

## **НАИМЕНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель (должность, наименование предприятия - заказчика АС)

Личная подпись Расшифровка подписи

Печать

Дата

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель (должность, наименование предприятия - заказчика АС)

Личная подпись Расшифровка подписи

Печать

Дата

**Наименование вида АС**

**Наименование объекта автоматизации**

**СОКРАЩЕННОЕ НАМЕНОВАНИЕ АС**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

На \_\_ листах

Действует с «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель (должность, наименование согласующей организации)

Личная подпись Расшифровка подписи

Печать

Дата

Москва 2023

**СОДЕРЖАНИЕ:**

НАИМЕНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ.....	1
Сокращенное наименование АС.....	1
техническое задание .....	1
СОДЕРЖАНИЕ:.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	5
1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение.....	5
1.2 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы.....	5
1.3 Перечень нормативно-технических документов, методических материалов, использованных при разработке ТЗ.....	6
1.4 Определения, обозначения и сокращения .....	7
2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ .....	8
2.1 Назначение системы .....	8
2.2 Цели создания системы .....	8
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ.....	12
3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации.....	12
3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации.....	12
4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ .....	14
4.1 Требования к системе в целом.....	14
4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы .....	14
4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы.....	15
4.1.3 Показатели назначения .....	15
4.1.4 Требования к надежности.....	16
4.1.5 Требования к безопасности .....	16
4.1.6 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы .....	17
4.1.7 Требования к защите информации от несанкционированного доступа .....	17
4.1.8 Требования по сохранности информации при авариях .....	17
4.1.9 Требования к защите от влияния внешних воздействий.....	18
4.1.10 Дополнительные требования .....	18
4.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым системой .....	18
4.3 Требования к видам обеспечения .....	21
4.3.1 Требования к математическому обеспечению системы.....	21
4.3.2 Требования информационному обеспечению системы.....	23
4.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы .....	26

4.3.4 Требования к программному обеспечению системы.....	26
4.3.5 Требования к техническому обеспечению.....	31
4.3.6 Требования к организационному обеспечению .....	32
5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ (РАЗВИТИЮ) СИСТЕМЫ .....	33
6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ.....	35
6.1 Виды, состав, объем и методы испытаний системы.....	35
6.2 Общие требования к приемке работ по стадиям.....	35
7 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ .....	36
8 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ.....	37
9 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ .....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	40



## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1 Полное наименование системы и ее условное обозначение

Полное наименование Системы: Система оптимизации процесса подбора ИТ-специалистов.

Краткое наименование: Система.

### 1.2 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы

Содержание основных этапов работы	Сроки выполнения
Анализ	09.2023 – 11.2023
Проектирование	12.2023 – 04.2024
Разработка	05.2024 – 04.2025
Внедрение	05.2025 – 09.2025
Эксплуатация	с 10.2025

### 1.3 Перечень нормативно-технических документов, методических материалов, использованных при разработке ТЗ

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 34.003-90	Автоматизированные системы. Термины и определения
ГОСТ 34.201-89	Автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов.
ГОСТ 34.602-89	Автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
ГОСТ 34.603	Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем
ГОСТ Р 56920-2016	Системная и программная инженерия. Тестирование программного обеспечения. Часть 1. Понятия и определения
ГОСТ Р 57100-2016	Системная и программная инженерия. Описание архитектуры
ГОСТ Р 57098-2016	Системная и программная инженерия. Управление жизненным циклом. Руководство для описания процесса
ГОСТ Р 50922-2006	Защита информации Основные термины и определения
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010	Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств
ГОСТ Р 56713-2015	Системная и программная инженерия. Содержание информационных продуктов процесса жизненного цикла систем и программного обеспечения (документация)
ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015	Информационные технологии (ИТ). Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов

#### 1.4 Определения, обозначения и сокращения

№	Термин / Сокращение	Определение
1.	Заказчик	Общество с ограниченной ответственностью «Хэдхантер»
2.	Исполнитель	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «НИТУ «МИСиС»
3.	КПЭ	Ключевые показатели эффективности
4.	ИС	Информационные системы
5.	Телеграм-бот	Программный интеллектуальный агент, разработанный для работы в мессенджере Telegram, предназначенный для взаимодействия с пользователями, предоставления информации, выполнения команд и автоматизации определенных задач с использованием текстовых и мультимедийных сообщений.
6.	Система оптимизации процесса подбора персонала, Система	Платформа интернет-рекрутмента, базирующаяся на платформе hh.ru, направленная на повышение эффективности HR-процесса компаний за счет визуализации, комплексного мониторинга и анализа характеристик соискателей и критериев отбора работодателей.

## **2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ**

### **2.1 Назначение системы**

Система предназначена для организации непрерывного подбора соискателей в ИТ отрасли и предоставления аналитической информации о востребованных навыках в популярных профессиях в компаниях, чьи данные содержатся в ИС платформы hh.ru в наглядном и легко интерпретируемом виде всем заинтересованным лицам – пользователям Системы.

### **2.2 Цели создания системы**

Платформа интернет-рекрутмента направлена на повышение эффективности HR-процесса компаний, использующих ИС, базирующуюся на платформе hh.ru, за счет визуализации, комплексного мониторинга и анализа характеристик соискателей и критериев отбора работодателей посредством использования статистических методов оценки востребованных вакансий и подходящих резюме. Система включает: улучшение качества найма с помощью снижения рисков ошибочного выбора кандидатов и автоматизации первичного отбора, ускорение процесса подбора подходящих кандидатов, сокращение потенциальных рисков в области нарушения закона о распространении личных данных физ. лиц и юр. лиц. Платформа создается для увеличения процента лиц, получающих оффер на желаемую должность в востребованной сфере занятости.

Ожидаемый экономический эффект по результатам тестирования Системы:

1. Повышение производительности труда работников HR - отдела (КПЭ-1): до 20%;

Методика расчета показателя эффективности:

Расчет КПЭ-1 должен осуществляться сравнением известной нормативной/плановой информации о количестве принятых сотрудниках на работу, с фактическим временем выполнения такой задачи.

Оценка показателя производительности труда отдельного работника может быть выражена в виде:



$$P = \frac{\sum_1^i \left( \frac{t_{if}}{t_{in}} \right)}{i},$$

где  $P$  – оценка производительности труда работника по выполнению работы,  $t_{if}$  – фактическое время выполнения задач,  $t_{in}$  – нормативное/плановое время выполнения задач,  $i$  – количество текущих задач.

$$\text{КПЭ} - 1 = \frac{P_f}{\bar{P}} * 100\%,$$

где  $P_f$  – фактический показатель производительности труда работника при тестировании системы,  $\bar{P}$  – статистический (усредненный) показатель производительности труда.

2. Сокращение материальных затрат КПЭ-2: до 7%;

Методика расчета показателя эффективности:

Расчет КПЭ-2 должен осуществляться сравнением известных суммой затрат на оплату трудовой деятельности работников HR-отдела, с фактической суммой затрат следующим образом:

1. Определяются статистические или усредненные суммы затрат на оплату трудовой деятельности работников.
2. При тестировании системы фиксируется:
  - а. производительность труда отдельных работников;
  - б. количество задач невыполненных относительно плана;
3. По завершению тестирования формируется аналитическая справка о сокращении материальных потерь, содержащая сравнительную оценку статистических и фактических затратах по объекту.

Оценка показателя сокращения материальных потерь может быть выражена в виде:

$$\text{КПЭ} - 2 = \frac{\sum_1^k S_k}{\sum_1^k a_k S_k} * 100\%,$$

где  $S_k$  – стоимость оплаты трудозатрат k-го работника,  $a_k$  – коэффициент производительности труда k-го работника.

Ожидаемое сокращения показателя материальных потерь обуславливается: оптимизацией затрат на оплату трудозатрат работникам посредством расчета коэффициента производительности.

