КРЭТ

КОРПОРАЦИЯ
ФАЗОТРОН-НИИР

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
КОРПОРАЦИЯ
ФАЗОТРОН-НИИР

100 ЛЕТ

С НАМИ УВИДИТЕ НЕВИДИМОЕ

ВКЛАД ПРЕДПРИЯТИЯ В РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ БЫЛ ОЦЕНЕН ПО ДОСТОИНСТВУ. ЗА УСПЕШНОЕ СОЗДАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ **В 1982 ГОДУ НПО «ФАЗОТРОН» БЫЛО НАГРАЖДЕНО ОРДЕНОМ ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ.**

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

От имени Министерства промышленности и торговли Российской Федерации и от себя лично поздравляю с вековым юбилеем образования вашего предприятия — первого авиаприборостроительного завода в нашей стране!

За прошедшие 100 лет Корпорация «Фазотрон-НИИР» прошла длинный путь от выпуска первых отечественных самолетных тахометров, высотомеров и уклономеров до современной бортовой радиолокационной станции с активной фазированной антенной решеткой, устанавливаемой на новейший истребитель МиГ-35.

Важную роль сыграло предприятие и в тяжелые годы Великой Отечественной войны. Выпускавшиеся «Фазотроном» остро востребованные радиолокационные станции «Пегматит» и «Гнейс-5с», а также самолетные ответчики «СЧ-1» и «СЧ-3» внесли важный вклад в повышение боевого потенциала отечественных Военно-воздушных сил и приблизили победу над фашизмом.

Во второй половине XX века НПО «Фазотрон» становится разработчиком бортовых радаров для большинства отечественных истребителей-перехватчиков и истребителей фронтовой авиации, принимает активное участие в реализации национальной космической программы. Даже в непростые для российской оборонной промышленности 1990-е годы предприятие продолжает наращивать свой производственный потенциал и создает два новых бортовых радиолокационных комплекса — «Копье» и «Жук», которые успешно поставлялись на экспорт и легли в основу современных разработок.

Сегодня Корпорация «Фазотрон-НИИР» продолжает славные традиции отечественной школы радиолокации, выпуская востребованную продукцию для российских Воздушно-космических сил и создавая мощный научно-производственный задел на будущее.

Желаю коллективу предприятия счастья, здоровья и дальнейших успехов в обеспечении безопасности нашего Отечества!

Министр
промышленности и торговли
Российской Федерации Денис Мантуров

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Сердечно поздравляю вас со знаменательным юбилеем предприятия!

За сто лет плодотворной работы специалистами АО «Корпорация «Фазотрон-НИИР» разработаны радары практически для всех отечественных истребителей-перехватчиков и истребителей фронтовой авиации. Созданный здесь же во времена СССР уникальный зенитный комплекс «Куб» до сих пор применяется в некоторых странах для охраны своего воздушного пространства.

Сегодня Корпорация «Фазотрон-НИИР» — это современное предприятие, признанный отечественный лидер в области выпуска бортового радиолокационного оборудования. Хорошо известны такие разработки Корпорации, как БРЛС «Копье» и «Жук». Они обеспечили солидный научный, конструкторский и технологический задел для эффективного развития предприятия в настоящее время. Важно, что продукция Корпорации военного, двойного и гражданского назначения широко востребована как в России, так и за рубежом.

Уверен, что благодаря профессионализму и упорному труду коллектива предприятие и в дальнейшем будет развиваться и процветать, способствуя укреплению обороноспособности России.

Желаю руководству и коллективу АО «Корпорация «Фазотрон-НИИР» благополучия, новых успехов и достижений в работе, а его ветеранам — крепкого здоровья и всего самого наилучшего!

Генеральный директор
Государственной
корпорации «Ростех» С.В. Чемезов

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

В этот торжественный и памятный день искренне поздравляю коллектив и ветеранов Акционерного общества «Корпорация «Фазотрон — Научно-исследовательский институт радиостроения» со 100-летием со дня образования.

Начав свою историю в 1917 году выпуском самолетных высотомеров и тахометров, «Авиаприбор» положил начало приборостроительной отрасли для авиации и в дальнейшем сыграл решающую роль в становлении и формировании радиоэлектронной промышленности.

В годы Великой Отечественной войны на предприятии освоен выпуск сложных и наукоемких радиолокационных наземных и самолетных станций, завод внес весомый вклад в дело Великой Победы. Объединив в послевоенные годы в своей структуре производство и конструкторское бюро и приступив к разработке собственного радиолокационного оборудования для истребителей-перехватчиков, предприятие запустило процесс активного и непрерывного роста советской радиоэлектроники.

В НПО «Фазотрон» созданы радары практически для всех истребителей-перехватчиков и истребителей фронтовой авиации: от Як-25, МиГ-17, Су-11 до МиГ-29, МиГ-31 и Су-27. И каждая разработка содержала в себе новые, зачастую прорывные решения.

Вклад предприятия в развитие промышленности был оценен по достоинству. За успешное создание и внедрение в производство изделий специальной техники в 1982 году НПО «Фазотрон» было награждено орденом Трудового Красного Знамени.

Нельзя не отметить научный потенциал «Корпорации «Фазотрон-НИИР». Его сотрудники — особая когорта людей, отличающихся высочайшим интеллектуальным уровнем, профессионализмом и любовью к своему делу, которые продолжают дело предшественников. Сегодня разработки АО «Корпорация «Фазотрон-НИИР» и создаваемая на их основе продукция востребованы на на рынках России и мира. Предметом законной гордости является семейство бортовых радиолокационных станций нового поколения, и особенно — первой отечественной БРЛС с АФАР для истребителя МиГ-35.

Уверен, что в дальнейшем АО «Корпорация «Фазотрон-НИИР» сохранит серьезную научную школу, высококвалифицированные кадры, большой практический опыт, накопленный в разработках и производстве, и впредь будет решать важные задачи по укреплению обороноспособности государства.

Желаю акционерному обществу «Корпорация «Фазотрон-НИИР» оставаться лидером российского авиаприборостроения, коллективу общества — свежих идей, научных достижений, а всем работникам и ветеранам предприятия — крепкого здоровья и благополучия.

С уважением,
генеральный директор АО «КРЭТ» Н.А. Колесов

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ, ВЕТЕРАНЫ, ДРУЗЬЯ!

Нашей большой и дружной семье, АО «Корпорация «Фазотрон — Научно-исследовательский институт радиостроения», исполнилось ровно сто лет. Подобный юбилей суждено отметить далеко не каждому предприятию, и если он оказался ему по силам — это подтверждение его исключительной значимости, неиссякаемой энергии и солидного потенциала.

Искренне поздравляю всех вас с этой знаменательной датой. Нам есть что праздновать и есть чем гордиться! Наши достижения являются свидетельством уникальности научной школы «Фазотрона», оригинальности используемых им технологий и высокой квалификации его кадров.

Мы не признаем шаблонов и стандартов, верим в исключительность перспектив своего дальнейшего развития и незаурядность принимаемых нами решений. За сто прошедших лет нами пройден славный путь становления, расцвета, преодоления трудностей, выдающихся трудовых успехов и впечатляющих свершений.

Во все времена в самых разных областях человеческой деятельности появлялись великие личности, которые даже в трудных условиях способны реализовать себя в техническом творчестве и в практической деятельности в масштабах государства. Таких людей в стенах нашего предприятия было и есть немало, начиная с первых создателей отечественных самолетных радиолокационных систем, заложивших основы конструкторской школы: В.В. Тихомирова, А.Б. Слепушкина, Г.М. Кунявского, Ф.Ф. Волкова, — и заканчивая научной элитой сегодняшнего дня, продолжающей славные традиции своих предшественников, чьи имена золотыми буквами вписаны в историю «Фазотрона» как символ редчайшего таланта, незаурядного ума и непревзойденной самоотдачи.

Залогом успеха научного и инженерно-производственного персонала Корпорации «Фазотрон-НИИР» всегда будет высокий интеллектуальный уровень сотрудников, их редчайший профессионализм и любовь к своему делу.

Всем ветеранам и нашему большому коллективу желаю отменного здоровья, семейного благополучия, несокрушимого оптимизма и твердой уверенности в своих силах и возможностях, а главное — исполнения всех желаний: от самых простых до самых смелых. Удачи, творческих успехов, новых открытий, достойных побед и простого человеческого счастья — всем нам!

