IP адрес | 94.25.170.144 |
| | Браузер | Mobile Safari 15.2 |
| | Источник | https://carrotquest.io/panel/unauthorized/login/ |
| | Источник (домен) | carrotquest.io |
| | ОС | iOS 15.2.1 |
| | Разрешение экрана | 428x926 |
| | Тип устройства | mobile |
| | Устройство | iPhone |

Рисунок 16 – Собираемая информация о пользователе

При помощи IP пользователя с использованием сторонних ресурсов можно определить данные связанные с местоположением и подключением.

Также с помощью данного сервиса можно собирать информацию о событиях, т.е. действия пользователя на сайте, например, переход по страницам, авторизация, совершение покупки и т.д.

После сбора информация собиралась в необходимый вид и передавалось запросом через API.

3.3 Тестирование системы

Для проверки работоспособности и эффективности модуля оценки использовались 3 разных датасета с сайта Kaggle.com [10] в формате Excel и представлялись в виде, показанном на рисунке 17. Также использовались случайно сгенерированные данные.

| date | fullVisitorId | sessionId | socialEngagementType | visitId | visitNumber | visitStartTime | device.browser | device.t |
|----------|---------------------|--------------------------------|----------------------|------------|-------------|----------------|----------------|----------------------|
| 20160902 | 1131660440785968503 | 1131660440785968503_1472830385 | Not Socially Engaged | 1472830385 | 1 | 1472830385 | Chrome | not avail demo de |
| 20160902 | 377306020877927890 | 377306020877927890_1472880147 | Not Socially Engaged | 1472880147 | 1 | 1472880147 | Firefox | not avail demo de |
| 20160902 | 3895546263509774583 | 3895546263509774583_1472865386 | Not Socially Engaged | 1472865386 | 1 | 1472865386 | Chrome | not avail demo de |
| 20160902 | 4763447161404445595 | 4763447161404445595_1472881213 | Not Socially Engaged | 1472881213 | 1 | 1472881213 | UC Browser | not avail demo de |
| 20160902 | 27294437909732085 | 27294437909732085_1472822600 | Not Socially Engaged | 1472822600 | 2 | 1472822600 | Chrome | not avail demo de |

Рисунок 17 – Тестовые данные

Отдельно каждый датасет необходимо было привести к необходимому виду. Также важным моментом было то, что все датасеты имели не все необходимые параметры, и это нужно было предусмотреть при получении, хранении и обработки при оценивании.

Структура входных данных имела следующий вид:

```
"userID": "1b841383-8001-431d-ae07-39e13c28ca3d",
  "email": "Печенкин_Петр_Евгеньевич@gmail.com",
  "surname": "Печенкин",
  "name": "Петр",
  "patronymic": "Евгеньевич",
  "sessions": [
    {
      "startTime": "2022-05-30T12:48:09.8495597+07:00",
      "finishTime": "2022-05-30T15:09:16.8495597+07:00",
      "location": 8,
      "device": 2,
      "browser": 9,
      "provider": 7,
      "system": 5,
      "language": 13,
      "vpn": false,
      "proxy": false,
      "value": 51,
      "forms": [
        {
          "formId": 4,
          "time": 626
        },
        {
          "formId": 3,
          "time": 1020
        },
        {
          "formId": 2,
          "time": 792
        },
        {
          "formId": 3,
          "time": 219
        }
      ],
      "sections": [
        {
          "sectionId": 5,
          "time": 428
        },
        {
```

```
        "sectionId": 5,  
        "time": 960  
    },  
    {  
        "sectionId": 12,  
        "time": 15  
    },  
    {  
        "sectionId": 11,  
        "time": 754  
    }  
] ] ]
```

Ответ для исторических сессиях:

```
"userID": "52ee80d7-a361-4a83-a79b-2a90f902e5a1",  
"name": "Никита",  
"surname": "Иванов",  
"patronymic": "Рудольфович",  
"oldMark": 0,  
"newMark": 0,  
"forestMark": 0,  
"mes": "Оценка взлома изменена с 0% на 0%"
```

Ответ для «обычной» сессии:

```
"userID": "52ee80d7-a361-4a83-a79b-2a90f902e5a1",  
"name": "Никита",  
"surname": "Иванов",  
"patronymic": "Рудольфович",  
"oldMark": 0,  
"newMark": 40,  
"forestMark": 35,  
"mes": "Оценка взлома изменена с 0% на 38%"
```

Ответ для «плохой» сессии:

```
"userID": "52ee80d7-a361-4a83-a79b-2a90f902e5a1",  
"name": "Никита",  
"surname": "Иванов",  
"patronymic": "Рудольфович",  
"oldMark": 38,  
"newMark": 72,  
"forestMark": 85,  
"mes": "Оценка взлома изменена с 38% на 79%"
```

Результаты работы системы при оценке возможности взлома на различных данных при использовании нейронной сети было 6-12% погрешности. При использовании алгоритма машинного обучения Random Forest погрешность составила порядка 10-15%.

Причинами такой погрешности могут быть:

1. Сложность определения поведения пользователя;
2. Количество входных данных;
3. Качество входных данных;
4. Плохая нормализация входных данных;
5. Недостаток настройки гиперпараметров.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

| | |
|--------|----------------------------|
| Группа | ФИО |
| 8И8А | Ильчубаев Адиль Муслимович |

| | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|
| Школа | Инженерная школа информационных технологий и робототехники | Отделение школы (НОЦ) | Отделение информационных технологий |
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | 09.03.02 Информационные системы и технологии |

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

| | |
|--|---|
| 1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих | Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах; анкетирование; опрос. |
| 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов | |
| 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования | |

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|--|---|
| 1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения | Проведение предпроектного анализа. Определение целевого рынка и проведение его сегментирования. Выполнение SWOT-анализа проекта |
| 2. Планирование и формирование бюджета научных исследований | Определение структуры работы. Расчет трудоемкости выполнения работ. Подсчет бюджета исследования |
| 3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования | Рассчитать показатели финансовой эффективности, ресурсоэффективности и эффективности исполнения |

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-------------|-----------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОСГН | Рыжакина Татьяна Гавриловна | к.э.н. | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------|---------|------|
| 8И8А | Ильчубаев Адиль Муслимович | | |

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Выпускная квалифицированная работа посвящена разработке браузерной антифрод-системы, которая оценивает возможность мошенничества в сфере электронной коммерции, в частности возможность взлома личного кабинета пользователя.

Целевой аудиторией разрабатываемого продукта являются Интернет-ресурсы с возможностью создания личного кабинета, работа которых связана с денежными операциями.

Целевым рынком для данной разработки является рынок систем противодействия мошенничеству в сфере электронной коммерции.