### 3. Улучшение качества подобранного персонала (КПЭ-3): до 30%.

Методика расчета показателя эффективности:

Расчет КПЭ-3 должен осуществляться путем вычисления отношения среднего фактического коэффициента текучести кадров за год к плановому коэффициенту текучести кадров:

$$\text{КПЭ} - 3 = \frac{\overline{\text{Ч}_{\text{ув}}}}{\text{Ч}_{\text{срсп}}} \cdot \frac{1}{i_m} 100\%,$$

где  $\text{Ч}_{\text{ув}}$  – среднее число выбывших за последний год по причинам текучести (по собственному желанию, по инициативе компании и другим причинам, не вызванным общегосударственной потребностью.),  $\text{Ч}_{\text{срсп}}$  – среднее списанное число работников в течение такого же периода,  $i_m$  – плановый коэффициент текучести кадров, назначаемый организацией.

### 4. Коэффициент удовлетворенности работодателя ИТ сферы (КПЭ-4): до 12%/

Методика расчета показателя эффективности:

Расчет КПЭ-4 должен осуществляться путем вычисления отношения коэффициента удовлетворенности работодателя до внедрения системы, к коэффициенту удовлетворенности работодателя после. Подразумевается, что удовлетворенность сотрудниками руководством отдела информационной безопасности более значима нежели отдела контроля качества и процессов информационных технологий, еще менее значима удовлетворенность руководства отдела разработки ПО, отдела развития информационных технологий и отдела поддержки информационных технологий.

$$\text{КПЭ} - 4 = \sum_{i=1}^5 \frac{(1-P_{\text{сжд}0}) * \frac{1}{P_{\text{срд}0}}}{(1-P_{\text{сжд}}) * \frac{1}{P_{\text{срд}}}} * \frac{i}{5},$$

где  $P_{сж}$  – число работников, выбывших из организации по собственному желанию,  $P_{ср}$  – среднесписочная численность в компании,  $d$  – отдел департамента информационных технологий,  $d0$  – эталонный показатель численности в департаменте.

Расчет КПЭ-4 должен осуществляться путем вычисления отношения коэффициента удовлетворенности работников до внедрения системы, к коэффициенту удовлетворенности работников после:

$$КПЭ - 4 = \frac{(1-P_{сж0}) * \frac{1}{P_{ср0}}}{(1-P_{сж}) * \frac{1}{P_{ср}}},$$

где  $P_{сж}$  – число работников, выбывших из организации по собственному желанию,  $P_{ср}$  – среднесписочная численность в компании.

### **3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ**

#### **3.1 Краткие сведения об объекте автоматизации**

Объектом для апробации системы автоматизации HR-процессов является компания или организация, которая использует Систему для улучшения процессов поиска работы соискателями и поиска необходимых работников. Она включает в себя следующие основные компоненты:

- информационные системы, включающие в себя программное обеспечение, предоставляющее инструменты для управления вакансиями и резюме, а также анализа данных;
- персонал отдела кадров, ищущий работников;
- соискателей, ищущих работу.

Объект характеризуется отсутствием эффективного процесса найма, в результате чего существует низкое соотношение между числом просматриваемых вакансий и их качеством, поэтому соискатели и работодатели сталкиваются с большим количеством несоответствующих вакансий, что увеличивает временные затраты на поиск подходящей работы или сотрудника. Со стороны компании поиск и найм не подходящих сотрудников приводит к увеличению текучести персонала, так как сотрудники уходят или увольняются вскоре после трудоустройства, а со стороны соискателей требуется значительное количество времени для прохождения собеседований из-за большого количества несоответствующих вакансий. Все эти факторы существенным образом влияют на экономические показатели компании. Рост масштабов HR-отделов отдельных компаний, а также уровня безработицы, усложняют процессы управления в части:

- усиления стратегического планирования и анализа по борьбе с увеличением текучести и более эффективного найма;
- неоптимизированного анализа востребованных вакансий.

#### **3.2 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации**

Режим функционирования системы автоматизации HR-процессов в организации регламентируется следующими нормативными документами:

- «Трудовым кодексом Российской Федерации» от 30.12.2001 года;
- «Положением о конфиденциальности данных» компаний;
- «Политикой безопасности информации» компаний.

Основные требования к функциональным, техническим и другим видам обеспечения Системы в соответствии с эксплуатационными условиями объекта представлены в разделе 4. Требования к Системе.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ**

### **4.1 Требования к системе в целом**

Система должна обеспечивать и предоставлять:

- непрерывный процесс найма, позволяющий работодателям получать рейтинг подходящих сотрудников, который составлен на основании строгого соответствия работника необходимым компетенциям;
- для соискателя – ранжированный список популярных вакансий, включающий в себя текущие компетенции соискателя.

В Системе должно осуществляться регулирование и поддержание таких процессов, как:

- анализ анкет соискателей и составление рейтинга на основании соответствия требованиям конкретного работодателя;
- анализ работодателей и составление рейтинга вакансий на основании запросов соискателя;
- возможность проведения первичного отбора, включающего в себя разные этапы по усмотрению работодателя, например, предоставление ссылки на онлайн тесты для проверки компетентности соискателей;
- первичный отклик на вакансию/анкету соискателя и предоставление доступа к контакту работодателя/работника.

#### **4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы**

##### **4.1.1.1 Перечень подсистем, их назначение и основные характеристики**

Программная структура Системы должна быть сформирована со следующим архитектурным решением, включающим в себя:

1. Подсистему визуализации в виде интерактивного интерфейса, включающую в себя:
  - интерфейс соискателя, обеспечивающий взаимодействие соискателя с телеграм-ботом: выбор компетенций, которыми владеет соискатель, и составление рейтинга открытых вакансий по ним;
  - интерфейс работодателя, обеспечивающий взаимодействие работодателя с телеграм-ботом: выбор компетенций, требуемых в вакансии, и составление рейтинга кандидатов по ним.

2. Подсистему анализа и мониторинга данных в виде сервера телеграм-бота, включающую в себя:

- модуль авторизации, отвечающий за авторизацию пользователей и предоставление им различных ролей;
- модули парсинга данных, обеспечивающие получение данных о соискателях и работодателях;
- модули анализа и обработки данных, которые производят вычисления и предоставляют статистику;
- модуль формирования отчетности.

3. Подсистему доступа к информации, представляющую собой API hh.ru с данными о работниках и работодателях.

#### **4.1.1.2 Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы**

Взаимодействие подсистемы анализа и мониторинга данных с подсистемой доступа к информации должно происходить по протоколу HTTPS (SSL/TLS). Методом передачи данных должен являться синхронный метод RESTful API. Данные из подсистемы доступа к информации передаются в формате JSON и далее происходит парсинг этих данных, посредством библиотек JSON.NET или Jackson.

Подсистема визуализации и подсистема анализа и мониторинга данных для обмена данными между клиентом и сервером должны использовать протокол HTTPS, что обеспечивает безопасный обмен данных. Формат данных для обмена информацией должен быть JSON.

#### **4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы**

Рекомендуемая квалификация персонала: обслуживающий персонал должен включать администраторов серверов, разработчиков. Численность зависит от загруженности серверов.

#### **4.1.3 Показатели назначения**

1. Система должна обладать приспособляемостью к масштабируемости HR-процессов при дальнейшем внедрении Системы для использования по всей России (увеличение числа конечных пользователей и числа обрабатываемой информации);

2. Для повышения степени приспособляемости программно-аппаратные средства Системы должны обеспечивать возможность модернизации при увеличении числа обрабатываемых данных.

3. Целевое назначение Системы должно сохраняться при следующих показателях: Минимальный срок эксплуатации Системы в целом – 20 000 часов.

