

Конкурсная работа
«Авиастроитель года»
по итогам 2023 года
в номинации:
ЛУЧШИЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

Комплекс средств автоматизации аэропортовой деятельности
«Авиапортал»

Содержание

1. Актуальность повышения качества информационно-технического взаимодействия.....	3
2. Задачи, решаемые КСАДА «Авиапортал»	4
3. Состав КСАДА «Авиапортал»	5
4. Программное обеспечение.....	7
5. Функциональные возможности и сервисы.....	11
6. Результаты применения за 2023 год и перспективы развития.....	30

1. Актуальность повышения качества информационно-технического взаимодействия

Эффективность аэропортовой деятельности неразрывно связана с качеством информационно-технического взаимодействия участников процесса, выполняющих функции организации, обеспечения и выполнения воздушных перевозок, в т.ч. ФГУП «Госкорпорация по ОРВД», операторов аэропортов и авиакомпаний.

Состав информационного поля каждого из представленных участников определяется спецификой решаемых производственных задач, составом используемых источников информации, а также организационно-техническими аспектами сбора и обработки полученных данных.

Стандартизованные требования к составу и техническим характеристикам источников информации, а также средств автоматизации производственной деятельности в настоящее время определены только для средств радиотехнического обеспечения полетов и авиационной электросвязи, эксплуатируемых ФГУП «Госкорпорация по ОРВД» (ФАП №297 от 20.10.2014). При этом требования к функциональным и техническим характеристикам средств автоматизации и источникам координатной, идентификационной и других видов информации, используемые операторами аэропортов и авиакомпаниями, определяются техническими заданиями, формируемыми непосредственно эксплуатантом (заказчиком), а сами средства не подлежат обязательной сертификации.

Введение санкционных ограничений и прекращение информационно-технической поддержки зарубежными поставщиками эксплуатируемых отечественными пользователями систем автоматизации, в совокупности с введением ограничений доступа к информационным ресурсам, создало предпосылки к снижению качества предоставляемых услуг, связанных с воздушными перевозками. Таким образом, в интересах поддержания требуемой эффективности управления производственно-технологическими процессами организации, обеспечения и выполнения воздушных перевозок решение задачи

повышения качества информационно-технического взаимодействия основных участников данного процесса является актуальной.

В качестве одного из приоритетных направлений повышения качества информационного взаимодействия необходимо выделить реализацию и внедрение единой ситуационной осведомленности о местоположении, состоянии и характеристиках полета (движения) ВС. Реализация указанного направления возможна в контексте создания единой системы информационного взаимодействия в рамках разработки и введения процедур совместного принятия решений.

Представленное направление повышения качества информационно-технического взаимодействия участников процессов организации, обеспечения и выполнения воздушных перевозок обосновано и реализовано ПАО «НПО «Алмаз» при создании и внедрении в производственную деятельность ряда операторов аэропортов комплекса средств автоматизации аэропортовой деятельности (КСАДА) «Авиапортал».

2. Задачи, решаемые КСАДА «Авиапортал»

Разработанный ПАО «НПО «Алмаз» КСАДА «Авиапортал» – это комплекс программно-аппаратных средств, предназначенных для повышения эффективности решения задач операционной деятельности аэропорта. КСАДА «Авиапортал» используется в качестве системного интегратора, отвечающего за сбор, обработку, хранение и предоставление информации о наземном и воздушном движении в районе аэропорта в интересах создания единого информационного поля с взаимодействующими системами АТС, А-SMGCS, AODB, RMS, VDGS и др. в интересах реализации концепции совместного принятия решений А-CDM.

К основным задачам, решаемым КСАДА «Авиапортал» относятся:

- мониторинг аэродромного движения;
- оперативное информирование должностных лиц эксплуатирующей организации;
- обработка и предоставление статистической информации;

планирование наземного движения воздушных судов;
 регистрация и воспроизведение зарегистрированной информации;
 обработка и отображение метеорологической информации;
 предоставление пользовательских интерактивных сервисов;
 решение задач мониторинга несанкционированного использования БВС в охраняемой зоне аэродрома;
 контроль состояния летного поля, маркировки и маркировочных знаков;
 позиционирование, идентификация транспортных средств и ситуационная осведомленность водителей.

3. Состав КСАДА «АВИАПОРТАЛ»

КСАДА «Авиапортал» представляет собой совокупность программно-аппаратных комплексов и средств, работающих в единой информационно-телекоммуникационной среде (информационном поле).

Состав КСАДА «Авиапортал» представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Состав КСАДА «Авиапортал»

ПАК-ОИ предназначен для реализации функций приема, обработки и объединения информации, поступающей от сопряженных источников информации внешних систем, а также формирования и передачи сообщений на взаимодействующие программно-аппаратные комплексы и устройства.

ПАК-С предназначен для реализации решения задач в соответствии с перечнем пользовательских сервисов КСАДА «Авиапортал», а также отображения информации на автоматизированных рабочих местах и устройствах.

ПАК-АС предназначен для реализации организационно-технических решений в части документирования, хранения и воспроизведения, поступающей в КСАДА «Авиапортал» информации, включая записи воздушной обстановки, отображаемой на автоматизированных рабочих местах и устройствах.

ПАК-РМ предназначен для реализации интерфейса, функций и технологий взаимодействия заинтересованных пользователей с КСАДА «Авиапортал».

В состав ПАК-РМ входят:

АРМ-С

АРМ-М

АРМ-ТУК.

АРМ-С предназначено для отображения интерфейса, функций и технологий в работе оператора аэродромного (локального) уровня при решении операционных задач аэропорта на стационарных устройствах.

АРМ-М предназначено для отображения интерфейса, функций и технологий в работе оператора аэродромного (локального) уровня при решении операционных задач аэропорта на мобильных (удаленных) устройствах.

АРМ-ТУК предназначено для управления и контроля технического состояния программно-аппаратных комплексов, цифровой телекоммуникационной сети и автоматизированных рабочих мест из состава ПАК РМ, а также подключаемых к ПАК ОИ источников информации.

СРГО представляет собой масштабируемую систему физических каналов связи и коммутационного оборудования, обеспечивающую организацию (построение) локальной вычислительной сети КСАДА «Авиапортал».

ЗИП представляет собой набор запасных частей, инструментов, принадлежностей и расходных материалов, необходимых для обеспечения функционирования, технического обслуживания и ремонта КСАДА «Авиапортал».

УПХО «Ориентир» предназначено для предотвращения аварийных ситуаций на рабочей площади аэродрома.

УПИ «Авиамаркер» предназначено для повышения эффективности деятельности инженерно-технического персонала аэропорта при эксплуатации, содержания и анализа состояния летного поля.

ПАК «ОКО» представляет собой программно-аппаратный комплекс, предназначенный для решения задач автоматического обнаружения и идентификации ВС/ТС, в зоне действия сопряженных с комплексом источников видеоинформации, а также выдачи формализованной информации в КСАДА «Авиапортал» в режиме реального времени. Оборудование ПАК «ОКО» обеспечивает сбор и обработку данных от источников видеоинформации, а также передачу обработанной информации в ПАК ОИ по каналам связи.

4. Программное обеспечение КСАДА «АВИАПОРТАЛ»

КСАДА «Авиапортал» выполнен на основе использования стандартных вычислительных средств широкого применения и стандартных средств системного (прикладного) ПО, обеспечивающих открытость архитектуры системы. Программное обеспечение содержит защищенные файловые копии технической документации и руководств пользователей оборудования.

В качестве системного программного обеспечения используется операционная система «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01.

В состав прикладного программного обеспечения КСАДА «Авиапортал» входит:

прикладная программа «Мониторинг аэродромного движения»,

прикладная программа «Обработка и предоставление статистической информации»,

прикладная программа «Оперативное информирование»,

прикладная программа «Построение маршрутов движения транспортных средств»,

прикладная программа «Построение маршрутов движения воздушных судов»,

прикладная программа «Обработка и отображение метеорологической информации»,

прикладная программа «Программный комплекс оператора»,

прикладная программа «Пользовательский интерактивный сервис»,

прикладная программа «Регистрация и воспроизведение принимаемой и передаваемой информации»,

прикладная программа «Регистрация и воспроизведение принимаемой и передаваемой информации в рамках предоставления пользовательских интерактивных сервисов»,

прикладная программа «Противодействие несанкционированного использования БВС в зоне охраняемого объекта».

прикладная программа «Контроль состояния летного поля, маркировки и маркировочных знаков»;

прикладная программа «Позиционирования, идентификации и ситуационной осведомленности».

