

УДК 656.01/.09

Система спутникового контроля авиационных систем (Единая Информационная Система Взаимодействия (SWIM.ru))

Качалин А.М., Задорожная О.Н.*

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), МАИ, Волоколамское шоссе, 4, Москва, А-80, ГСП-3, 125993, Россия

**e-mail: niit@mai.ru*

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы необходимости разработки и внедрения в Российской Федерации Единой Информационной Системы Взаимодействия, направленной на решение задачи автоматизированного управления потоками самолетов, и как следствие на повышение безопасности полетов и обслуживания воздушных судов.

Ключевые слова: безопасность полетов, оперативная ситуационная осведомленность, информационный комплекс, спутниковый контроль.

Сегодня имеется острая практическая необходимость создания единой информационной системы для оперативной осведомленности о передвижении воздушных судов (ВС) пользователей различных ведомств воздушного пространства (ВП). Оперативная осведомленность в единой информационной системе необходима, в свою очередь, пользователям ВП (Авиакомпании, аэропорты, служба управления воздушным движением и др.) для решения базовых задач –

обеспечение безопасности обслуживания ВС на перроне, безопасности полетов и формирование равномерных потоков воздушных судов.

Если говорить о безопасности полетов, то она прямо связана с оперативной ситуационной осведомленностью о ходе выполнения полета. Это касается и оперативной осведомленности в воздухе и на земле. Таким образом, ни радиомаяки, спутниковый комплекс Aireon не являются ясным решением задачи повышения безопасности полетов. С течением времени появятся более современные средства оперативного наблюдения и фиксации места катастрофы, самолеты перестанут исчезать бесследно, однако это не является целью решения имеющихся проблем. Необходимо не научиться находить самолеты, а избегать их потери из зоны видимости за счет новых информационных технологий.

В основе системы лежит следующее утверждение: «Повышение безопасности полетов обеспечивается развитием оперативного информационного взаимодействия пользователей воздушного пространства (УВД, аэропорты, авиакомпании и др.) для создания безопасного и экономичного потока воздушных судов как на земле (в местах базирования ВС), так и на всех этапах полета».

Правильность постановки задачи определена документами Международной организации гражданской авиации (ИКАО) DOC 9854 AN/458, DOC 9865 AN/483 о создании единой информационной системы управления.

Сегодня решение данной задачи в Российской Федерации не следует считать несоответствующим достижениям других стран. Так сотрудниками Ресурсного центра научных исследований и инновационных технологий (РЦ НИИТ) Московского авиационного института (национального исследовательского университета) совместно со специалистами ООО «Софтаэро», ФГУП «ГосНИИАС» и Института прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН (ИПМ РАН) разработана и доведена до практического применения **Единая Информационная Система Взаимодействия (SWIM.ru)**, направленная на решение задачи автоматизированного управления потоками самолетов. Данная система оперативной ситуационной осведомленности основана на «облачной» технологии предоставления информации службе управления воздушным движением, аэропортам, авиакомпаниям и хэндлинговым компаниям. При этом система анализирует текущую воздушную обстановку и рекомендует действия по организации равномерного (безопасного и экономичного) потока прилетов (AMAN) и вылетов (DMAN) самолетов.

Начиная с 2011 года Единая Информационная Система Взаимодействия испытывается в условиях штатной эксплуатации в терминале «Д» аэропорта Шереметьево для интересов авиакомпании «Аэрофлот».