#### **4.1.4 Требования к надежности**

1. Критерии, состав и количественные значения показателей надежности для Системы в целом или ее Подсистем

Система должна обеспечивать:

- сохранение работоспособности при отказе или выходе из строя аппаратного или программного обеспечения серверного модуля Подсистемы анализа и мониторинга в виде телеграм-бота;
- сохранение полученных данных на момент отказа или выхода из строя Системы в целом или отдельных Подсистем;
- резервирование компонентов и данных программного обеспечения Системы.

2. Перечень аварийных ситуаций, по которым должны быть регламентированы требования к надежности, и значения соответствующих показателей:

- выход из строя аппаратного или программного обеспечения серверного модуля Подсистемы анализа и мониторинга в виде телеграм-бота.

3. Требования к надежности технических средств и программного обеспечения:

- Поддержка стабильного соединения Подсистемы анализа и мониторинга с API;
- Поддержка стабильного взаимодействия компонентов Подсистемы анализа и мониторинга;
- Среднее восстановление работоспособности системы не более 5 минут.

#### **4.1.5 Требования к безопасности**

Требования безопасности должны включать следующие аспекты:

- Серверное оборудование и другие технические средства должны находиться в безопасных помещениях с ограниченным доступом.
- Технические средства должны быть устойчивы к физическим воздействиям, таким как вибрации, пыль, влага и другие факторы в зависимости от условий эксплуатации.



#### **4.1.6 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы**

Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы должны учитывать следующие аспекты:

- Система должна быть доступна для пользователей 24/7, за исключением плановых технических работ, которые должны проводиться в ночное время.
- Система должна регулярно обновляться для добавления новых функций, исправления ошибок и обеспечения безопасности. Также должна быть учтена возможность обновления без выключения или значительных перерывов.
- Должны быть установлены системы мониторинга для отслеживания работоспособности системы и реагирования на сбои или неисправности.
- Серверное оборудование и инфраструктура для хостинга должны находиться в дата-центре с надежным электропитанием и системами бесперебойного питания.
- Обслуживающий персонал должен включать администраторов серверов, разработчиков и поддержку пользователей.

#### **4.1.7 Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

Работа Системы должна соответствовать следующим требованиям к защите информации:

- Пользователи системы должны проходить аутентификацию с использованием безопасных методов, таких как пароли, двухфакторная аутентификация (2FA).
- Каждому пользователю должны назначаться соответствующие права доступа в зависимости от его роли и обязанностей.
- Конфиденциальные данные должны быть зашифрованы при хранении в базе данных.
- Все передаваемые данные между клиентами и сервером, а также внутри системы, должны быть шифрованы с использованием надежных протоколов шифрования (SSL/TLS).
- Убедитесь, что система соответствует применимым нормативам и законодательству, касающимся защиты данных, таким как GDPR, HIPAA, или другие местные законы о защите данных.

#### **4.1.8 Требования по сохранности информации при авариях**

Предъявляются следующие требования по сохранности информации при авариях:

- В случае сбоев операционных систем, баз данных или другого программного обеспечения, система должна быть способной восстанавливать работоспособность и минимизировать потерю данных.
- В случае попыток несанкционированного доступа к системе или взломов, система должна иметь средства для обнаружения и предотвращения таких действий, а также восстановления после инцидентов.
- В случае отказа серверов, сетевого оборудования, или других технических средств, система должна быть способной обеспечивать работоспособность с минимальными потерями. Работоспособность должна восстанавливаться в рамках сессии.

#### **4.1.9 Требования к защите от влияния внешних воздействий**

Требования не предъявляются.

#### **4.1.10 Дополнительные требования**

Требования не предъявляются.

### **4.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым системой**

Функциональная схема взаимодействия подсистем и модулей Системы (Рисунок 1), включаемых в общую архитектуру решения должна быть сформирована в соответствии с Диаграммой деятельности в UML-нотации на Рисунке 2.

Схема взаимодействия подсистем и модулей Системы определена исходя из предъявленных функциональных и технических требований, а также известных особенностей HR-процессов, и нацелена на выполнение следующих функций.

Подсистема доступа к информации представляет собой HeadHunter API, с помощью которого происходит получение информации о соискателях и работодателях. Модуль API авторизации предоставляет информацию и методы для процедуры авторизации пользователя с помощью протокола OAuth 2.0. Модули API вакансий и соискателей должны предоставлять данные о вакансиях и соискателях.

Подсистема анализа и мониторинга данных представляет собой сервер телеграм-бота, который должен обеспечивать сбор, анализ, обработку и передачу данных, описывающих HR-процессы:

- Данные об открытых вакансиях в компаниях;
- Данные о резюме соискателей;
- Персональные данные работодателей и соискателей.

Модуль авторизации – это модуль на серверной части, который должен запрашивать персональные данные о зарегистрированных пользователях из блока авторизации API с помощью уникального access-токена и передавать эти данные другим серверным модулям. Благодаря этому возможно получить одну из двух ролей – работодатель или соискатель, за счет чего можно выгрузить различные рейтинги.

Модули парсинга данных о работодателях и соискателях запрашивают по протоколу HTTPS требуемые данные из API вакансий и API соискателей и преобразуют их для передачи в модули анализа и обработки данных. В этих модулях должна происходить обработка полученных данных и составление рейтингов на основании произведенных вычислений, а также взаимодействие с модулем формирования статистики и отчетности, который по запросу создает отчеты и загружает необходимую информацию в базу данных.

Подсистема визуализации должна обеспечивать взаимодействие с ботом на клиентской стороне. Пользователь отправляет команды с помощью интерактивного интерфейса. Различным ролям пользователя (соискатель или работодатель) предоставляется различный функционал интерфейса.

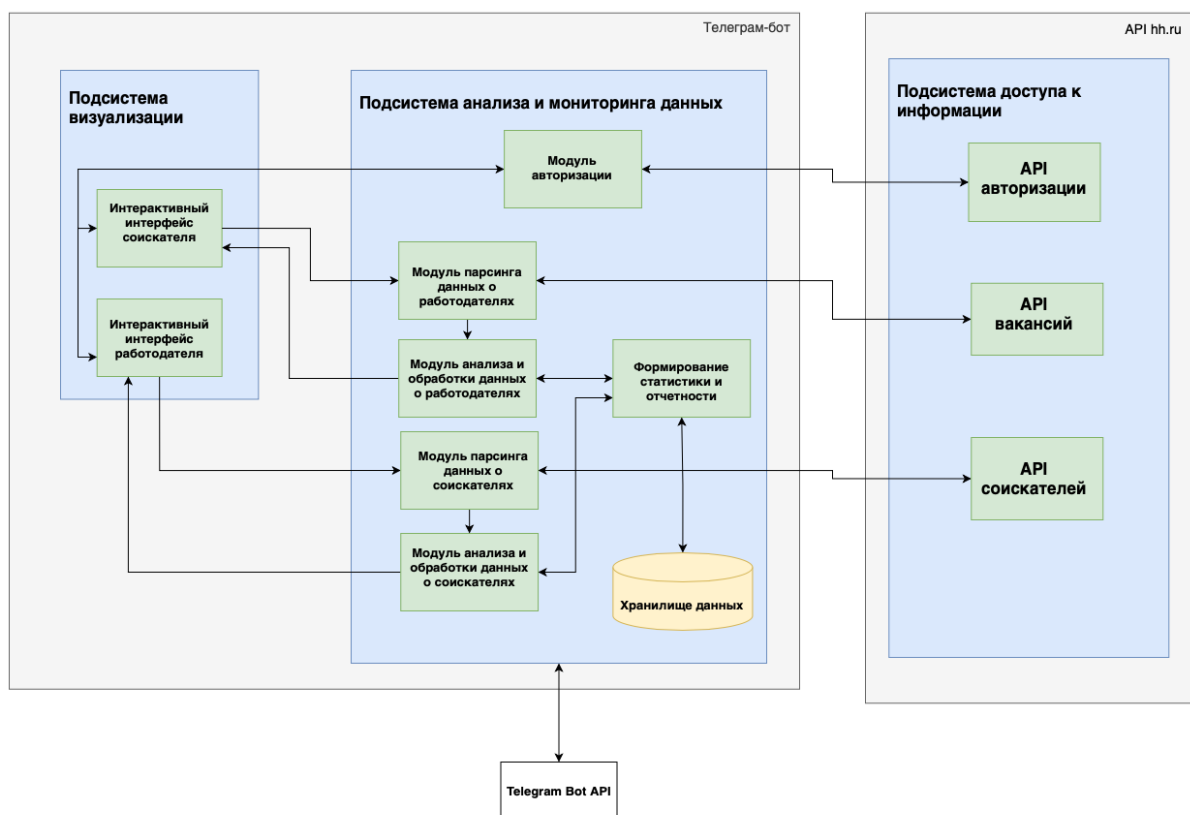


Рисунок 1. Обобщенная схема взаимодействия элементов Системы.