Генеральный директор
АО «Корпорация
«Фазотрон-НИИР» В.В. Мельничук

КАКИЕ БЫ ВЗЛЕТЫ И ПАДЕНИЯ НИ ПЕРЕЖИВАЛО АО «КОРПОРАЦИЯ «ФАЗОТРОН-НИИР», НА ПРОТЯЖЕНИИ СТА ЛЕТ ЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ ОДНО БЫЛО НЕИЗМЕННЫМ — РАБОТА НА ОБОРОНУ СТРАНЫ, НА АВИАЦИЮ, СОЗДАНИЕ ПЕРВОКЛАССНОЙ ТЕХНИКИ, НЕ ИМЕЮЩЕЙ АНАЛОГОВ В СТРАНЕ, А ПОРОЙ И В МИРЕ.

АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ ФРИДМАН

СЕРГЕЙ ДМИТРИЕВИЧ БОГОСЛОВСКИЙ

ПЕТР ИВАНОВИЧ НЕВЕДОМСКИЙ

ВАЖНЫЕ ВЕХИ ИСТОРИИ

ЛОГОТИП ЗАВОДА «АВИАПРИБОР»

АНЕМОТАХОМЕТР

ЧАСЫ-ХОДИКИ

БУДИЛЬНИК

КУЗНЕЦОВА

1916. По инициативе директора Главной физической обсерватории, начальника Главного военно-метеорологического управления, академика А.Н. Крылова принимается решение о создании завода авиационных и измерительных приборов.

1917. 9 июля (26 июня) в Москве по адресу: Соколовский пер., 1 (ныне Электрический переулок, 1) начал работу завод «Авиаприбор». Александр Александрович Фридман — ученый с мировым именем и энциклопедическими знаниями, математик, физик, геофизик, метеоролог, основоположник современной физической космологии, чья теория о расширении Вселенной получила высокую оценку великого Альберта Эйнштейна, стал его первым директором. Спустя некоторое время, 22 августа, предприятие получило свой первый крупный заказ — изготовление анемотахометров, измерителей скорости полета, для военного ведомства.

1918. Директором становится А.А. Зернов. Завод национализируется и получает название «Первый Государственный завод измерительных приборов и инструментов «Авиаприбор» («ГИЗ» или ГИЗ «Авиаприбор»). В декабре он передается из военного ведомства в ведение СНХ (Совет народного хозяйства) РСФСР.

1919. Новый директор завода — С.Д. Богословский. В этот период новая власть еще не определила, что ей потребуется в первую очередь — авиация или автомобилестроение, поэтому завод фактически брошен на произвол судьбы, находится на грани выживания, его даже хотели закрыть. В том же году на «Авиаприборе» впервые была изготовлена фотохимическим способом приборная шкала!

1920. Заводской новатор С.И. Худяков, разработавший оригинальную технологию изготовления латунных шкал фотохимическим методом, сам ее оснастил, запустил в производство и организовал их серийное изготовление.

1922. «Авиаприбор» вошел в состав Треста точной механики («Точмех»). На нем налажен выпуск часов-ходиков, а затем будильников. Директором назначен рабочий Путиловского завода П.И. Неведомский.

ГАЗЕТА «РАБОЧАЯ МОСКВА»

ЗАВОДСКОЙ КЛУБ

ТЕПЛОПРИБОРЫ

АВИАПРИБОРЫ

1923. Завод снова на грани закрытия из-за нехватки средств на приобретение топлива и сырья, для ликвидации убыточности рабочие несколько месяцев ежедневно бесплатно работают по два часа сверх нормы. В феврале «Авиаприбору» переданы часть людей и оборудования завода «МОМ» (бывший завод Траубера). Получен первый крупный заказ Главвоздухфлота Рабоче-крестьянской Красной армии — изготовление комплектов авиаприборов для отечественных самолетов.

1924. Предприятие значительно превышает мощность, предусмотренную проектом 1917 года, и становится одним из центров точного машиностроения страны.

1925. Заводу переданы люди и оборудование фабрики «Новь» (бывшая «Рейн»). Организовано мощное часовое производство. Создана браковочная служба (будущий отдел технического контроля), введена военная приемка авиаприборов («Авиаприбор» — в числе первых трех предприятий страны, где создано военное представительство УВВС).

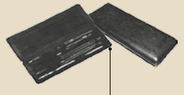
1926. Политическая нестабильность в стране затрагивает и «Авиаприбор»: на закрытое партийное собрание, проходившее 1 октября, прибыли и выступили на нем Троцкий, Зиновьев, Радек, Пятаков, Шлихтер, Стен, Слепков. Их предложение заменить проведение социалистической индустриализации страны на широкое привлечение иностранного капитала вызвало гневное осуждение заводской парторганизации.

1928. Уходит на повышение в «Точмех» директор завода П.И. Неведомский. Ведется строительство заводского клуба в Средне-Тишинском переулке (ставшего позже Домом культуры им. Серафимовича Корпорации «Фазотрон»). Газета «Рабочая Москва» впоследствии напишет о том, что он был создан «усилиями рабочих», которые «строили свой клуб сами, строили из ничего…»

1929. В октябре решением Московского Совнархоза «Авиаприбору» передается завод «Теплоприбор» треста «Тепло и сила», на базе оборудования и кадров которого организовано производство теплоизмерительных приборов. За 12 лет существования завода численность его работников выросла в семь раз.

ТЕРМОМЕТР

ПАТЕФОН



ГОТОВАЛЬНИ

1930. Часовое производство завода ушло из состава «Авиаприбора», оно объединено с заводом МЭМЗ, на их базе создан 2-й часовой завод. Руководство «Авиаприбора» обосновывает необходимость строительства нового заводского комплекса в Филях для изготовления автопилотов. В сентябре возвращается директором П.И. Неведомский, в отсутствие которого на заводе сменилось пять директоров. Начало выпуска теплоприборов. Вступил в эксплуатацию заводской клуб (в те годы он был назван «Парижская коммуна»). С 1 ноября стала выходить многотиражная заводская газета «Авиаприборовец», которая призывала бороться за качество выпускаемой продукции: «Пусть меньше, да лучше!» Из Московского высшего технического училища на «Авиаприбор» пришли первые дипломированные инженеры — специалисты по точной механике (М.А. Шехтман, А.Е. Боговин, И.А. Лебедев, И.И. Иванов, А.Ф. Огородов, М.И. Говоров и др.).

1931. Резко возрос годовой объем производства, выпуск авиаприборов увеличился в 15 раз, объем работ достиг 6,3 млн рублей, авиаприборы составили 44,2%. Существующих площадей заводу стало не хватать. П.И. Неведомский уходит из «Авиаприбора» и сосредотачивается на работе в «Промстрое», ведущем проектирование нового комплекса в Филях. Завод передают в ВОТИ — Всесоюзное объединение точной индустрии Наркомата тяжелой промышленности.

1932. Директором «Авиаприбора» становится Н.И. Гревцов. За короткий срок научные, конструкторские и производственные проблемы были решены учеными, конструкторами и технологами, и на старой территории завода началось освоение и выпуск новейших приборов — гироскопов, а впоследствии — автопилотов. Цех авиаприборов переехал в г. Владимир, став основой Владимирского завода «Автоприбор».

1933. В июле на высшем уровне решено передать заводу в Филях всю авиационную номенклатуру вместе с названием «Авиаприбор», а на прежних производственных площадях развернуть завод тепловых измерительных приборов «Тизприбор», директором которого назначается П.А. Скотников. Под его началом трудятся уже около трех тысяч человек. К концу года «Тизприбор» освоил серийный выпуск 11 новых теплоизмерительных приборов.

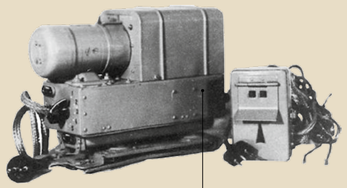
1934. В Соединенные Штаты Америки для обучения специалистов по теплоизмерительным приборам по договору с компанией «Браун Инструмент К°» командированы 30 работников «Тизприбора». (К сожалению, впоследствии большинство из них были репрессированы.) На состоявшемся смотре-конкурсе на лучший патефон, созданный отечественными предприятиями, победило изделие «Тизприбора».

1937. Завод передается в ведение Наркомата машиностроения СССР и становится номерным (завод № 230).

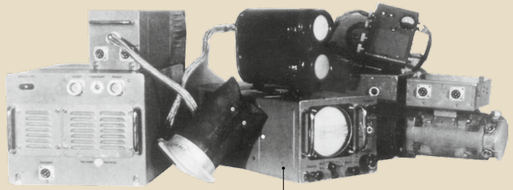
1938. Из состава завода уходит цех готовален, на базе которого создается Московский завод «Готовальня».

1939. Завод переходит в ведение вновь созданного Наркомата авиационной промышленности. Директором назначается П.А. Пушкин.