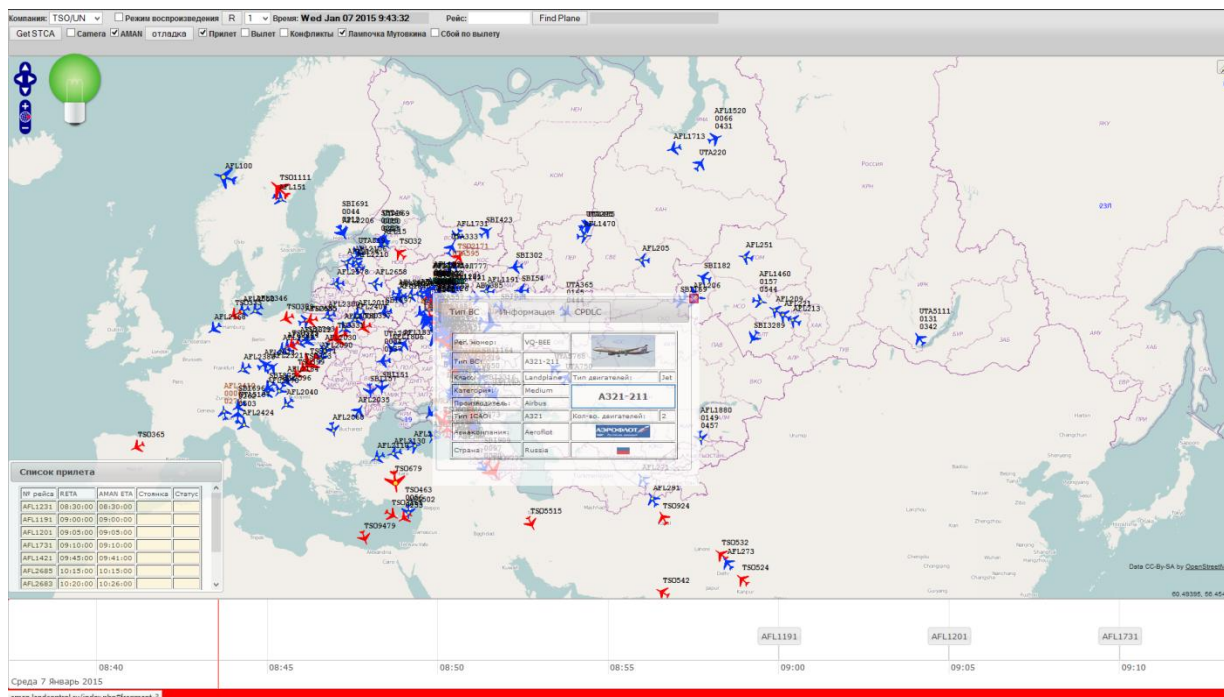


Рис.1 Swim.ru Выбор функции AMAN - «Регулирование прилетов»

В настоящее время Система успешно прошла испытания в ООО Авиапредприятии «Газпром авиа» (аэропорт Остафьево, Московская область; аэропорт Самара; аэропорт Нижний Новгород; аэропорт Югорск, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра) и рекомендована к вводу в эксплуатацию в интересах авиапредприятия.

Принципиальным отличием комплекса SWIM.ru для «Газпром авиа» является решение полного технологического цикла задач – от оперативной осведомленности о самолете в воздухе и на земле - до установки на борту вертолетов (более 100) отечественных передатчиков с использованием сети Иридиум.

SWIM.ru позволяет оперативно отслеживать местоположение воздушных судов и состояние текущего обслуживания на земле в едином web-интерфейсном виде. Благодаря этому удается увеличить полезное время использования воздушных судов, оперативно реагировать на сигнализации системы о сбойных ситуациях.

