

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математической кибернетики и компьютерных наук

**РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И  
АНАЛИТИКИ ДЛЯ РИТЕЙЛЕРА КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Студента 4 курса 451 группы  
направления 09.03.04 — Программная инженерия  
факультета КНиИТ  
Поликарпова Сергея Александровича

Научный руководитель

зав. каф. техн. пр.,

к. ф.-м. н., доцент

\_\_\_\_\_

И. А. Батраева

Заведующий кафедрой

к. ф.-м. н., доцент

\_\_\_\_\_

С. В. Миронов

Саратов 2024

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1    Постановка задачи.....	4
2    Запуск и тестирование ПО.....	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	15

## **ВВЕДЕНИЕ**

Современные условия работы сетевых ритейлеров требуют от компаний высокой оперативности и эффективности в управлении бизнес-процессами и обслуживании клиентов. В условиях жесткой конкуренции и быстро меняющихся технологий, способность быстро адаптироваться и принимать обоснованные решения становится ключевым фактором успеха. Разработка персонализированной интегрированной системы управления и аналитики (ИСУА) позволяет не только усовершенствовать контроль над процессами, но и значительно повысить общую эффективность работы компании путем отслеживания ключевых показателей работы сотрудников.

Цель данного дипломного проекта заключается в разработке и внедрении персонализированной интегрированной системы управления и аналитики для ритейлера компьютерной техники.

Актуальность разработки и внедрения такой системы обусловлена необходимостью повышения качества обслуживания, оптимизации затрат и улучшении способа управления персоналом. Разрабатываемая персонализированная система ИСУА также имеет возможность последующей доработки под измененную методологию работы компании.

В связи с этим поставлены следующие задачи:

1. проанализировать техническое задание и определить стек технологий проекта;
2. реализовать ключевые модули системы: аналитический дашборд, модуль распределения задач, функционал отслеживания гарантийных обязательств и заказов;
3. провести интеграцию разработанного ПО в компанию.

## **1 Постановка задачи**

В области разработки систем управления и аналитики существует множество решений, таких как SAP, Oracle BI и Microsoft Power BI. Однако эти системы часто являются сложными и дорогостоящими для внедрения в малых и средних предприятиях. Более того, они могут не предоставлять достаточной гибкости для специфических нужд ритейлера компьютерной техники. В связи с этим, разработка кастомизированного решения является актуальной задачей.

В рамках разработки интегрированной системы управления и аналитики для ритейлера компьютерной техники «Айкон Computers» было поставлено техническое задание, согласно которому необходимо было выполнить следующие функциональные требования:

### **Аналитический дашборд**

Панель мониторинга для анализа данных (Дашборд) — это инструмент, используемый для многозадачности, организации, визуализации, анализа и отслеживания данных. Главная задача панели мониторинга — помочь аналитикам и руководителям получить более глубокое представление о данных, выявить закономерности, тренды и аномалии, а также принимать более обоснованные решения на основе этих данных.

Необходимо реализовать визуализацию ключевых показателей работы сотрудников филиала в реальном времени, включая:

- количество выполненных задач;
- количество обработанных заказов/собранных ПК.
- KPI конкретного сотрудника;
- количество отработанных часов;
- детальный расчет заработной платы сотрудника.

### **Модуль распределения задач**

Модуль распределения задач — это компонент системы, который предназначен для автоматизации и оптимизации процесса назначения и управления задачами между сотрудниками компании. Он включает в себя:

- функциональность создания, распределения и мониторинга выполнения ежедневных и приоритетных задач сотрудников.
- интеграцию с Telegram для отправки уведомлений о задачах и сбора их статусов с индивидуализированной отчетностью для каждого сотрудника.

Модуль распределения задач помогает повысить эффективность работы

команды, минимизировать задержки и конфликты, а также обеспечивает прозрачность и контроль над работой сотрудников.

### **Модуль управления гарантийными обязательствами**

Модуль управления гарантийными обязательствами — это компонент программной системы, который предназначен для отслеживания и управления процессом выполнения гарантийных обязательств компании.