РЛС «ПЕГМАТИТ»



СЧ-3



РЛС «ГНЕЙС-5»

1940. Директором становится А.Н. Романов.

1941. В сентябре-октябре завод № 230 двумя эшелонами эвакуирован в Казань. (На той же площадке под названием «Электроприбор» до сих пор существует в Казани его «потомок».)

1942. В Казани монтаж оборудования был закончен в январе, и завод сразу выдал столько же продукции, сколько до эвакуации. В апреле вышло постановление ГКО о создании заводов-дублеров на месте эвакуированных заводов, и на московских площадях и оставшемся оборудовании завода № 230 создан новый завод № 339, ориентированный на выпуск средств самолетной радиолокации. Его директором назначен И.И. Домбровский. При заводе создано военное представительство под номером 1171, которое подчинялось начальнику первого отдела 5-го Управления ВВС.

1943. Начало работ по серийному выпуску РЛС «Пегматит» и первого отечественного самолетного ответчика СЧ-1 («свой-чужой») на заводе № 339. СЧ-1 шел в заводском производстве под шифром «Марс», имел литой корпус, а для амортизации в нем использовалась волосяная подушка из конского волоса.

1944. Под руководством Н.Ф. Алексеева создана усовершенствованная радиолокационная система опознавания — ответчик СЧ-3, который имел штампованный корпус и устанавливался на амортизаторах типа «Лорд». Он стал первой собственной разработкой радиолокационной техники завода № 339. В то же время создан ответчик СЧ-2 для самолетной РЛС «Гнейс-5», а затем проведена работа по созданию на базе СЧ-2 обнаружителя облучения самолета (прообраз будущих радаров защиты хвоста) немецкими самолетными радиолокаторами FUG-202 и FUG-220, устанавливавшимися на немецких «Мессершмиттах-110» и других. Директором завода № 339 стал Н.Б. Валаев.

1945. Начало серийного выпуска самолетной РЛС «Гнейс-5с», разработанной Г.А. Зонненштралем на базе РЛС «Гнейс-2» главного конструктора В.В. Тихомирова. Это была первая отечественная серийно выпускаемая самолетная РЛС, за которую Тихомиров вторично был удостоен Сталинской премии.

РЛС «СОКОЛ»

ЯК-25

1946. Завод выпускает гражданскую продукцию: радиодинамики, вакуумметр, ручной пивной насос и др. Но главное — начат выпуск самолетного опросчика и ответчика автономной системы опознавания — «Магний» и «Барий». При заводе организовано Особое конструкторское бюро № 339. В плане ОКБ на год было 11 работ, важнейшими из которых являлись «Барий» и «Магний» («освоение в серийном производстве»), «Гнейс-5с» («доработки и заводские испытания»), а также новые разработки.

1948. Директором завода назначен И.И. Штейнберг. Особое конструкторское бюро ведет 17 тем, из них новой разработкой стал «Ванадий» — сервисная аппаратура для радиолокационной станции «Гнейс-5с».

1949. Организовано Бюро измерительных приборов (БИП). Ведется внедрение новых модификаций изделий «Барий» и «Магний» — «Барий-М2» и «Магний-М», а также начато освоение радиолокационных станций «Торий» и «Коршун», разрабатываемых в НИИ-17 под руководством главного конструктора А.Б. Слепушкина.

1950. Начальником ОКБ назначается Б.С. Полиектов. Основные работы ОКБ — разработка радиолокационных дальномеров, аппаратуры двустороннего опознавания. Из гражданской продукции разрабатывается радиоприемник 1-го класса. Завод изготавливает изделия «Барий» и «Коршун».

1951. Основные работы завода: изделие «Ротор-С» («Шиповник») — серийное освоение изделия «Барий-М», серийный выпуск изделия «Магний-М» — массовый выпуск, тестер ТТ-I — разработки ОКБ, которое также вело испытания изделия «Протон» и самостоятельную работу «Узел» — по разработке аппаратуры двухстороннего опознавания для одноместных реактивных истребителей. ОКБ возглавляет В.А. Малаха, завод — А.Н. Голенищев. По его инициативе взят курс на преобразование завода № 339 в НИИ.

1954. Завод возглавил М.И. Комиссаров. Он повел целенаправленную работу по превращению предприятия в головной НИИ по разработке бортовых РЛС для истребительной авиации и перехватчиков.

1955. Завершающий этап формирования направленности основной тематики предприятия, не изменившейся по сей день: разработка и изготовление бортовых самолетных РЛС и радиолокационных систем управления вооружением для истребителей и ударных самолетов. Перевод в ОКБ-339 из НИИ-17 группы Г.М. Кунявского и «московской группы» В.В. Тихомирова. В декабре состоялся выпуск первой партии серийной РЛС «Сокол» для Як-25 (главный конструктор — Г.М. Кунявский). Это было самое сложное изделие за всю историю завода по составу, по трудоемкости, по комплектации, по кооперации (в ней участвовало свыше 25 заводов-поставщиков).

1956. В плане работ ОКБ-339 — темы: «Лилипут», «Магнит», «Сокол», «Сокол-2» (для Як-27), «Сокол-3» (для Ла-250), «Сокол-3м», «Сокол-2К» (для Як-25М), «Снежинка».

1957. Начало разработки РЛС «Орел» для Су-11. Основной продукцией завода № 339 остается станция «Магнит-М», а также изделия «Рубеж» и «Горизонт». Появляется внутренняя АТС на 300 номеров. ОКБ-339 получает название «Государственное Союзное опытно-

конструкторское бюро-339», его главным конструктором и начальником назначается Г.М. Кунявский.

1958. В Особое конструкторское бюро № 339 из филиала НИИ-17 (г. Жуковский) переведен коллектив под руководством главного конструктора Ф.Ф. Волкова, который возглавил КБ-2. Коллектив Г.М. Кунявского стал называться КБ-1. Началось формирование нового института на базе двух КБ и опытного завода № 339. Ведется работа по теме бортовой радиолокационной станции «Смерч» для самолета Ту-128. Основные изделия завода в этот период — «Ротор-С» и «Магний-М». В стадии подготовки к серийному выпуску — два радиодальномера, «Град» и «Гамма». Все радиолокационные предприятия страны переведены во вновь созданный Госкомитет по радиоэлектронике, принято решение сосредоточить разработку всех РЛС для истребителей на заводе № 339.

1961. Ведется одновременная разработка трех новых РЛС. Истребитель Як-28 с РЛС «Орел» успешно выдержал все виды испытаний и принят на вооружение.

1962. Преобразование опытного завода № 339 и КБ при нем в институт НИИ-339. Директором назначен М.И. Комиссаров, заместителем директора по научной работе — Ф.Ф. Волков. Принят на вооружение вариант РЛС «Орел» для истребителя Су-11. Это первая работа коллектива, отмеченная Ленинской премией. Среди лауреатов — главный конструктор Г.М. Кунявский. Начата разработка ракеты «воздух-воздух» К-40 для истребителя МиГ-25П. Главным конструктором ракеты назначен М.Р. Бисноват. НИИ-339 поручена разработка двух эскизных проектов систем радиоуправления оружием для фронтового истребителя типа МиГ-23: «Сапфир-И» и «Сапфир-Н».

1963. НИИ начал разработку полуактивных радиолокационных головок самонаведения для авиационных ракет класса «воздух-воздух». Для этого создано новое научно-исследовательское отделение (впоследствии НИО-4) во главе с главным конструктором Е.Н. Геништой.

1965. Приняты на вооружение РЛС «Орел» в составе Су-15 и РЛС «Смерч» в составе Ту-128 (главный конструктор Ф.Ф. Волков). Волкову предложили на базе РЛС «Смерч» разработать РЛС для истре-

бителя МиГ-25П, и четко организованная работа позволила создать «Смерч-А2» в кратчайшие сроки. Эта разработка стала второй для НИИ-339, удостоенной Ленинской премии. Коллектив комплекса № 4 НИИР приступил к разработке РГС-23 для ракеты К-23, для бортовой аппаратуры которой создавалась специальная элементная база — плоские микромодули. Высокая помехоустойчивость РГС-23 определяла ее преимущество над американской ракетой «Сперроу» AIM-7E.

1966. Преобразование НИИ-339 в НИИ аппаратостроения.

1967. Начало разработки РЛС «Сапфир-21» для МиГ-21. Из-за перегрузки работами к этой деятельности было подключено КБ радиостроения (г. Жуковский), до того в течение 11 лет не занимавшееся созданием РЛС авиационной тематики. Из этих двух предприятий в декабре создано Научно-конструкторское объединение «Фазотрон». Его генеральным директором и генеральным конструктором, а также директором головного НИИ радиостроения стал Ю.Н. Фигуровский, первым заместителем — В.К. Гришин.