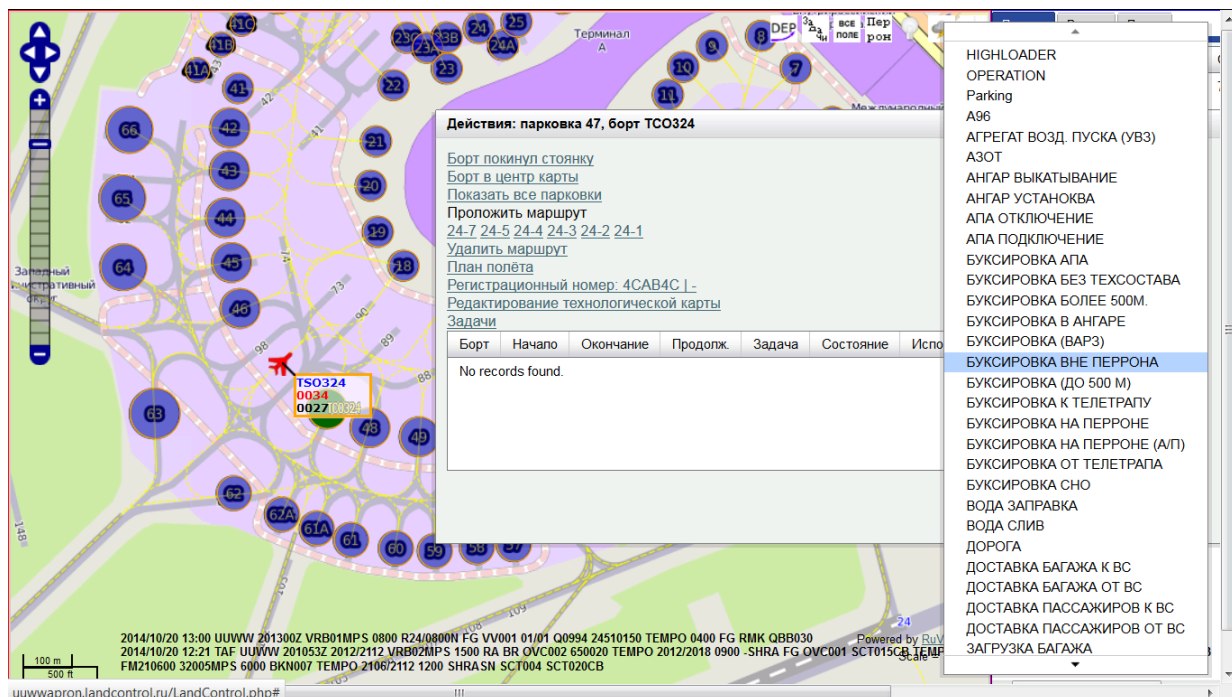


Рис.2 SWIM.ru регистрация наземного обслуживания самолетов.

Реализация проекта прошла «точку невозврата» и сегодня идет подготовка проектов по реализации SWIM.ru для иностранных авиакомпаний, проведение обучения с использованием он-лайн ситуаций от SWIM.ru, взаимодействие с Евроконтролем, специальные проекты.

Уместно отметить, что комплекс реализуется отечественными предприятиями со 100% отечественным программным обеспечением, отечественными передатчиками сети Иридиум, АЗН-В 1090, отечественными видеокамерами и иными компонентами.

Перечень научных и практических результатов

Реализация Проекта позволяет получить следующие научные, практические и экономические результаты:

1. Разработку и внедрение «облачной» технологии обработки и доступа пользователей к данным о движении разнородных объектов: спутниковые данные режима АЗН-В 1090МГц, в сети спутников «Иридиум» о движении самолетов, спецтехники на земле, видеоданные по указанному объекту, плановая информация, радиолокационная информация. Это означает, что в реализуемых проектах Пользователю предоставляются только пароли доступа к информационным услугам. Никакой техники не передается.
2. Информационный комплекс выполняет оперативный анализ текущей воздушной и наземной обстановки, а также вырабатывает рекомендации Пользователям по рациональному принятию решений.
3. Информационный комплекс рассчитывает траектории движения воздушных судов и информирует Пользователей о точном времени прилета.
4. Разрабатывается и проверяется информационная среда оперативного взаимодействия с экипажем воздушного судна по каналу АКАРС и протоколу обмена CPDLC.
5. Разрабатываются и проверяются технологические алгоритмы регулирования потоками прилетающих воздушных судов.

6. Разрабатывается и внедряется комплекс сбора, документирования и оперативного доступа к данным о полетах в Московском регионе со сроком хранения более года.

Выполнен анализ статистических данных о задержках в московской зоне, который показывает стоимость потерь порядка 100 млн.долл. в год.

7. Разрабатывается и внедряется новая технология информационного взаимодействия авиакомпаний, аэропортов и службы управления воздушным движением.

8. Сокращаются расходы за счет оптимизации работы всех подразделений ведомств воздушного пространства.

9. Повышается безопасность эксплуатации ВС на земле (в зоне аэропортов) и в воздухе.

Иллюстрации разработанных решений представлены на рисунках ниже.