Модуль позволяет:

- отслеживать гарантийные обязательства для каждого заказа.
- изменять статусы гарантии (принято на диагностику, обслуживание, решено, отправлено на ремонт в сц, диагностика дистрибьютора, отказ).

Таким образом, данный компонент ИСУА помогает оптимизировать процессы обслуживания и ускорить выполнение гарантии.

### **Модуль Тайм-трекера**

Данный модуль представляет из себя интегрированный компонент ИСУА в Telegram, который обеспечивает возможность:

- запуска трекера согласно расписанию, с главного корпоративного ПК, после чего производится подсчет отработанного времени сотрудников.
- суммирования количества часов для каждого сотрудника.
- постановки на паузу, для остановки времени, проведенного вне рабочего места.
- создавать, удалять и обновлять задачи непосредственно из Telegram

Модуль упрощает процесс учета рабочего времени и управления задачами, предоставляя гибкий и удобный способ организации рабочего процесса.

## Технологический стек

Для разработки ИСУА был определен следующий технологий стек проекта (см. рис. 1):

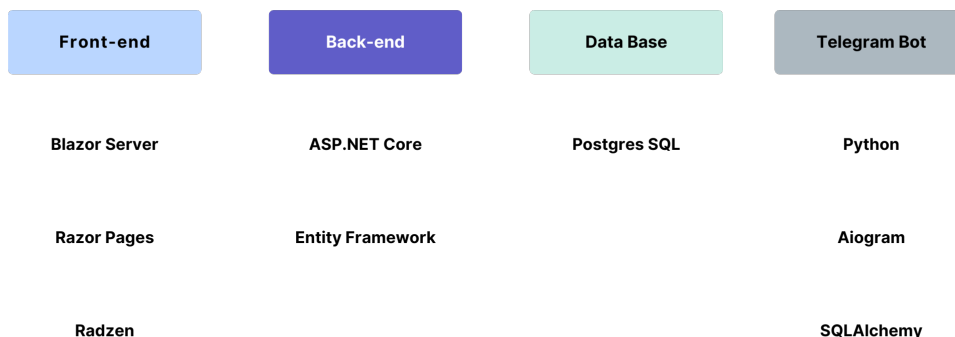


Рисунок 1 – Технологии проекта

### Front-end:

- Blazor — фреймворк для создания интерактивных веб-интерфейсов с использованием C#;
- Razor Pages используется для формирования динамических веб-страниц;
- Radzen — библиотека с собственным IDE для быстрого прототипирования веб-приложений.

### Back-end:

- Платформа ASP.NET реализующая серверную часть проекта, обеспечивающую высокую производительность и безопасность типов;
- Entity Framework Core — ORM для работы с базой данных.

### База данных:

Выбор был сделан в пользу PostgreSQL, которая является бесплатной, кроссплатформенной, открытой и масштабируемой СУБД.

### Telegram-бот:

Telegram-бот в проекте базируется на языке Python, включающем асинхронную библиотеку Aiogram, которая используется для связи с Telegram API и SQLAlchemy для формирования запросов к базе данных.

## 2 Запуск и тестирование ПО

Первым окном при запуске системы является окно авторизации. Для входа в систему необходимо заполнить два обязательных поля — логин и пароль пользователя (см. рис. 2):