Прикладная программа **«Мониторинг аэродромного движения»** предназначена для приема, обработки и объединения (отождествления) данных о местоположении и траекториях движения ВС/ТС (отклонение от запланированных маршрутов, выезд в запретные зоны, действующие ограничения на рабочей площади аэродрома и т.п.), поступающих от различных источников данных.

Прикладная программа **«Обработка и предоставление статистической информации»** производит сбор, обработку плановой и

фактической информации о прибывающих/вылетающих ВС с последующим автоматическим формированием отчетов в виде графической визуализации.

Прикладная программа **«Оперативное информирование»** предназначена для решения информационно-расчетных задач в целях фиксации, прогнозирования и информирования о конфликтных ситуациях, возникающих на служебно-технической территории аэродрома, а также их предоставление в табличном и графическом виде.

Прикладная программа **«Построение маршрутов движения транспортных средств»** предназначена для автоматического построения оптимальных маршрутов для ТС, передвигающихся по территории аэродрома, учитывая введенные ограничения на рабочей площади аэродрома, скоростной режим, а также планируемое и фактическое передвижение ВС/ТС в режиме реального времени.

Прикладная программа **«Построение маршрутов движения воздушных судов»** предназначена для автоматического построения оптимальных маршрутов для ВС с автоматическим определением расчетного времени прибытия (зоны рубежей передач, места стоянок ВС, зоны технического обслуживания и т.д.), учитывая введенные ограничения на рабочей площади аэродрома, а также планируемое и фактическое передвижение ВС/ТС в режиме реального времени.

Прикладная программа **«Обработка и отображение метеорологической информации»** предназначена для предоставления пользователю метеорологической информации и рекомендаций об основных параметрах атмосферы и искусственных покрытий аэродрома, необходимых для планирования и поддержания упорядоченного потока наземного движения ВС/ТС, в целях обеспечения безопасности и эффективности выполнения производственной деятельности аэропорта.

Прикладная программа **«Программный комплекс оператора»** предназначена для автоматизации решения задач на АРМ, входящих в состав

КСАДА «Авиапортал», которые выполняются специалистами управления операционной деятельности аэропорта и авиационной безопасности.

Прикладная программа **«Пользовательский интерактивный сервис»** предназначена для интерактивного доступа пользователям к базе данных и архивной информации КСАДА «Авиапортал» с любой кроссплатформенной архитектурой АРМ.

Прикладная программа **«Регистрация и воспроизведение принимаемой и передаваемой информации»** предназначена для автоматической записи, хранения и воспроизведения:

- информации полученной от сопряженных источников;
- передаваемой информации во взаимодействующие системы;
- технического состояния КСАДА «Авиапортал» и источников.

Прикладная программа **«Регистрация и воспроизведение принимаемой и передаваемой информации в рамках предоставления пользовательских интерактивных сервисов»** предназначена для автоматической записи, хранения и воспроизведения с использованием web-технологий:

- информации полученной от сопряженных источников;
- передаваемой информации во взаимодействующие системы;
- технического состояния КСАДА «Авиапортал» и источников.

Прикладная программа **«Противодействие несанкционированному использованию БВС в зоне охраняемого объекта»** предназначена для обеспечения решения задач выявления фактов несанкционированного использования воздушного пространства аэропорта, предоставления пользователю информации и возможности согласования с органами ОрВД решения о пресечении выявленных инцидентов, а также реализации оптимальных алгоритмов противодействия выявленным угрозам авиационной безопасности.

Прикладная программа **«Контроль состояния летного поля, маркировки и маркировочных знаков»** предназначена для снижения

коммерческих затрат, а также повышения эффективности деятельности инженерно-технического персонала аэропорта в части касающейся эксплуатации, содержания и анализа состояния летного поля (используя РТК-поправки).

Прикладная программа **«Позиционирования, идентификации и ситуационной осведомленности»** предназначена для сведения к минимуму конфликтных (аварийных) ситуаций на рабочей площади аэродрома путем межсистемного функционального взаимодействия между ТС/ВС/ОАИ/центром обработки информации (ЦОИ).

5. Функциональные возможности и сервисы КСАДА «АВИАПОРТАЛ»

В составе КСАДА «Авиапортал» реализовано представление пользователям следующих сервисов:

- сервис наблюдения,
- сервис контроля,
- сервис маршрутизации,
- сервис статистической обработки информации,
- сервис хранения зарегистрированной информации,
- сервис обработки и отображения метеорологической информации,
- сервис интерактивные автоматизированные рабочие места,
- сервис контроля орнитологической обстановки,
- сервис контроля состояния летного поля, маркировки и маркировочных знаков,
- сервис контроля несанкционированного использования воздушного пространства в зоне аэропорта,
- сервис позиционирования, идентификации и ситуационной осведомленности.

В рамках **сервиса наблюдения** пользователю предоставляются следующие возможности:

автоматический сбор, обработка и отображение идентификационной информации и параметрах движения ВС/ТС, оборудованных ответчиками,

автоматический сбор, обработка, объединение и отображение информации наблюдения, поступающей от сопряженных источников,

автоматическое сопровождение ВС/ТС и других объектов по данным подключенных источников информации и отображение формуляров сопровождения,

одновременное автоматическое сопровождение не менее 500 объектов в пределах эксплуатационной зоны действия,

отображение текущего местоположения ВС, ТС и других объектов в виде отметок с предысторией,

расчет и отображение векторов экстраполированного местоположения ВС/ТС и других объектов для отображения вектора прогноза на заданное время,

автоматическое формирование в списке потерь информации по ВС, находящимся в воздухе и имеющим план полета, при непоступлении информации наблюдения по данным ВС в течение заданного времени,

прием и обработка плановой информации, поступающей от органов ОрВД и операционных баз данных аэропортов и формирование списков прилета/вылета,

привязка плановой информации к информации наблюдения по номеру кода вторичной радиолокации и/или 24-х битному адресу ИКАО,

прием, обработка и отображение метеорологической информации, измеренной, вычисленной и введенной в АМИС и сводок ATIS по аэродрому,

синхронизация внутреннего системного времени с внешним источником всемирного координированного времени (UTC),

взаимодействие с системой аэропортовой деятельности в части касающейся получения плановой информации, корректировки списка прилета/вылета, заполнения таблицы стоянок ВС, а также выдачи информации наблюдения в пределах эксплуатационной зоны.

Интерфейс сервиса наблюдения представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Интерфейс сервиса наблюдения КСАДА «Авиапортал»

В рамках **сервиса контроля** пользователю предоставляются следующие возможности:

обнаружение приближения и проникновения в заданные зоны (зоны ограничений, зоны закрытых элементов летного поля), а также прогнозирование и выявление конфликтных ситуаций,

автоматическое обнаружение и прогнозирование конфликтных ситуаций на рабочей площади аэродрома (ВПП, перрон, РД) и выдача предупреждений должностным лицам, эксплуатирующим комплекс, с индикацией на АРМ о:

- нарушении дистанции (интервала) между вылетающими/прибывающими ВС/ТС на рабочей площади аэродрома;
- взлете ВС с закрытой ВПП или прибытии ВС на закрытую ВПП;
- взлете/посадки ВС с курсом, противоположным курсу взлета/посадки ВПП;
- посадке ВС на ВПП, отличающуюся от назначенной ВПП посадки;
- занятии ВС исполнительного старта на ВПП, отличающейся от ВПП, назначенной для взлета;
- приближении не идентифицированных целей к ВПП и их выезд на ВПП.

автоматическое обнаружение конфликтных ситуаций на РД и перроне, выдача предупреждений должностным лицам, эксплуатирующим комплекс, с индикацией на АРМ о:

- выезде ВС на закрытую РД;
- въезде ВС или ТС в зону ограничения;
- рулении ВС со скоростью, превышающей разрешенную;
- уходе с запланированного маршрута ВС/ТС;
- сближении ВС с ТС;
- нарушении безопасного интервала между ТС и занятыми ВС местами

стоянок/площадками хранения спецтехники.

