

УДК 347.471.33.37

**ПЕРВАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ РАЙОННАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ
(1974 – НАЧАЛО 90-х г.г. XX в.)****Д.А. НИКИТИН****Статья представлена доктором философских наук профессором Панферовым К.Н.**

Раскрывается история создания первой отечественной районной автоматизированной системы УВД «Стрела». Впервые в научный оборот вводятся новые архивные материалы

Безопасность и регулярность полетов во время взлета и посадки обеспечивается с помощью комплексов наземного и бортового оборудования. С конца 1960-х гг. научные учреждения гражданской авиации (ГА) и радиопромышленности занимались работами по автоматизации процессов управления воздушным движением (УВД) в зонах наибольшей плотности движения, где трудности ручного управления наиболее существенны. В аэропортах и аэроузлах создавались автоматизированные системы (АС) УВД с использованием радиолокационных станций (РЛС), обеспечивающие автоматизированный контроль полетов, возможность передачи обработанной информации по различным каналам связи, автоматическое сопровождение воздушных судов (ВС), сбор и ввод в ЭВМ информации об элементах полета, автоматизированную передачу управления из сектора в сектор, отображение метеоинформации и т.д. Новые системы управления воздушным движением, взлетом и посадкой самолетов, обслуживания авиапассажиров строились на базе ЭВМ третьего поколения, приближавшимся к мировым стандартам.

В 1974г. решением Комиссии Совета Министров (СМ) СССР был задан эскизный проект на первую отечественную районную автоматизированную систему УВД (РАС УВД) «Стрела». Требования, положенные в ее основу, были определены на базе научных исследований совместно со специалистами стран СЭВ. Начало разработки РАС УВД «Стрела» было определено Постановлением СМ СССР от 23 февраля 1978г. Предполагалось, что в стране будет развернуто 11 систем «Стрела» (в том числе в Киевском и Минском районах УВД). РАС УВД типа «Стрела» и «Трасса» планировалось оснастить все районы УВД страны со средней и высокой интенсивностью движения. Первую РАС УВД «Стрела» решено было установить в Северо-Кавказском управлении ГА (СКУ ГА) с центром управления в Ростове-на-Дону. Воздушное пространство Северного Кавказа являлось одним из наиболее загруженных по интенсивности полетов и сложным с точки зрения организации. Это определило решение развернуть головной образец системы в Ростовском объединенном районе УВД. Первые отечественные аэродромные АС УВД также устанавливались в аэропортах Юга России (Ростов-на-Дону, Сочи, Краснодар).

В 1979г. в структуре Ростовского объединенного авиаотряда была создана Объединенная дирекция строительства РАС УВД «Стрела». В авиаотрядах аэропортов Краснодара, Ставрополя и Грозного созданы группы технического надзора за строительством объектов. Постановление ЦК КПСС и СМ СССР от 30 июля 1981г. предписывало Министерству гражданской авиации (МГА) и Военно-Воздушным Силам (ВВС) на равном долевом участии вести строительство РАС УВД «Стрела» для совместного использования [11, л.68]. Были определены предприятия – изготовители АСУ, установлен срок завершения совместных государственных испытаний и приемки системы (декабрь 1986 г.), а также назначена Государственная комиссия по их проведению. Главным разработчиком системы стал Московский НИИ приборной автоматики.

Для реализации проектов линий связи в течение 1981-85 гг. кабельные заводы СССР (Куйбышевский, Московский, Ленинградский, Бердянский, Мозырский, Хабаровский и Ташкентский) поставили на Северный Кавказ более 2000 км кабелей дальней связи, сотни километров труб кабельной канализации. Строительство объектов вели более 20 подрядных организаций, в том числе строительное управление Северо-Кавказского военного округа, трест «Союзсвязьстрой-2» в составе 9 передвижных механизированных колонн, трест «Севкавтрансстрой» и др. [9, с.269-292]. Лианозовский электромеханический завод поставил для РАС УВД «Стрела» 5 радиолокационных комплексов (РЛК) «Скала-М» (главный конструктор Г.Л. Рабинович), а бригады опытно-конструкторского бюро провели государственные испытания и ввели их в эксплуатацию [12]. В начале 1983г. были составлены план мероприятий по укомплектованию и подготовке персонала и план организационно-технических мероприятий по переходу на управление воздушным движением с использованием РАС УВД «Стрела» в Ростовском районном центре (РЦ) УВД. Подготовка диспетчеров-операторов была проведена в учебно-тренировочном отряде № 8, часть диспетчеров и специалистов электрорадиотехнического оборудования и связи была переведена из Краснодарского, Сочинского, Минераловодского и Махачкалинского РЦ УВД [10, л.2-4].