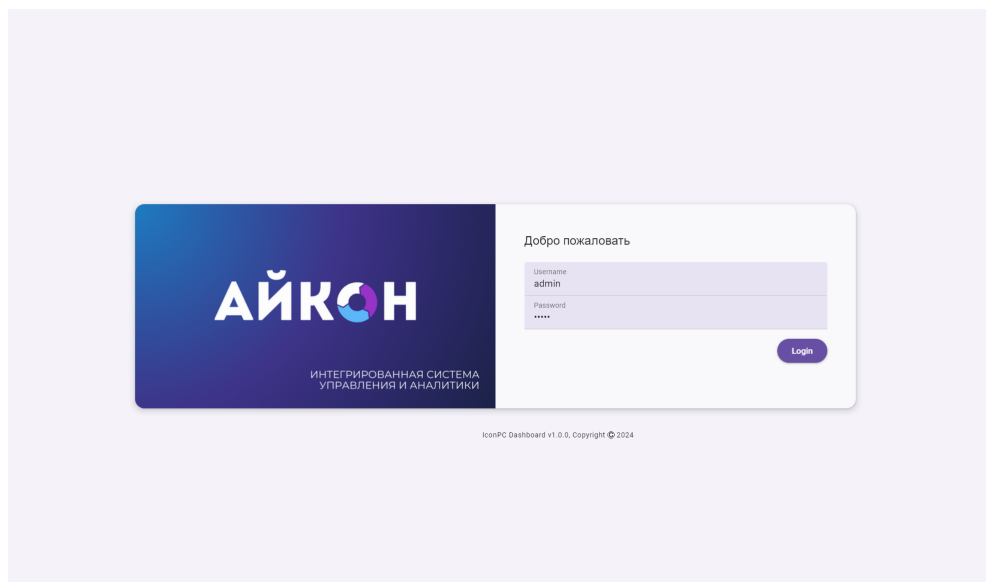


Рисунок 2 – Окно авторизации

В ИСУА также предусмотрено несколько видов основных ролей: управляющий филиала и учредитель компании. Для управляющего определена видимость только своего филиала, для учредителей доступна информация по каждому филиалу отдельно.

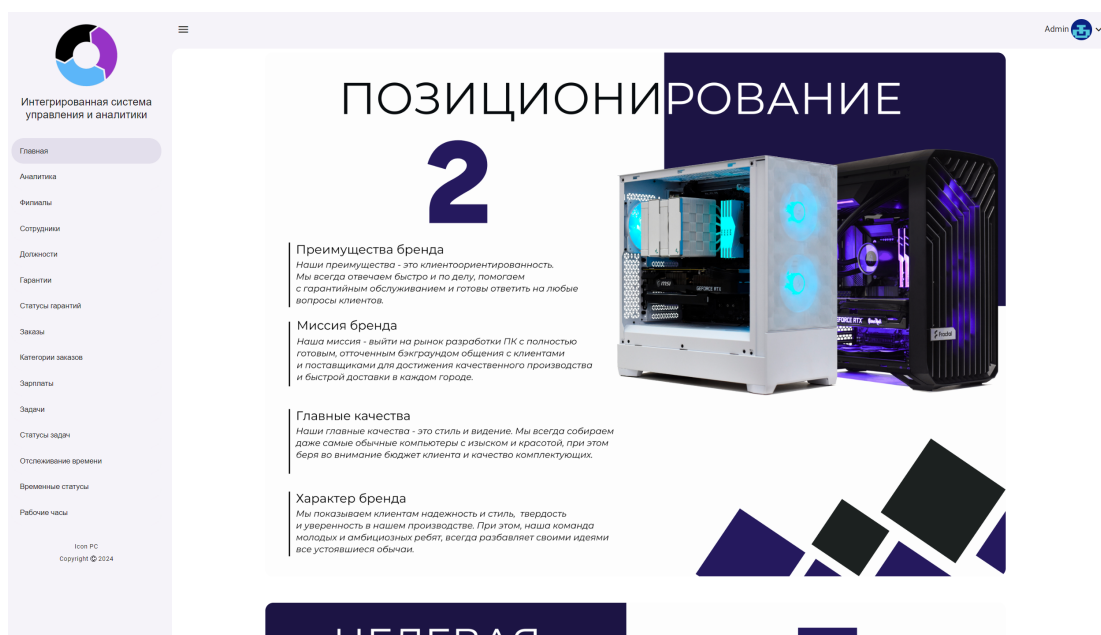


Рисунок 3 – Главная страница

После входа в систему отображается главная пользовательская страница (см. рис. 3), на которой, согласно ТЗ отображается Brandbook компании.

Рассмотрим несколько важных страниц.