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

В качестве конкурентов разработки целесообразно рассмотреть конкурентные технические решения, представляющие собой системы, работа которых основана на сборе, анализе и оценке не персональной информации о пользователе. В качестве конкурентных продуктов были выбраны следующие:

1. WEBANTIFRAUD (к1)
2. JuicyScore (к2)

Целесообразно проводить данный анализ с помощью оценочной карты. Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

| Критерии оценки | Вес | Баллы | Конкурентоспособность |
|-----------------|-----|-------|-----------------------|
|-----------------|-----|-------|-----------------------|

| | критерия | Б _ф | Б _{к1} | Б _{к2} | К _ф | К _{к1} | К _{к2} |
|--|----------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Технические критерии оценки ресурсоэффективности | | | | | | | |
| 1. Предоставляемый функционал | 0.15 | 4 | 5 | 4 | 0.6 | 0.75 | 0.6 |
| 2. Качество интерфейса | 0.09 | 3 | 5 | 4 | 0.27 | 0.45 | 0.36 |
| 3. Безопасность | 0.12 | 4 | 4 | 4 | 0.48 | 0.48 | 0.48 |
| 4. Скорость работы | 0.15 | 4 | 3 | 4 | 0.6 | 0.45 | 0.6 |
| 5. Удобство и простота эксплуатации | 0.12 | 4 | 4 | 3 | 0.48 | 0.48 | 0.36 |
| Экономические критерии оценки эффективности | | | | | | | |
| 7. Цена | 0.15 | 5 | 4 | 4 | 0.75 | 0.6 | 0.6 |
| 8. Скорость внедрения | 0.12 | 4 | 3 | 4 | 0.48 | 0.36 | 0.48 |
| 9. Поддержка продукта | 0.10 | 5 | 4 | 4 | 0.5 | 0.4 | 0.4 |
| Итого | 1 | 33 | 31 | 29 | 4.16 | 3.97 | 3.88 |

Анализ конкурентных решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i * B_i, \quad (3)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл *i*-го показателя.

Основными достоинствами конкурентных программных продуктов является предоставляемый функционал и качество интерфейса. К сожалению, это приводит к тому что, скорость работы систем увеличивается, и простота использования уменьшается. Также это увеличивает стоимость продукта и усложняет процесс его поддержки.

Оценка основных технических и экономических характеристик конкурентных программных решений показывает, что разрабатываемая система является конкурентоспособной по сравнению с представленными аналогами.

4.1.3 SWOT-анализ

Для комплексного анализа научно-исследовательского проекта на основе анализа конкурентных решений была составлена матрица SWOT-анализа, содержащая сильные и слабые стороны проекта, а также возможности и угрозы для разработки проекта. Данная матрица представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Матрица SWOT анализа

| Сильные стороны | Возможности во внешней среде |
|---|---|
| С1. Простота использования системы С2. Скорость работы системы С3. Хорошая поддержка продукта С4. Стоимость системы С5. Использование разных методов оценки взлома | В1. Повышение стоимости конкурентных разработок В2. Уход зарубежных конкурентов с российского рынка В3. Появление дополнительного спроса на новый продукт |
| Слабые стороны | Угрозы внешней среды |
| Сл1. Слабый уровень проникновения на рынок Сл2. Недостаточное количество предоставляемого функционала Сл3. Отсутствие команды разработчиков Сл4. Высокая сложность и большие трудозатраты разработки | У1. Появление более качественных аналогов У2. Отсутствие спроса на расширение разработки У3. Нехватка финансирования |

Для того, чтобы разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT, были построены интерактивные матрицы проекта, показывающие соответствия параметров SWOT-анализа. Интерактивная матрица проекта представлена в табл. 8-9.

Таблица 8 – Интерактивная матрица сильных и слабых сторон и возможностей

| Возможности проекта | Сильные стороны | | | | | Слабые стороны | | | | |
|---------------------|-----------------|----|----|----|----|----------------|-----|-----|-----|-----|
| | | С1 | С2 | С3 | С4 | С5 | Сл1 | Сл2 | Сл3 | Сл4 |
| | В1 | - | - | + | + | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | |
|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | B2 | - | - | 0 | + | + | + | - | + | - |
| | B3 | + | + | 0 | + | 0 | + | + | - | - |

Таблица 9 – Интерактивная матрица сильных сторон и слабых сторон и угроз

| Угрозы проекта | Сильные стороны | | | | | Слабые стороны | | | | |
|----------------|-----------------|----|----|----|----|----------------|-----|-----|-----|-----|
| | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | Сл1 | Сл2 | Сл3 | Сл4 |
| У1 | + | + | - | 0 | + | 0 | + | - | - | - |
| У2 | - | - | 0 | - | - | - | + | 0 | 0 | 0 |
| У3 | - | - | - | + | - | - | - | - | + | + |

В результате анализа интерактивных таблиц можно выделить следующие сильно коррелирующие сильные и слабые стороны с условиями внешней среды:

- B1B2C3C4; B2C5; B3C1C2C4;
- B2Сл1; B2Сл3; B3Сл1Сл2;
- У1C1C2C5; У3C4;
- У1Сл2; У2Сл2; У3Сл3Сл4;

В рамках третьего этапа составляется итоговая матрица SWOT-анализа, представленная в таблице 10.

Таблица 10 – Итоговая матрица SWOT-анализа

| | Сильные стороны научно-исследовательского проекта: | Слабые стороны научно-исследовательского проекта: |
|--|--|--|
| | С1. Простота использования системы С2. Скорость работы системы С3. Хорошая поддержка продукта С4. Стоимость системы С5. Использование разных методов оценки взлома | Сл1. Слабый уровень проникновения на рынок Сл2. Недостаточное количество предоставляемого функционала Сл3. Отсутствие команды разработчиков Сл4. Высокая сложность и большие трудозатраты |

| | | разработки |
|---|---|--|
| <p>Возможности:</p> <p>В1. Повышение стоимости конкурентных разработок</p> <p>В2. Уход зарубежных конкурентов с российского рынка</p> <p>В3. Появление дополнительного спроса на новый продукт</p> | <p>1. В1В2С3С4 – увеличение спроса за счет дешевизны проекта</p> <p>2. В2С5 – возможность занять нишу, за счет отсутствие качественных аналогов</p> <p>3. В3С1С2С4 – выбор разрабатываемого продукта за счет простоты, скорости и дешевизны проекта</p> | <p>1. В2Сл1 – возможность увеличить уровень проникновения на рынок</p> <p>2. В2Сл3 – возможность найма новых сотрудников</p> <p>3. В3Сл1Сл2 – недостаток функционала и низкий уровень проникновения на рынок уменьшит спрос на продукт</p> |
| <p>Угрозы:</p> <p>У1. Появление более качественных аналогов</p> <p>У2. Отсутствие спроса на расширение разработки</p> <p>У3. Нехватка финансирования</p> | <p>1. У1С1С2С5 – появление качественных аналогов может снизить конкурентоспособность проекта</p> <p>2. У3С4 – нехватка финансирования может привести к повышению стоимости продукта</p> | <p>1. У1Сл2 – появление аналогов и недостаток функционала может привести к провалу проекта</p> <p>2. У2Сл2 – Отсутствие спроса на расширение и недостаток функционала приведет к отставанию от конкурентов</p> <p>3. У3Сл3Сл4 – нехватка финансирования, недостаток команды и сложность разработки может привести к ее прекращению</p> |

Самый вероятной и большой угрозой является появление более качественных аналогов, что приведет к необходимости найма людей для расширения и улучшения функционала системы, что является затратным делом с финансовой точки зрения.

Положительные и слабые стороны проекта, которые были выделены в ходе проведенного анализа, дают возможность спланировать необходимые изменения, слабые стороны проекта необходимо по возможности минимизировать, опираясь прежде всего на имеющиеся сильные стороны.

4.2 Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Для определения возможных альтернативных путей проведения научных исследований использовался морфологический подход.

Морфологическими характеристиками являются:

- 1 Среда разработки
- 2 База данных
- 3 Источник данных
- 4 Язык программирования
- 5 Реализация

Морфологическая матрица для рассматриваемого проекта представлена в таблице 1.