Однако, РАС УВД «Стрела» не была введена в эксплуатацию в установленный срок (декабрь 1986 г.) в связи с причинами, имевшими комплексный характер. Кратко остановимся на некоторых из них.

Развитие отрасли сдерживали благодушие и слабая организаторская работа «номенклатуры» аппарата управления, недостаточно эффективно использовались выделяемые средства. Обострившаяся международная обстановка и начавшаяся гонка вооружений в мире повлекли остаточное финансирование Аэрофлота из госбюджета, замедлились темпы развития отрасли в целом [6, с.428-432]. В начале 1983г. МГА не смогло выделить оборудование необслуживаемых усилительных пунктов и аппаратуру уплотнения, необходимые для строительства линий связи; Госплану СССР было поручено выделить МГА необходимые средства на их приобретение, учитывая сжатые сроки строительства [11, л.6-9].

Допускались несогласованные действия гражданских и военных органов при УВД, что приводило к нарушениям установленного режима и безопасности полетов. Предложения Министерства гражданской авиации о передаче центров управления РАС УВД «Стрела» и «Трасса» на эксплуатацию МГА, а отдельно стоящих радиолокационных позиций (РЛП) и приемо-передающих центров (ППЦ) системы – ВВС, что обеспечило бы примерное равенство эксплуатационных расходов, согласованы не были. 13 июня 1983г. было принято решение о разграничении ответственности между МГА и ВВС за аренду каналов связи и эксплуатацию объектов оборудования РАС УВД «Стрела» и «Трасса» в соответствии с территориальным размещением объектов. Обеспечение связи в системах и ответственность за аренду междугородних каналов связи определялось «Принципиальной схемой автоматизации наземной связи и передачи данных в автоматизированных системах ЕС УВД», утвержденной 9 ноября 1982г. заместителем Министра ГА и начальником Главного штаба ВВС: каналы связи к радиолокационным позициям (РЛП), отдельно стоящим радиопеленгаторам и метеорадиолокаторам арендовались ГА и ВВС в равных долях; каналы связи для управления радиостанциями – в соответствии с ведомственной принадлежностью. Аппаратура связи («Ива-14», «Сеть-ГТ», абонентские пункты и др.), установленная в авиапредприятиях ГА и воинских частях ВВС для взаимодействия с центрами РАС УВД, принималась на баланс и эксплуатацию соответственно авиапредприятиями и воинскими частями. Объекты и оборудование совместного использования принимались на баланс и эксплуатацию МГА. Граница ответственности за электропитание оборудования внутри центров управления, РЛП и ППЦ определялась двусторонним решением [11, л.68-72].

Для того, чтобы окончательно ввести в эксплуатацию РАС УВД «Стрела», пришлось доработать некоторые ее подсистемы и провести различные виды испытаний.

Сотрудники СКЦ АУВД «Стрела» Б.Е. Муранов и В.В. Рогов разработали схему контроля уровней каналов передачи данных ПД1 и ПД2, начавшую действовать в июне 1990г. Схема состояла из двух одинаковых каналов, в каждом два каскада – усилитель и эмиттерный повторитель. Для исключения влияния схемы контроля на работу каналов передачи данных предназначены трансформаторы. Схема позволяла дежурному осуществлять контроль уровней каналов на пульте «дежурного инженера» по двум встроенным приборам с центральным нулем, на которых обозначались секторы нормальных уровней (красный – передача, синий – прием) [8].

В июне 1990г. в аэропорту Минеральные Воды было разработано и внедрено цифровое информационное устройство (автор А.И. Шубин). Оно состояло из: генератора знакомест, синхронизированного импульсами частоты строк и кадров; знакового генератора с постоянным запоминающим устройством (ПЗУ); устройства ввода информации с клавиатуры в оперативное запоминающее устройство (ОЗУ); электронных часов с устройством непосредственного доступа в ОЗУ; выходного устройства и источника питания. Устройство позволило диспетчеру видеть набираемую информацию о полете воздушного судна на том же индикаторе, на который она поступает [7].

К началу 1990г. состояние устаревшего оборудования действовавших Краснодарского, Сочинского, Минераловодского и Махачкалинского РЦ УВД уже не обеспечивало необходимого уровня безопасности полетов, ресурс оборудования Ростовского РЦ УВД был полностью выработан. Дальнейшая затяжка ввода «Стрелы» могла привести к ликвидации Северо-Кавказского центра автоматизированного УВД (СКЦ АУВД).