1968. Постановлением Правительства СССР предприятию задана разработка авиационного комплекса перехвата нового поколения для истребителя МиГ-31. Главным конструктором назначен генеральный конструктор НПО «Фазотрон» Ю.Н. Фигуровский. Разработка радиолокационной головки самонаведения МФБУ-410 для ракеты Р-33, входящей в состав вооружения нового истребителя, поручена НИО-3 (главный конструктор — И.Г. Акопян, заместитель главного конструктора — Б.Н. Ермаков).

1969. Разработан эскизный проект многоцелевой РЛС «Смерч-100» для истребителя МиГ-31. В НКО «Фазотрон» продолжались все работы по созданию авиационных радаров для истребителей.

1971. Преобразование НИИ аппаратостроения в НИИ радиостроения.

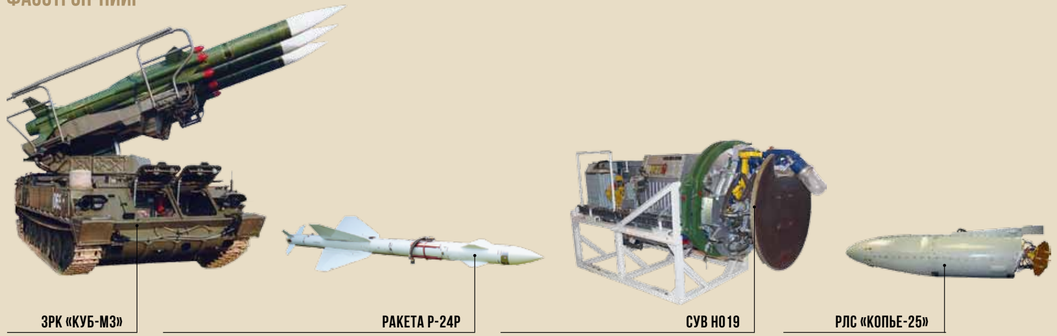
1972. Приняты на вооружение РЛС «Смерч-А2» в составе МиГ-25П и РЛС «Сапфир-21» в составе МиГ-21БИС. Главный конструктор — Ф.Ф. Волков.

1973. Принят на вооружение ЗРК «Куб-М1».

1974. Принята на вооружение РЛС «Сапфир-23» в составе МиГ-23. Основные трудности на этапе испытаний возникли по обеспечению необходимого уровня шумов передающего устройства и динамического диапазона приемного устройства. Для их преодоления пришлось на ходу производить доработку блоков, что было выполнено по решениям, принятым Ю.П. Кирпичевым, А.И. Федотченко и А.П. Журиным.

1975. Принята на вооружение РЛС «Тайфун-М» в составе истребителя-перехватчика Су-15ТМ. Для ракеты К-27 разрабатывается инерциально-полуактивная радиолокационная головка самонаведения с линией радиокоррекции РГС-27. Руководили разработкой главный конструктор Е.Н. Геништа и его заместитель В.В. Чубров.

1978. «Фазотрон» возглавил В.К. Гришин. В авральном порядке разработана новая РЛС для МиГ-25П на базе РЛС «Сапфир-23». Начат



серийный выпуск истребителя МиГ-25ПД с новой системой вооружения на основе РЛС «Сапфир-25» (главный конструктор — Ю.П. Кирпичев). РЛС «Сапфир-25» имела новую по сравнению с РЛС «Сапфир-23» систему помехозащиты. Кроме того, был существенно улучшен по сравнению с РЛС «Смерч-А» ряд принципиально важных тактико-технических характеристик.

1979. Принят на вооружение ЗРК «Куб-М3». НПО «Фазотрон» объявило конкурс на создание мощных многорежимных электронных СВЧ-приборов, а на их основе — передающих устройств для БРЛС четвертого поколения. В результате совместными усилиями специалистов НПО «Торий» и НПО «Фазотрон» проведена разработка сложного комплексированного устройства и передатчика на основе многорежимной ЛБВ. Работа проводилась под шифром «Чегет».

1980. Принята на вооружение РЛС «Сапфир-25» в составе МиГ-25ПД. Она стала нейтрализацией последствий инцидента с угоном в Японию (в 1976 году) истребителя МиГ-25П, радиоэлектронное оборудование которого стало доступным для изучения вероятному противнику.

1981. Принята на вооружение ракета К-24Р с радиолакационной головкой самонаведения 9Б-1022, ей присвоен индекс Р-24Р. Главному конструктору Е.Н. Гениште и его заместителям Д.С. Трифонову и У.Д. Шапиро присуждена Государственная премия, а сотрудники, внесшие в разработку наибольший вклад, были отмечены правительственными наградами.

1982. Награждение НПО «Фазотрон» орденом Трудового Красного Знамени «за заслуги в создании, производстве и испытании новой авиационной техники». Руководителем его назначен А.Г. Невоструев. Продолжены работы по окончательному освоению ряда радиолокационных систем для самолетов МиГ-29, Су-27 в производстве и эксплуатации.

1983. Сданы на вооружение две модификации ЗРК «Куб» и модернизированный зенитно-ракетный комплекс «Бук-М1» (главный конструктор — А.А. Растов). Развернуты работы по ЗРК третьего поколения, которые возглавил главный конструктор Евгений Александрович Пигин — член-корреспондент РАРАН.

1985. Предприятие возглавил А.И. Канащенков. В состав Научно-производственного объединения «Фазотрон» вошли Рязанский приборный завод, Научно-исследовательский институт приборостроения им. В.В. Тихомирова и Научно-исследовательский институт радиостроения — головное предприятие НПО «Фазотрон». Общая численность работников на момент создания была около 35 тысяч человек.

1986. Принят на вооружение истребитель МиГ-29 с СУВ, главным конструктором которой был Ю. Кирпичев. Основой конструкции стала первая отечественная многофункциональная бортовая радиолокационная станция, позволявшая работать без сбоев на фоне земли, отражающей радиоволны, и обладавшая повышенной помехозащищенностью. В составе НПО «Фазотрон» организован Московский НИИ «Агат» по разработке радиолокационных головок самонаведения ракет для ЗРК и авиационных систем «воздух-воздух».

1987. Началось создание системы стандартов объединения и унификации; разрабатываются и запускаются в действие комплексные целевые программы и функциональные частные программы по направлениям.

1989. Начало работ по созданию радиолокационных систем управления для ракетно-пушечных комплексов Сухопутных войск и ПВО.

1990. «Фазотрон» закончил разработку и сдал на вооружение СУВ-27 для истребителя Су-27 (главный конструктор — сначала Тамерлан Османович Бекирбаев, к.т.н., лауреат Ленинской премии, а затем Виктор Константинович Гришин — доктор технических наук). В этой работе участвовали три института НПО «Фазотрон»: НИИ радиостроения, НИИП и «Агат». Общая численность работающих в НПО «Фазотрон» в этот период — более 90 тысяч человек.

1991. Начало работы по созданию многофункционального радара «Копье» по собственному ТТЗ.

1992. Коллектив предприятия, проанализировав состояние наиболее массового самолета-истребителя МиГ-21, разработал тактико-техническое задание на БРЛС, которая совместно с современным управляемым ракетным оружием значительно повышает боевую эффективность этого самолета, и приступил к разработке БРЛС «Копье» для самолета МиГ-21, за которым последовало рождение самолета МИГ 21-93.

1993. Начало работ с ВВС КНР по установке радара «Жук» на самолете F-8-II. Акционирование предприятия, создание АООТ «НИИ радиостроения», выход на международный рынок и получение экономической самостоятельности.

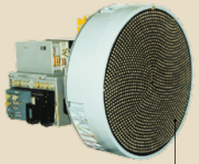
1994. Начались работы по созданию семейства унифицированных СУВ, а в 1995 году — радиолокационных систем для вертолетов. Начало работ по созданию метеорадаров и разработки БРЛС «Жемчуг» для ВВС КНР.

1996. Преобразование АООТ «НИИ радиостроения» в ОАО «Фазотрон-НИИР». Начало работ по созданию БРЛС «Копье» для модернизации МиГ-21UPG ВВС Индии. Заключен контракт с Индией на поставку радаров «Копье» для модернизации находящихся на вооружении в этой стране истребителей МиГ-21. «Фазотрону» поручена научно-исследовательская работа по созданию АФАР на основе приемо-передающего унифицированного модуля.

1997. Начало работ по созданию нового поколения современной ФАР.

