

УДК 623.76(092)

© Я. В. Безель, 2015

Этапы развития автоматизированных систем управления авиацией и ПВО

Приводится краткий обзор работ, выполненных в НИИ-5 (МНИИПА) в 1923–2010 гг. по созданию и совершенствованию радиолокационных станций, приборов связи и автоматики, автоматизированных систем управления реального времени.

Ключевые слова: SAGE, НИИ, ПВО, НИР «Луч», ВВС, ВЦ, «Ясень», УКВ, НИИ СТ, РТЦ-94, ТЭЗ, РЛУ, Концепция, ИТМ и ВТ, ЦК КПСС, СМ СССР, СРЭМ, АСАЛМ.

В 1923 г. по заданию Наркомата обороны Красной Армии и Командования ПВО Научно-исследовательский институт связи и специальной техники (НИИ СТ РККА) начал исследовательские работы для определения возможности использования ультракоротковолнового диапазона «для войны» [1] и созданию элементов автоматизации для службы ВНОС ПВО. Перед институтом была поставлена задача: создание мощных магнетронов, электровакуумных ламп и мощных усилителей.

В том же году возможность использования УКВ-диапазона (позднее – и других диапазонов) в военных целях впервые обосновали специалисты 6-го отдела института (в дальнейшем этому отделу было поручено проведение всех задававшихся НИР и ОКР).

В 1932 г. П. К. Ощепков (переведённый из опытного сектора ПВО в НИИ СТ РККА) обосновал возможность обнаружения самолетов с помощью электромагнитных волн и доложил об этом Командованию ПВО в своей инженерной записке [1, 2].

В 1938 г. специалистами 6-го отдела М. И. Куликовым, А. И. Шестаковым, Д. С. Стоговым под руководством П. К. Ощепкова в сотрудничестве с академиком А. Ф. Иоффе (ЛФТИ) были сделаны первые радиолокаторы («радиоуправлятели самолетов») «Ревень» и «Редут», в которых впервые в мире был реализован изобретенный инженером П. К. Ощепковым «метод обнаружения самолетов с помощью отражённых электромагнитных волн» [1, 2]. После прохождения войсковых испытаний они были приняты на вооружение Красной Армии: «Ревень» – в 1939 г. как «РУС-1», «Редут» – в 1940 г. как «РУС-2».

Опытные (а позже и серийные) образцы этих станций уже в 1940 г. были установлены на Карельском перешейке во время войны с белофиннами, что не позволило пролететь в

сторону Ленинграда ни одному вражескому самолету. В войсках эти образцы обслуживали офицеры НИЛ АП (так назывался тогда МНИИПА) во главе с А. И. Шестаковым и Д. С. Стоговым.

Радиолокационные станции РУС-2 стали одним из основных видов вооружения войск ПВО. К началу Великой Отечественной войны было изготовлено 25 комплектов этих станций.

В 1943 г. по директиве Генерального штаба Красной Армии 6-й отдел в полном составе и со всеми опытными образцами, стендами и техническими средствами был переведен в НИЛ АП.

В 1947–1948 гг. начальник отдела института Е. А. Мурзин впервые обосновал принципы и разработал наиболее рациональные методы наведения в реальном времени, создал первые приборы наведения: основной пункт управления и наведения (ОПУН), дублирующий пункт управления и наведения (ДПУН). В 1949 г. был спроектирован опытный образец аппаратного комплекса наведения «Ясень» для корпуса ПВО.

Это послужило основой для создания автоматизированных систем управления и наведения истребительной авиации ПВО и ВВС:

в 1950 г. – автоматизированной системы управления войсками «Ясень-1», имевшей в своем составе аппаратуру оборудования командных пунктов авиационных систем ВВС и ПВО для управления и наведения истребителей на самолеты противника;

в 1952 г. – модернизированного комплекта оборудования «Ясень-11» для группы наведения на командной пункте (КП) ПВО;

в 1953 г. – системы «Ясень-2».

Кроме этого, в институте создавались приборы управления артиллерийским зенитным (ПУАЗО) и артиллерийским (ПУАО) огнём разных модификаций. Опыт этих работ был





обобщен в книге «Теория и основы проектирования ПУАЗО» под редакцией Н. И. Пчельникова, которая стала учебником и методическим пособием для разработчиков [3].