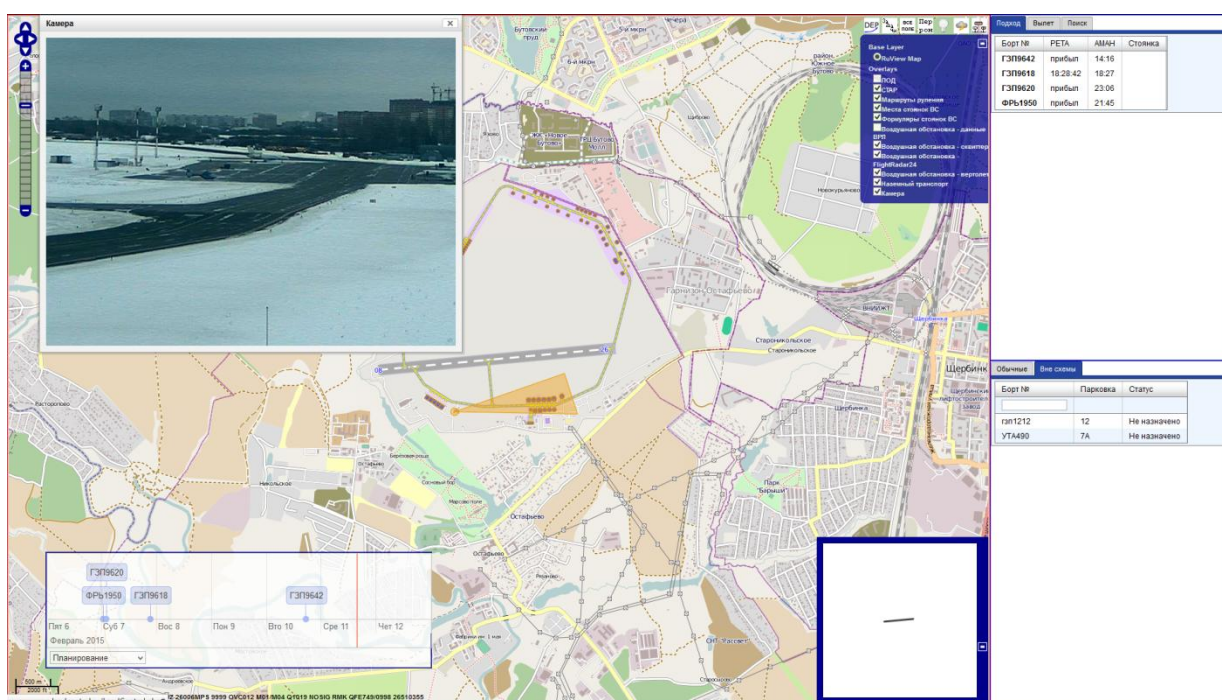


Рис. 3. Видеоинформация по выбранному оператором перрону в заданном аэропорту.