Таблица 11 – Морфологическая матрица проекта

| | Исполнение 1 | Исполнение 2 | Исполнение 3 |
|-------------------------------------|---|------------------------------------|--------------------|
| А. Среда разработки | Microsoft Visual Studio 2019 | Eclipse | Visual Studio Code |
| Б. Средство управления базой данных | Microsoft SQL Server Management Studio 2017 | Oracle Database Standard Edition 2 | Studio 3T |
| В. Язык программирования | C# | Java | Java Script |
| Г. Реализация | Веб-приложение MVC5 | Веб-приложение | Микросервисы |

Из данной морфологической матрицы проекта было выделено три варианта решения технической задачи:

- И1. А1Б1В1Г1;
- И2. А2Б2В2Г2;
- И3. А3Б3В3Г3.

Эти варианты исполнения будут использованы в дальнейших расчетах.

4.3 Планирование работ по научно-техническому исследованию

4.3.1 Структура работ в рамках научного исследования

Для планирования комплекса предполагаемых работ был составлен перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, определены исполнители проекта и распределено время и этапы работ между исполнителями проекта. Исполнителями проекта являются студент и научный руководитель.

Перечень этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

| Основные этапы | № раб | Содержание работ | Должность исполнителя |
|---|-------|--|-------------------------|
| Постановка задачи | 1 | Постановка задачи и сроков исполнения | Руководитель |
| Анализ предметной области | 2 | Подбор и изучение материалов по теме | Студент |
| | 3 | Аналитический обзор конкурентов и методов реализации проекта | Студент |
| | 4 | Календарное планирование работ | Руководитель Студент |
| Проектирование структуры и разработка проекта | 5 | Проектирование структуры проекта | Руководитель Студент |
| | 6 | Разработка модуля оценивания | Студент |
| | 7 | Разработка аналитической панели | Студент |
| | 8 | Разработка интерфейса | Студент |

| | | | |
|---|----|--|-------------------------|
| | 9 | Разработка API | Студент |
| | 10 | Разработка модуля нотификации | Студент |
| | 11 | Тестирование проекта | Руководитель Студент |
| | 12 | Исправление ошибок | Студент |
| Обобщение и оценка результатов | 13 | Оценка полученных результатов | Руководитель |
| Оформление отчета по НИР (комплект документации по ОКР) | 14 | Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации) | Студент |

4.3.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, который зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{minі} + 2t_{maxі}}{5}, \quad (4)$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

$t_{minі}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.;

$t_{maxі}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.;

Для выполнения перечисленных в таблице 4.7 работ требуются специалисты:

- 1 студент (С);
- 2 научный руководитель (Р).

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_{pi} , учитывающая параллельность выполнения работ по нескольким исполнителями.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (5)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб.дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

4.3.3 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным представлением проведения научных работ является построение ленточного графика в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построение графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал}, \quad (6)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{кал}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})}, \quad (7)$$

где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Расчет коэффициента календарности:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - (T_{\text{вых}} + T_{\text{пр}})} = \frac{365}{365 - 118} = 1,48$$

Результаты расчетов временных показателей проведения научного исследования представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Временные показатели проведения научного исследования

| № работ | Трудоемкость работ | | | | | | | | | Исполнители | Длительность работ в рабочих днях T_{pi} | | | Длительность работ в календарных днях T_{ki} | | |
|---------|---------------------|----|----|---------------------|----|----|---------------------|------|-----|-------------|--|------|------|--|-----|-----|
| | t_{min} , чел-дни | | | t_{max} , чел-дни | | | $t_{ожи}$, чел-дни | | | | И1 | И2 | И3 | И1 | И2 | И3 |
| | И1 | И2 | И3 | И1 | И2 | И3 | И1 | И2 | И3 | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | Р | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 2 | 2 | 2 |
| 2 | 6 | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | С | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 10 | 10 | 10 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | С | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | Р, С | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 9 | 9 | 9 | 11 | 11 | 11 | 9.8 | 9.8 | 9.8 | Р, С | 4.9 | 4.9 | 4.9 | 8 | 8 | 8 |
| 6 | 7 | 11 | 9 | 9 | 13 | 11 | 7.8 | 11.8 | 9.8 | С | 7.8 | 11.8 | 9.8 | 12 | 18 | 15 |
| 7 | 5 | 8 | 7 | 8 | 11 | 10 | 6.2 | 7.6 | 8.2 | С | 6.2 | 7.6 | 8.2 | 10 | 12 | 13 |
| 8 | 3 | 5 | 4 | 4 | 8 | 7 | 3.4 | 6.2 | 5.2 | С | 3.4 | 6.2 | 5.2 | 5 | 10 | 8 |
| 9 | 3 | 5 | 4 | 4 | 8 | 7 | 3.4 | 6.2 | 5.2 | С | 3.4 | 6.2 | 5.2 | 5 | 10 | 8 |
| 10 | 3 | 5 | 4 | 4 | 8 | 7 | 3.4 | 6.2 | 5.2 | С | 3.4 | 6.2 | 5.2 | 5 | 10 | 8 |
| 11 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | Р, С | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 2 | 2 | 2 |
| 12 | 6 | 9 | 8 | 9 | 12 | 11 | 7.2 | 10.2 | 9.6 | С | 7.2 | 10.2 | 9.6 | 11 | 16 | 15 |
| 13 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | Р | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 4 | 4 | 4 |
| 14 | 10 | 10 | 10 | 15 | 15 | 15 | 12 | 12 | 12 | С | 12 | 12 | 12 | 18 | 18 | 18 |
| Итого | Студент | | | | | | | | | | 63 | 78.6 | 73.6 | 94 | 117 | 110 |
| | Руководитель | | | | | | | | | | 10.6 | 10.6 | 10.6 | 16 | 16 | 16 |
| | Всего | | | | | | | | | | 73.6 | 89.2 | 84.2 | 110 | 133 | 126 |

Составлен план научного исследования, в котором разработан календарный план выполнения работ. Для построения таблицы временных показателей проведения НИ был рассчитан коэффициент календарности. С помощью показателей в табл. 13 был разработан календарный план-график проведения НИ по теме. Для иллюстрации календарного плана была использована диаграмма Ганта, указывающая на целесообразность проведения данного исследования (рисунки 18-19).

| ID | Название | Исполнителей | Дата начала | Дата окончания |
|----|---|-------------------------------|-------------|----------------|
| 0 | Постановка задачи и и сроков исполнения | Научный руководитель | 24.01.2022 | 25.01.2022 |
| 1 | Подбор и изучение материалов по теме | Студент | 26.01.2022 | 05.02.2022 |
| 2 | Аналитический обзор конкурентов и методов реализации проектов | Студент | 07.02.2022 | 14.02.2022 |
| 3 | Календарное планирование работ | Студент, Научный руководитель | 15.02.2022 | 15.02.2022 |
| 4 | Проектирование структуры проекта | Студент, Научный руководитель | 16.02.2022 | 24.02.2022 |
| 5 | Разработка модуля оценивания | Студент | 25.02.2022 | 10.03.2022 |
| 6 | Разработка аналитической панели | Студент | 11.03.2022 | 22.03.2022 |
| 7 | Разработка интерфейса | Студент | 23.03.2022 | 28.03.2022 |
| 8 | Разработка API | Студент | 29.03.2022 | 02.04.2022 |
| 9 | Разработка модуля нотификации | Студент | 04.04.2022 | 08.04.2022 |
| 10 | Тестирование проекта | Студент, Научный руководитель | 09.04.2022 | 11.04.2022 |
| 11 | Исправление ошибок | Студент | 12.04.2022 | 23.04.2022 |
| 12 | Оценка полученных результатов | Научный руководитель | 25.04.2022 | 28.04.2022 |
| 13 | Составление пояснительной записки | Студент | 28.04.2022 | 18.05.2022 |