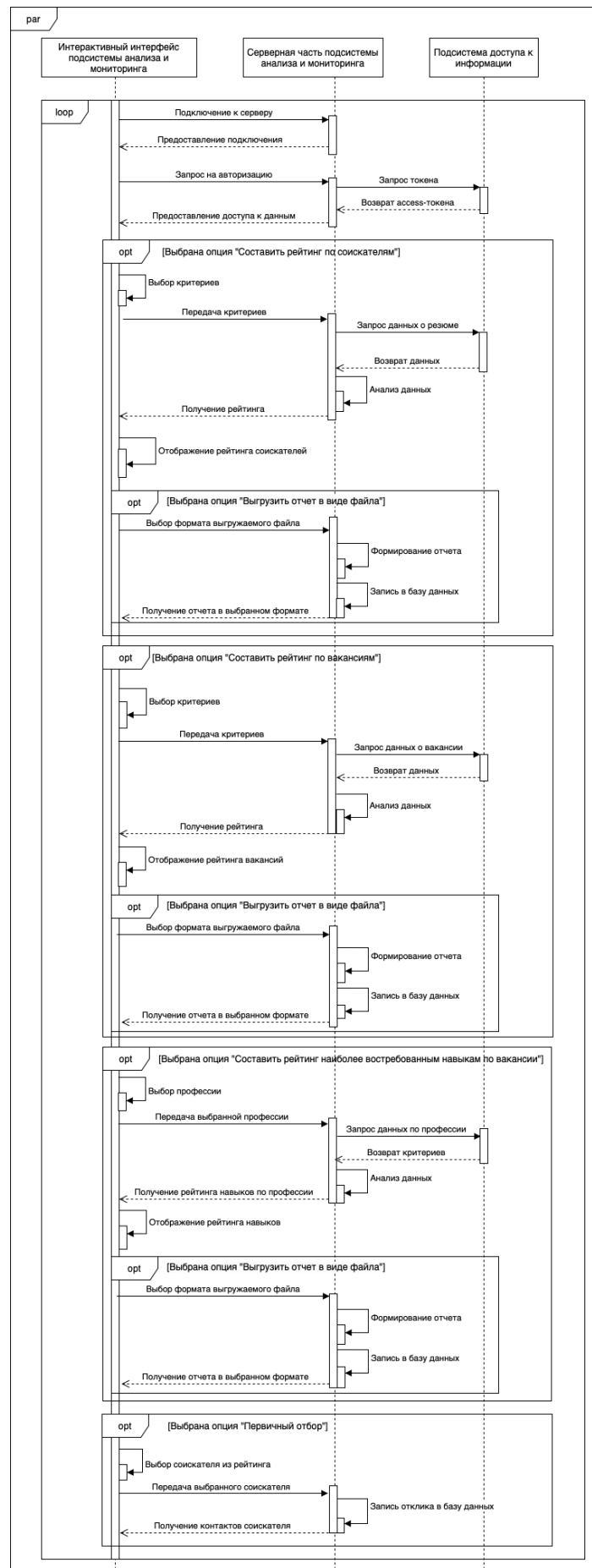


Рисунок 2. Функциональная схема взаимодействия подсистем и модулей Системы

Система должна обеспечивать и предоставлять:

- непрерывный процесс найма, позволяющий работодателям получать рейтинг подходящих сотрудников, который составлен на основании строгого соответствия работника необходимым компетенциям, а соискателям – перечень вакансий, удовлетворяющих их требованиям и навыкам;
- статистику по сферам деятельности о наиболее востребованных компетенциях в них;
- ранжированный список популярных вакансий, включающий в себя текущие компетенции соискателя.

Вызов необходимой информации должен осуществляться по запросу пользователем Системы. Функциональные задачи Подсистемы анализа и мониторинга данных должны быть распределены между серверной и клиентской частями. Серверная часть (сервер) – программное обеспечение для сбора, хранения, обработки и предоставления данных, обеспечивающее задачи анализа вакансий и подходящих кандидатов. Клиентская часть – пользовательское приложение, выполняющее задачи предоставления визуализации результатов анализа посредством интерактивного интерфейса.

Для формирования рейтинга потенциальных соискателей должно быть реализовано всплывающее окно с выбором необходимых и желаемых навыков для подбора соискателей. Изначально в поле для ввода опыта работы нужно внести требуемый стаж. Остальные критерии регулируются кнопками «+» и «-» по шкале от 1 до 10 в зависимости от важности навыков. Если критерий проигнорирован, он должен не учитываться в итоговом поиске работников.

Для удобного ориентирования среди навыков, таких как языки, библиотеки, программы, технологии, Soft skills и тд. должен быть реализован поиск.

### **4.3 Требования к видам обеспечения**

#### **4.3.1 Требования к математическому обеспечению системы**

В части математического обеспечения Системы выдвигаются следующие требования: должны быть сформированы математические и программные алгоритмы, обеспечивающие задачи составления ранжированных списков по вакансиям и кандидатам, обеспечивающие автоматизацию процесс найма сотрудников:

1. Алгоритм для составления рейтинга по главному критерию, определяющий лучших кандидатов из вакансий/соискателей по одному, самому важному критерию, из тех, которые удовлетворяют заданным пороговым условиям по

другим критериям. Должен формироваться рейтинг вакансий/соискателей на основании ранжирования по главному критерию отбора, определенному пользователем, при этом для остальных критериев пользователем определяются пороговые значения.

2. Алгоритм для составления рейтинга по средней оценке, определяющий лучших кандидатов из вакансий/соискателей, по общей оценке, в среднем по всем критериям. Должен формироваться рейтинг вакансий/соискателей на основании средней взвешенной оценки всех критериев, учитывая их важность, определенную пользователем.
3. Алгоритм для составления рейтинга по худшему критерию с минимизацией риска, определяющий лучших кандидатов из вакансий/соискателей с точки зрения минимизации риска потерь в оценках критериев. Лучшим должен являться тот кандидат, у которого наихудшее значение из всех оценок критериев является максимальным по сравнению с другими кандидатами. Должен формироваться рейтинг вакансий/соискателей на основании ранжирования по критерию, имеющему худшую оценку у вакансии/соискателя.

При разработке программных алгоритмов ранжирования необходимо учитывать, что пользователь указывает необходимые критерии, их важность и способ ранжирования с помощью интерактивного интерфейса. Набор критериев для каждого пользователя индивидуален и выбирается из перечня доступных критериев. Исходя из этого реализация алгоритма автоматизации найма сотрудников должна осуществляться следующим образом:

1. Пользователем определяются критерии из множества доступных критериев, характеризующие искомого кандидата (языки программирования, программное обеспечение, библиотеки, фреймворки и т. д.), и оценивается их важность при составлении рейтинга.
2. Пользователем определяется способ составления рейтинга с помощью одного из представленных выше алгоритмов: «Рейтинг по главному критерию», «Рейтинг по средней оценке», «Рейтинг по худшему критерию с минимизацией риска».
3. В соответствии с выбранным алгоритмом формируется рейтинг.