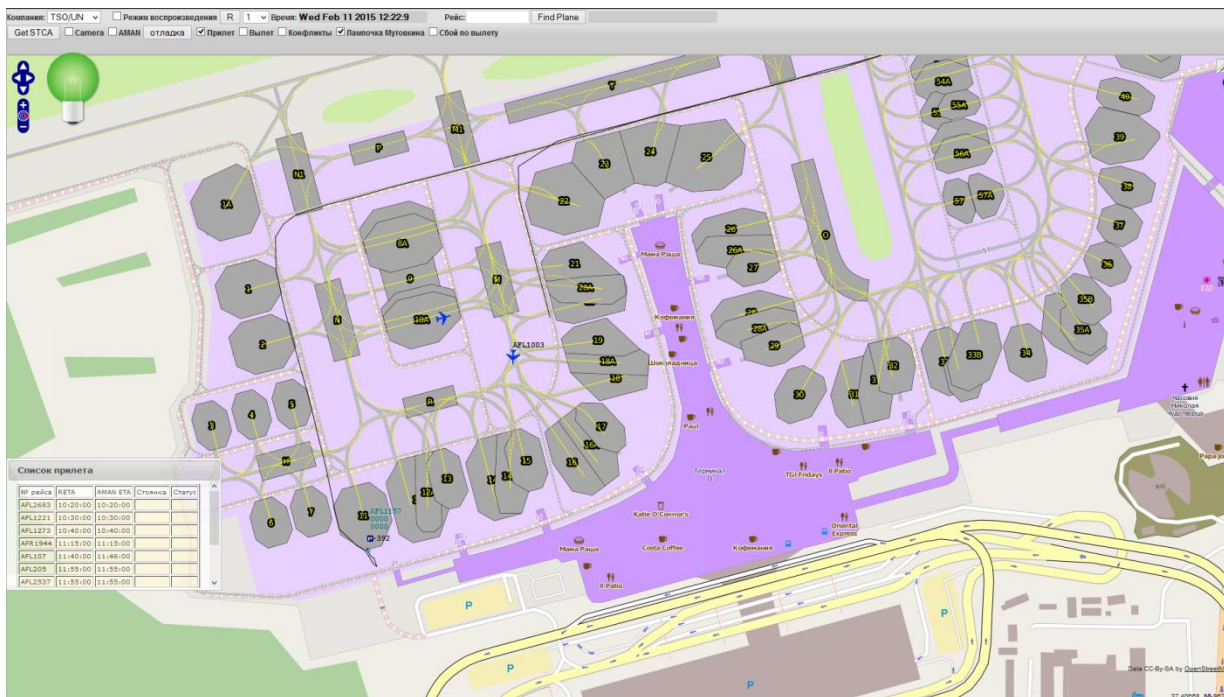


Рис.4. Траектория движения тягача Т-232 на стоянку 11.

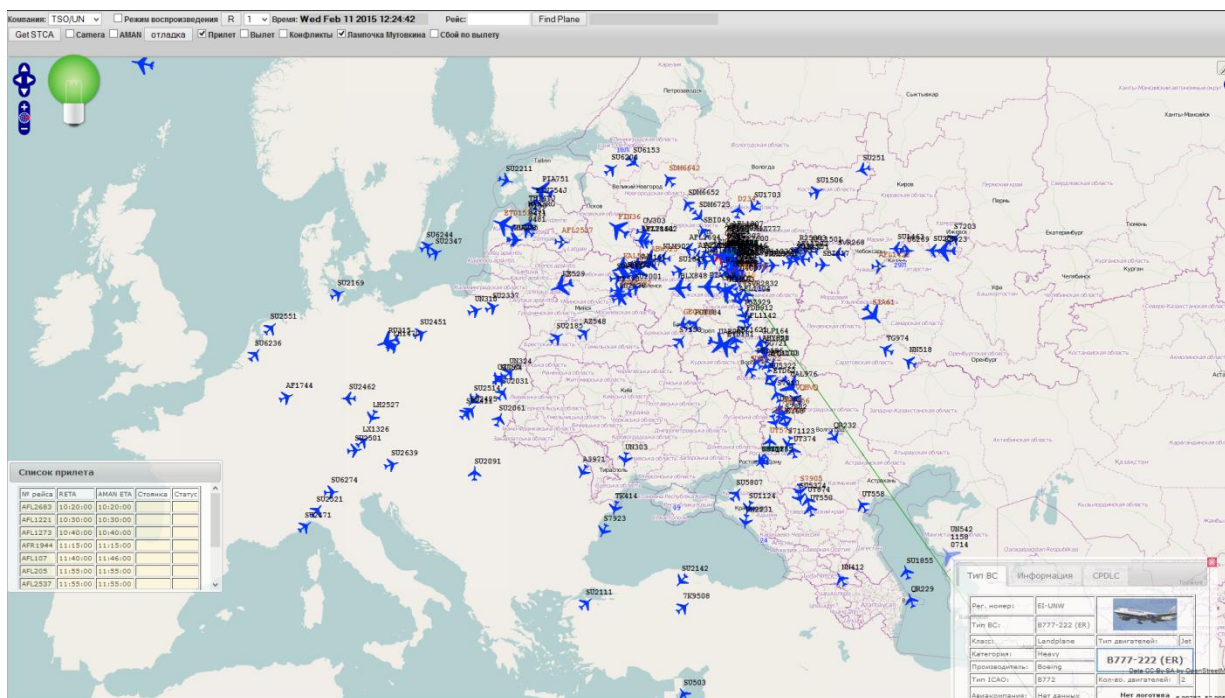


Рис. 5. Общая обстановка в европейской части и данные о рейсах.