Реализована страница с управлением и отслеживанием гарантийных обязательств компании (см. рис. 4). Статусы легко меняются, есть привязка к заказу и дополнительные комментарии.

Гарантии

Номер	Статус	Комментарий	Номер заказа	
	Обслуживание	Некорректное отображение икс	ICN-24-590	
3	Принято на диагностику	Проблема со звуком	ICN-24-584	
5	Отправлено на ремонт в СЦ	Материнская плата MSI Carbon Z790	ICN-24-592	
6	Обслуживание	Комплексное обслуживание ПК	ICN-24-587	
4	Отказ	Зарядная станция Sony ChargeStation	ICN-24-583	
1	Диагностика дистрибьютора	Проблема с HDMI RTX 4070 Ti	ICN-24-601	

Page 1 of 1 (6 items) 1 10 items per page

Рисунок 4 – Страница гарантийных обязательств



Функционал тайм-трекера можно наблюдать на странице отслеживания рабочего времени. Для каждого сотрудника отображаются все временные статусы, которые, при необходимости, также можно изменить (см. рис. 5).

Номер	Сотрудник	Время	Статус
31	2	19.05.2024 23:40:55	Начал работу
32	2	25.05.2024 12:37:32	Закончил работу
33	2	25.05.2024 12:38:57	Начал работу
34	2	25.05.2024 12:39:21	Закончил работу
35	2	25.05.2024 12:40:03	Начал работу
36	2	28.05.2024 19:27:07	Закончил работу
37	2	28.05.2024 19:27:15	Начал работу
38	2	28.05.2024 19:27:24	Закончил работу
39	2	28.05.2024 19:27:32	Начал работу
40	2	28.05.2024 19:27:38	Закончил работу

Рисунок 5 – Страница отслеживания рабочего времени

Теперь перейдем к странице формирования и изменения задач (см. рис. 6):

Номер	Описание задачи	Статус	Комментарий	Сотрудник	Время выдачи	Крайний срок сда...
1	Собрать ПК	Выполнена		Даниил	10.05.2024 0:00:00	31.05.2024 0:00:00
2	Собрать ПК ютуберу	Выполнена		Даниил	11.05.2024 0:00:00	12.05.2024 0:00:00
6	Выложить 3 конфигурац...	Выполнена		Кирилл	01.05.2024 0:00:00	02.05.2024 0:00:00
5	Отформат ПК Моd-3	Проблема	Выполнения нет SD-карты	Даниил	08.05.2024 0:00:00	31.05.2024 0:00:00
7	Актуализация стэндов...	Выполнена		Кирилл	09.05.2024 0:00:00	11.05.2024 0:00:00
8	!!! 1. Обновить па...	Выполнена		Сергей	10.05.2024 0:00:00	12.05.2024 0:00:00
9	3. Проверить, чт...	Выполнена		Даниил	20.05.2024 0:00:00	21.05.2024 0:00:00
10	Добавить ценник (102,9...	Просрочено		Кирилл	20.05.2024 0:00:00	23.05.2024 0:00:00
11	Перепроверить, что для...	Выполнена		Даниил	07.05.2024 0:00:00	08.05.2024 0:00:00
12	Сформировать пост в В...	Выполнена		Кирилл	16.05.2024 0:00:00	17.05.2024 0:00:00

Рисунок 6 – Страница управления задачами

Функционал тайм-трекера, а также изменение, выдачу и мониторинг выполнения задач можно фиксировать в Telegram-боте (см. рис. 7, 8). При отправлении задачи сотруднику моментально приходят уведомления (см. рис. 9).

