



ДЕПАРТАМЕНТ  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА  
И ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ  
ГОРОДА МОСКВЫ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

## ЗАДАЧА 1

Сервис для анализа количества  
и длительности полетов гражданских  
беспилотников в регионах Российской  
Федерации для определения полетной  
активности на основе данных Росавиации



## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

### Авиационные термины

- **БАС** – Беспилотные авиационные системы
- **БПЛА** – Беспилотный летательный аппарат
- **Госкорпорация ОРВД** – ФГУП «Государственная корпорация по организации воздушного движения в Российской Федерации»
- **Росавиация** – Федеральное агентство воздушного транспорта
- **ЕС ОрВД** – Единая система организации воздушного движения Российской Федерации
- **АУВД** – Автоматизированное управление воздушным движением
- **ACARS** – Aircraft Communications Addressing and Reporting System (адресно-отчётная система авиационной связи)
- **АФТН** – Аэронавигационная фиксированная телекоммуникационная сеть
- **ИКАО** – Международная организация гражданской авиации (International Civil Aviation Organization)

### Технологические термины

- **REST API** – Representational State Transfer Application Programming Interface (интерфейс программирования приложений на основе архитектуры REST)
- **JSON** – JavaScript Object Notation (формат обмена данными)
- **XML** – Extensible Markup Language (расширяемый язык разметки, формат данных)
- **PNG** – Portable Network Graphics (портативная сетевая графика, формат изображений)
- **JPEG** – Joint Photographic Experts Group (группа экспертов по фотографии, формат изображений)
- **HTTP** – HyperText Transfer Protocol (протокол передачи гипертекста)
- **Webhook** – Web Hook (вебхуки, механизм передачи данных в реальном времени через HTTP-запросы)
- **ERP** – Enterprise Resource Planning (планирование ресурсов предприятия, система управления бизнес-процессами)
- **GIS** – Geographic Information System (геоинформационная система)
- **SHP** – Shapefile (формат шейп-файлов для хранения геопространственных данных)
- **СУБД** – Система управления базами данных
- **GiST** – Generalized Search Tree (обобщённое дерево поиска для пространственных данных)
- **PostGIS** – PostGIS (расширение PostgreSQL для работы с геопространственными данными)
- **Swagger UI** – Swagger User Interface (пользовательский интерфейс Swagger, инструмент для документирования и тестирования API)
- **Archi** – Archi (инструмент для моделирования архитектуры предприятия, основанный на ArchiMate)
- **C4** – C4 Model (модель для визуализации архитектуры программного обеспечения)
- **CI/CD** – Continuous Integration/Continuous Deployment (непрерывная интеграция и непрерывное развертывание, процесс автоматизации разработки)

- **ELK** – Elasticsearch, Logstash, Kibana (стек технологий для логирования и анализа данных)
- **Prometheus** – Prometheus (система мониторинга и оповещения)
- **Grafana** – Grafana (платформа для визуализации данных мониторинга)
- **Jaeger** – Jaeger (система распределённой трассировки запросов)
- **Keycloak** – Keycloak (платформа для управления идентификацией и доступом)
- **on-demand** – On Demand (по запросу, выполнение операций по инициативе пользователя)
- **at-rest** – At Rest (в состоянии покоя, данные, хранящиеся на носителях)

### Безопасность и протоколы

- **OpenID Connect** – OpenID Connect (протокол аутентификации и авторизации на основе OAuth 2.0)
- **TLS** – Transport Layer Security (протокол защиты транспортного уровня)
- **PGP** – Pretty Good Privacy (довольно хорошая конфиденциальность, система шифрования данных)

### Метрики и тестирование

- **SLA** – Service Level Agreement (соглашение об уровне обслуживания)
- **NPS** – Net Promoter Score (индекс потребительской лояльности)
- **unit-тесты** – Unit Tests (модульные тесты, тестирование отдельных компонентов кода)

### Стандарты и нормативные документы

- **ГОСТ** – Государственный стандарт
- **ФЗ** – Федеральный закон
- **UX/UI** – User Experience/User Interface (пользовательский опыт и пользовательский интерфейс)

## 1. АКТУАЛЬНОСТЬ ЗАДАЧИ

В условиях активного развития беспилотной авиации, включая национальный проект «Беспилотные авиационные системы» (стартовавший 1 января 2024 года и предусматривающий создание 290 посадочных площадок к 2030 году, а также финансирование в размере 696 млрд рублей до 2030 года), ежедневный объем поступающих в Госкорпорацию ОРВД стандартных (формализованных) сообщений, оформляемых в соответствии с «Табелем сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации» (утвержденным приказом Минтранса России от 24.01.2013 №13 в актуальной редакции от 25.12.2018), достигает тысяч.

Без единой автоматизированной системы разбора, валидации и прямой привязки указанных координат, кодовых обозначений аэродромов, вертодромов, посадочных площадок и промежуточных точек полета к четким границам субъектов РФ невозможна оперативная и достоверная агрегация полетов для расчета рейтинга активности использования БАС в регионах и последующей аналитики.