Научная новизна

1. Разрабатываются алгоритмы прогноза траекторий прилета воздушных судов, состоящие в создании базы данных траекторий по каждому конкретному рейсу и коррекции текущего расчета с учетом средневзвешенного значения.
2. Разрабатываются и проверяются алгоритмы регулирования очереди прилетающих судов. Основа состоит в назначении очередности потока («следуй за этим»), а не времени прилета для каждого участника;
3. Разрабатываются и проверяются технология передачи команд на борт средствами авиакompании. Это означает, что регулирование потока происходит только внутри ВС авиакомпаний.

4. Разрабатываются и проверяются алгоритмы сопровождения объектов при помощи видеокамер (неподвижных / подвижных).

5. Появились возможности непрерывного сопровождения и аварийного предупреждения, определения координат потерпевшего аварию воздушного судна, идентификации аварийного воздушного судна и его принадлежность в интересах поиска и спасения.

Иллюстрации результатов показаны на снимках ниже.

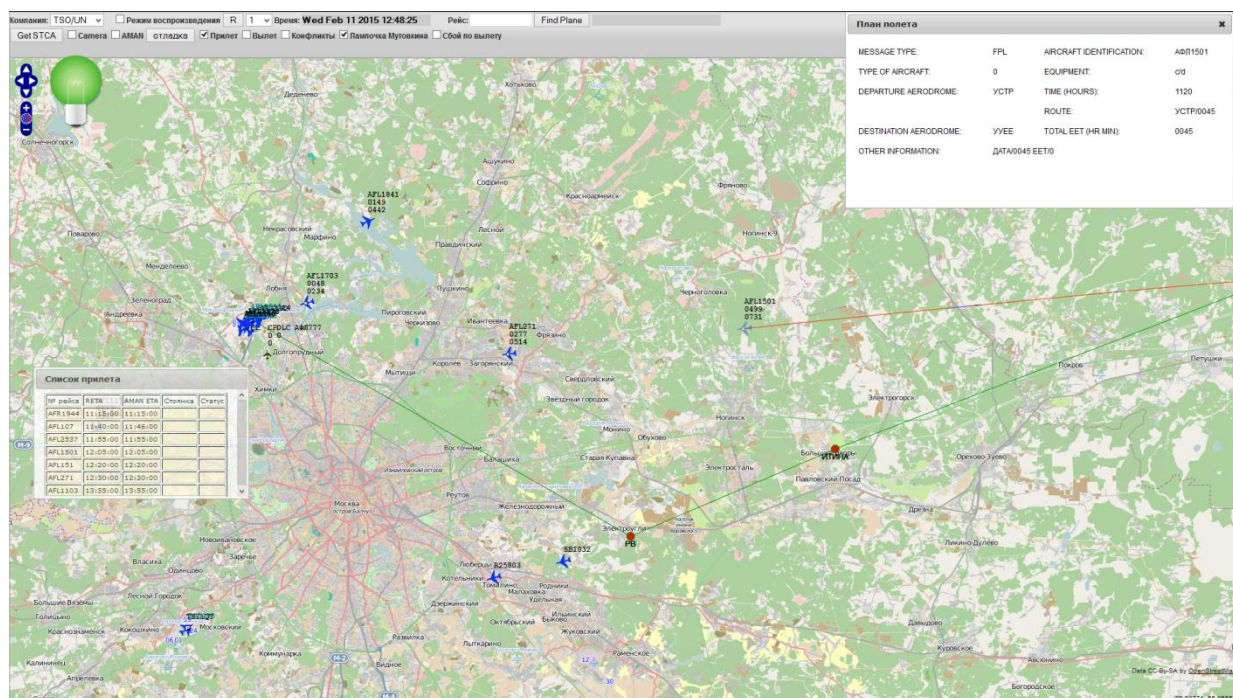


Рис.6. Рейс АФЛ1501, траектория (зеленым) и фактическое движение.

Время прилета в списке слева.



Рис.10. Новая функция «Камера» позволяет выбрать видео стационарных камер и листать их.

Данная система проходит успешно испытания на воздушных судах Росавиации и Госавиации, может быть спроецирована на наземную технику, в том числе и боевую, а также на морские суда.

Библиографический список

1. Соловьев Ю.А. Системы спутниковой навигации. - М.: Эко-Трендз, 2000. - 270 с.
2. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС / Под ред. В.Н. Харисова, А.И.Перова, В.А.Болдина. – М.: ИМПРЖР, 1998. – 400 с.