формирование звуковой и визуальной сигнализации при обнаружении конфликтной ситуации,

формирование звуковой и визуальной сигнализации при получении аварийных кодов ВРЛ,

формирование визуальной сигнализации при движении ТС, включенных в «ограничительный» перечень, по запрещенным маршрутам следования,

формирование визуальной сигнализации на мобильном АРМ водителя ТС при приближении ТС, включенного в «ограничительный» перечень, к запрещенному для проезда участку,

формирование визуальной сигнализации на мобильном АРМ водителя ТС при пересечении траектории движения ТС движущимся ВС,

обработка и отображение информации в режиме реального времени о количестве ВС движущихся на перроне, ВС ожидающих разрешение на движение, ВС в очереди на взлет, времени ожидания в очереди на взлет, количестве занятых стоянок,

отображение статистической информации о занятости ВПП по каждому курсу с привязкой ко времени суток,

фиксация ONB/OFB с передачей во внешние системы (критерием ONB является, вход ВС со включенным ответчиком АЗН-В на стоянку, критерием OFB является выход ВС со включенным ответчиком АЗН-В со стоянки),

выявление и визуальная сигнализация о несоответствии назначенной МС типу ВС,

отображение информации об изменении статуса движения ВС в аэропортах оперирования (при наличии информационно-технического взаимодействия с КСА аэропортов-спутников),

индикация о выявленных расхождениях о назначенных МС для прибывающих рейсов между автоматизированной системой управления (АСУ) аэропорта и КСА УВД (приоритетность отдается данным АСУ).

Интерфейс сервиса контроля представлен на рисунке 3.

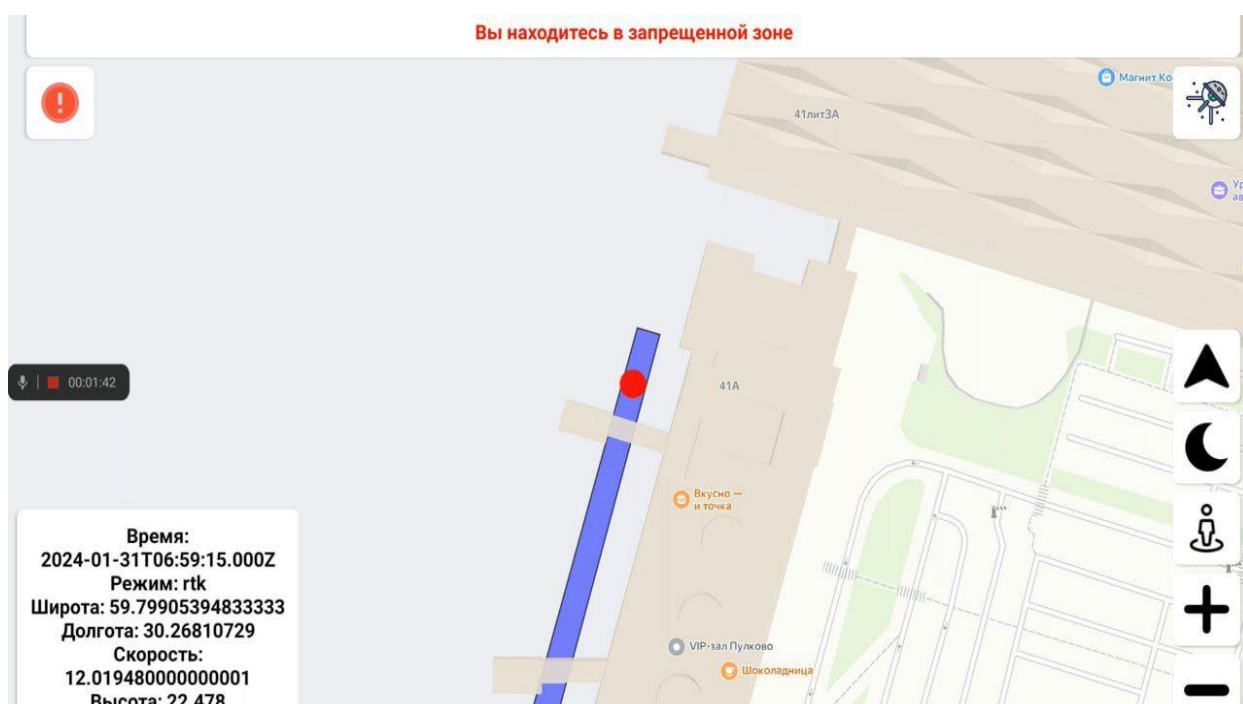


Рисунок 3 - Интерфейс сервиса контроля КСАДА «Авиапортал»

В рамках предоставления *сервиса маршрутизации* реализуются функции маршрутизации в ручном или автоматическом режиме *с учетом аэродромного движения*:

назначение/изменение маршрута движения ВС/ТС в пределах эксплуатационной зоны в любой момент времени,

автоматическое перестроение назначенного маршрута движения ВС/ТС,

расчет оставшегося времени руления ВС по назначенному маршруту (с автоматическим перерасчетом при изменении маршрута) до назначенного МС или исполнительного старта (для прилета/вылета соответственно),

учет ВС при построении маршрутов руления,
учет «ограничительного перечня» ТС при построении маршрутов движения,
возможность управления ССО из интерфейса КСАДА «Авиапортал».
Интерфейс сервиса маршрутизации представлен на рисунке 4.

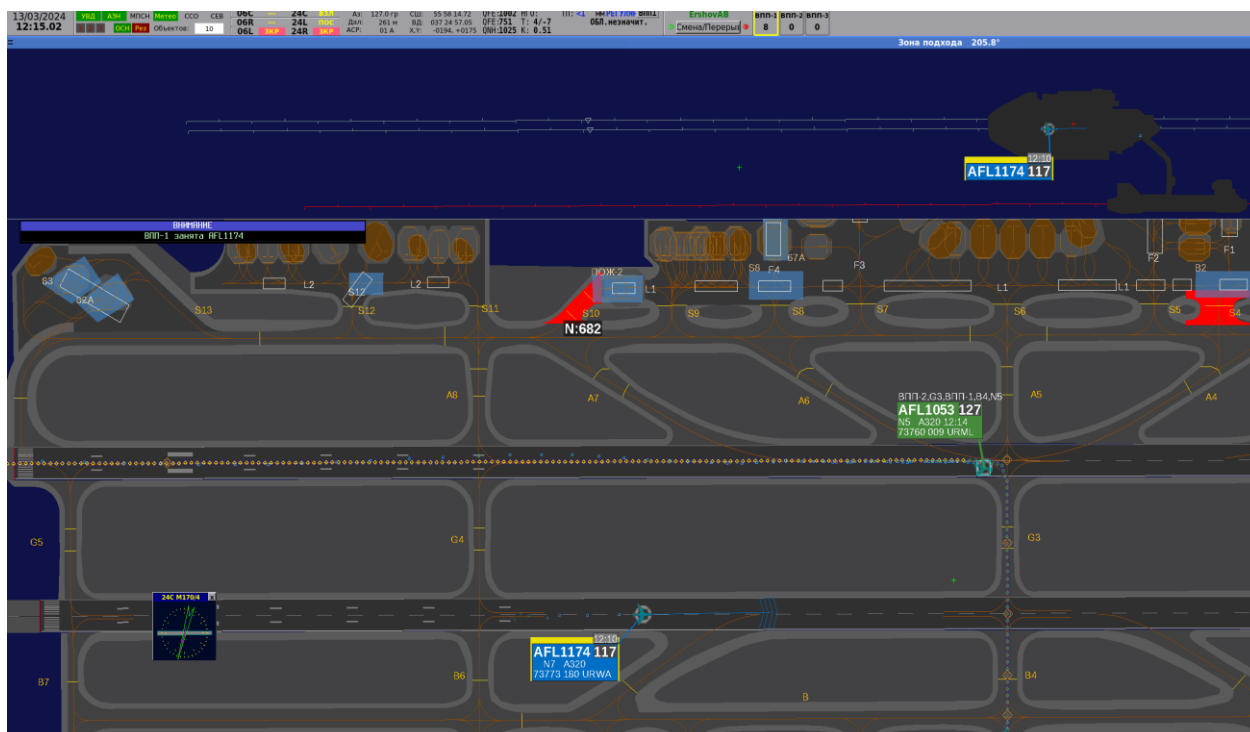


Рисунок 4 - Интерфейс сервиса маршрутизации КСАДА «Авиапортал»

В рамках сервиса *статистической обработки информации* обеспечивается представление результатов статистической обработки информации в виде конструктора отчетов, представляющего собой графический интерфейс, с помощью которого, по запросу пользователя, возможно задавать требуемый набор данных, форму и порядок их предоставления. Сервис должен включать в себя перечень информационных полей для отображения данных и информации о параметрах движения прибывающих и вылетных ВС.