Указанные обстоятельства вынудили руководство СКЦ АУВД «Стрела» начать реальное УВД до окончания приемо-сдаточных испытаний системы в целом и устранения недостатков, отмеченных в акте госкомиссии. Для достижения требуемой устойчивости работы вычислительного комплекса и заданного коэффициента сохранения эффективности системы разработчикам пришлось пойти на сокращение функциональных задач, ликвидацию межмашинного обмена плановой и управляющей подсистем.

К управлению воздушным движением с использованием системы «Стрела» приступили:

- в Ростовском РЦ УВД – в конце июля 1990 г.;
- в Краснодарском и Сочинском РЦ УВД – с 1 октября 1990 г.;
- в Минераловодском РЦ УВД – в конце февраля 1991 г.;
- в Махачкалинском РЦ УВД – с 3 марта 1991 г.

Таким образом, в 1991г. фактически был завершён ввод системы в эксплуатацию.

Официально РАС УВД «Стрела» была введена в штатную эксплуатацию с 1 октября 1992г. совместным приказом Министра транспорта РФ, Министра промышленности РФ и Главнокомандующего ВВС от 16 ноября 1992г. № 92/1205/256. В Ростовском объединённом районе УВД, включившем в себя пять районов УВД (Ростовский, Краснодарский, Сочинский, Минераловодский и Махачкалинский РЦ ЕС УВД), управление полетами было организовано из зала УВД РЦ-1 в 16 секторах УВД районного диспетчерского центра (РДЦ). В настоящее время в РДЦ 15 секторов УВД по трассам и 3 – вне трасс [12].

В период приемо-сдаточных испытаний и ввода в эксплуатацию системы было израсходовано до 80% установленного ресурса технических средств, а использованные разработчиками ЭВМ типа ЕС-1060 всегда отличались крайне неустойчивой работой. Поэтому с началом штатной эксплуатации центр был вынужден проводить работы по замене и модернизации оборудования. Центральные устройства ЭВМ ЕС-1060 были заменены на IBM-4381, а периферийные – на IBM и IBM-совместимое оборудование, что более чем на порядок повысило устойчивость работы системы. В систему вводилось дополнительное оборудование: радиолокационные комплексы РЛК-6 и РЛК-8; аппаратура бесперебойного электропитания РЦ типа EDP 90/250; две радиорелейные линии на РЛП-3 [12].

Внедрение РАС УВД «Стрела», радиус действия которой увеличился до 800-900 км, позволило автоматизированным системам УВД в самых загруженных районах полетов

перекрывать друг друга. Для предварительного (суточного) планирования в системе были разработаны специальные пульта организации потоков, позволившие более эффективно использовать воздушное пространство, сгладить пики в движении самолетов и исключить перегрузки в отдельных зонах управления [1, с.222].

Большой вклад в дело проектирования и строительства объектов, разработки, проведения приемо-сдаточных испытаний и ввода в эксплуатацию первой отечественной РАС УВД на трассах внесли: начальник НЭЦ УВД Т.Г.Анодина, начальник ОДС РАС УВД «Стрела» В.Н.Азаров, главный конструктор РАС УВД «Стрела» Ю.В.Асафьев и его заместитель Ю.А. Толпышкин, главный инженер проекта РАС УВД «Стрела» Г.Э.Трибулович, главный конструктор «Стрела-Р» Г.А.Ларионов и др. [9, с.269-275].

В Северо-Кавказском центре автоматизированного управления воздушным движением (СКЦ АУВД) «Стрела» трудится высокопрофессиональный коллектив диспетчеров, способный решать любые поставленные задачи. С целью улучшения профессиональной подготовки диспетчерского состава в СКЦ АУВД «Стрела» с 1991г. организованы и проводятся курсы повышения квалификации, в том числе курсы по обслуживанию международных полетов на английском языке [9, с.147]. Комплекс технических средств центра дает возможность организовать тренировку диспетчеров одновременно с основным режимом работы. Для тренировки используются находящиеся в резерве пульта управления и планирования полетов. Тренировка может вестись по заранее подготовленным программам, которые заносятся в каталог и выбираются инструктором перед началом тренировки. Предусмотрена возможность тренировки по данным реальной воздушной обстановки и действующим планам полетов [1, с.222].

В 90-е г.г. в результате работ по модернизации оборудования, проведенных Госкомгидрометом, РАС УВД «Стрела» потеряла возможность сопряжения и автоматического получения информации метеорадиолокаторов. В настоящее время австрийской фирмой FREQUENTIS ведется разработка и изготовление комплекса диспетчерской связи для РАС УВД «Стрела». Участие в модернизации принимает испанская фирма INDRA [12].