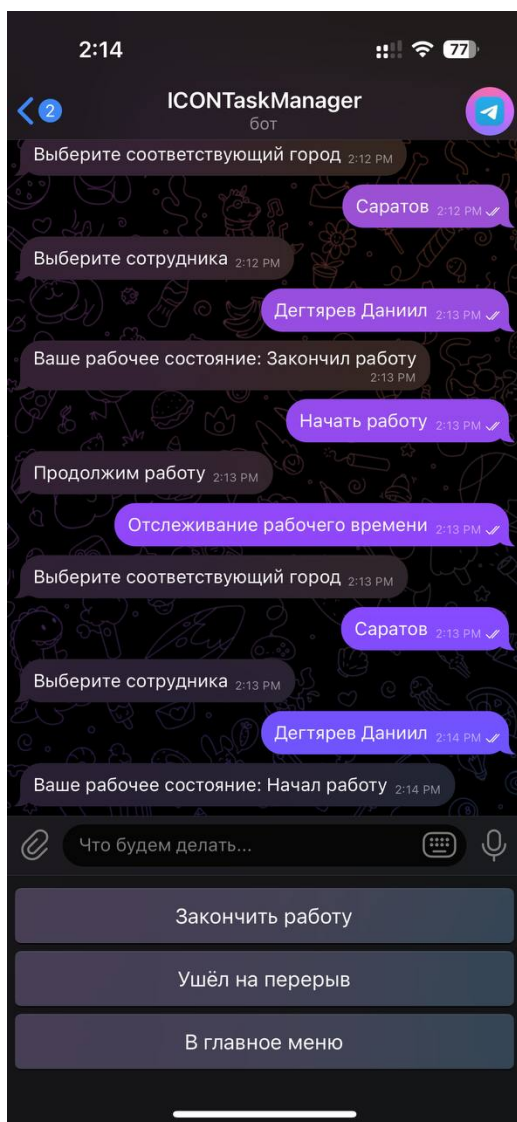


Рисунок 7 – Тайм-трекер в Telegram-боте

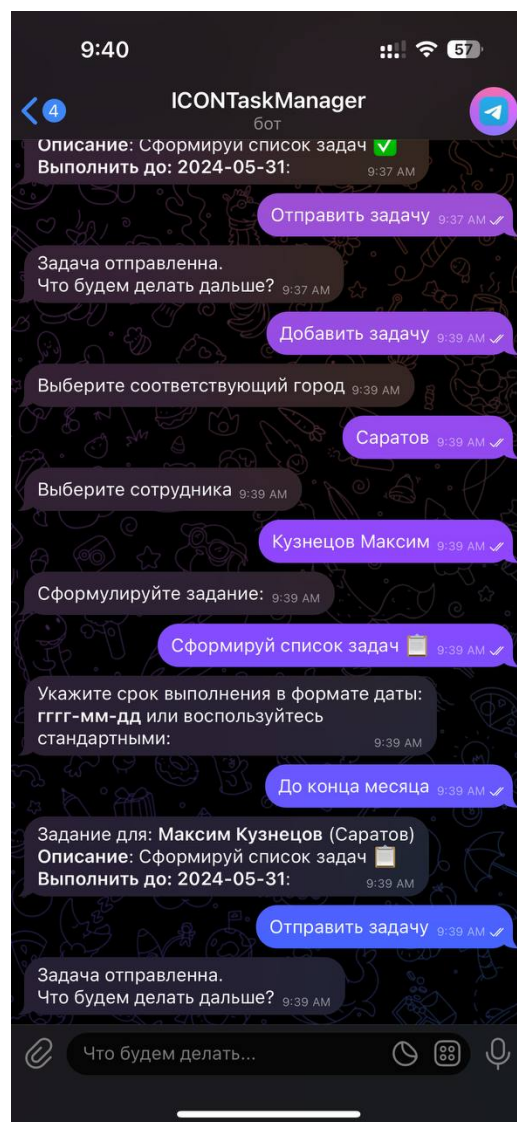


Рисунок 8 – Управление задачами в боте

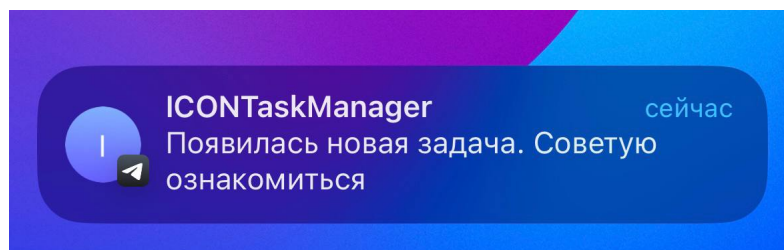


Рисунок 9 – Уведомление о поступлении новой задачи

Самое важное в проекте — аналитическая панель (см. рис. 10). Она является центральным элементом проекта, предоставляя всесторонний обзор данных по каждому сотруднику. Состоит из нескольких ключевых компонентов, каждый из которых предназначен для выполнения определённых аналитических задач. Разработанный дашборд позволяет:

1. комплексно изучить заработок сотрудника;
2. проанализировать общий KPI;