Перечень информационных полей для отображения данных и информации о параметрах движения вылетных ВС, реализованных в сервисе статистической обработки информации, представлен в Таблице 1. Перечень информационных полей для отображения данных о прибывших ВС, реализованных в сервисе статистической обработки информации, представлен в Таблице 2.

Таблица 1 - Перечень информационных полей для отображения данных и информации о параметрах движения вылетных ВС

1.	дата
2.	номер рейса
3.	тип ВС
4.	категория турбулентности
5.	время обнаружения
6.	время покидания стоянки/время освобождения места стоянки
7.	время передачи управления (выход с перрона)
8.	время начала движения ВС
9.	время занятия/освобождения ВС «зон облива» (Deicing stand);
10.	время ожидания ВС на рубеже передачи управления
11.	время выхода с перрона
12.	суммарное время руления по перрону в минутах
13.	время руления по МРД
14.	РД предварительного старта
15.	время пересечения линии предварительного старта
16.	время занятия ВПП
17.	время от занятия предварительного старта до занятия ВПП
18.	флаг руления по ВПП перед занятием исполнительного старта
19.	время занятия исполнительного старта
20.	время начала разбега, взлета (отрыва)
21.	суммарное время пребывания в зоне исполнительного старта
22.	наличие в глиссаде другого ВС
23.	время достижения скорости 100 узлов бортом при разбеге
24.	время нахождения ВС под управлением ЦОВД
25.	суммарное время наблюдения
26.	ВПП с которой осуществлялся вылет
27.	направление вылета
28.	коэффициент сцепления
29.	направление ветра
30.	скорость ветра
31.	порывы ветра
32.	время конца наблюдения

Таблица 2 - Перечень информационных полей для отображения данных о прибывших ВС

1.	дата
2.	номер рейса
3.	тип ВС
4.	категория турбулентности
5.	время обнаружения
6.	время пересечения 15 км до порога в глиссаде
7.	время пересечения 10 км до порога в глиссаде
8.	время пересечения 5 км до порога в глиссаде
9.	признак ухода на второй круг
10.	ВПП посадки
11.	время освобождения ВПП
12.	суммарное время занятия ВПП в секундах
13.	время посадки ВС
14.	РД освобождения
15.	время освобождения РД
16.	суммарное время руления по МРД в минутах
17.	РД входа на перрон
18.	время передачи управления (выход на перрон)
19.	время ожидания ВС на рубеже передачи управления
20.	суммарное время руления по перрону в минутах
21.	время занятия места стоянки
22.	порывы ветра
23.	курс посадки
24.	коэффициент сцепления
25.	направление, скорость и порывы ветра
26.	время окончания наблюдения по источникам
27.	координаты места посадки ВС и время посадки ВС (под местом понимается положение ВС в пространстве в момент передачи признака «на земле»)

Интерфейс сервиса статистической обработки информации представлен на рисунке 5.

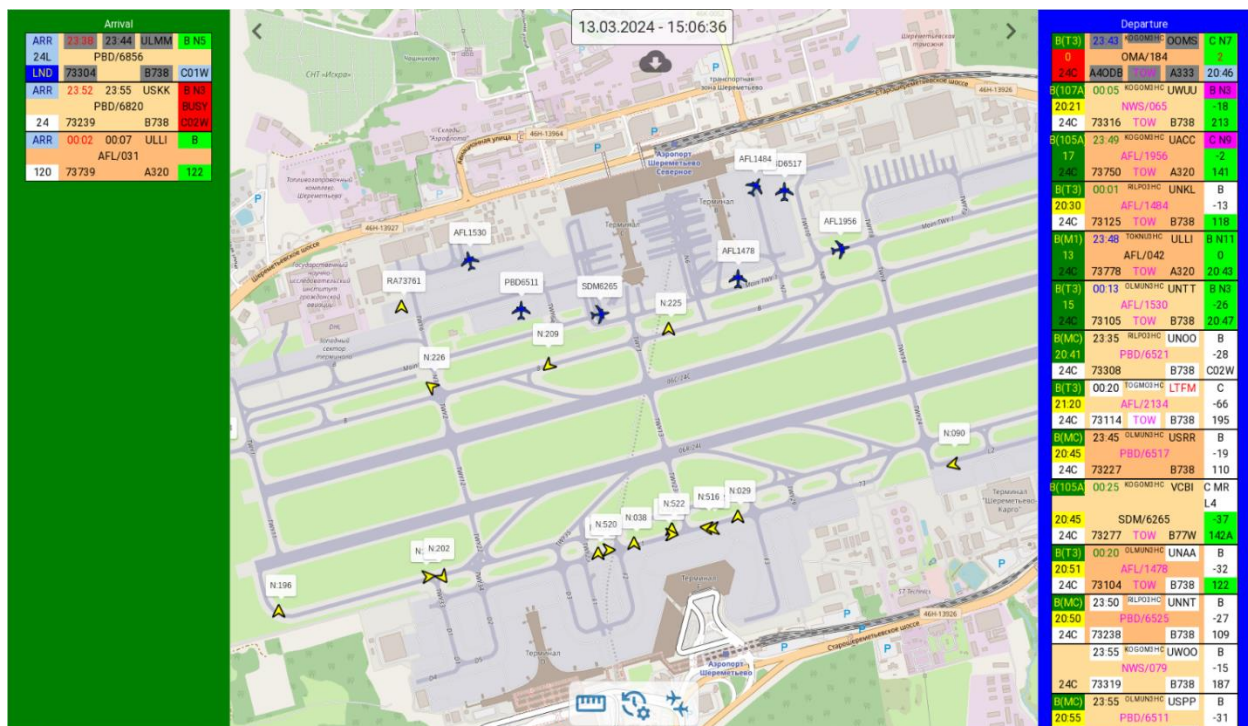


Рисунок 5 - Интерфейс сервиса статистической обработки информации КСАДА «Авиапортал»

В рамках *сервиса хранения зарегистрированной информации* пользователю предоставляются следующие возможности:

автоматический сбор, анализ и хранение идентификационных данных и информации о параметрах движения прибывающих и вылетных ВС, находящихся в аэродромной зоне, на площади маневрирования, а также площадках обработки ВС, перронах и стоянках от подключенных источников информации,

автоматическая запись всей входящей и исходящей радиолокационной, плановой информации и технического состояния КСАДА «Авиапортал»,

архивация и хранение записанной информации не менее 30 суток,

воспроизведение записанной информации за выбранный интервал времени в реальном, ускоренном и замедленном масштабах времени на технологической консоли без прерывания автоматического процесса архивирования,

предоставление возможности использования инструмента «измеритель», во время воспроизведения записанной информации, для определения расстояния между объектами наблюдения,

запись в установленном формате зарегистрированной информации на съемные электронные носители или вывод на печать,

Интерфейс сервиса хранения зарегистрированной информации представлен на рисунке 6.

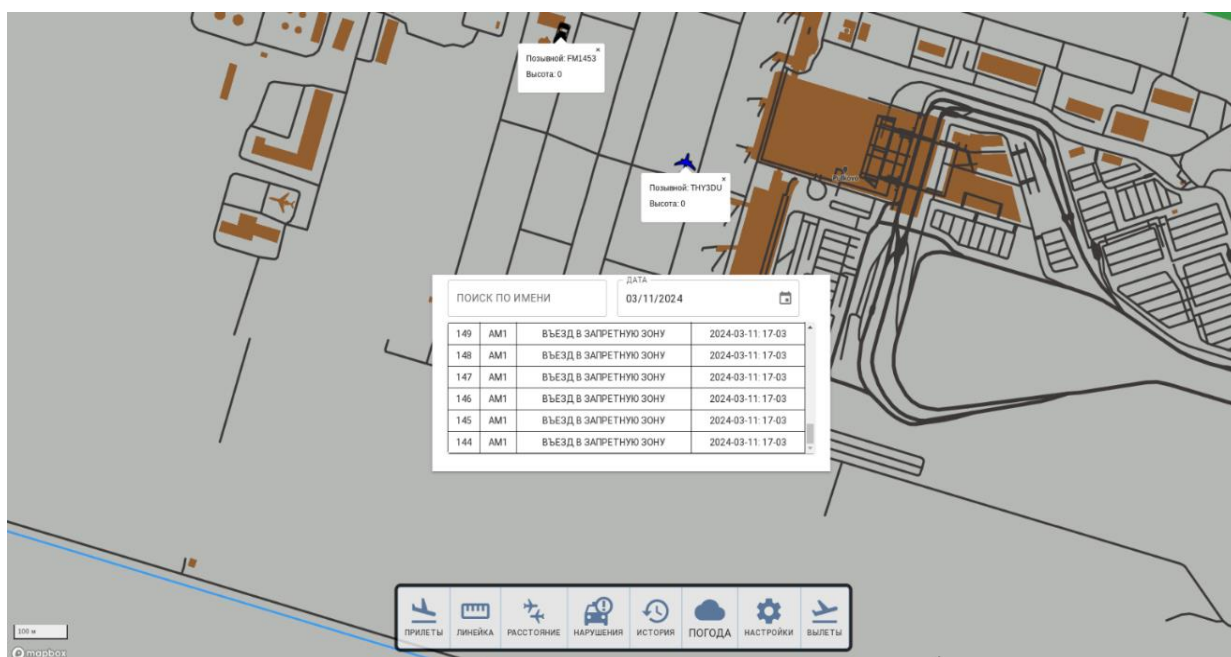


Рисунок 6 - Интерфейс сервиса хранения зарегистрированной информации КСАДА «Авиапортал»