Рисунок 18 – Календарный план-график проведения научного исследования

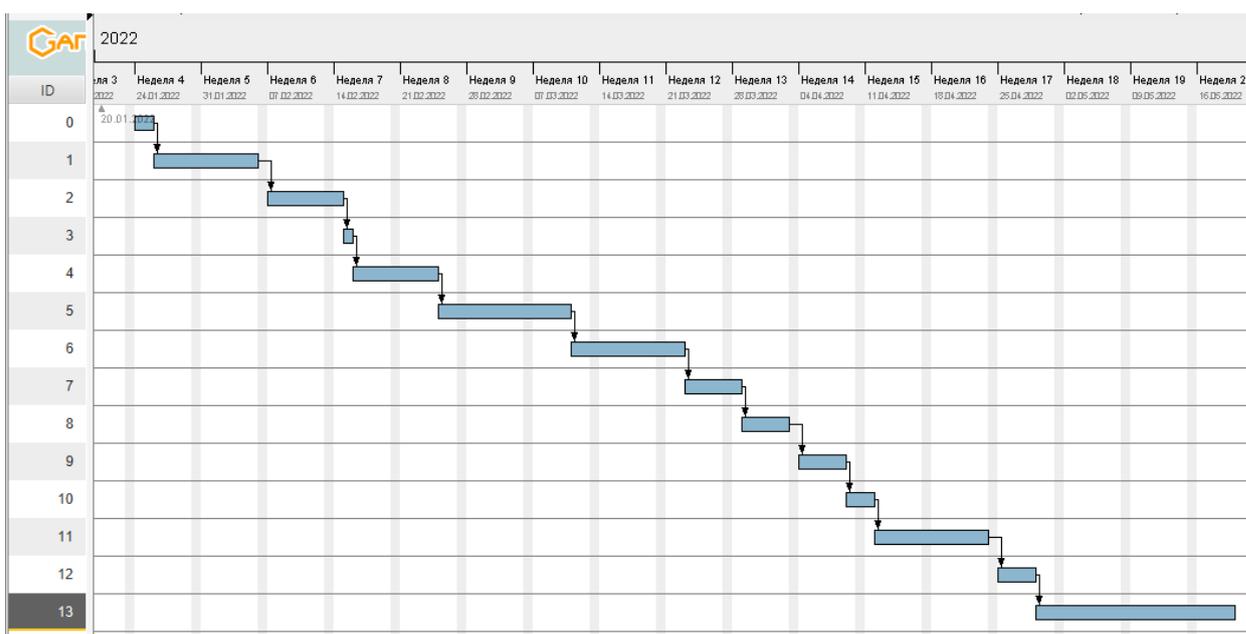


Рисунок 19 – Диаграмма Ганта

4.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета научно-технического исследования необходимо предоставить полную информацию о всех видах расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных работ);
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

4.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

При планировании бюджета научно-техническое исследование должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением.

Расчет материальных затрат представлен в таблице 14 и осуществляется по формуле:

$$Z_M = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расх\ i} , \quad (8)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расх\ i}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.); C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Таблица 14 – Материальные затраты

| Наименование | Единица измерения | Количество | | | Цена за ед., руб. | Затраты на материалы, (ЗМ), руб. | | |
|---------------------|-------------------|------------|-------|-------|-------------------|----------------------------------|-------|-------|
| | | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 | | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 |
| Тетрадь для записей | Шт. | 1 | 1 | 1 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Ручка | Шт. | 1 | 1 | 1 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Электроэнергия | кВт*ч | 305 | 342 | 327 | 3,85 | 1175 | 1317 | 1259 |
| Итого, руб. | | | | | | 1255 | 1397 | 1339 |

Общие материальные затраты составили 1255 руб.

4.4.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стенов, устройств и механизмов), необходимого для проведения работ по конкретной теме. Определение стоимости спецоборудования производится по действующим прейскурантам, а в ряде случаев по договорной цене.

Все используемое программное обеспечение предоставляется на бесплатной основе либо по бесплатной студенческой лицензии, поэтому в статью затрат включено не было.

Расчет затрат по данной статье представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования для научных работ

| Наименование | Единица измерения | Количество | | | Цена за ед., тыс. руб. | Затраты на материалы, (ЗМ), тыс. руб. | | |
|------------------------|-------------------|------------|--------|--------|------------------------|---------------------------------------|--------|--------|
| | | Исп. 1 | Исп. 2 | Исп. 3 | | Исп. 1 | Исп. 2 | Исп. 3 |
| Персональный компьютер | Шт. | 1 | 1 | 1 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 |

| | | | | | | | | |
|--------|-----|---|---|---|------|-------|-------|-------|
| | | | | | | | | |
| Мышь | Шт. | 1 | 1 | 1 | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 |
| Роутер | Шт. | 1 | 1 | 1 | 1800 | 1800 | 1800 | 1800 |
| Итого: | | | | | | 53000 | 53000 | 53000 |

4.4.3 Основная заработная плата исполнителя темы

Рассчитываем основную заработную плату работников, непосредственно занятых выполнением НИИ, (включая премии, доплаты) и дополнительную заработную плату и рассчитывается по формуле:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} \quad (9)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата;

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12–20 % от $Z_{осн}$).

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p \quad (10)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

$Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d} \quad (11)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5–дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6–дневная неделя;

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн (таблица 16).

Таблица 16 – Баланс рабочего времени

| Показатели рабочего времени | Руководитель | Студент |
|-----------------------------|--------------|---------|
| Календарное число дней | 365 | 365 |
| Количество нерабочих дней | | |

| | | |
|--|-----|-----|
| - выходные дни | 118 | 118 |
| - праздничные дни | | |
| Потери рабочего времени | | |
| - отпуск | 24 | 24 |
| - невыходы по болезни | | |
| Действительный годовой фонд рабочего времени | 223 | 223 |

Месячный должностной оклад работника (руководителя):

$$Z_m = Z_{тс} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) \cdot k_p \quad (12)$$

где $Z_{тс}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30 процентов от $Z_{тс}$);

k_d – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;

k_p – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Расчет основной заработной платы представлен в таблице 17

Таблица 17 – Расчет основной заработной платы

| Исполнители | Разряд | $Z_{тс}$, руб. | k_p | k_d | k_r | Z_m , руб. | $Z_{дн}$, руб. | Тр, раб. дн. | | | $Z_{осн}$, руб. | | |
|----------------------|-----------|-----------------|-------|-------|-------|--------------|-----------------|--------------|------|------|------------------|--------|--------|
| | | | | | | | | И1 | И2 | И3 | И1 | И2 | И3 |
| Научный руководитель | Доцент | 36253 | 0,3 | 0,2 | 1,3 | 70393 | 3680 | 10,6 | 10,6 | 10,6 | 39008 | 39008 | 39008 |
| Студент | Ассистент | 18426 | 0,3 | 0 | 1,3 | 31140 | 1628 | 63 | 78,6 | 73,6 | 102564 | 127960 | 119820 |
| Итого | | | | | | | | | | | 141572 | 166968 | 158828 |

4.4.4 Расчет дополнительной заработной платы

Дополнительная заработная плата учитывает величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платы рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}, \quad (13)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы, принятый на стадии проектирования за 0,15.