3. по графикам просмотреть активность работы;
4. оценить количество выполненных и проваленных задач.

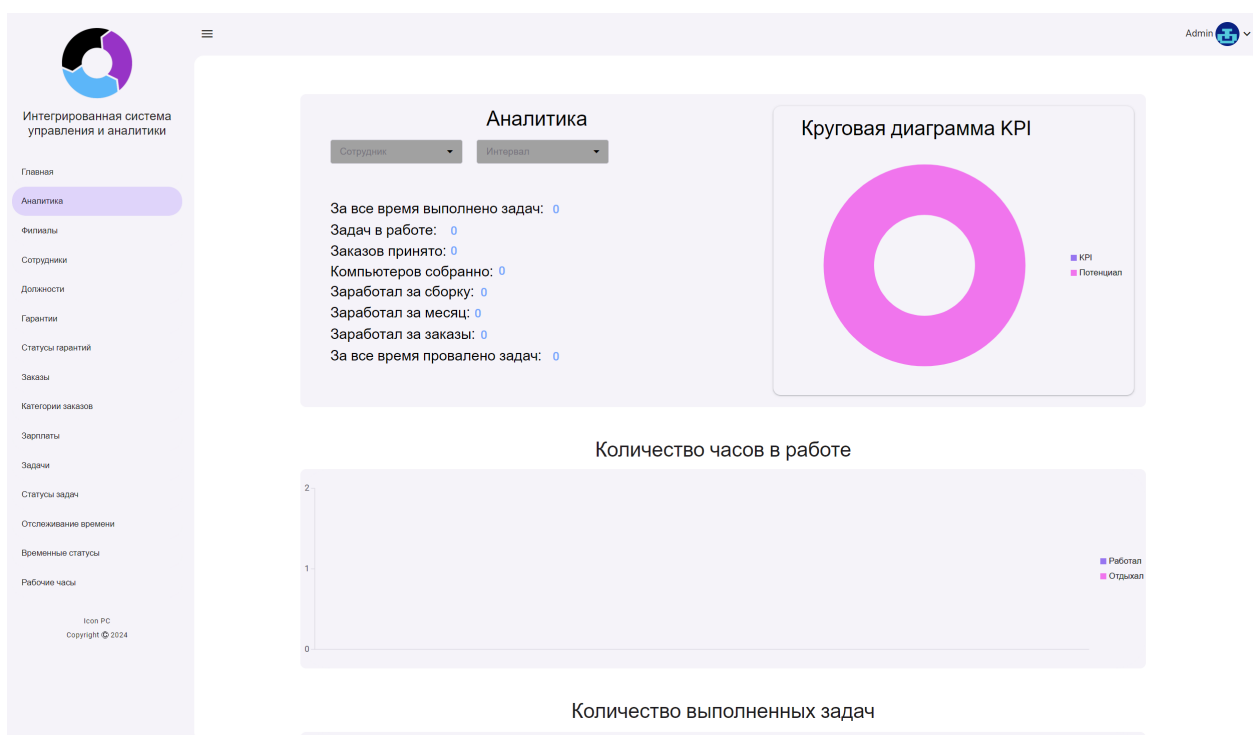


Рисунок 10 – Базовая страница аналитики

## Анализ улучшений после интеграции ПО

Для оценки качества работы ИСУА за основу возьмем показатель KPI. Исходя из первичных потребностей компании, необходимо:

1. Предоставить возможность автоматизированного отслеживания рабочего времени сотрудника по параметру план / факт;
2. Аналогичным образом реализовать систему создания и отслеживания выполнения поставленных задач в работу, параметр используется план / факт;
3. Также учтем целевые показатели по продажам у менеджеров и количество собранных ПК у сборщиков.