1998. Разрабатывается научная концепция создания систем управления вооружением и обороной летательных аппаратов, обеспечивающих их высокую боевую эффективность. На базе этой концепции создано семейство унифицированных БРЛС. За реализацию концепции и создание семейства унифицированных БРЛС коллективу авторов присуждена Государственная премия РФ. Начало работ по созданию унифицированной активной радиолокационной головки самонаведения «воздух-поверхность».

1999. Образование ОАО «Корпорация «Фазотрон-НИИР». Под руководством генерального конструктора А.И. Канащенкова разрабатывается стратегия работы предприятия, создающего наукоемкую продукцию в новых условиях, которая получила название «Корпорация



РАДАР «ЖУК-МСФЭ»

БРЛС С АФАР

«Фазотрон-НИИР» на рубеже тысячелетий». Основополагающий принцип новой стратегии: единственный способ изменить менталитет — самостоятельность; перейти от пассивного ожидания команд, помощи государства и т.п. к активным действиям, целиком зависящим от самих себя. Вторым важным принципом является создание научно-конструкторской продукции на основе разработанного организационного принципа «Единство научных исследований — разработка — производство», обеспечивающего сокращение этого этапа жизненного цикла изделия на 1,5-2 года.

2000. Начались работы по созданию радиолокационной системы аэрокосмического мониторинга земной поверхности; заключен контракт с иностранным заказчиком на создание РЛС «Шлем»; окончились летные испытания радара «Копье» в составе МиГ-21Бис, и начался его серийный выпуск.

2001. Окончание летных испытаний радара «Жук-8-II» в составе самолета F-8-II ВВС КНР, работа по которому была начата в 1993 году. Научный, конструкторский и технологический задел при создании прототипов БРЛС «Копье», «Жук» и «Жемчуг» обеспечил солидную основу для дальнейшего развития Корпорации и разработки радаров нового поколения.

2002. Осуществлена поставка БРЛС «Жемчуг». Выполнены работы по контракту.

2003. Радар «Жук-МСФЭ» установлен на самолет Су-27 КУБ.

2005. Окончание летных испытаний БРЛС «Жук-МЭ» для МиГ-29СМТ.

2010. Проведены испытания многофункционального истребителя МиГ-35 с БРЛС с АФАР по программе MMRCA. Выполнена стрельба ракетой класса «воздух-воздух» РВВ АЕ с активной головкой самонаведения по воздушной мишени; цель поражена с первого пуска. Начало поставок в Индию самолетов МИГ29К/КУБ с БРЛС «Жук-МЭ».

2011. Завершены государственные совместные испытания вертолета Ка-52 ВВС РФ с БРЛС FH01; принято решение о начале серийного производства БРЛС. 1171-е военное представительство расформировано. Контрольные функции переданы 353-му ВП МО РФ (территориальному).

2012. Окончание летных испытаний БРЛС «Жук-МЭ» для самолета МиГ-29К/КУБ палубной авиации ВВС Индии. Окончание первого этапа летных испытаний БРЛС «Жук-МЭ» модернизированного самолета МиГ-29 UPG ВВС Индии в России.

2015. Выполнение ГОЗ по оснащению самолетов МИГ29К/КУБ ВВС РФ бортовой РЛС Н-041Р.

2016. Участие в подготовке летного состава РФ к работе на тяжелом авианесущем крейсере «Адмирал флота Советского Союза Кузнецов». Участие в походе к берегам Сирии и боевых действиях самолетов МИГ-29К/КУБ в Сирии.

2017. Окончание второго этапа летных испытаний модернизированного самолета МИГ-29UPG с БРЛС «ЖУК-МЭ» в Индии. Завершены государственные испытания РКТС FHA вертолета КА27М.

ПРОЙТИ В СВОЕМ РАЗВИТИИ ЦЕЛЫЙ ВЕК ДАНО НЕМНОГИМ. КОРПОРАЦИЯ «ФАЗОТРОН-НИИР» СУМЕЛА ЭТО СДЕЛАТЬ, И КАЖДЫЙ ГОД ИЗ СТА ЛЕТ ЕЕ СУЩЕСТВОВАНИЯ ОЗНАМЕНОВАН УДИВИТЕЛЬНЫМИ ИЗОБРЕТЕНИЯМИ, ЯРКИМИ ДОСТИЖЕНИЯМИ, НЕОБЫКНОВЕННЫМИ РАЗРАБОТКАМИ, ВЕРОЙ В БУДУЩЕЕ И ТАЛАНТОМ ТЕХ, КТО СЛУЖИТ ВЕЛИКОМУ ДЕЛУ ЗАЩИТЫ СВОЕЙ СТРАНЫ.

АНДРЕЙ БОРИСОВИЧ СЛЕПУШКИН

ВИКТОР ВАСИЛЬЕВИЧ ТИХОМИРОВ

ГЕДАЛИЙ МОИСЕЕВИЧ КУНЯВСКИЙ

ФАЗОТРОНОВСКАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА РАДИОЛОКАЦИИ

ФЕДОР ФЕДОРОВИЧ ВОЛКОВ

ГЕОРГИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ ЗОННЕШТРАЛЬ

ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВИЧ ГЕНИШТА

АРДАЛИОН АРДАЛИОНОВИЧ РАСТОВ

ОНИ БЫЛИ ПЕРВЫМИ

Быть первым всегда трудно… В формировании научной школы радиолокации в далеком 1917 году роль первопроходца исполнил выдающийся русский ученый, основоположник современной физической космологии Александр Фридман. Конечно, его вряд ли можно назвать основателем научной школы радиолокации «Фазотрона», он скорее стал ее вдохновителем, потому что стоял у истоков создания завода «Авиаприбор» в Москве — прародителя «Фазотрона» — и стал его первым директором.

Радиолокация в России своим рождением обязана талантливым конструкторам и выдающимся специалистам, их высокому профессионализму, требовательности, целеустремленности, осознанию важности своего дела. И в том числе — Андрею Борисовичу Слепушкину и Виктору Васильевичу Тихомирову, заложившим основы научной школы «Фазотрона».

Если скрупулезно работать с датами, то началом развития радиолокации принято считать 21 июля 1941 года, когда первая отечественная РЛС контроля воздушного пространства, развернутая под Можайском, своевременно обнаружила массированный налет более 200 самолетов бомбардировочной авиации фашистской Германии и передала информацию о них зенитной артиллерии. В результате немецкие летчики не сумели выполнить поставленную перед ними задачу и сровнять Москву с землей.

После этого интерес военного командования страны к радиолокации резко возрос. С 1943 года на московском заводе № 339 — еще одно историческое название «Фазотрона» — было организовано серийное производство радиолокационной системы «Пегматит», авторами которой стали А.Б. Слепушкин и В.В. Тихомиров. Одновременно здесь стали выпускать радиолокационные ответчики главного конструктора Е. Геништы, а к 1945 году — самолетную РЛС «Гнейс-5с» Г. Зонненштраля, созданную на основе первой отечественной самолетной РЛС «Гнейс-2» В. Тихомирова. И эти конструкторы тоже вошли в число основателей знаменитой научной школы «Фазотрона».

После войны радиолокация активно развивалась. Особое место она заняла в Вооруженных силах страны, прежде всего в истребительной и других видах авиации. Радиолокационные системы не только решали конкретную задачу — обнаружение цели в свободном пространстве, но и представляли собой сложнейшую высокоинтеллектуальную систему, обеспечивавшую выполнение целого набора важнейших функций и задач авиационных комплексов, способную адаптироваться к новым, еще более сложным условиям.

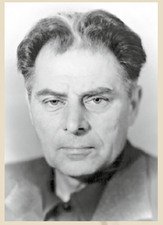
Первая одночастотная импульсная РЛС «Сокол» предназначалась для управления огнем стрелково-пушечного оружия истребителя по воздушным целям. В дальнейшем появились дополнительные задачи управления, а также помехозащиты (РЛС «Орел», «Орел-Д», «Смерч», «Сапфир-21»). Позже такие РЛС стали двухканальными по частоте, что существенно повысило их помехозащищенность («Смерч-А2».)

Затем перед разработчиками была поставлена сложнейшая задача поражения целей на фоне земли. Ее решение шло по двум направлениям: разработка импульсных когерентных РЛС с селекцией движущихся целей —

СДЦ (РЛС «Сапфир-23» и «Сапфир-25») и разработка РЛС с квазинепрерывным сигналом, цифровой фильтрацией и обработкой информации с помощью бортовой цифровой вычислительной машины; использование антенн, позволяющих работать одновременно по нескольким целям (БРЛС СУВ-29 с антенной Кассегрейна для МиГ-29, БРЛС СУВ-27 для Су-27 и БРЛС СУВ-31 с пассивной фазированной антенной решеткой).