Для формирования итоговой оценки по кандидату и рейтинга на основании определенных критериев могут быть использованы следующие принципы оптимальности.

Для составления рейтинга по одному, самому важному критерию, используется принцип главного критерия. Один из критериев принимается за главный, для остальных критериев назначают пороговые величины. Величины этих критериев должны превышать пороговые значения. Наилучшим является решение:

$$x^* = \arg \max_{x \in X} U(x) = \arg \max_{x \in X_0} z_1$$

$$X_0 = \{x: x \in X, \arg(z_i \geq \bar{z}_i), \bar{z}_i = \text{const}, i = 2 \dots m\},$$

где  $X$  – множество кандидатов,  $z_i$  – оценка  $i$ -го критерия,  $\bar{z}_i$  – пороговая оценка  $i$ -го критерия,  $i \in I$ ,  $I$  – множество номеров критериев,  $U(x)$  – целевая функция, значения которой равны итоговой оценке кандидата  $x$  по всем  $m$  критериям.

Для составления рейтинга по взвешенной средней оценке используется принцип абсолютной уступки. Данный принцип позволяет улучшать качество решения за счет компенсации (уступки) уменьшения значений по одним критериям большим увеличением значений по другим критериям. Эта компенсация учитывается в формуле среднего арифметического взвешенного, и лучшее решение может быть выражено по формуле:

$$x^* = \arg \max_{x \in X} U(x) = \arg \max_{x \in X} \sum_{i=1}^m \gamma_i \cdot z_i,$$

где  $\gamma_i$  – важность  $i$ -го критерия.

Для составления рейтинга по худшему критерию с учетом минимизации риска используется принцип максимина. По данному принципу каждое решение описывается наименьшей взвешенной величиной из  $m$  критериев. Затем выбирается наибольшая величина среди этих наименьших значений и соответствующее ему решение принимается за наилучшее:

$$x^* = \arg \max_{x \in X} U(x) = \arg \max_{x \in X} \min_{i \in I} (\gamma_i \cdot z_i)$$

Итоговый рейтинг составляется по убыванию значений функции  $U(x)$ .

#### 4.3.2 Требования информационному обеспечению системы

Данные организованы в системе следующим образом: Система осуществляет запрос данных из API hh.ru, включающий блоки авторизации, вакансий и соискателей. Формат данных, получаемых из API hh.ru, должен соответствовать JSON-стандарту. Внутри подсистемы анализа и мониторинга данные в базе данных хранятся отчетность, статистика по работодателям и соискателям, рейтинги. Структура базы данных должна включать таблицы «Вакансии» (таблица 1), «Соискатели» (таблица 2) и «Отчеты».

Таблица 1. Карточка вакансии

Атрибут	Тип данных	Описание
url	string or null	Ссылка на вакансию
name	string	Название
employer	Array of objects (Информация о работодателе)	Работодатель
contact	Array of objects (Контакты)	Контакты
salary	List (“to”, “from”, “currency”, “gross”)	Информация о зарплате
experience	string or null	Опыт работы
working_time	List (“working_days”, “working_time_intervals”, “working_time_modes”)	Рабочее время
employment	string or null	Занятость (полная / неполная и т.д.)
key_skills	Array of strings	Ключевые навыки
professional_roles	Array of strings	Профессиональные роли
languages	Array of objects (Язык и уровень владения)	Список иностранных языков

Таблица 2. Карточка соискателя

Атрибут	Тип данных	Описание
first_name	string or null	Имя
last_name	string or null	Фамилия
middle_name	string or null	Отчество
birth_date	в формате ГГГГ-ММ-ДД	День рождения
certificate	Array of objects or null (Сертификат)	Список сертификатов соискателя
salary	(Зарплата (object or null)) or (Null-объект (object or null))	Желаемая зарплата
skill_set	Array of strings or null	Ключевые навыки (список уникальных строк)



skills	string or null	Дополнительная информация, описание навыков в свободной форме
site	Array of objects or null (Профиль на сайте)	Профили в соц. сетях и других сервисах
schedules	Array of objects or null (Объект с идентификатором и названием)	Список подходящих соискателю графиков работы
title	string or null	Желаемая должность
total_experience	(Опыт работы (object or null)) or (Null-объект (object or null))	Общий опыт работы в месяцах, с округлением до месяца (months) или объект, значение которого null
contact	Array of objects (Контакт)	Список контактов соискателя. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Е-mail. Он может быть только один.</li> <li>• Хотя бы один телефон, причём можно указывать только один телефон каждого типа.</li> </ul>
education	object (Образование)	Образование соискателя.
experience	Array of objects (Опыт работы в организации)	Опыт работы
language	Array of objects (Язык и уровень владения)	Список языков, которыми владеет соискатель

Формат обмена данными между подсистемой доступа информации и подсистемой анализа и мониторинга должен быть RESTful API. Протоколы обмена должны включать защищенное HTTPS-соединение. Данные с API hh.ru должны обновляться и синхронизироваться с системой не реже одного раза в день.

Данные из API hh.ru должны быть совместимы с форматом, используемым для сохранения в базе данных. Механизм адаптации должен быть реализован для учета изменений в структуре данных API hh.ru.

Необходима интеграция с общесоюзным классификатором профессий для категоризации вакансий и соискателей.

Выбор PostgreSQL (например, версия 13.1) для обеспечения производительности, безопасности и поддержки сложных запросов. Оптимизация SQL-запросов с использованием индексов и других методов для ускорения доступа к данным и предоставление безопасности на уровне СУБД.

Система должна анализировать новые вакансии и соискателей, обновлять статистику и формировать отчеты ежедневно.

Должна быть реализована система бесперебойного электропитания (UPS) для всех серверов подсистемы анализа и мониторинга. Регулярные резервные копии базы данных необходимо сохранять еженедельно с проверкой их целостности.

Контроль целостности данных необходимо производить с использованием хэш-сумм и механизмов восстановления.

Должны быть соблюдены стандарты ГОСТ 6.10.4-84 при создании технически продуцируемых документов.

Теги фильтрации представлены в Приложении А к настоящему ТЗ.

#### **4.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы**

В части лингвистического обеспечения выдвигаются следующие требования:

- Системная информация, за исключением команд и наименований файлов, должна быть русифицирована.
- Документы, в частности отчеты с рейтингами, должны поставляться на русском языке.

#### **4.3.4 Требования к программному обеспечению системы**

В части программного обеспечения выдвигаются следующие требования: программное обеспечение Системы должно быть реализовано на стандартных библиотеках языка Python 3, обеспечивающих легкую интеграцию и взаимодействие с внешним ПО - сервисом, который помогает найти работу и подобрать персонал.

Основные функциональные особенности и порядок взаимодействия программного обеспечения Системы представлен на Рисунках 3 – 4.

Система оптимизации процесса подбора ИТ-специалистов должна обеспечивать подбор ИТ-специалист с помощью телеграм-бота, а также подбор актуальных вакансий для соискателей.

Необходимую информацию о текущих параметрах: соискателях, актуальных открытых вакансиях, работодателях собирает API hh.ru.

Подсистема визуализации должна обеспечивать предоставление данных в удобном формате как для соискателя, так и для работодателя.

Подсистема анализа и мониторинга данных содержит модуль авторизации, модуль парсинга данных о работодателях, модуль анализа и обработки данных о работодателях, модуль парсинга данных соискателях, модуль анализа об обработке данных о соискателях, модуль формирования статистики и отчетности. Данная подсистема обрабатывает, хранит и предоставляет информацию.

Подсистема доступа к информации должна обеспечивать предоставление информации об актуальных вакансиях, информацию о работодателях и соискателях.

По запросу пользователя посредством интерактивного интерфейса клиентская часть должна предоставлять результат обработки данных серверной частью в виде визуализации информации либо в виде списка подходящих вакансий, если запрос поступил со стороны соискателя, либо в виде списка подходящих кандидатов, если запрос был выполнен со стороны работодателя. Также предоставляется возможность формирования и выгрузки отчета по актуальным вакансиям, что удобно для соискателя, и отчета по соискателям, что может быть необходимо для работодателей.