В рамках *сервиса обработки и отображения метеорологической информации* КСАДА «Авиапортал» функционально взаимодействует с АИС «Метеосервер» и предоставляет пользователю метеорологическую информацию, необходимую для выполнения своих функциональных обязанностей, а также рекомендации в целях обеспечения безопасности и эффективности выполнения производственной деятельности.

Состав метеоинформации, поступающей на КСАДА «Авиапортал» и темп ее обновления, соответствуют протоколу функционального взаимодействия между АИС «МетеоСервер» и КСАДА «Авиапортал».

Перечень информации, доступный пользователям:

- оперативная информация о состоянии поверхности ВПП,
- оперативная метеорологическая информация, непрерывно поступающая от метеорологических датчиков, установленных на аэродроме,
- прогностические значения температур воздуха и поверхности ВПП на

ближайшие 4 часа с шагом 1 час,

прогноз образования гололеда,

рекомендации по обработке ВПП при опасности образования гололеда,

архивная информация по всем измеряемым параметрам,

информация о количестве осадков за произвольный период времени.

В рамках предоставления сервиса обработки и отображения метеорологической информации может быть интегрирована дополнительная цифровая информация:

радиолокационная метеорологическая информация,

информация об измеренном коэффициенте сцепления,

информация с видеокамер,

информация аэродромного метеорологического органа:

- прогноз погоды по аэродрому в коде TAF;
- предупреждения по аэродрому;
- фактическая погода на аэродроме в коде METAR;
- местные сводки погоды по аэродрому.

Интерфейс сервиса обработки и отображения метеорологической информации представлен на рисунке 7.

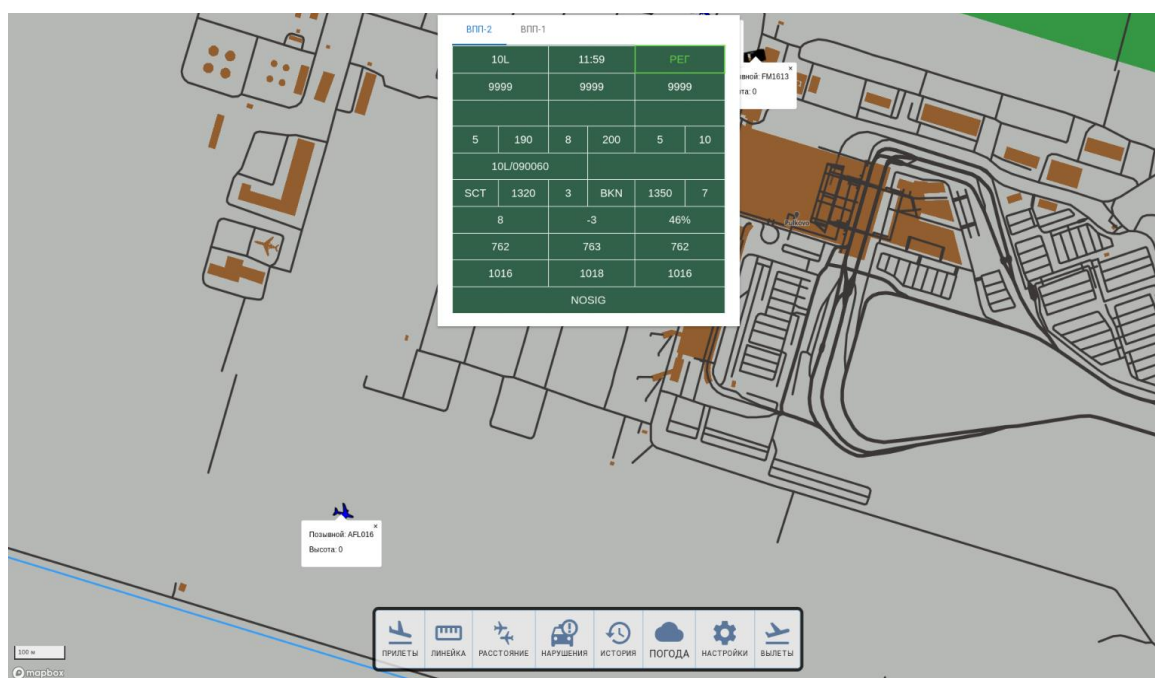


Рисунок 7 - Интерфейс сервиса обработки и отображения метеорологической информации КСАДА «Авиапортал»

В рамках сервиса *интерактивные автоматизированные рабочие места* реализуется предоставление зарегистрированным пользователям доступа к функциональным возможностям системы с использованием технологии WEB:

предоставление возможности фильтрации отображаемых ВС, и ТС по следующим критериям:

- источник информации;
- группа транспортных средств;
- прилетные/вылетные ВС;
- ВС на местах стоянки,

поиск ТС по инвентарному/государственному регистрационному/ гаражному номеру,

отображение карты/схемы аэродрома с возможностью отслеживать предысторию положения объектов в виде следов послесвечения отметок с заданным временным интервалом,

отображение формуляров сопровождаемых объектов с возможностью изменения состава отображаемой информации и размера буквенно-цифровых символов,

воспроизведение записанной информации за выбранный интервал времени в реальном, ускоренном и замедленном масштабах времени,

измерение расстояний между отображаемыми (в том числе движущимися) объектами в режиме реального времени,

отображение очередности использования ИВПП по временной шкале (по расчетным временам для фактической информации и по фактическим временам – для архивных данных),

отображение статистической информации о зафиксированных конфликтных ситуациях за выбранный интервал времени,

отображение персонафицированных данных авторизованного пользователя,

обеспечение возможности выбора цветовой схемы интерфейса пользователя,

обеспечение возможности плавного изменения масштаба изображения,

обеспечение возможности смещения центра ООИ и возможности изменения ориентации (направления на север) ООИ,

обеспечение возможности сохранения индивидуальных настроек пользователя.

Интерфейс сервиса интерактивные автоматизированные рабочие места представлен на рисунке 8.



Рисунок 8 - Интерфейс сервиса интерактивные автоматизированные рабочие места КСАДА «Авиапортал»

В рамках сервиса **контроль орнитологической обстановки** пользователю предоставляется орнитологическое обеспечение полетов в районе аэродромов, в части касающейся:

автоматизированного радиолокационного и визуального наблюдения орнитологических объектов,

автоматическое распознавание и классификации целей (птицы/БпЛА/ВС), статистической обработки радиолокационной информации с целью определения возможных мест концентрации самолетоопасных птиц,

сигнализации при обнаружении приближения орнитологических объектов к заданным зонам взлета и посадки,

выдача звуковой сигнализации пользователю при обнаружении миграции самолетоопасных птиц в заданных зонах контроля,

отображение орнитологической обстановки на стационарных АРМ и на выносных (мобильных) многофункциональных устройствах, возможность дистанционного адресного включения орнитологических средств (биоакустических установок, пропановых пушек и др).

Интерфейс сервиса контроль орнитологической обстановки представлен на рисунке 9.