В рамках данной задачи предлагается создать сервис для анализа полетов гражданских БАС в регионах России. Разработка будет автоматически извлекать данные из статистики Росавиации, чтобы составить рейтинг регионов, учитывающий условия для привлечения эксплуатантов БАС.

## 2. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

### Создать облачный с REST API который:

- Принимает пакеты стандартных (формализованных) сообщений;
- В соответствии с «Табель сообщений о движении воздушных судов в Российской Федерации», утверждённый приказом Минтранса России от 24 января 2013 года №13*
- Парсит ID полета, тип БПЛА, координаты взлета/посадки, дату/время и продолжительность;
- Геопривязывает каждый план строго по границам субъектов РФ;
- Хранит историю по всем загруженным периодам (глубина – до года и более);
- Рассчитывает базовые и расширенные метрики по полетам;
- Предоставляет данные операторам и аналитикам через REST API;
- Экспортирует отчеты и генерирует графики в PNG/JPEG.

Разработайте сервис с интерфейсом, который на основании данных Госкорпорации ОРВД позволит:

- Визуализировать статистику;
- Проводить аналитику по разным показателям;
- Готовить необходимые отчетные формы и графики.

Задача сервиса – сокращение трудозатрат государственных учреждений на формирование отчетов по полетам БАС и производимым работам в регионе.

## 3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 3.1. Импорт и парсинг

- Парсер для разных формализованных телеграмм в соответствии с «Табелем сообщений» (приказ Минтранса России от 24.01.2013 №13 в актуальной редакции);
- Автоматическая нормализация (дополнительные поля игнорируются или приводятся к шаблону) и отчет об изменениях.

### 3.2. Валидация и очистка

- Проверка форматов даты, времени и координат;
- Удаление дубликатов по уникальному сочетанию.

### 3.3. Геопривязка

- Привязка точек взлета/посадки к субъектам РФ исключительно по официальным шейп-файлам (без буферов и допусков); источники: публичные данные Росреестра (например, через GIS-Lab или официальные XML-схемы Росреестра, конвертируемые в SHP);
- Регламент ежемесячного обновления шейп-файлов.

### 3.4. Хранение данных

- Open Source СУБД или решения из ЕРПО (например, PostgreSQL с PostGIS);
- GiST-индексы для пространственных запросов;
- Хранение истории за весь загруженный период (архивный слой без удаления).

### 3.5. Отчеты и визуализация

- Автоматическая генерация PNG-графиков: распределение количества полётов по регионам РФ, временные ряды;
- Экспорт JSON-отчетов обеих агрегаций и перечней полетов; возможность on-demand расчета.

### 3.6. Требования к решению

**3.6.1.** Допустимо использование Java Spring Boot или Python либо Node.js (back-end) и React (front-end). Также допускается использование BI-дэшбордов. Для баз данных возможно использование PostgreSQL, MongoDB, Greenplum (включая ответвления, с учетом Open Source-вариантов).

**3.6.2.** Все необходимые для использования решения методы должны быть доступны и подробно описаны через Swagger UI и Archi, а также должен быть предоставлен перечень всех использованных библиотек и компонентов.

**3.6.3.** Решение должно быть отдельным сервисом, который может стать независимой информационной системой или ее компонентом.

**3.6.4.** Решение должно предусматривать возможность формирования результирующего JSON-файла, а также возможность оборачивания.

**3.6.5.** Сложные технические и логические детали должны сопровождаться комментариями.

**3.6.6.** Обязательным условием является наличие сопроводительной документации к решению задачи.

В ней необходимо описать:

- Используемые методы обработки данных;
- Условия и ограничения внутри решения;
- Подробные инструкции по компиляции, сборке и установке;
- Описание функциональной и компонентной архитектуры в Archi.

**3.6.7.** Исполнитель должен предоставить открытый и не компилированный исходный код, написанный без применения методов обфускации.

**3.6.8.** Сервис должен работать на операционной системе семейства Linux (например, SUSE, CentOS и другие).

**3.6.9.** Использование сервиса и оформление результатов его использования, в приоритете, должны отвечать требованиям государственных стандартов из числа Комплекса стандартов на автоматизированные системы, включая:

- Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
- Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»;
- ГОСТ 34.602-89 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы»;
- ГОСТ 19.201-78 «Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению».

## 4. НЕФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

- Производительность: пакет до 10 000 полетов обрабатывается ≤ 5 мин.
- Надежность: автоматическое восстановление при сбоях, SLA 99.5% (максимальный простой не более 3.65 часов в месяц).
- Масштабируемость: микросервисы, автошкалирование.
- Мониторинг: Prometheus + Grafana, трассировка Jaeger, логирование в ELK.
- Тестирование: покрытие кода ≥ 80% unit- и интеграционными тестами.
- Документация: Swagger UI, Postman Collection, Archi C4-диаграммы.