Проанализировав полученные данные, формируем следующую формулу расчета количественного KPI:

$$KPI = w_1 \cdot \left( \frac{H_{\text{факт}}}{H_{\text{план}}} \right) + w_2 \cdot \left( \frac{T_{\text{выполнено}}}{T_{\text{поставлено}}} \right) + w_3 \cdot \left( \frac{S_{\text{факт}}}{S_{\text{план}}} \right), \quad (1)$$

где заданы следующие параметры:

- $H_{\text{факт}}$  — фактически отработанные часы;
- $H_{\text{план}}$  — плановые отработанные часы;
- $T_{\text{выполнено}}$  — количество выполненных задач;
- $T_{\text{поставлено}}$  — количество поставленных задач;
- $S_{\text{факт}}$  — количество совершенных продаж/сборок;
- $S_{\text{план}}$  — плановое количество продаж/сборок;

И  $w_1, w_2, w_3$  — весовые коэффициенты для каждого показателя, которые задаются в зависимости от важности каждого критерия для компании. Сумма всех весов должна равняться 1:

$$w_1 + w_2 + w_3 = 1 \quad (2)$$

Каждый из этих показателей можно количественно измерить, что делает их подходящими для использования в количественной оценке эффективности работы сотрудников.

### Настройка весов

Весовые коэффициенты можно настроить в зависимости от стратегических целей компании [?]. Например, компания уделяет особое внимание продажам, в этом случае весовые коэффициенты устанавливаем следующим образом:

$$w_1 = 0,3, w_2 = 0,3, w_3 = 0,4.$$

Ранее в компании не использовалась система отслеживания эффективности работы сотрудников, поэтому рассмотрим данные за последний месяц использования ИСУА. Возьмем к примеру сотрудника Даниила и его показатели (см. рис. 11):