Результаты расчетов дополнительной заработной платы представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Дополнительная заработная плата

| Исполнитель | Основная заработная плата, руб. | | | Коэффициент дополнительной заработной платы | Дополнительная заработная плата, руб. | | |
|----------------------|---------------------------------|--------|--------|---|---------------------------------------|-------|-------|
| | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 | | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 |
| Научный руководитель | 39008 | 39008 | 39008 | 0,15 | 5851 | 5851 | 5851 |
| Студент | 102564 | 127960 | 119820 | | 15385 | 19194 | 17973 |
| Итого: | | | | | 21236 | 25045 | 23824 |

4.4.5 Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (14)$$

где $k_{\text{внеб}}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды, в соответствии с Федеральным законом для учреждений, осуществляющих образовательную и научную деятельность, используется пониженная ставка – 30%;

$Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата;

$Z_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Отчисления во внебюджетные фонды

| Исполнитель | Основная заработная плата, руб. | | | Дополнительная заработная плата, руб. | | |
|--|---------------------------------|--------|--------|---------------------------------------|-------|-------|
| | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 |
| Руководитель проекта | 39008 | 39008 | 39008 | 5851 | 5851 | 5851 |
| Студент | 102564 | 127960 | 119820 | 15385 | 19194 | 17973 |
| Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды | 0,3 | | | | | |
| Итого | | | | | | |
| Исполнение 1 | 48842 | | | | | |
| Исполнение 2 | 57603 | | | | | |
| Исполнение 3 | 53895 | | | | | |

4.4.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов. Их величина определяется по формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\sum \text{статей}) \cdot k_{\text{нр}} \quad (15)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

Накладные расходы для исполнения 1 составили:

$$Z_{\text{накл}} = (1255 + 53000 + 141572 + 21236 + 48842) \cdot 0,16 = 42545 \text{ руб.}$$

Накладные расходы для исполнения 2 составили:

$$Z_{\text{накл}} = (1397 + 53000 + 166968 + 25045 + 57603) \cdot 0,16 = 48642 \text{ руб.}$$

Накладные расходы для исполнения 3 составили:

$$Z_{\text{накл}} = (1339 + 53000 + 158828 + 23824 + 53895) \cdot 0,16 = 46542 \text{ руб.}$$

4.4.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы является основой для формирования бюджета затрат проекта. Определение

бюджета затрат на научно–исследовательский проект приведено в таблице 20.

Таблица 20 –Расчет бюджета затрат НТИ

| Наименование статьи | Сумма, руб. | | | Примечание |
|--|-------------|--------|--------|-------------|
| | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 | |
| 1. Материальные затраты НТИ | 1255 | 1397 | 1339 | Пункт 4.4.1 |
| 2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ | 53000 | 53000 | 53000 | Пункт 4.4.2 |
| 3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы | 141572 | 166968 | 158828 | Пункт 4.4.3 |
| 4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы | 21236 | 25045 | 23824 | Пункт 4.4.4 |
| 5. Отчисления во внебюджетные фонды | 48842 | 57603 | 53895 | Пункт 4.4.5 |
| 6. Затраты на научные и производственные командировки | - | - | - | Отсутствуют |
| 7. Контрагентские расходы | - | - | - | Отсутствуют |
| 8. Накладные расходы | 42545 | 48642 | 46542 | Пункт 4.4.6 |
| 9. Бюджет затрат НТИ | 308450 | 352655 | 339428 | |

4.5 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования определяется как:

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (16)$$

где $I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i-го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп1}} = \frac{308450}{352655} = 0,87;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп2}} = \frac{352655}{352655} = 1;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп3}} = \frac{339428}{352655} = 0,96$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n a_i \times b_i \quad (17)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Результаты расчетов интегрального показателя ресурсоэффективности представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

| Объект исследования Критерии | Весовой коэффициент параметра | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 |
|---------------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|
| 1. Функциональные возможности | 0,3 | 5 | 4 | 4 |
| 2. Скорость оценки | 0,25 | 5 | 3 | 4 |
| 3. Удобство в эксплуатации | 0,15 | 4 | 5 | 3 |
| 4. Надежность | 0,15 | 4 | 4 | 3 |
| 5. Безопасность | 0,15 | 4 | 5 | 4 |
| ИТОГО | 1 | 4,4 | 4,2 | 3,6 |

$$I_{p-исп1} = 5*0,3 + 5*0,25 + 4*0,15 + 4*0,15 + 4*0,15 = 4,55;$$

$$I_{p-исп2} = 4*0,3 + 3*0,25 + 5*0,15 + 4*0,15 + 5*0,15 = 4,05;$$

$$I_{p-исп3} = 4*0,3 + 4*0,25 + 3*0,15 + 3*0,15 + 4*0,15 = 3,7.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{испi}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{фин.р}} = \frac{4,55}{0,87} = 5,23$$

$$I_{исп2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{фин.р}} = \frac{4,05}{1} = 4,05;$$

$$I_{исп3} = \frac{I_{p-исп3}}{I_{фин.р}} = \frac{3,7}{0,96} = 3,85.$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Сравнительная эффективность проекта ($\mathcal{E}_{ср}$):

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исп2}}{I_{исп1}} \quad (18)$$

Результаты расчетов сравнительной эффективности разработки представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Сравнительная эффективность разработки

| № | Показатели | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 |
|---|---|-------|-------|-------|
| 1 | Интегральный финансовый показатель разработки | 0,87 | 1 | 0,96 |
| 2 | Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки | 4,55 | 4,05 | 3,7 |
| 3 | Интегральный показатель эффективности | 5,23 | 4,05 | 3,85 |
| 4 | Сравнительная эффективность вариантов исполнения | 1 | 0,77 | 0,74 |

Сравнив значения интегральных показателей эффективности можно сделать вывод, что реализация технологии в первом исполнении является более эффективным вариантом решения задачи, поставленной в данной работе с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

| | | | |
|---------------------|--|-----------------------------------|--|
| Группа 8И8А | | ФИО Ильчубаев Адиль Муслимович | |
| Школа | Инженерная школа информационных технологий и робототехники | Отделение (НОЦ) | Отделение информационных технологий |
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | 09.03.02 Информационные системы и технологии |

Тема ВКР:

| | |
|---|--|
| Разработка системы для оценки возможности взлома на основе опыта взаимодействия пользователя | |
| Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»: | |
| <p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации | <p><i>Объект исследования:</i> система для решения задачи оценивания возможности взлома. <i>Область применения:</i> организации, использующие веб-сайт для взаимодействия с клиентами. <i>Рабочая зона:</i> офис. <i>Размеры помещения:</i> 3*4 м. <i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> рабочий стол, стул, персональный компьютер. <i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> проектирование и разработка системы.</p> |
| Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке: | |
| <p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:</p> <p>специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</p> <p>организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</p> | <p>"Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022)</p> <p>ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.</p> |
| <p>2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов | <p>Вредные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Повышенный уровень шума; 2. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения; 3. Монотонность труда, вызывающая монотонию; 4. Отклонение показателей микроклимата в закрытом помещении. <p>Опасные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действием которого попадает работающий; <p>Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: осветительные приборы,</p> |

| | |
|---|---|
| | звукоизолирующие устройства, изолирующие устройства и покрытия. |
| 3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения | Воздействие на селитебную зону: не выявлено Воздействие на литосферу: образования отходов при утилизации компьютеров. Воздействие на гидросферу: не выявлено Воздействие на атмосферу: не выявлено |
| 4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения | Возможные ЧС: пожар, затопление, ливневые дожди, штормовые ветры, засухи, эпидемии. Наиболее типичная ЧС: пожар, по причине возгорания электрических проводов и перегрева частей компьютера. |
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | |

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|----------------------------|------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Мезенцева Ирина Леонидовна | | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|----------------------------|---------|------|
| 8И8А | Ильчубаев Адиль Муслимович | | |

5 Социальная ответственность

5.1 Введение

В данном разделе квалификационной работы освещены факторы, влияющие на деятельность разработчика. Рассматриваются вопросы техники безопасности, охраны окружающей среды, меры организационного, правового и режимного характера, минимизирующие негативные последствия влияния вредных и опасных факторов, способы защиты при чрезвычайных ситуациях и рекомендации по созданию оптимальных условий труда.