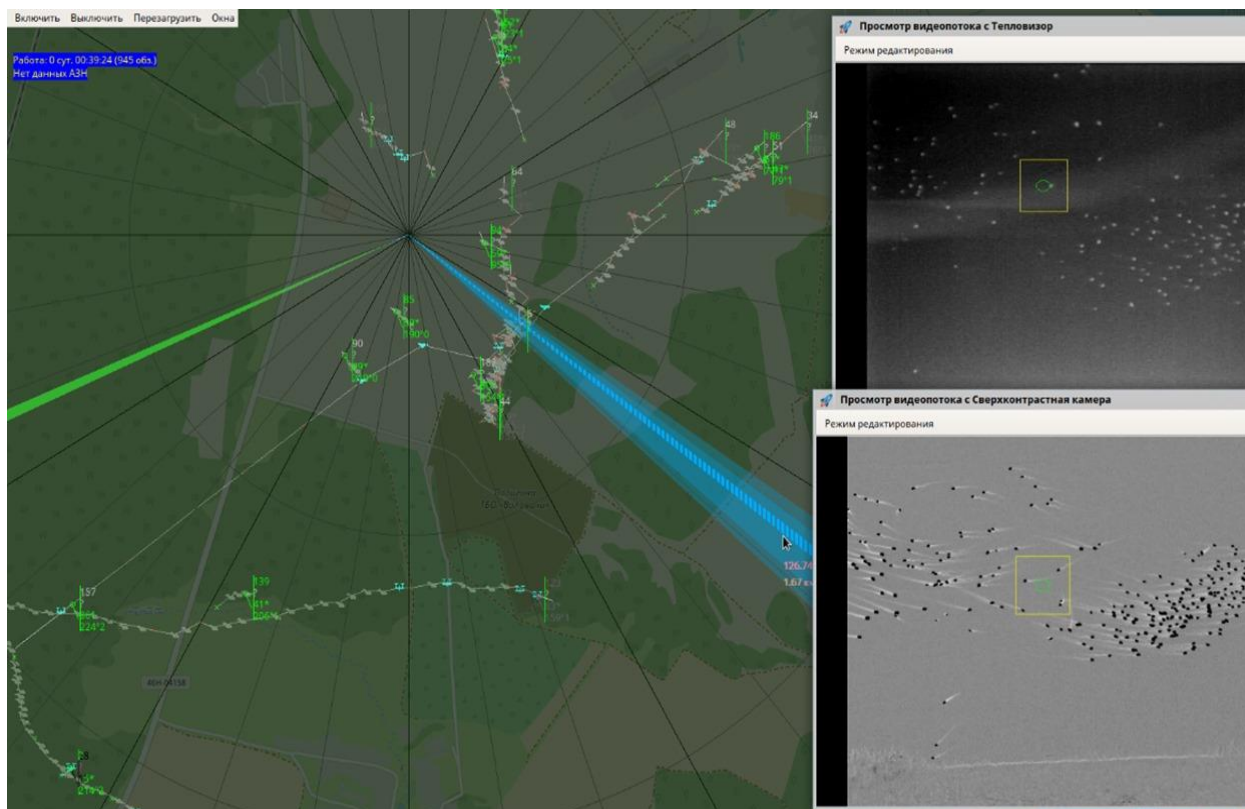


Рисунок 9 - Интерфейс сервиса контроль орнитологической обстановки КСАДА «Авиапортал»

Возможностью сервиса контроль орнитологической обстановки является статистическая обработка орнитологической информации за выбранный период времени с отображением накопленной карты интенсивности полета птиц.

Интерфейс накопленной карты интенсивности полета птиц представлен на рисунке 10.

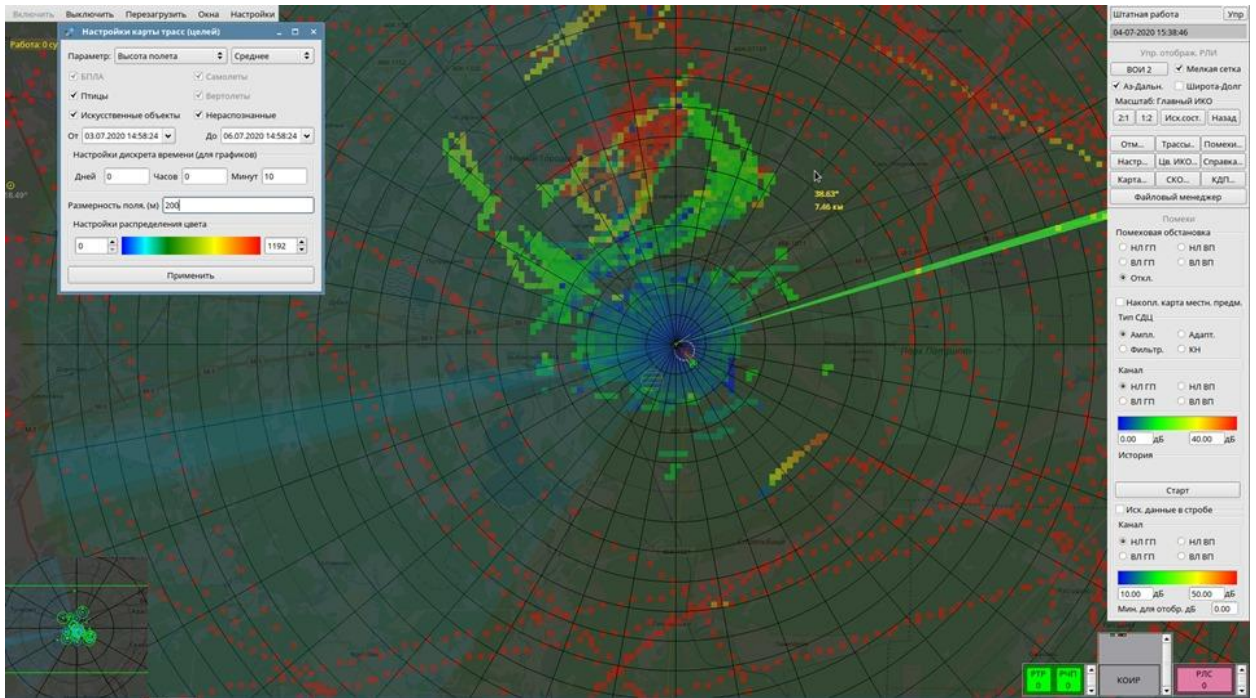


Рисунок 10 - Интерфейс накопленной карты интенсивности полета птиц

Интерфейс распознавания и классификации целей представлен на рисунке 11.

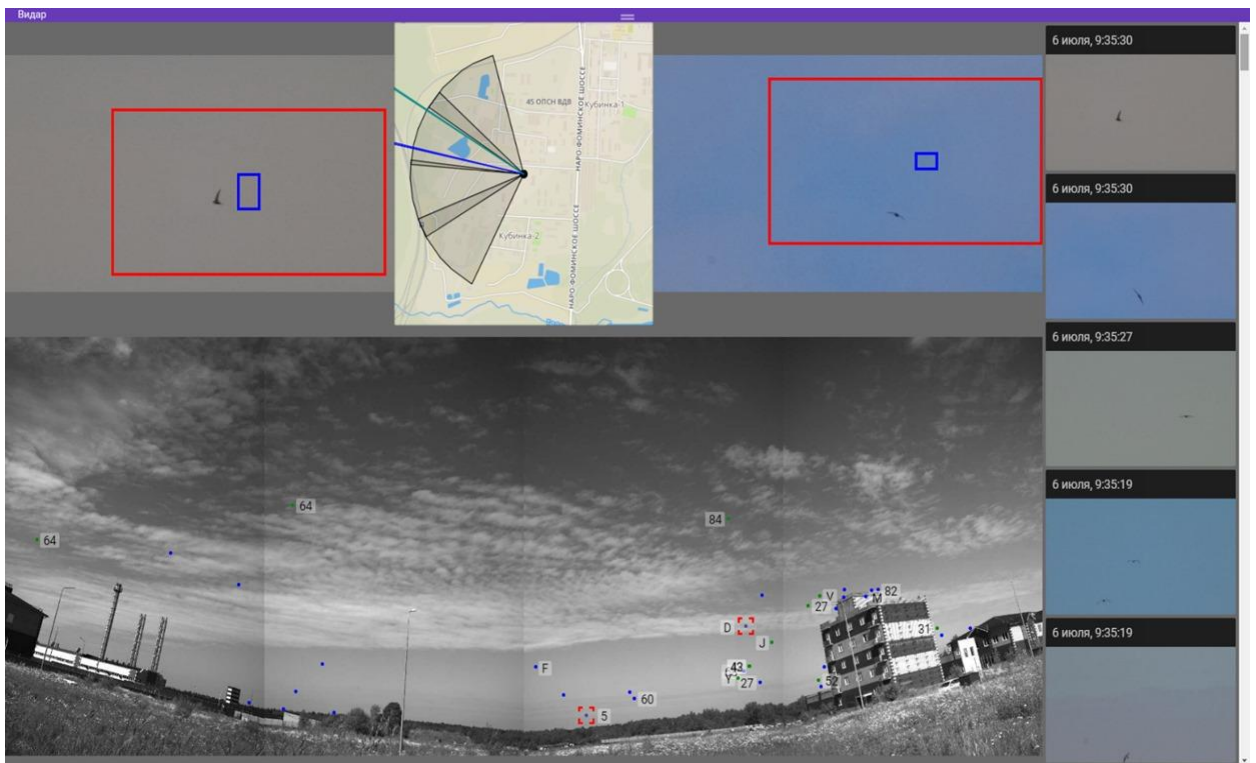


Рисунок 11 - Интерфейс распознавания и классификации целей КСАДА «Авиапортал»