В настоящее время районный центр СКЦ АУВД «Стрела» обслуживает воздушное движение в большей части воздушного пространства Южного федерального округа, над территорией 11 субъектов РФ, а также над акваториями Азовского, Каспийского и Черного морей [12]. Радиолокационные позиции (РЛП), примененные в РАС УВД «Стрела», позволили ей охватить площадь около 600 тыс. км², автоматически сопровождать одновременно 200-300 воздушных судов. Они обеспечивают непрерывное радиолокационное поле в районе функционирования системы с высоты 3000 м, а вблизи мест базирования РЛК – и с меньших высот. Центр управления связан с каждой РЛП двумя узкополосными линиями связи (скорость передачи по каждой 2400 бит/с) [1, с.221]. Имеется общая граница и происходит постоянное взаимодействие с шестью зарубежными центрами УВД (Харьков, Симферополь, Анкара, Тбилиси, Баку, Актау) и тремя российскими РЦ УВД (Москва, Волгоград, Астрахань). В границах района УВД находятся крупнейшие аэропорты Юга России: Ростов-на-Дону, Краснодар, Сочи, Анапа, Ставрополь, Минеральные Воды, Махачкала.

РАС УВД «Стрела» создает условия для обеспечения высокого уровня безопасности воздушного движения, повышения пропускной способности воздушного пространства, регулярности и экономичности полетов авиации всех ведомств по воздушным трассам и международным воздушным линиям 1-й категории, а также маршрутам вне трасс путем автоматизации процессов планирования и управления полетами. Она решает задачи долгосрочного, суточного и текущего планирования, а также непосредственного управления воздушным движением [1, с.221-222].

Система обеспечивает прием, хранение и обработку до 3000 суточных (пассивных) планов полетов и до 8000 стандартных планов полетов [12]. В ее состав входят комплексы радиоаппаратуры центра управления, радиолокационные, аппаратуры речевой связи, а также радиоцентры, автоматические радиопеленгаторы и абонентские пункты. Основу центра

управления составляют пять ЭВМ, по две из которых группируются в вычислительные комплексы обработки радиолокационной и плановой информации, а пятая ЭВМ – резервная. Информация с вычислительных комплексов поступает на пульта диспетчеров секторов УВД и на группу пультов технического обслуживания [1, с.221-222].

РАС УВД «Стрела» обеспечивает взаимодействие с пунктами управления ВВС и ПВО, с аэродромами и аэропортами, со смежными районными центрами УВД, с источниками метеорологической информации [12].

ЛИТЕРАТУРА

1. Анодина Т.Г., Кузнецов А.А., Маркович Е.Д. Автоматизация управления воздушным движением. / Учеб. для вузов; Под ред. **А.А. Кузнецова**. – М.: Транспорт, 1992.
2. «Воздушный транспорт», 1978, 30 января.
3. «Воздушный транспорт», 1978, 14 февраля.
4. **Иванец С.В.** Автоматизация деятельности авиадиспетчера: подход на основе исполняемых спецификаций. – М., 1994.
5. История гражданской авиации СССР: Научно-популярный очерк. / Под общей ред. **Б.П. Бугаева**. – М.: Воздушный транспорт, 1983.
6. История отечественной гражданской авиации. / Под ред. **И.А. Филатова**. – М.: Воздушный транспорт, 1996.
7. «Передовой производственный опыт и научно-технические достижения, рекомендуемые Министерством для внедрения в гражданской авиации»: Инф. сборник. – М.: МГА, ЦНТИ ГА, 1991, № 9.
8. «Передовой производственный опыт и научно-технические достижения, рекомендуемые Министерством для внедрения в гражданской авиации»: Инф. сборник. – М.: МГА, ЦНТИ ГА, 1991, № 10.
9. 30 лет Единой системе ОрВД: Исторический обзор. / Под ред. **Ю.Б. Мелешко, Л.К. Щербакова** и др. – М.: Агентство А.Н.К.А., 2003.
10. РГАЭ, ф. 55, оп. 1, ед. хр. 4164.
11. РГАЭ, ф. 55, оп. 1, ед. хр. 4180.
12. <http://atc.rndavia.ru/history.shtml#top>.

Nikitin D.A.

THE FIRST NATIVE REGIONAL AUTOMATIC AIR-TRAFFIC CONTROL SYSTEM (1974–1990Г.)

This article discovers the history of creation of the first native regional automatic air-traffic control system «Strela». The new archive materials are put in scientific use firstly.

Сведения об авторе

Никитин Дмитрий Александрович, 1973 г.р., окончил МГТУ ГА (1995), младший научный сотрудник НИЛ-17, аспирант МГТУ ГА, автор 11 научных работ, область научных интересов – история науки и техники.