Объектом исследования является система для решения задачи оценивания возможности взлома. Областью применения данной системой являются организации, использующие веб-сайты для работы с клиентами.

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что уже стало обыденностью производить любые операции с денежными средствами в интернете. Вместе с этим появляется возможность, что личные данные могут оказаться под угрозой в результате различных видов мошенничества. Для противодействия мошенничества в сфере электронной коммерции используются антифрод-системы.

Рабочее место разработчика данной системы будет состоять из рабочего стола, стула и персонального компьютера находящиеся в офисе размером 3*4м. Рабочими процессами будут являться проектирование и разработка системы.

5.2 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

5.2.1 Правовые нормы трудового законодательства

Основные положения отношений между организацией и сотрудниками, включая оплату и нормирование труда, выходных, отпуска содержится в Трудовом кодексе РФ [\[11\]](#).

Продолжительность рабочего времени не должна превышать 40 часов в неделю. При работе в ночную смену ее продолжительность уменьшается на один час. Работой в ночное время считается трудовая деятельность, осуществляемая с 22 часов до 6 часов

При восьмичасовой рабочей смене и работе за персональным компьютером, соответствующей описанным выше критериям, необходимо устраивать регламентированные перерывы продолжительностью 20 минут каждый или продолжительностью 15 минут через каждый час работы, через 1,5- 2,0 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2,0 часа после обеденного перерыва. Продолжительность непрерывной работы за компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать 2 часа.

5.2.2 Эргономические требования к правильному расположению и компоновке рабочей зоны

Рабочие места должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78 [\[12\]](#), так как работа происходит в сидячем положении в использование ПЭВМ.

Помещения для эксплуатации ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение. Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видео дисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева. Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения.

При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Высота рабочей поверхности стола для взрослых пользователей должна регулироваться в пределах 680 - 800 мм. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной - не менее 500 мм, глубиной на уровне колен - не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног - не менее 650 мм.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

Во время выполнения выпускной квалификационной работы на используемом рабочем месте нарушений правовых и организационных норм выявлено не было.

5.3 Производственная безопасность

Производственные факторы согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [13] подразделяются на опасные и вредные. По природе возникновения вредные и опасные производственные факторы делятся на физические, химические, психофизические, биологические. В данном случае биологические и химические факторы существенного влияния на состояние здоровья человека не оказывают, поэтому в данном разделе подробнее будут рассмотрены лишь физические и психофизические факторы.

Возможные опасные и вредные факторы представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Возможные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте с ПЭВМ

| Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015) | Нормативные документы |
|---|--|
| Вредные факторы | |
| Повышенный уровень шума | ГОСТ 12.1.003-2014. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. СП 51.13330.2011. Свод правил. Защита от шума. |
| Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения | ГОСТ Р 55710-2013. Освещение рабочих мест внутри здания. Нормы и методы измерений. |
| Монотонность труда, вызывающая монотонию | ГОСТ Р ИСО 10075-1-2019. Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки. |
| Отклонение показателей микроклимата в закрытом помещениях | ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. |
| Опасные факторы | |
| Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым | ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. |

| | |
|--|--|
| разницей электрических потенциалов, под действием которого попадает работающий | Предельно допустимые значения прикосновения и токов. |
|--|--|

5.3.1 Повышение уровня шума

Источниками шума, на рабочем месте разработчика, являются принтеры, сканеры, вентиляторы, системы охлаждения.

Согласно ГОСТ 12.1.003-2014 [14] шум на рабочем месте оказывает раздражающее влияние на работника, повышает его утомляемость, а при выполнении задач, требующих внимания и сосредоточенности, способен привести к росту ошибок и увеличению продолжительности выполнения задания. Длительное воздействие шума влечет тугоухость работника вплоть до его полной глухоты.

В соответствии с СП 51.13330.2011 [15] предельно допустимые уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 31,5 до 8000 Гц представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука

| Для источников постоянного шума | | | | | | | | | |
|---|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|---------------|
| Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами, Гц | | | | | | | | | Уровень звука |
| 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| 79 | 63 | 52 | 45 | 39 | 35 | 32 | 30 | 28 | 40 |

В качестве мер по снижению шума применяют подавление шума в источниках, звукоизоляция и звукопоглощение, увеличение расстояния от источника шума, проверка технического состояния и ремонт системного блока и принтера, рациональный режим труда и отдыха.

5.3.2 Отсутствие или недостаток необходимого искусственного совещания

Источником вредного воздействия параметров освещения проявляется в отсутствии или недостатке естественного света. Отсутствие хорошего освещения может привести к профессиональным заболеваниям, а также ухудшению концентрации работников.

Для обеспечения нормативных условий работы необходимо провести оценку освещенности рабочей зоны в соответствии с ГОСТ Р 55710-2013 [\[16\]](#).

Все поле зрения должно быть освещено равномерно – это является основным гигиеническим требованием. Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы мониторы были расположены боковой стороной к источникам естественного света. Следует применять системы комбинированного освещения.

Для создания равномерной освещенности рабочих мест светильники с люминесцентными лампами встраиваются непосредственно в потолок помещения и располагаются в равномерно-прямоугольном порядке.

В рабочем помещении должны присутствовать естественное и искусственное освещение. Коэффициент естественного освещения должен быть не менее 1,2%. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300–500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк. Яркость светящихся поверхностей, находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м².

Светильники местного освещения должны иметь непросвечивающий отражатель с защитным углом не менее 40 градусов. В качестве источников света при искусственном освещении следует применять люминесцентные лампы типа ЛБ и компактные люминесцентные лампы (КЛЛ).

Для снижения влияния фактора несоответствия нормам освещенности необходимо, чтобы уровень естественного освещения рабочего места и

яркость дисплея персонального компьютера были приблизительно одинаковыми. При недостаточной освещенности помещения может помочь увеличение количества световых приборов.

5.3.3 Монотонность труда, вызывающая монотонию

Согласно ГОСТ Р ИСО 10075-1-2019 [17] «Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки» монотония – медленно развивающееся состояние пониженной активизации, возникающее при длительном выполнении однообразных, повторяющихся заданий, в основном проявляющееся в виде сонливости, утомления, снижения или колебания работоспособности, снижения адаптируемости и восприимчивости, а также сопровождающееся повышением изменчивости частоты сердечных сокращений.

Длительный процесс разработки программного обеспечения является монотонным трудом, способным вызвать монотонию.