В начале 1950-х гг. США начали разрабатывать континентальную систему противоздушной обороны (SAGE). Перед научными институтами и предприятиями советской оборонной промышленности была поставлена задача: как можно быстрее провести комплексную автоматизацию процессов управления в войсках. Началась разработка и оснащение войск противоздушной обороны техническими системами нового класса – автоматизированными системами обработки радиолокационной информации и управления.

В 1953 г. институту было поручено создание опытного образца комплексной автоматизированной системы оповещения, управления и наведения истребителей. Для обеспечения выполнения этой работы в институте был создан специальный новый отдел, начальником которого стал А. Л. Лившиц. В 1956 г. образец успешно прошёл государственные испытания.

Системой, которая выпускалась в стационарном («Воздух-1») и подвижном («Воздух-1П») вариантах, были оснащены практически все войсковые части как ВВС, так и ПВО, и она прослужила до 1970-х гг.

В 1958–1959 гг. коллектив института приобрел опыт создания систем, комплексов, РЛС для службы ВНОС, войск ПВО и для космических войск.

В 1958 г. МНИИПА приступил к созданию системы ПВО тактического уровня «Луч» и разработке входящих в нее отдельных элементов:

- комплекса для КП системы в целом;
- радиолокационных узлов для батальонов радиотехнических войск;
- пунктов автоматизированного управления для радиотехнических рот;
- комплексов для КП истребительно-авиационных полков и пунктов наведения истребительной авиации.

В работах по выполнению НИР «Луч» принимали участие Военно-воздушная академия им. Н. Е. Жуковского, Краснознаменная военно-воздушная академия (впоследствии

им. Ю. А. Гагарина), ГК НИИ ВВС, ВЦ-3 ВВС, институт математики АН УССР, ОКБ П. О. Сухого и ряд других НИИ и КБ.

Система ПВО «Луч» и ее модификации «Луч-1» и «Луч-2» в 1960–70-х гг. прошли государственные испытания на полигоне Капустин Яр, были приняты на вооружение Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР, в котором одновременно была установлена очередность оснащения тактических соединений ПВО системой «Луч-2». Это определило стратегию создания систем и средств ПВО страны на многие годы вперед.

При разработке системы «Луч» была задана работа по созданию системы ПВО страны и единого комплекса средств автоматизации (шифр «Электрон») на базе цифровых ЭВМ разработки С. А. Лебедева (Институт точной механики и вычислительной техники). Главный инженер МНИИПА А. Л. Лившиц в 1958 г. был назначен главным конструктором системы ПВО «Луч», а в 1960 г. после открытия темы «Электрон» – генеральным конструктором по всему направлению работ.

В ходе работ под руководством генерального конструктора А. Л. Лившица, назначенного затем директором МНИИПА, и его первого заместителя З. М. Бененсона была создана научная школа в новой области знаний – цифровая обработка сигналов в реальном масштабе времени.

В институте впервые в Советском Союзе были проведены научные исследования по созданию приборов и аппаратных комплексов наведения истребителей ПВО на бомбардировщики противника в реальном масштабе времени.

Успешно выполнялись работы и для других родов войск:

в 1969 г. принят в эксплуатацию комплекс аппаратуры Центра контроля космического пространства;

в 1980 г. создана автоматизированная система командно-программного обеспечения единой системы автоматизации наземного комплекса управления космическими аппаратами «СКАТ».

В 1972 г. начали разрабатываться новые комплексы и автоматизированные системы на

элементарной конструкторской технологической базе 3-го поколения ЭКТБ «Основа-72» с использованием микросхем 133-й серии и многослойных печатных плат в составе типовых функциональных узлов.

Работы были поручены 4-му отделению института (главный конструктор Н. В. Мохин, первый заместитель главного конструктора, ответственный за комплексные вопросы при проектировании, вопросы информационно-логического взаимодействия элементов и испытания – Я. В. Безель).

Первыми образцами были:

унифицированный автоматизированный радиолокационный узел УРЛУ «Основа»;

автоматизированная система управления зенитной ракетной бригады «Байкал».