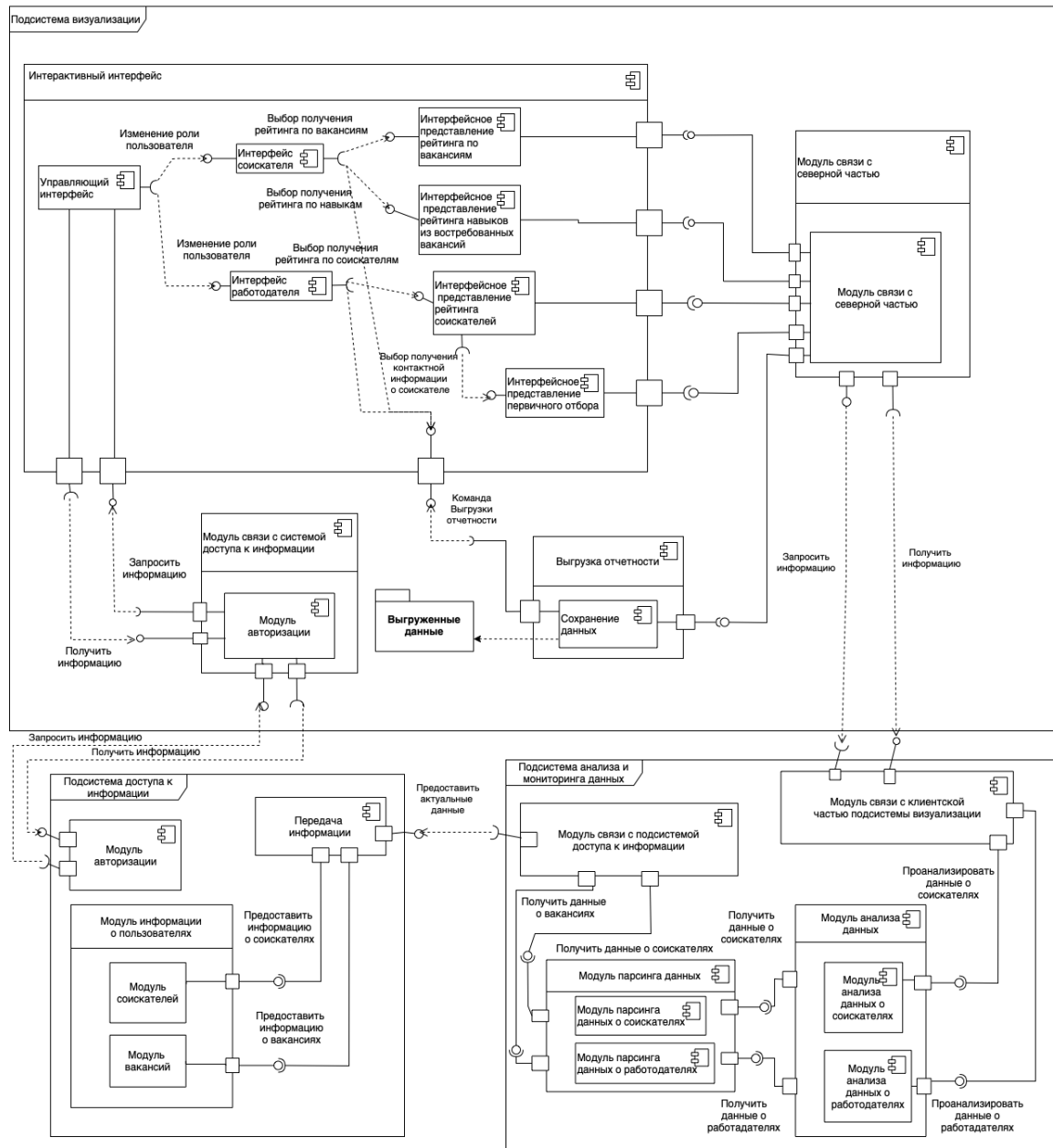


Рисунок 3. Диаграммы компонентов взаимодействия программных подсистем и модулей Системы

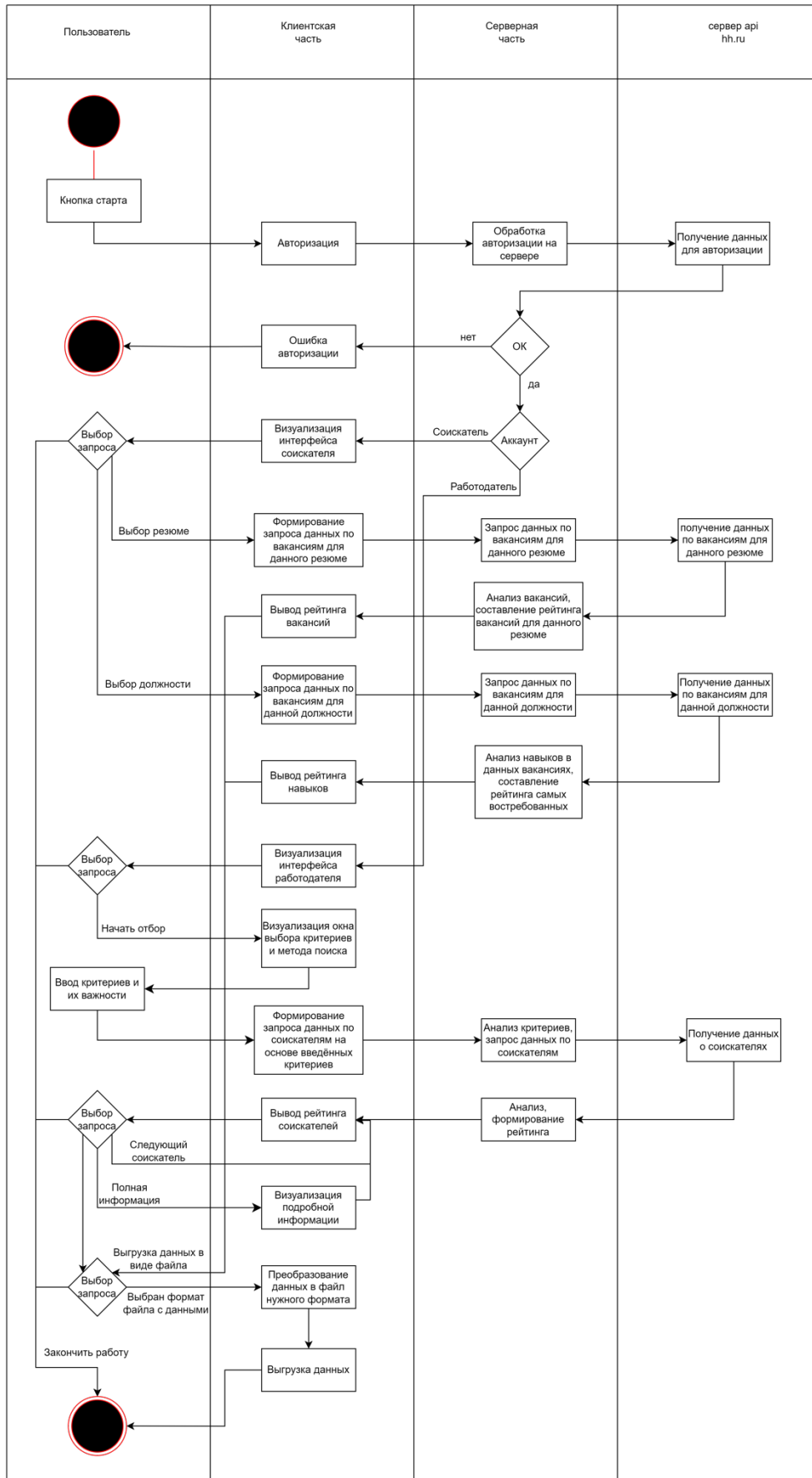


Рисунок 4. «Диаграммы деятельности» взаимодействия программных подсистем и модулей Системы

Программное обеспечение Подсистемы оптимизации процесса подбора ИТ-специалистов должно быть сформировано в соответствии со схемой, представленной на Рисунке 5 в виде Диаграммы классов в UML-нотации, и выполнять следующие функциональные задачи:

- Интерфейс предоставляет визуальное отображение результатов работы Серверной части и интерактивное взаимодействие пользователя с Системой в виде электронного меню.
- Модуль отчетности обрабатывает запросы на формирование и выгрузку отчета.
- Модуль анализа и обработки данных о вакансиях осуществляет анализ списка вакансий.
- Модуль формирования статистики и отчетности обеспечивает хранение актуальных данных о соискателях и открытых вакансиях на клиентской части подсистемы, осуществляет инициализацию запросов для приема и передачи данных с серверной части посредством модуля доступа к информации из сервиса.
- Модуль доступа информации из сервиса осуществляет автоматическое получение данных из подсистемы сервиса.