### Окружение и интеграции

- Интеграция с ERP-системой через REST/Webhook для двустороннего обмена;
- Возможность подключения сторонних GIS-порталов (по требованию);
- Хостинг в защищенном облаке заказчика или на выделенных серверах.

### Безопасность и соответствие

- Аутентификация и авторизация через OpenID Connect (Keycloak);
- TLS 1.2+ во всех каналах, шифрование данных at-rest (PGP-шифрование);
- Раздельные каналы доступа для внешних партнеров и контролирующих органов;
- Соответствие внутренним корпоративным стандартам, ФЗ и ГОСТам.

## UX/UI

- Интуитивно понятный веб-интерфейс только на русском языке;
- Два режима работы: «оператор» (минимум кликов) и «администратор» (полный контроль);
- Оптимизировано под десктоп (ПК) с адаптивностью для планшетов и устройств с горизонтальной ориентацией; мобильная версия опциональна, но сценарии пользователя должны быть интуитивными на всех устройствах.
- Если используется нестандартное решение API Telegram, то все описанные операции должны выполняться в удобном интерфейсе, понятном пользователю и в строгом стилевом решении.
- Интерфейсы решения должны быть доступны и удобны в использовании.
- Сценарий и путь пользователя должны быть интуитивно понятными.
- Каждый элемент интерфейса должен решать определенную задачу и присутствовать на экране только если он необходим для решения задач пользователя.

## 7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕТРИКИ

Помимо базовых (число полетов, средняя длительность, топ-10 регионов) предлагаются:

- Пиковая нагрузка: максимальное число полетов за час;
- Среднесуточная динамика: среднее и медианное число полетов в сутки;
- Рост/падение: процентное изменение числа полетов за месяц;
- Flight Density: число полетов на 1 000 км<sup>2</sup> территории региона (площадь по данным Росстата);
- Дневная активность: распределение полетов по часам (утро/день/вечер);
- Нулевые дни: количество дней без полетов по субъекту.

## 8. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ СЦЕНАРИИ

- Оператор (госорганы, админы «рейтинг активности БАС»): загрузка пакета → получение статуса → экспорт журнала;
- Аналитик: /rating from to → получает карту распределения полётов по регионам и топ-10;
- Интегратор ERP: по вебхуку в режиме реального времени загружает новые пакеты и забирает JSON-отчеты.

## 9. КРИТЕРИИ ПРИЕМКИ

- Корректный парсинг ≥ 99% валидных записей;
- Геопривязка строго по границам без ошибок;
- Время обработки 10 000 полетов ≤ 5 мин;
- Доступность API;
- Документация, тесты и CI/CD в рабочем состоянии;
- Удовлетворенность ключевых пользователей (NPS > +30, оцениваемая по опросу с четкой методологией).



## **10. КРИТЕРИИ, УЧИТЫВАЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

### **10.1. Подход коллектива к решению задачи:**

- Идея решения задачи;
- Оригинальность;
- Способ реализации;
- Используемые технологии.

### **10.2. Техническая проработка решения:**

- Качество кода;
- Возможность интеграции в любые другие Enterprise-системы;
- Скорость работы решения.

### **10.3. Эффективность решения в рамках поставленной задачи:**

- Проверка работы расчетов;
- Проверка прогнозирования (оценка достоверности).

### **10.4. Соответствие решения выбранной коллективом задаче:**

- Полнота описания сопроводительной описательной документации.

## **11. КРИТЕРИИ, УЧИТЫВАЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ФИНАЛЬНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

### **11.1. Подход коллектива к решению задачи:**

- Идея решения задачи;
- Оригинальность;
- Способ реализации;
- Используемые технологии.

### **11.2. Техническая проработка решения:**

- Качество кода;
- Возможность интеграции в любые другие Enterprise-системы заказчика;
- Скорость работы решения.

### **11.3. Эффективность решения в рамках поставленной задачи:**

- Реализация дополнительных настраиваемых параметров;
- Проверка объективности диаграмм (оценка достоверности диаграмм будет проводиться на основании их визуальной восприимчивости и отражения данных);
- Скорость и удобство работы.

### **11.4. Соответствие решения выбранной коллективом задаче:**

- Решение по UX/UI: интуитивно понятный интерфейс;
- Логически связанные блоки размещены рядом;
- Обеспечен достаточный контраст между текстом и фоном;
- Текст отформатирован и удобен для чтения.

### **11.5. Выступление коллектива на питч-сессии.**



## 12. ТРЕБОВАНИЯ К СДАЧЕ РЕШЕНИЙ НА ПЛАТФОРМЕ

- Ссылка на репозиторий с кодом (например, GitHub, с публичным доступом или предоставлением прав);
- Ссылка на презентацию (в формате PPTX или PDF);
- Ссылка на прототип для проверки выполненной работы, ссылка на реализованный функционал в виде работающего сервиса с предоставлением доступа на разработанный пользовательский web-интерфейс, если выбрано такое UI-решение;
- Ссылка на сопроводительную документацию (.DOC/.PDF).