ВИКТОР КОНСТАНТИНОВИЧ ГРИШИН

ГЕОРГИЙ КИРИЛЛОВИЧ ГРИБОВ



ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ БАБИЧЕВ

ИЛЬЯ ПЕТРОВИЧ ЦИВЛИН

НОВЫЕ ЦЕЛИ — НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ

Значительную роль в развитии радиолокационных систем сыграли пришедший на завод № 339 в 1955 году главный конструктор Гедалий Моисеевич Кунявский, создавший целый ряд РЛС: «Сокол», «Орел», «Сапфир-23», главный конструктор с 1958 года Федор Федорович Волков (РЛС «Смерч», «Смерч-А», «Сапфир-21»), а также В. Гришин, А. Растов, Ю. Кирпичев, Г. Грибов и др.

В 1962 году НИИ-339 поручена разработка двух эскизных проектов систем радиоуправления оружием для фронтового истребителя типа МиГ-23: «Сапфир-И» и «Сапфир-Н». Предполагалось, что «Сапфир-И» должна строиться с использованием обычного некогерентного импульсного излучения, а система «Сапфир-Н» — на основе принципиально нового, когерентного метода, обеспечивающего, как тогда считалось, полное решение проблемы обнаружения низколетящих целей на фоне Земли в любых тактических ситуациях.

Г.М. Кунявский особое внимание уделял созданию индикаторных устройств БРЛС, дающих максимум важнейшей информации. Став главным конструктором СУВ «Сапфир-23», он предложил многорежимный принцип построения бортовой РЛС для фронтового истребителя, обеспечивающий изменение формы зондирующего сигнала в зависимости от ситуации. При этом помимо СДЦ с внешней когерентностью были предложены новые радиолокационные режимы, обеспечившие существенное повышение эффективности бортовых РЛС этого типа (режим дельта Н). А несколько лет спустя Кунявский приступит к разработке аппаратуры для отображения информации о параметрах космонавтов и систем жизнеобеспечения для обитаемых космических кораблей, начиная с «Союза-1».

Ф.Ф. Волков развернул масштабные научно-исследовательские работы по поиску новых принципов построения РЛС для истребителей, включая решение проблемы поражения высотных целей (высотных самолетов-разведчиков). Итогом этих работ стал проект РЛС «Смерч», испытания которого в системе Ту-28-80 продемонстрировали заданные характеристики, а Волкову было предложено на базе «Смерча» разработать РЛС для истребителя МиГ-25П, и в кратчайшие сроки была создана РЛС «Смерч-А2».

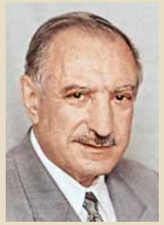
В 1963 году в институте образовано направление по созданию РГС «воздух-воздух», возглавляемое главным конструктором, лауреатом Государственной и Ленинской премий Евгением Николаевичем Геништой. По итогам этой работы в 1967 году была принята на вооружение истребителя МиГ-25 ракета К-40 с первой отечественной моноимпульсной полуактивной радиолокационной головкой ПАРГ-12, обеспечивающей высокую степень наведения ракеты на цель в условиях «ослепления» при больших перепадах мощности

ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ КИРПИЧЕВ

ИЗМАИЛ САМУИЛОВИЧ РЫЖАК

НИКОЛАЙ ВАСИЛЬЕВИЧ ГОРКИН

АНАТОЛИЙ ИВАНОВИЧ КАНАЩЕНКОВ



ИОСИФ ГРИГОРЬЕВИЧ АКОПЯН

ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ ГУСЬКОВ

помехи. Новизна технических решений и полученные результаты были высоко отмечены руководством страны. В дальнейшем каждые 4-5 лет появлялось очередное, более совершенное поколение радиолокационных головок самонаведения (РГС). РГС-23 ракеты К-23 самолета МиГ-23 была первой, построенной на плоских микромодулях с сигналом непрерывного излучения, что позволило поражать низколетящие цели на фоне земли.

КОГДА ПРЕВОСХОДСТВО ОЧЕВИДНО

РГС 9Б-1022 для ракеты К-24Р стала первой, в которой использовалась микроЭВМ, и впервые в отечественном ракетостроении удалось достичь превосходства по дальности над американскими аналогами. Последней разработкой Е.Н. Геништы стало создание РГС 9Б-1101К для ракеты Р-27 (1986) самолетов МиГ-29 и СУ-27. Эта РГС обеспечивала наведение ракеты в сложных метеоусловиях, под любым ракурсом на фоне земли и неба, в том числе в условиях противодействия.

Целое направление работ возглавил Иосиф Григорьевич Акопян, которому не было и 30, когда Тихомиров не побоялся назначить его главным конструктором РГС для ракеты зенитного ракетного комплекса «Куб». Вся последующая деятельность И.Г. Акопяна подтвердила правильность этого решения: он внес существенный вклад в разработку теории и практики создания радиолокационных головок самонаведения для ракет класса «поверхность-воздух» и «воздух-воздух». При его непосредственном участии и под его руководством было разработано и принято в производство около 20 РГС для ракетного оружия, в том числе для ракет «воздух-воздух» (для самолетов МиГ-23, МиГ-25, МиГ-29, МиГ-31, МиГ-31М, Су-27), а также для ракет «земля-воздух» (для ракетной системы ПВО «Куб-Квадрат»), для ПВО Сухопутных войск и т.д.

Дело своих предшественников и коллег по фазотроновской научной школе успешно продолжили В.К. Гришин (который провел большую работу по усовершенствованию системы управления вооружением истребителя «Су-27» и его различных модификаций), А.А. Растов (под его руководством был разработан и изготавливался серийно ЗРК «Куб», а потом осуществлено семь модификаций его аппаратуры), Ю.П. Кирпичев (главный конструктор по СУВ-23), Г.К. Грибов (главный

ВИКТОР ИВАНОВИЧ КУСТОВ

ОЛЕГ ФЕДОРОВИЧ САМАРИН

ВЛАДИМИР ВАСИЛЬЕВИЧ ФРАНЦЕВ

АНАТОЛИЙ СЕРГЕЕВИЧ МАТЮШИН

ВЛАДИМИР ВИКТОРОВИЧ КУРИЛКИН

СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ ВИКУЛОВ

конструктор многорежимной многоцелевой БРЛС Н-010 «Жук») и др. Сегодня это ведущий участник разработки ряда РЛС Юрий Николаевич Гуськов, главный конструктор БРЛС СУВ-29М, в которой были апробированы многие решения, использующиеся сегодня в новых РЛС. Под его руководством началась и разработка первой РЛС по собственному ТТЗ — «Копье».

Выдающиеся конструкторы всегда были главным достоянием «Фазотрона». На протяжении всего существования Коропорации ее специалисты сталкивались исключительно с такими задачами, на которые ни в одном, самом умном учебнике не найдешь решения. Фазотроновская школа разработки и изготовления радиолокационных систем — это всегда эксклюзив, всегда открытие, всегда сочетание незаурядного ума и яркого таланта.

ЭВОЛЮЦИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Если проанализировать место радиолокаторов в оснащении самолета, то можно увидеть, как из скромных радиоприцелов (РП, 50-60-е годы) они превратились сначала в радиолокационный прицельный комплекс (РЛПК, 60-70-е годы), затем в систему управления вооружением (СУВ, 70-80-е годы) и, наконец, в систему управления вооружением и обороной (термин, рожденный в «Фазотроне», — СУВО, 90-е годы).

Не будет преувеличением сказать, что фактически бортовая радиолокационная система (БРЛС) стала своего рода интеллектуальным центром боевой машины, организующим работу его бортового радиоэлектронного комплекса. РЛС и сегодня остается единственной бортовой радиоэлектронной системой, осуществляющей контакт с одной или несколькими целями на больших дальностях, днем и ночью, в любых метеоусловиях. Получив полетную и навигационную информацию от других бортовых систем, она способна решать сложнейшие интеллектуальные задачи выбора наиболее опасной цели и необходимого для ее поражения вида оружия.

Когда в 1980 году была создана БРЛС четвертого поколения истребителей МиГ-29 и Су-27, наиболее существенным техническим прорывом явилось создание широкополосных мощных вакуумных СВЧ-приборов для передатчиков нового класса, которые наряду с широкой рабочей полосой частот обладали возможностью работать и в импульсном, и в непрерывном режимах с примерно одинаковым потреблением мощности.

СЕРГЕЙ АНДРЕЕВИЧ ЗАИКИН

АНДРЕЙ ВАДИМОВИЧ НЕФЕДОВ

Современные бортовые радиолокационные станции «Фазотрона» — это многофункциональные, когерентные, импульсно-доплеровские, многорежимные станции, способные управлять всеми видами вооружения самолета (или давать им целеуказание), поражающего воздушные, а также наземные и морские цели.