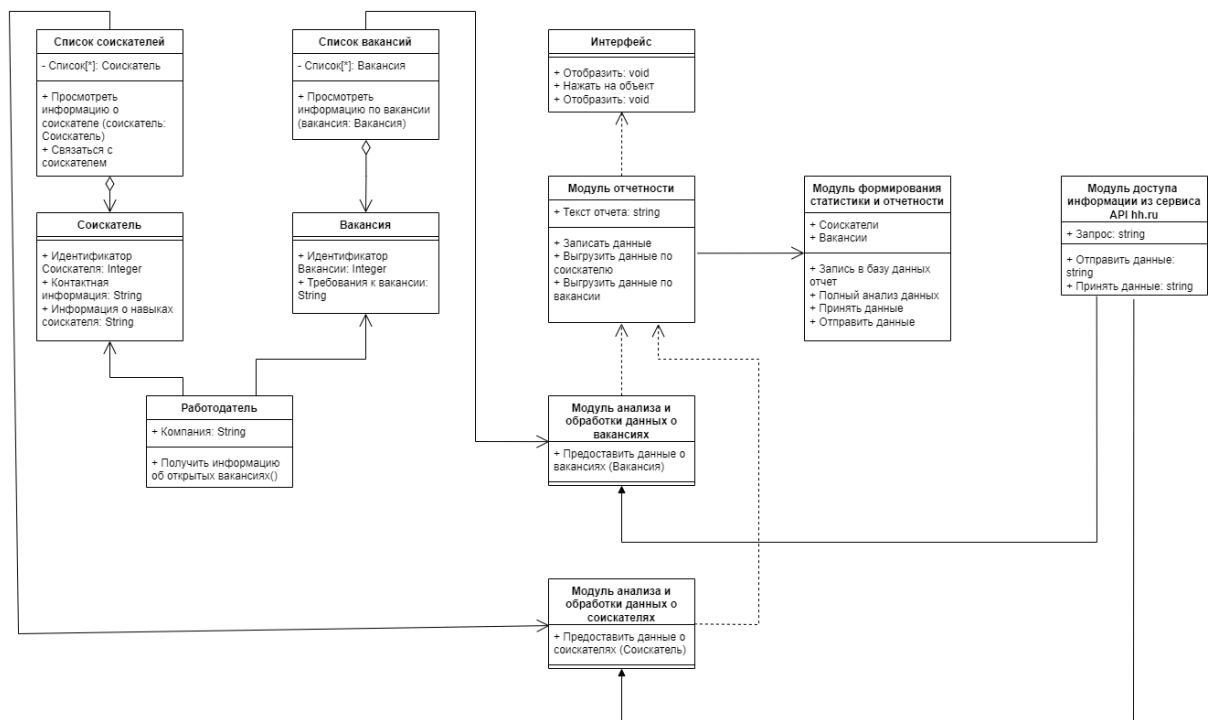


Рисунок 5. «Диаграмма классов» программного обеспечения Подсистемы визуализации и мониторинга.

#### 4.3.5 Требования к техническому обеспечению

Для технического обеспечения системы приводят требования:

##### 1. Виды технических средств:

- Серверы:

Нужны высокопроизводительные серверы для обеспечения быстрого доступа к базе данных и вычислительных мощностей подсистемы анализа данных, а также серверы для управления и обеспечения стабильной работы телеграм-бота.

- Хранилище данных:

Использование высокопроизводительной базы данных PostgreSQL для надежного и эффективного хранения информации о вакансиях, соискателях и статистике.

- Сетевое оборудование:

Сетевые устройства с высокой пропускной способностью для обеспечения быстрого информационного обмена между компонентами системы.

- Электропитание:

Использование систем бесперебойного электропитания (UPS) для обеспечения непрерывной работы серверов и предотвращения потери данных в случае сбоев в электроснабжении.

- Телеграм-бот:

Должна быть реализована совместимость с популярными платформами мессенджеров и должны использоваться выделенные сервера или облачные решения для обеспечения стабильной работы бота.

##### 2. Функциональные, конструктивные и эксплуатационные характеристики средств технического обеспечения:

- Серверы:

Должны быть встроены процессоры с высокой производительностью (например, Intel Xeon или аналоги) для обработки больших объемов данных, а также большой объем оперативной памяти для эффективной работы с базой данных и выполнения вычислительных задач.

- Хранилище данных:

Должна быть обеспечена высокая производительность дисковой системы для быстрого доступа и обработки данных. Необходимо проводить регулярные процедуры резервного копирования данных с возможностью восстановления.

- Сетевое оборудование:

Необходимо обеспечить поддержку высокоскоростных сетей (гигабитный Ethernet или выше) для минимизации времени передачи данных.

- Электропитание:

Нужно использовать UPS с автоматическим переключением для обеспечения бесперебойного электропитания и системы мониторинга состояния электропитания.

- Телеграм-бот:

Нужно обеспечить реакцию на запросы в реальном времени для обеспечения отзывчивости бота. Должна быть возможность масштабирования для обработки большого количества пользователей.

#### **4.3.6 Требования к организационному обеспечению**

Требования не предъявляются.



## **5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ (РАЗВИТИЮ) СИСТЕМЫ**

Работы проводятся поэтапно в сроки в соответствии с Календарным планом.

Состав и содержание работ по созданию системы включают следующие этапы:

### **1. Техническое задание**

#### **1.1. Разработка технического задания на АС**

Разработка функциональных и нефункциональных требований к системе.

Результат – утверждение ТЗ. Ответственные: разработка – Исполнитель, согласование – Заказчик.

### **2. Технический проект**

Результатом является технический проект. Ответственный – Исполнитель.

Документы, предъявляемые по окончании этапа:

- Описание постановки задач (комплекса задач);
- Схема структурная комплекса технических средств;
- Схема функциональной структуры;
- Описание автоматизируемых функций;
- Описание информационного обеспечения системы;
- Описание комплекса технических средств;
- Описание программного обеспечения;
- Пояснительная записка к техническому проекту;

Этапы:

2.1. Разработка окончательных решений по общесистемным вопросам, в том числе по структурам АС (функциональной, организационной); процедурам (задачам), реализуемым системой; процессу функционирования системы

2.2. Разработка решений по организационному обеспечению, включая разработку плана мероприятий по подготовке к внедрению АС

2.3. Разработка решений по техническому обеспечению

2.4. Разработка или выбор алгоритмов автоматизируемой деятельности

2.5. Разработка решений по информационному обеспечению

2.6. Разработка решений по лингвистическому обеспечению

2.7. Разработка решений по программному обеспечению

### **3. Испытания**

Результат – приемка АС в промышленную эксплуатацию.