Для уменьшения воздействия на организм монотонности труда необходимо выполнять следующие рекомендации:

1. Корректировка продолжительности рабочей нагрузки;
2. Перерывы между рабочими днями или сменами;
3. Уменьшение требований по производительности в ночное время;
4. Необходимость перерывов для отдыха;
5. Изменение рабочих задач с различными рабочими требованиями или видами умственной нагрузки.

5.3.4 Отклонение показателей микроклимата в закрытом помещении

Источник возникновения: возможные отклонения и несоблюдения показателей микроклимата, которые при длительных и систематических воздействиях на человека могут вызвать общее и локальное ощущения дискомфорта.

Согласно ГОСТ 30494-2011 [18] рабочее место относится к помещению 2-й категории, в которых люди заняты умственным трудом, учебной.

В таблице 25 отображены оптимальные и допустимые нормы параметров, характеризующих микроклимат помещения.

Таблица 25 – Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в помещении

| Период года | Температура воздуха, °С | | Результующая температура, °С | | Относительная влажность, % | | Скорость движения воздуха, м/с | |
|-------------|-------------------------|------------|------------------------------|------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|
| | оптимальная | допустимая | оптимальная | допустимая | оптимальная | допустимая, не более | оптимальная, не более | допустимая, не более |
| Холодный | 19-21 | 18-23 | 18-20 | 17-22 | 45-30 | 60 | 0,2 | 0,3 |
| Теплый | 23-25 | 23-25 | 23-25 | 23-25 | 23-25 | 23-25 | 23-25 | 23-25 |

В случае несоответствия вышеприведенным нормам возможны следующие последствия:

1. Ощущение дискомфорта;
2. Ухудшение самочувствия;
3. Понижение работоспособности;
4. Повреждения и ухудшения здоровья.

Рабочее место соответствует нормам параметров микроклимата и меры по устранению предпринимать не нужно.

5.3.5 Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действием которого попадает работающий

Работа с ПК является опасной с точки зрения поражения током, так как практически во всех частях компьютера течет электрический ток. Поражение электрическим током при работе в ПК возможно при наличии оголенных участков на кабеле, нарушении изоляции распределительных устройств и от токоведущих частей компьютера в случае их пробоя и

нарушении изоляции, при работе с ПК во влажной одежде и влажными руками.

При работе за компьютером необходимо учитывать требования электробезопасности, так как это может привести к негативным последствиям, таким как, поражение электрическим током и возникновение пожара.

Электрический ток оказывает на человека термическое, электролитическое, биологическое и механическое воздействие, которое может привести к травме или гибели человека.

Согласно ГОСТ 12.1.038-82, для переменного тока частотой 50 Гц допустимое значение напряжения прикосновения составляет 2 В, а силы тока – 0,3 мА, для тока частотой 400 Гц, соответственно – 2 В и 0,4 мА, для постоянного тока – 8 В и 1 мА.

В помещении используются для питания приборов напряжение 220 В переменного тока с частотой 50 Гц. Обязательны следующие предосторожности:

- перед началом работы убедиться, что выключатели, розетки закреплены и не имеют оголенных токоведущих частей;
- не включать в сеть компьютеры и другую оргтехнику со снятыми крышками;
- при обнаружении неисправности компьютера необходимо выключить его и отключить от сети;
- запрещается загромождать рабочее место лишними предметами;
- при несчастном случае необходимо немедленно отключить питание электроустановки, вызвать скорую помощь и оказать пострадавшему первую помощь до прибытия врача, согласно правилам;
- дальнейшее продолжение работы возможно только после устранения причины поражения электрическим током.

5.4 Экологическая безопасность

Разрабатываемое ПО не имеет влияния на окружающую среду само по себе, однако продукт разрабатывается и используется внутри персональных компьютеров, которые могут стать источниками различных угроз для загрязнения окружающей среды.

При изготовлении элементной базы, электронных изделий, при обработке, выращивании полупроводниковых кристаллов, при изготовлении интегральных схем, в процессе гальванического производства утилизация исходных материалов часто происходит с низким коэффициентом использования, огромное количество их идет в отходы, попадая в литосферу загрязняя почву.

Таким образом, наряду с истощением природных запасов дефицитных материалов происходит загрязнение окружающей среды, что ведет к губительным последствиям для отдельных экосистем и биосферы в целом.

Согласно ГОСТ Р 53692—2009, вышедшее из строя ПЭВМ и сопутствующая оргтехника относится к IV классу опасности и подлежит специальной утилизации.

Первым этапом является утилизация обезвреженных (инертных) отходов. Во время утилизации может быть произведена переработка бракованных или вышедших из употребления видов продукции, изделий, их составных частей и отходов от них путем разборки (разукрупнения), переплавки, использования других технологий с обеспечением рециркуляции (восстановления) органической и неорганической составляющих. Вторым этапом является безопасное размещение отходов I—IV классов опасности на соответствующих полигонах или уничтожение.

5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией является пожар по причине специфики работы с техникой.

Источниками возгорания может стать электропроводка, ее повреждения, короткие замыкания, перегрев с дальнейшим воспламенением, взрывоопасные предметы в помещении.

Превентивными мерами по предупреждению ЧС могут служить системы звукового и визуального оповещения об опасности, обучение персонала методам работы с компьютером, наличие средств пожаротушения и информационных досок с планами эвакуации.

В случае угрозы возникновения ЧС необходимо отключить электропитание, вызвать по телефону пожарную команду, эвакуировать людей из помещения согласно плану эвакуации.

Следует придерживаться общих рекомендаций по поведению при чрезвычайных ситуациях:

- Не паниковать и не поддаваться панике;
- Призывать окружающих к спокойствию;
- По возможности немедленно позвонить по телефону «101» или «112», сообщить что случилось, указать точный адрес места происшествия, назвать свою фамилию и номер своего телефона;
- Выполнять рекомендации специалистов (сотрудников полиции, медицинских работников, пожарных, спасателей).

Рабочее место разработчика относится к категории «В» (пожароопасные), потому что в данном помещении присутствует пыль, вещества и материалы, способные при взаимодействии с воздухом гореть.

В здании, в котором проводится расположено рабочее место имеются такие средства пожаротушения, как огнетушители, существует противопожарная сигнализация, датчики дыма, имеются ответственные за противопожарную безопасность люди, имеется план эвакуации.

5.6 Вывод по разделу

В данном разделе были рассмотрены правовые и организационные вопросы безопасности при работе и компоновке рабочего места.

Рабочее место, удовлетворяет всем требованиям безопасности. Требуемое освещение обеспечивается за счет нескольких энергосберегающих ламп. Уровень шума находится в допустимом диапазоне. Микроклиматические условия соблюдаются за счет системы отопления в холодное время и проветривания в теплое время. Для предотвращения влияния монотонности производиться перерывы и легкая разминка. Защита от воздействия электрического тока обеспечивается путем проверки состояния ПК и соблюдения правил безопасности при работе с ним. Помещение имеет все необходимые компоненты для обеспечения пожарной безопасности.

Согласно ПУЭ рабочее место относится к 1 категории по электробезопасности: помещения без повышенной опасности.

Для работы в офисе персоналу присваивается 1 группа по электробезопасности.

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 работа разработчика относится к категории 1б, так как разработчик проводит большую часть времени за компьютером, передвигается из кабинета в кабинет или по коридору.

Согласно СП 12.13130.2009 рабочее место разработчика относится к категории «В», (пожароопасные), так как в данном помещении присутствует вещества и материалы, способные при взаимодействии с воздухом гореть.