В рамках сервиса *контроль состояния летного поля, маркировки и маркировочных знаков* на искусственных покрытиях аэродрома предоставляются пользователю на многофункциональном мобильном устройстве следующие возможности:

сбор информации о дефектах искусственного покрытия аэродрома, внесение результатов натурных измерений с автоматическим экспортированием в картографическую основу КСАДА «Авиапортал», введение режимов работы эксплуатации элементов площади маневрирования и элементов перрона с возможностью согласования с органами ОрВД,

создание на аэродроме зон ограничений и/или зон производства работ, автоматическая передача зарегистрированной информации в КСАДА «Авиапортал»,

обработка и анализ переданной информации в интересах автоматического нанесения дефектов искусственных покрытий и грунтовых элементов аэродрома,

формирование отчетов «о текущем состоянии искусственного покрытия аэродрома» в автоматическом режиме,

передача сформированного отчетов «о текущем состоянии искусственного покрытия аэродрома» для планирования и производства ремонтно-восстановительных мероприятий,

формирование телеграммы notam/snowtam и передача на АРМ службы наземного штурманского и аэронавигационного обеспечения аэродрома в автоматическом режиме.

Интерфейс сервиса контроль состояния летного поля, маркировки и маркировочных знаков представлен на рисунке 12.

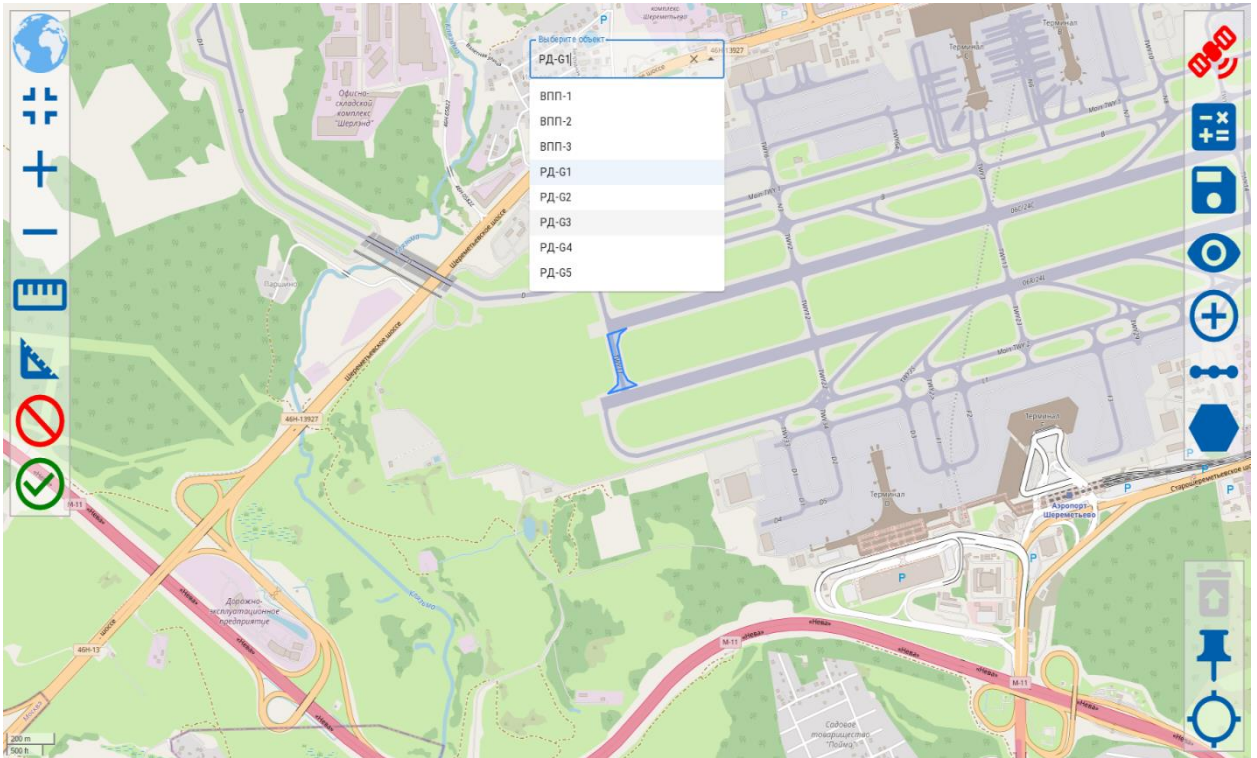


Рисунок 12 - Интерфейс сервиса контроль состояния летного поля, маркировки и маркировочных знаков КСАДА «Авиапортал»

В рамках предоставления сервиса **контроль несанкционированного использования воздушного пространства в зоне аэропорта** обеспечивается:

отображение информации от оптико-электронной системы по запросу оператора;

управление работой модулей радиоэлектронной разведки и радиоэлектронной борьбы;

выбор оператором режима работы модулей радиоэлектронной борьбы, а также передачу во взаимодействующие комплексы соответствующих управляющих команд в ручном режиме;

выдачу информации об обнаруженных объектах наблюдения во взаимодействующие комплексы,

выдача звуковой сигнализации пользователю при обнаружении БПЛА,

подача сигнала тревоги в органы ОрВД,

согласование с органами ОрВД применения средств противодействия и, при согласовании запроса, выполнение команды применения противодействия средств радиоэлектронного подавления (РЭП).

Интерфейс сервиса контроль несанкционированного использования воздушного пространства в зоне аэропорта представлен на рисунке 13.

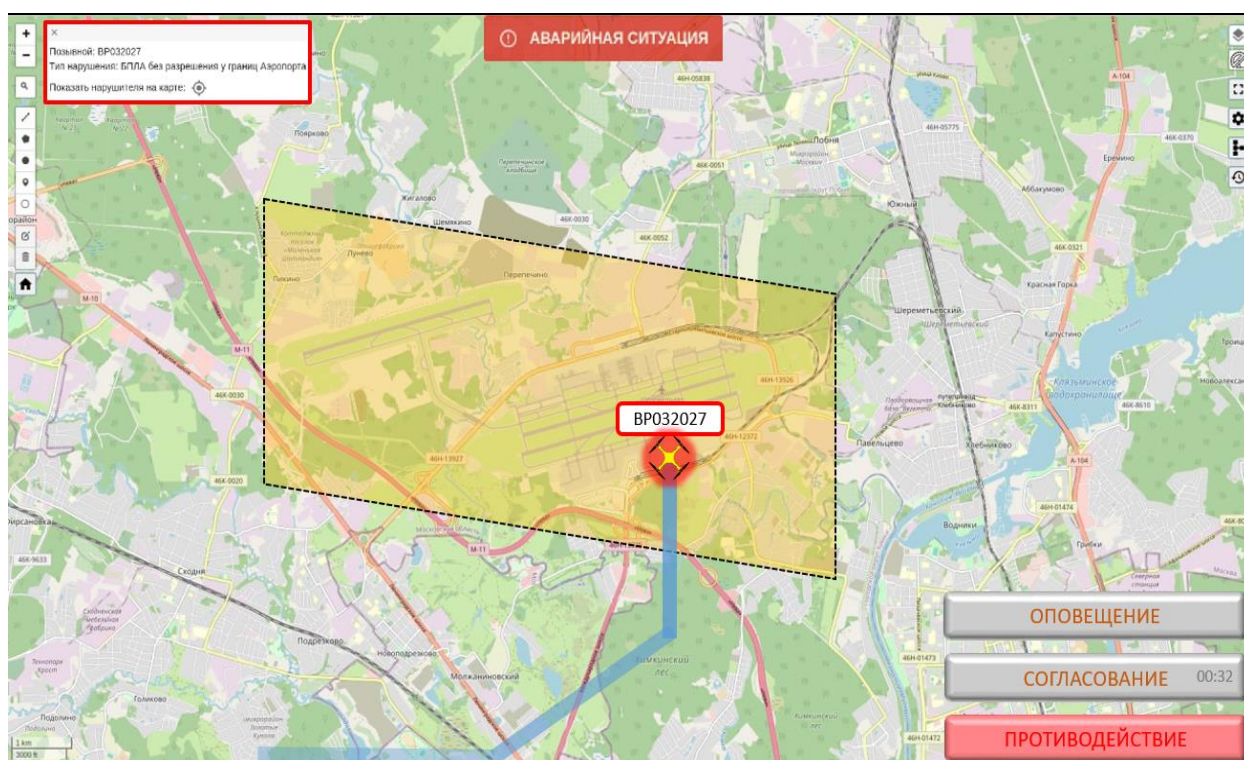


Рисунок 13 - Интерфейс сервиса контроль несанкционированного использования воздушного пространства в зоне аэропорта КСАДА «Авиапортал»