#### **3.1. Проведение предварительных испытаний**

Автономные испытания, далее разворачивание системы на промышленных серверах. Ответственный – Исполнитель.

3.2. Проведение приемочных испытаний

Ответственный – Заказчик.

3.3. Устранение замечаний, выявленных при испытаниях АС

Ответственный – Исполнитель (устранение замечаний), Заказчик (выявление замечаний).

3.4. Приемка АС в промышленную эксплуатацию

Ответственный – Заказчик.

## **6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ**

### **6.1 Виды, состав, объем и методы испытаний системы**

Испытания Системы должны быть организованы и проведены в соответствии с ГОСТ 34.603 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем».

Должны быть проведены следующие виды испытаний:

- Предварительные испытания;
- Приемочные испытания.

Отдельные виды испытаний проводятся поэтапно в сроки в соответствии с Календарным планом.

### **6.2 Общие требования к приемке работ по стадиям**

В соответствии с этапами ГОСТ 24.601 должна быть проведена приемка работ.

Приемочные испытания проводятся на территории и оборудовании Заказчика.

В ходе приемочных испытаний проверяются наличие и функционал элементов пользовательского интерфейса и отрабатываются основные сценарии взаимодействия с Системой.

## **7 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ**

В перечень основных мероприятий и их исполнителей, которые следует выполнить при подготовке объекта автоматизации к вводу АС в действие, включают:

### **1. Приведение информации к виду, пригодному для обработки ЭВМ:**

Команда по интеграции системы проводит проверку формата данных, поступающих в систему, на соответствие установленным стандартам. А также занимается разработкой и внедрением процессов предварительной обработки данных для устранения несоответствий.

### **2. Изменения в объекте автоматизации:**

Инженеры по внедрению системы анализируют текущие бизнес-процессы и выявляют необходимые изменения.

### **3. Создание условий функционирования объекта автоматизации:**

ИТ-специалисты подготавливают серверную инфраструктуру для обеспечения стабильной работы системы; занимаются установкой и настройкой необходимых программных компонентов; проводят тестовые запуски для проверки соответствия функционирования системы требованиям ТЗ.

### **4. Создание необходимых подразделений и служб:**

Руководители по внедрению занимаются определением структуры и функций подразделений, ответственных за поддержку и обслуживание системы.

## **8 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ**

Определение и утверждение перечня документов, включая техническую документацию, инструкции по эксплуатации, руководства пользователя и отчеты.

Соблюдение требований ГОСТ 34.201-89 и отраслевых нормативных документов заказчика при разработке документации.

Формирование электронных и печатных версий документов.

## 9 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ

При разработке настоящего документа использовались следующие нормативно-правовые и нормативно-технические документы:

- "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ ГОСТ Р 58833—2020 «Защита информации идентификация и авторизация»
- Закон РФ от 19.04.1991 N 1032-1 (ред. от 28.12.2022) "О занятости населения Российской Федерации"
- Приказ Роструда от 11.11.2022 N 253 "Об утверждении Руководства по соблюдению обязательных требований трудового законодательства"
- Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ (ред. от 06.02.2023) "О персональных данных"
- "ГОСТ ISO/IEC 29100-2021. Межгосударственный стандарт. Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Основы защиты персональных данных"
- "ГОСТ Р 70860-2023. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии
- "ГОСТ Р 59917-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Премии Правительства Российской Федерации в области качества. Эксперты по оценке организаций - участников конкурса. Требования и порядок подтверждения компетенции". Облачные вычисления. Общие технологии и методы"
- "ГОСТ Р 56824-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Интеллектуальная собственность. Использование охраняемых результатов интеллектуальной деятельности в сети Интернет"
- ГОСТ 34.003-90 «Автоматизированные системы. Термины и определения».
- ГОСТ 34.201-89 «Автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов».
- ГОСТ 34.602-89 «Автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы».
- ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем».
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015 «Информационные технологии (ИТ). Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и

программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов».

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

**Теги фильтрации к системе оптимизации процесса подбора ИТ-специалистов.**

Название группы фильтров	Тег фильтрации
Специализация	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. BI-аналитик, аналитик данных</li> <li>b. DevOps-инженер</li> <li>c. Аналитик</li> <li>d. Арт-директор, креативный директор</li> <li>e. Бизнес-аналитик</li> <li>f. Гейм-дизайнер</li> <li>g. Дата-сайентист</li> <li>h. Дизайнер, художник</li> <li>i. Директор по информационным технологиям (CIO)</li> <li>j. Менеджер продукта</li> <li>k. Методолог</li> <li>l. Программист, разработчик</li> <li>m. Продуктовый аналитик</li> <li>n. Руководитель группы разработки</li> <li>o. Руководитель отдела аналитики</li> <li>p. Руководитель проектов</li> <li>q. Сетевой инженер</li> <li>r. Системный администратор</li> <li>s. Системный аналитик</li> <li>t. Системный инженер</li> <li>u. Специалист по информационной безопасности</li> <li>v. Специалист технической поддержки</li> <li>w. Тестировщик</li> <li>x. Технический директор (СТО)</li> <li>y. Технический писатель</li> </ul>
Образование	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Не требуется/не указано</li> <li>b. Среднее профессиональное</li> <li>c. Высшее</li> </ul>
Требуемый опыт работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Не имеет значения</li> <li>b. Нет опыта</li> <li>c. От 1 года до 3 лет</li> <li>d. От 3 лет до 6 лет</li> <li>e. Более 6 лет</li> </ul>



График работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Полный день</li> <li>b. Гибкий график</li> <li>c. Удаленная работа</li> </ul>
Языковые навыки	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Английский B1 (Intermediate)</li> <li>b. Английский B2 (Upper-Intermediate)</li> <li>c. Английский C1 (Advanced)</li> <li>d. Английский C2 (Proficiency)</li> </ul>
Базы данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Не указано</li> <li>b. MySQL</li> <li>c. Oracle</li> <li>d. PostgreSQL</li> <li>e. Microsoft SQL Server</li> <li>f. MongoDB</li> <li>g. IBM Db2</li> <li>h. Redis</li> <li>i. ElasticSearch</li> <li>j. Microsoft Access</li> <li>k. SQLite</li> </ul>
Язык программирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Java</li> <li>b. C#</li> <li>c. PHP</li> <li>d. Python</li> <li>e. PySpark</li> <li>f. TypeScript</li> <li>g. Go</li> <li>h. JavaScript</li> <li>i. Ruby</li> <li>j. C++</li> <li>k. Groovy</li> <li>l. Scala</li> <li>m. Kotlin</li> <li>n. Rust</li> <li>o. C</li> <li>p. Dart</li> <li>q. Pascal</li> <li>r. Delphi</li> <li>s. R</li> <li>t. 1C</li> </ul>

DevOps-инструменты	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Jenkins</li> <li>b. BitBucket</li> <li>c. Ansible</li> <li>d. Nexus</li> <li>e. Git</li> </ul>
Экосистема Hadoop	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. HDFS</li> <li>b. Hive</li> <li>c. Spark</li> <li>d. YARN</li> </ul>
Промышленные ETL-инструменты	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Informatica</li> <li>b. ODI</li> <li>c. SAP DataService</li> </ul>
Технологический стек	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Linux</li> <li>b. Docker</li> <li>c. Сетевые технологии</li> <li>d. Методология Agile</li> <li>e. Знание методик построения процессов CI/CD</li> </ul>
ОС	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Unix-like (RedHat, CentOS)</li> <li>b. Astra Linux</li> </ul>
Менеджеры очередей	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Apache Kafka</li> <li>b. ZeroMQ</li> <li>c. Zookeeper</li> <li>d. IBM MQ</li> </ul>
Сервера приложений	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. WildFly</li> <li>b. WAS</li> </ul>
Навыки работы в команде	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Хорошая коммуникабельность</li> <li>b. Опыт работы в команде</li> <li>c. Навыки управления конфликтами в коллективе</li> </ul>