Значение самолетной радиолокации существенно возросло в связи с появлением управляемых ракет, изменивших тактику применения авиации, что потребовало качественного изменения РЛС: увеличения дальности действия, расширения функций, создания радиолокационных головок самонаведения ракет. Фактически к настоящему времени авиация стала решать стратегические задачи, что показали вооруженные конфликты и войны за последние 15-20 лет.

ВСЕГДА В ДУХЕ ВРЕМЕНИ

Разработки «Фазотрона» всегда соответствовали требованиям времени. Так, РЛС «Копье» обеспечивала обнаружение, захват и сопровождение воздушных целей в свободном пространстве и на фоне земли или моря, в том числе вертолетов на режиме висения, сопровождение целей с сохранением режима обзора, выбор и атаку двух наиболее опасных из них, быстрый поиск и автоматический захват визуально видимых целей в режиме ближнего боя с применением управляемых ракет и пушки, картографирование местности. Дальность обнаружения целей РЛС «Копье» на встречных курсах — до 57 км, на догонных — 25-30 км. Обнаружение же наземных или морских радиоконтрастных целей обеспечивалось на дальностях до 100 км.

Диапазон длин волн, в котором работают радиолокационные установки, чрезвычайно широк — от десятков метров до миллиметров. Новые БРЛС обеспечивают обнаружение и сопровождение воздушных и наземных целей в различных режимах, а также радиокоррекцию, полетное задание и выдачу целеуказания на применение управляемого бортового оружия.

Особенностью разработки современных радаров на «Фазотроне» стало создание унифицированных базовых радаров и унифицированных рядов их составных частей. Вместо создания радаров по принципу «для каждого типа самолета — свой тип радара» теперь разработаны два базовых радара, которые адаптируются к каждому новому самолету или вертолету (диаметр антенны соответствует его миделю, мощность передатчика — имеющимся энергоресурсам ЛА и т.п.), радар имеет открытую архитектуру и использует стандартные интерфейсы, что позволяет вести последующую модернизацию заменой отдельных блоков.

Специалисты Корпорации продолжают работы и по развитию современных вертолетных радаров — например, «Арбалет». Он применяется на вертолете Ка-52 «Аллигатор», способен в любых метеоусловиях и даже при наличии помех обнаруживать цели, определять их приоритет, государственную принадлежность, информировать экипаж об окружающей обстановке, снимать радиолокационную карту. Кроме того, он используется в качестве прицельной системы, обеспечивающей нанесение удара по воздушным и наземным целям. Главное преимущество комплекса — одновременное обеспечение применения оружия и контроля над обстановкой. Сегодня серийные Ка-52 с новыми РЛС разработки «Фазотрона» уже поступают в войска, до 2020 года планируется поставить в ВВС РФ почти 150 «Аллигаторов» с системами «Арбалет».

Разработана РЛС «Арбалет-Д» для Ми-26, работающая в дециметровом диапазоне, «Арбалет-М» в миллиметровом диапазоне для установки на Ми-8. Имеется вариант размещения радара в лопастях. Для многофункционального морского противолодочного вертолета Ка-27 и его экспортного варианта Ка-28 разработана бортовая вертолетная система дальнего обнаружения «Копье-А».

Корпорация «Фазотрон-НИИР» продолжает стратегию развития своей научной школы, возложенной сегодня на плечи

АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВИЧ ШВАЧКИН

РОМАН АЛЕКСАНДРОВИЧ ГЛАЗУНОВ

АЛЕКСАНДР ИСААКОВИЧ БАСКИР

ВЯЧЕСЛАВ НИКИТОВИЧ БАТУШЕНКО

руководителей — генерального директора Владимира Владимировича Мельничука и его заместителя по науке — генерального конструктора Юрия Николаевича Гуськова, ведущего участника разработок БРЛС «Смерч-А» для самолета-истребителя МиГ-25П, БРЛС «Сапфир-25» для самолета-истребителя МиГ-25ПД, МиГ-25ПДС, БРЛС «Тайфун-М» для истребителя Су-15ТМ, БРЛС Н019 и СУВ-29 для самолета МиГ-29. Под руководством Ю.Н. Гуськова была создана базовая унифицированная БРЛС Н010 («Жук») для самолетов Миг-29М, послужившая основой семейства БРЛС для средних самолетов-истребителей, а также БРЛС «Жемчуг», «Москит» и семейство метеорадаров «Гукол».

«Фазотрон-НИИР» не останавливается на достигнутом. Он смотрит в будущее и планирует исследования на перспективу, например, разработки конформных АФАР, которые смогут вписываться в фюзеляж летательного аппарата. Кроме того, предприятие принимает участие в космической программе, разрабатывая системы индикации параметров состояния и жизнеобеспечения космонавтов и корабля.

«НАМ ЕСТЬ ЧЕМ ГОРДИТЬСЯ!»

Корпорация «Фазотрон-НИИР» ведет разработку бортовой радиолокационной станции с активной фазированной антенной решеткой для перспективного легкого истребителя МиГ-35. Первый предсерийный образец БРЛС с АФАР для МиГ-35 может быть создан до конца 2017 года, тем более что в работе используется весь опыт и наработки по этой тематике, накопленные за предыдущие годы.

И конструкторам Корпорации всегда есть чем гордиться. К примеру, бортовое радиоэлектронное оборудование МиГ-35 разработано на основе технологий нового поколения. Оптико-локационная станция с инфракрасной, телевизионной и лазерной прицельной аппаратурой создана с использованием космических технологий, ранее не применявшихся в авиации. Станция отличается увеличенной дальностью действия и обеспечивает обнаружение, сопровождение, распознавание и захват воздушных и наземных/надводных целей в передней и задней полусферах днем и ночью.

В состав вооружения МиГ-35 вводятся перспективные авиационные средства поражения, в том числе — большой дальности, позволяющие атаковать цели без входа в зону ПВО. МиГ-35 оснащен современным комплексом обороны, который сводит до минимума внезапную атаку со стороны противника.

Сегодня авиация немыслима без радаров. Бортовая радиолокационная станция является одним из самых важных элементов радиоэлектронного оборудования современного летательного аппарата. По мнению экспертов, в скором будущем БРЛС останутся основным средством обнаружения, сопровождения целей и наведения на них управляемого оружия.

«Фазотрон-НИИР» справедливо гордится созданием первой отечественной БРЛС с активной фазированной антенной решеткой (АФАР) «Жук-АЭ» для истребителя МиГ-35. В ней наши специалисты применили новейшие технологии в области радиоэлектроники, благодаря чему «Жуку» нет равных не только в России, но и в мире.

В АФАР каждая ячейка решетки содержит свой приемопередатчик. Их количество может превысить одну тысячу. То есть если традиционный локатор — это отдельные антенна, приемник и передатчик, то в АФАР приемник с передатчиком и антенна «рассыпаются» на модули, каждый из которых содержит щель антенны, фазовращатель, передатчик и приемник. Раньше, если, например, вышел из строя передатчик, самолет становился «слепым». Если в АФАР будут поражены одна-две ячейки, даже десяток, остальные продолжат работать. В этом и есть ключевое преимущество АФАР. Благодаря тысячам приемников и передатчиков повышается надежность и чувствительность антенны, а также появляется возможность работать на нескольких частотах сразу, что позволяет параллельно решать несколько задач. Например, не только обнаруживать десятки целей, но и очень эффективно защищаться от помех, ставить помехи радарам противника и картографировать поверхность, получая карты высокого разрешения.

Стоит отметить, что технология создания АФАР, разработанная представителями нашей научной школы, может быть широко использована и при создании радиолокационных систем для различных типов боевых кораблей и подводных лодок, а также в зенитно-ракетных системах и комплексах ПВО.

НЕИСЧЕРПАЕМОСТЬ НАУЧНОЙ МЫСЛИ

Среди перспективных разработок — конформные АФАР, которые смогут вписываться в фюзеляж летательного аппарата, а также так называемая «умная» обшивка планера. В истребителях следующего поколения, в том числе и ПАК ФА, она станет как бы единым приемо-передающим локатором, предоставляющим пилоту полную информацию о происходящем вокруг самолета.

«Фазотрон-НИИР» продолжает развитие отечественной радиолокации. В Корпорации разработаны и серийно производятся многофункциональные бортовые радиолокационные станции поколения «4+» и «4++» для ВВС России и зарубежных заказчиков. Используемые сегодня фотонные технологии позволят расширить возможности радара, снизить его массу более чем вдвое, а разрешающую способность увеличить в десятки раз. Такие БРЛС с радиооптическими фазированными антенными решетками способны делать своеобразный «рентгеновский снимок» самолетов, находящихся на удалении более 500 километров, и давать их детализированное, объемное изображение. Эта технология позволяет заглянуть внутрь объекта, узнать, какую технику он несет, сколько людей в нем находится, и даже разглядеть их лица.