УРЛУ «Основа» разрабатывался на замену РЛУ «Межа» (главный конструктор В.А. Шабалин), который был создан также в МНИ-ИПА в 1960-х гг. Этим РЛУ были оснащены все радиотехнические батальоны войск ПВО страны.

К 1979 г. были разработаны и готовы к государственным испытаниям уникальная РЛС сантиметрового диапазона – станция трехкоординатная СТ-67 (главный конструктор Ю. Н. Соколов, КБ Горьковского телевизионного завода, в дальнейшем Нижегородский НИИ радиотехники) и маловысотная РЛС СТ-68 УМ (главный конструктор М. И. Мирошниченко, КБ Запорожского электромеханического завода). Обе эти новые станции должны были работать в составе УРЛУ «Основа», являясь для него основными источниками радиолокационной информации.

При создании УРЛУ «Основа» были по новому решены многие вопросы обнаружения и автоматического сопровождения маневрирующих воздушных целей и ракет типа АЛКМ, АСАЛМ, а также были разработаны впервые алгоритмы сопровождения баллистических целей. В 1981 г. опытный образец УРЛУ «Основа» выдержал государственные испытания.

Автоматизированная система управления зенитной ракетной бригады «Байкал» создавалась на замену ранее разработанных автоматизированных систем типа «АСУРК», «Сенеж», находившихся на вооружении зенитных ракет-

ных войск.

На государственные испытания был представлен опытный образец АСУ «Байкал», в котором реализовались не только функции управления ЗРС С-300, что было главным требованием, так как ЗРС С-300 была только что разработана КБ «Алмаз» (генеральный конструктор Б. В. Бункин) и характеризовалась лучшими ТТХ из всех имеющихся на вооружении ЗРС и ЗРК. В опытном образце АСУ «Байкал» были практически реализованы функции радиотехнического батальона, включая решение задач вторичной и третичной обработки радиолокационной информации от РЛС как новых, так разработанных ранее и находившихся уже на вооружении. Опытный образец АСУ «Байкал» с хорошими результатами прошел государственные испытания, был рекомендован комиссией к принятию на вооружение Советской армии. Однако в соответствии с рекомендациями специалистов зенитных ракетных войск, поддержанных Главным оперативным управлением Генерального штаба, функции радиотехнического батальона было решено исключить, и АСУ «Байкал» была принята на вооружение как АСУ для зенитных ракетных войск страны.

В 1981 г. институту по заданию Главкомата войск ПВО была задана разработка АСУ зенитной ракетной бригады в подвижном исполнении «Байкал-1» и РЛУ в подвижном исполнении «Основа-1», которые были созданы и приняты на вооружение в 1987 г.

По постановлению ЦК КПСС и СМ СССР в 1980 г. Минрадиопром (головной исполнитель – Московский НИИ приборной автоматики), Минавиапром и Минобороны СССР приступили к работам по дальнейшему совершенствованию системы ПВО г. Москвы в соответствии с утверждёнными этим же постановлением исходными данными. Основным требованием являлось обеспечение защиты воздушного пространства над главным объектом страны с максимальной эффективностью.

Для обеспечения разработки системы ПВО г. Москвы главным конструктором был назначен Н. В. Мохин, первым заместителем главного конструктора – Я. В. Безель. В процессе разработки использовался научно-тех-





нический задел по созданию систем и комплексов средств автоматизации на элементной конструкторской технологической базе 3-го поколения «Основа-72».

Вновь созданная система (ей было присвоено наименование «С-50») могла быть принята на вооружение после государственных испытаний системы в целом и входящих в нее комплексов, обязательного проведения испытаний одной из важнейших составляющих системы – центральной группировки, состоящей из АСУ «Байкал-1» и двух ЗРС С-300В2, – с реальными стрельбами по крылатым ракетам.

Автоматизированный КП системы ПВО г. Москвы был создан на базе решений (технических и алгоритмических) УРЛУ «Основа» и АСУ «Байкал» с той принципиальной особенностью, что в его составе был впервые реализован 3-машинный комплекс из сопряжённых между собой ЭВМ 5Э261 (главный конструктор академик С. А. Лебедев), что потребовало разработать дополнительно специальное программное обеспечение для взаимодействия этих ЭВМ в реальном времени с жёстко регламентированным циклом обработки.