Согласно Постановлению от 31 декабря 2020 года №2398 категория объекта, в данном случае ПЭВМ, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду, является 4.

Также были затронуты темы экологической безопасности, уменьшение вредного влияния на окружающую среду и человека, и безопасности в чрезвычайных ситуациях, правил поведения людей в чрезвычайных ситуациях и превентивных мер по их предупреждению.

Заключение

В ходе выполнения работы была разработана браузерная антифрод-система, включающая в себя модуль получения и сбора данных, оценивания, нотификации и панели аналитики. Для оценки возможности взлома на основе опыта взаимодействия пользователя использовалась нейронная сеть и алгоритм машинного обучения Random Forest.

Эффективность обоих методов превысило 85-88% на реальных и тестовых данных. Точность обоих алгоритмов сопоставима, поэтому трудно сказать, какой из них лучше. Данная погрешность является приемлемой, так как задача хорошей антифрод-системы не защитить от 100% атак и взломов, а сделать процесс мошенничества настолько затратным и трудоемким, чтобы злоумышленники отказались от данной цели.

Список используемой литературы

1. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ [Электронный ресурс]. / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901990046>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения: 27.04.2022.
2. Федеральный закон от 27.06.2018 № 167-ФЗ [Электронный ресурс]. / Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_301060/, свободный. – Яз.рус. Дата обращения: 28.04.2022.
3. Актуальные киберугрозы: итоги 2021 [Электронный ресурс]. / positive technologies. URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2021/>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения: 29.04.2022.
4. Обзор-антифрод систем [Электронный ресурс]. / Anti-Malware. URL: https://www.anti-malware.ru/analytics/Market_Analysis/anti-fraud-Bank-systems, свободный. – Яз.рус. Дата обращения: 02.05.2022.
5. Нейронные сети – от теории к практике [Электронный ресурс]. / MQL5. URL: <https://www.mql5.com/ru/articles/497>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения: 03.05.2022.
6. Нейронные сети [Электронный ресурс]. / Хабр [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/post/313216/>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения: 5.05.2022.
7. Композиция: бэггинг, случайный лес [Электронный ресурс]. / Хабр. URL: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/324402/>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения 13.05.2022.
8. Swagger documentation [Электронный ресурс]. / Swagger. URL: <https://swagger.io/docs/>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения: 8.05.2022.

9. Smtplib [Электронный ресурс]. / docs.microsoft. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/api/system.net.mail.smtplib?view=net-6.0>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения 18.05.2022.
10. Тестовые датасеты [Электронный ресурс]. / Kaggle. URL: <https://www.kaggle.com/>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения 10.05.2022.
11. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 25.02.2022) [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901807664>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения 28.04.2022.
12. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003913>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения 28.04.2022.
13. ГОСТ 12.1.003-2014. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности. [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118606>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения 29.04.2022.
14. СП 51.13330.2011. Свод правил. Защита от шума. [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084097>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения 01.05.2022.
15. ГОСТ Р 55710-2013. Освещение рабочих мест внутри здания. Нормы и методы измерений. [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200105707>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения 01.05.2022.

16. ГОСТ Р ИСО 10075-1-2019. Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки. [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200167488>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения 03.05.2022.

17. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095053>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения 05.05.2022.

18. ГОСТ 12.1.038-82. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения прикосновения и токов. [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/5200313>, свободный. – Яз.рус. Дата обращения 07.05.2022.

Приложение А. Диаграмма базы данных (справочное)

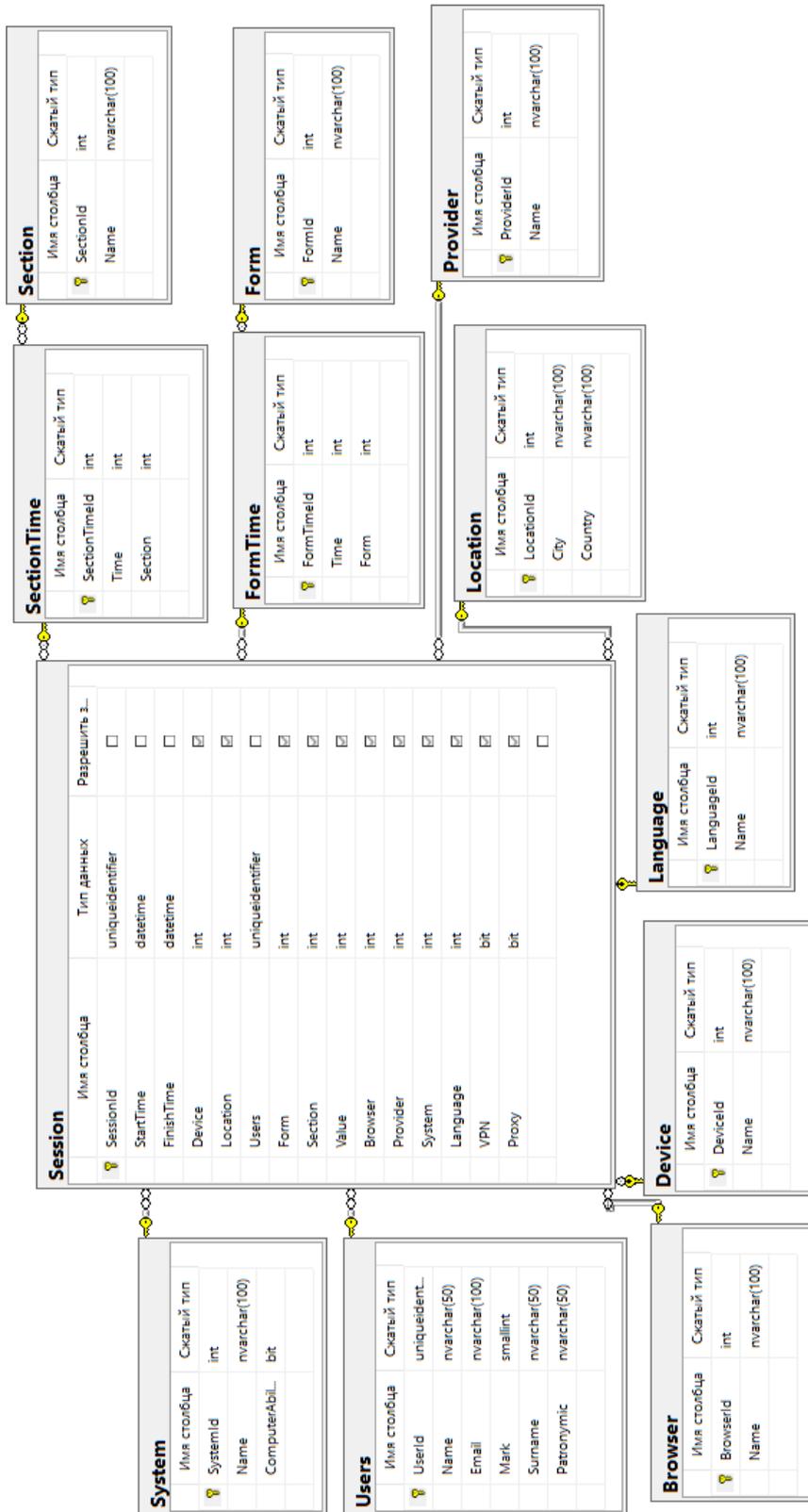


Рисунок А.1 – Диаграмма базы данных