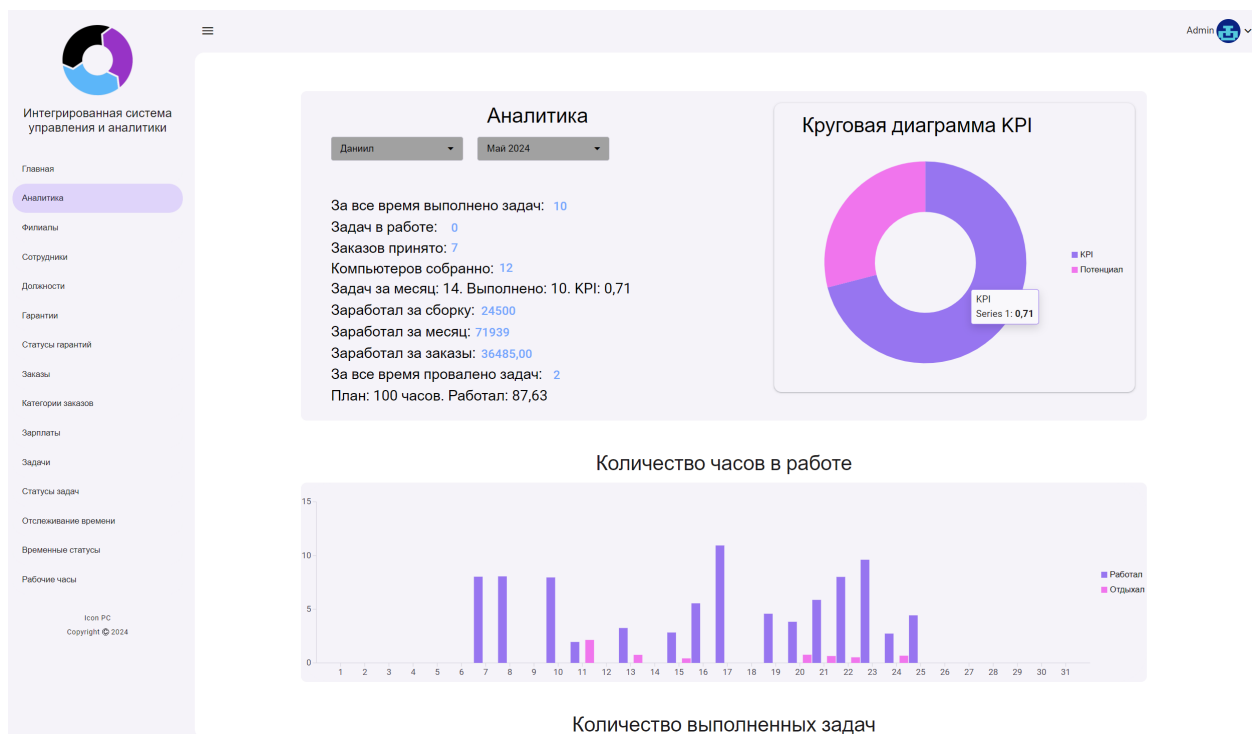


Рисунок 11 – Аналитика работы сотрудника

Даниил отработал 87 часов, из плановых 100. Соответственно, его количественный KPI времени считается по формуле:

$$KPI_{\text{времени}} = w_1 \cdot \left( \frac{H_{\text{факт}}}{H_{\text{план}}} \right), \quad (3)$$

подставив полученные данные, получаем:

$$KPI_{\text{времени}} = 0,3 \cdot \left( \frac{87,68}{100} \right) = 0,26. \quad (4)$$

Количество выполненных задач рассчитывается схожим образом:

$$KPI_{\text{задачи}} = w_2 \cdot \left( \frac{T_{\text{выполнено}}}{T_{\text{поставлено}}} \right), \quad (5)$$

вносим значения:

$$KPI_{\text{задачи}} = 0,3 \cdot \left( \frac{10}{14} \right) = 0,213. \quad (6)$$

Так как Даниил по должности является сборщиком ПК, у него ежемесячный план реализации состоит из сборки двадцати компьютеров. Согласно формуле:

$$KPI_{\text{реализация}} = w_3 \cdot \left( \frac{S_{\text{факт}}}{S_{\text{план}}} \right), \quad (7)$$

видим следующие показатели:

$$KPI_{\text{реализация}} = 0,4 \cdot \left( \frac{12}{20} \right) = 0,24. \quad (8)$$

Теперь сложим все полученные параметры:

$$0,26 + 0,213 + 0,24 = 0,713, \quad (9)$$

в результате подсчетов получили удовлетворительный уровень работы сотрудника с хорошим потенциалом роста.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе была разработана интегрированная система управления и аналитики (ИСУА). Основной целью проекта было создание системы, способной повысить эффективность бизнес-процессов по части управления сотрудниками компании, а также улучшить качество обслуживания клиентов, путем внедрения мониторинга заказов и гарантийных обязательств компании.

В ходе работы над проектом были достигнуты следующие ключевые результаты и выводы:

1. Проанализировано техническое задание проекта и определен правильный стек технологий;
2. Реализованы ключевые модули системы: аналитический дашборд, модуль распределения задач, функционал отслеживания гарантийных обязательств и заказов.
3. Произведена положительная оценка эффективности разработанного ПО в реальных условиях эксплуатации.

Разработанная система демонстрирует, что при комплексном подходе, который включает в себя интеграцию правильных методологий управления и систематизированный анализ через ИСУА, можно стимулировать сотрудников к продуктивной работе и карьерному росту. Также, использование ИСУА позволяет улучшить реализацию гарантийных обязательств, оптимизировать систему обработки заказов и даёт возможность учредителям контролировать работу всех филиалов компании.