В рамках предоставления сервиса *позиционирования, идентификации и ситуационной осведомленности* пользователю предоставляются следующие функциональные возможности:

позиционирование ТС, оснащенного УПИО, в режиме реального времени с точностью, определяемой характеристиками используемого метода (не хуже 1 м);

передача координатной и идентификационной информации, для обработки и отображения на устройство ситуационной осведомленности водителя ТС, а также в программно-технический комплекс обработки и отображения информации из состава КСАДА «Авиапортал»;

реализация функции ситуационной осведомленности ТС, оснащенного УПИО;

решение информационно-расчетной задачи (ИРЗ) контроля скорости движения ТС и формирование визуального и звукового предупреждений по результатам решения;

решение ИРЗ определения взаимного местоположения оснащенных УПИО ТС и формирование визуального и звукового предупреждений по результатам решения;

решение ИРЗ контроля местоположения ТС, оснащенного УПИО, относительно объектов аэродромной инфраструктуры (ОАИ) (актуализация информации о местоположении ОАИ производится на уровне взаимодействия УПИО – ПАК-ОИ), а также формирование визуального и звукового предупреждений по результатам решения;

решение ИРЗ контроля местоположения ТС, оснащенного УПИО, относительно ВС, передвигающихся по перронам и площади маневрирования, а также находящихся на стоянках (актуализация информации о местоположении ВС производится на уровне взаимодействия УПИО – ПАК-ОИ), а также формирование визуального и звукового предупреждений по результатам решения;

функциональные возможности, предоставляемые пользователю в рамках реализации сервиса «Интерактивные автоматизированные рабочие места».

Интерфейс сервиса позиционирования, идентификации и ситуационной осведомленности представлен на рисунке 14.

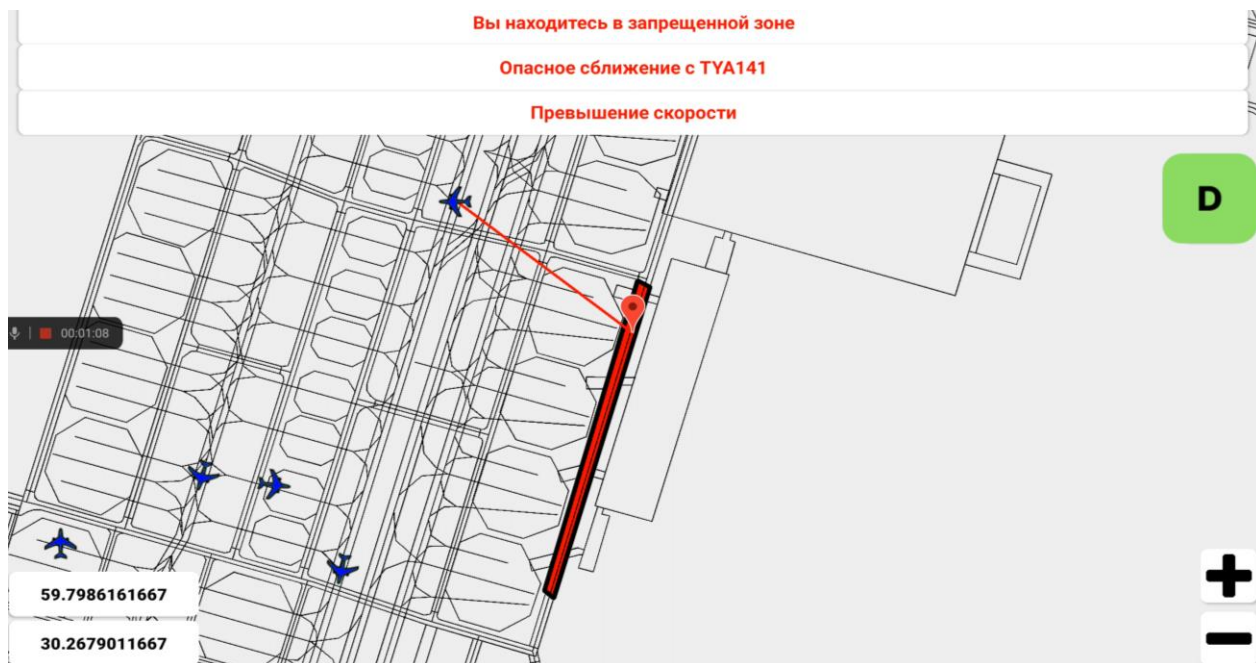


Рисунок 14 - Интерфейс сервиса позиционирования, идентификации и ситуационной осведомленности КСАДА «Авиапортал»

6. Результаты применения за 2023 год и перспективы развития

В результате выполненных работ по оснащению международных аэропортов «Шереметьево» и «Пулково» КСАДА «Авиапортал» впервые в отечественной практике решена проблема создания единого информационного поля для операторов указанных аэропортов – АО «Международный аэропорт Шереметьево» и ООО «Воздушные Ворота Северной Столицы», Шереметьевского и Санкт-Петербургского Центров организации воздушного движения, а также авиакомпании «Аэрофлот».

Создание единого информационного поля, а также уникальные функциональные возможности поставленного комплекса позволили решить следующие задачи, определяющие эффективность внедрения КСАДА «Авиапортал» в производственную деятельность аэропорта «Шереметьево» и «Пулково»:

- реализация единого представления для всех участников процесса о местоположении воздушных судов, транспортных средств и специального транспорта на территории аэродрома, а также в зоне аэропорта (в части касающейся полетов воздушных судов);

- повышение эффективности применения систем управления операционной деятельности аэропорта за счет предоставления возможности использования достоверной (актуальной) плановой, расчетной и фактической информации о временных параметрах, определяющих местоположение прибывающих и вылетных ВС;

- повышение эффективности применения систем распределения ресурсов за счет предоставления возможности использования при планировании распределения ресурсов достоверной информации о их фактическом местоположении, а также решения задач построения оптимального маршрута выдвигания к назначенному месту выполнения работ с учетом аэродромного движения;

- повышение безопасности аэродромного движения за счет предоставления водителям транспортных средств информации об аэродромном

движении, а также их оперативном информировании о возникновении конфликтных ситуаций с воздушными судами, прочими транспортными средствами и объектами аэродромной инфраструктуры, а также о нарушениях правил передвижения по аэродрому;

- повышения эффективности решения задач орнитологического обеспечения полетов за счет комплексного использования информации о местоположении воздушных судов, об орнитологической обстановке на аэродроме и реализации возможности дистанционного управления эксплуатируемыми орнитологическими средствами;

- повышения уровня авиационной безопасности за счет предоставления эффективных инструментов мониторинга воздушной обстановки в районе аэродрома на предмет несанкционированного использования в закрытом для полетов беспилотных летательных аппаратов воздушном пространстве аэропорта;

- повышение уровня информационной безопасности и технологической независимости эксплуатирующих КСАДА «Авиапортал» аэропортов за счет внедрения технических решений и программного обеспечения отечественного производства.

Таким образом, в настоящее время КСАДА «Авиапортал» зарекомендовал себя как эффективный инструмент, позволяющий решить задачи информационной интеграции участников, выполняющих функции организации, обеспечения и выполнения воздушных перевозок.

В качестве перспектив развития и применения КСАДА «Авиапортал» в АО «Международный аэропорт Шереметьево», ООО «Воздушные Ворота Северной Столицы» и др. необходимо расширить перечень операторов, авиакомпаний и других субъектов, осуществляющих производственную и хозяйственную деятельность в указанных аэропортах, интегрированных в созданную единую информационную среду посредством использования функциональных возможностей КСАДА «Авиапортал» в интересах эффективного внедрения процедур совместного принятия решений А-CDM.