Командные пункты зенитных ракетных корпусов и бригад системы ПВО г. Москвы были оснащены АСУ «Байкал», а радиотехнические батальоны информационной системы – УРЛУ «Основа». Основными зенитными ракетными системами были ЗРС С-300 (генеральный конструктор Б. В. Бункин).

Объекты системы С-50 были развернуты в Московском промышленном районе в соответствии с определенной Министерством обороны дислокацией. После проведения работ по сопряжению и проверке комплексного функционирования были проведены государственные испытания системы в целом с реальными облётами. Испытания прошли с положительными результатами. Система была принята на вооружение с характеристиками, соответствующими требованиям тактико-технического задания, а ранее существовавшая С-25 была снята с вооружения.

После 1994 г. в ходе реформ в Вооруженных силах России система ПВО г. Москвы претерпела изменения, а часть её вооружения по решению Минобороны была передислоци-

рована в другие регионы.

В 2010 г. было принято правительственное решение о модернизации системы ПВО г. Москвы: замены в ней автоматизированных комплексов на более совершенные (в частности, было определено развёртывание в системе АСУ «Байкал-1М»), а также ЗРС С-300 на только что принятые на вооружение ЗРС С-400. Модернизация была проведена Московским НИИПА под руководством генерального конструктора Я. В. Безеля.

Государственные испытания модернизированной системы были проведены в 2011–2012 гг. Показанные характеристики обеспечивали высокую эффективность обороны главного объекта страны. При модернизации было сохранено функционально отработанное еще в 1993 г. взаимодействие системы ПВО с системой ПРО А-135, которое обеспечивало в Центральном промышленном районе решение задачи борьбы с аэробаллистическими целями типа СРЭМ, АСАЛМ.

Все важнейшие работы, выполненные МНИИПА, включая работы 6-го отдела НИИ СТ КА, характеризуют работу института как головного НИИ, проектировавшего и создававшего в Советском Союзе системы ПВО и автоматизированные комплексы управления ПВО реального времени, которые с высокой эффективностью обеспечивали оборону важнейших объектов страны. Эту роль МНИИПА, ставший подразделением ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», продолжает исполнять до сих пор.

Накопленный коллективом МНИИПА опыт в области создания систем и комплексов для войск ПВО и космических войск позволил ему выполнить также работы по обоснованию принципов и структуры построения воздушно-космической обороны, которые задавались и реализовывались в соответствии с указом Президента РФ «Об организации противовоздушной обороны в Российской Федерации», в котором было поручено Главнокомандующему ПВО «организовать работы по обоснованию принципов воздушно-космической обороны РФ», и указом Президента РФ о принятии на вооружение системы ПВО г. Москвы, в котором одновременно было предписано Министерству обороны совместно с промышленно-

стью продолжить совершенствование системы ПВО г. Москвы.

В 1994–1997 гг. коллективом МНИИПА (научный руководитель – Я. В. Безель) были разработаны и представлены Минобороны России комплексные проекты:

по ВКО Российской Федерации;

по ВКО Центрального промышленного района РФ и г. Москвы;

по ВКО зон и районов ПВО Российской Федерации.

В рамках этих проектов в 1997 г. был разработан и представлен на согласование в Минобороны проект Концепции ВКО.

Безель Яков Владимирович – доктор технических наук, профессор, научный руководитель ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей», г. Москва.

Область научных интересов: создание АСУ для различных видов ВС, их совершенствование и проектирование первых АСУ для ПВО, ВКО.

Концепция воздушно-космической обороны Российской Федерации на период до 2016 г. и дальнейшую перспективу была утверждена указом Президента РФ в 2006 г.

Список литературы

1. *Лобанов М. М.* Начало советской радиолокации. М.: Сов. радио, 1975. 288 с.

2. *Ощепков П. К.* Жизнь и мечта. М.: Московский рабочий, 1965. 296 с.

3. *Пчельников Н. И.* и др. Теория и основы проектирования ПУАЗО. М.: Изд. Артиллерийской Академии наук, 1946. 112 с.

Поступила 24.02.15