Корпорация «Фазотрон-НИИР» в XXI веке — одно из самых значимых стратегических оборонных предприятий России благодаря его уникальным технологиям, «ноу-хау», производственной базе и высокопрофессиональным кадрам. Сегодня цвет и гордость его научной школы — это А. Канащенков, Ю. Гуськов, В. Францев, И. Рыжак, И. Цивлин, О. Самарин, В. Бабичев, А. Матюшин, В. Ратнер, В. Кустов, В. Курилкин, Н. Горкин, П. Колодин, С. Логинов, С. Заикин и др.

Какие бы взлеты и падения ни переживало предприятие, одно на протяжении ста лет его существования было неизменным — работа на оборону страны, на авиацию, создание первоклассной техники, не имеющей аналогов в стране, а случается — и в мире. И впереди у Корпорации «Фазотрон-НИИР» — широкий фронт работ, который, несомненно, еще не раз прославит и само предприятие, и страну…

«ФАЗОТРОН-НИИР» В XXI ВЕКЕ — ОДНО ИЗ САМЫХ ЗНАЧИМЫХ ОБОРОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ БЛАГОДАРЯ ЕГО УНИКАЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ, «НОУ-ХАУ», ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БАЗЕ И ВЫСОКОПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КАДРАМ, А ЕГО РАЗРАБОТКИ — ЭТО ВСЕГДА ЭКСКЛЮЗИВ, ВСЕГДА ОТКРЫТИЕ, ВСЕГДА СОЧЕТАНИЕ НЕЗАУРЯДНОГО УМА И ЯРКОГО ТАЛАНТА.

«ФАЗОТРОНУ» — 100 ЛЕТ: СЛАВНАЯ ИСТОРИЯ ВЫСОКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ

ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ ГУСЬКОВ,
ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА —
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР

НАЧАЛО ПУТИ

100 лет назад — летом 1917 года в Москве, на той территории, где сейчас находится АО «Корпорация «Фазотрон-НИИР», начал свою работу завод «Авиаприбор» — первое авиастроительное предприятие в России, которое вплоть до 1933 года, когда ему было присвоено название «Техприбор», являлось единственным отечественным производителем самолетных тахометров, высотомеров и уклономеров. Причем свой первый крупный заказ новый завод получил через месяц с небольшим после своего создания. Военное ведомство заключило контракт на поставку 1552 анемотахометров для аэропланов.

Создателем и первым директором завода был выдающийся отечественный ученый с мировым именем Александр Александрович Фридман. Выпускник Петербургского университета 1910 года, математик, физик и метеоролог, Фридман в годы Первой мировой войны находился в действующей армии в качестве летчика-наблюдателя, став кавалером двух Георгиевских крестов. Затем он — воздухоплаватель, установивший рекорд России и СССР, а также автор теории расширяющейся Вселенной. Именно такой человек сумел первым в нашей стране понять стратегическую необходимость создания национального авиаприборостроения.

Следующая важная дата в истории «Фазотрона» связана с 1942 годом. 10 апреля на базе части предприятия, оставшегося после эвакуации основных мощностей завода в г. Казань, был образован завод № 339. Причем уже в следующем году его специалисты приступили к работам по серийному выпуску так необходимых военным РЛС ПВО «Пегматит» и самолетных ответчиков «СЧ-1» и «СЧ-3», а в победном 1945 году завод начал серийный выпуск самолетной РЛС «Гнейс-5с».

60 лет назад на предприятии начаты работы по БРЛС «Сокол» (главный конструктор А.Б. Слепушкин), затем «Орел» (главный конструктор Г.М. Кунявский). В 1961 году она была принята на вооружение в составе авиационного комплекса Як-28, а в 1962 году — на самолете СУ-11. В 1962-м опытный завод № 339 и ОКБ-339, созданное при заводе в 1946 году, были реорганизованы в Научно-исследовательский институт № 339, который в том же году приступил к созданию систем индикации для космических кораблей. Год спустя в рамках института был создан научный комплекс по разработке радиолокационных головок самонаведения ракет класса «воздух-воздух» под руководством талантливейшего ученого-самоучки Евгения Николаевича Геништыа. Под его руководством были созданы уникальные радиоголовки для ракет «воздух-воздух» Р-23, Р-24,Р-40, Р-27, РВВ-АЕ, которые поддерживали высочайшую эффективность авиационных комплексов-самолетов МиГ-23, МиГ-25, МиГ-29. Предприятие крепло и становилось все более компетентным и авторитетным в области бортовых РЛС самолетов-истребителей и самолетов-перехватчиков.

В конце 50-х годов СССР остро нуждался в высотных самолетах-перехватчиках, охраняющих воздушные границы СССР. Генеральным конструкторам всех ведущих авиационных конструкторских бюро самолетов-истребителей (А.Н. Туполеву, А.А. Микояну, А.С. Яковлеву) была поставлена задача создать боевые авиационные комплексы, способные противостоять агрессорам. В состав этих авиационных комплексов должен был входить бортовой радиолокатор, обеспечивающий раннее обнаружение воздушных целей противника. В стране не было более компетентного предприятия, чем ОКБ-339.

Так, генеральный конструктор А.Н. Туполев, создавая истребитель-перехватчик ТУ-128, обратился в ОКБ-339 к главному конструктору Ф.Ф. Волкову, который руководил разработкой БРЛС «Смерч» для этого самолета. Самолет с БРЛС «Смерч» был принят на вооружение и охранял северные рубежи СССР.

ОКБ А.С. Яковлева продолжительное время сотрудничало с главным конструктором ОКБ-339 Г.М. Кунявским. Как итог, на самолетах ЯК-28 была установлена БРЛС «Орел».

ОКБ А.А. Микояна, сотрудничая с ОКБ-339, создало авиационные комплексы МиГ-23 с БРЛС «Сапфир-23», МиГ-25 с БРЛС «Смерч-А2», «Сапфир-25», МиГ-29 с БРЛС Н019 и его модификациями.

ОКБ П.О. Сухого тоже сотрудничало с ОКБ-339 (впоследствии НПО «Фазотрон»). На самолетах СУ-11 установлена БРЛС «Орел», на самолетах СУ-15, СУ-27 также стоят БРЛС ОКБ-339 (впоследствии НПО «Фазотрон»).

В последующее десятилетие предприятие разработало и поставило на эксплуатацию РЛС «Смерч», включенную в состав комплекса ТУ-128-80 самолета ТУ-128, далее появилась более совершенная БРЛС «Смерч-А2», установленная на самолете МиГ-25П, которая получила очень высокую оценку специалистов США после того, как самолет МиГ-25 был угнан в Японию летчиком Беленко; и это несмотря на то, что БРЛС была собрана на

вакуумных лампах типа «дробь». Что поразило специалистов США — отличная помехозащищенность и нечувствительность к радиации при атомном взрыве. Молодой коллектив «Фазотрона» 60-х годов состоял из беспредельно преданных своей профессии и создаваемой БРЛС специалистов, которые могли работать сутками, доводя на испытаниях характеристики БРЛС до совершенства. На базе БРЛС «Смерч-А2» в очень короткие сроки была создана БРЛС «Сапфир-21» для самолета МиГ-21, а затем еще одна модификация БРЛС «Смерч-А2» для самолета СУ-15ТМ, получившая название «Тайфун».

Продолжая исторический экскурс, отметим: в 1966 году институт был преобразован в НИИ аппаратостроения, а в 1971 году — в НИИ радиостроения Министерства авиационной промышленности СССР. Институт, главной задачей которого стала разработка бортовых радиолокационных станций самолетов-истребителей (перехватчиков), являлся головной организацией созданного в 1969 году Научно-производственного объединения «Фазотрон» Министерства радиопромышленности СССР. НПО объединило практически все научно-производственные предприятия разработчиков и производителей радиолокационных станций самолетов-истребителей (перехватчиков): НИИ радиостроения, НИИ приборостроения им. Тихомирова, Государственного Рязанского приборного завода и многие другие.

НПО «Фазотрон» — разработчик бортовых радиолокационных станций практически для всех самолетов истребителей-перехватчиков и истребителей фронтовой авиации, созданных конструкторскими коллективами Советского Союза. Одно лишь перечисление типов самолетов, на которых стоят радары, говорит само за себя: Як-25, Як-28П, Як-41, Ту-128, Су-11, Су-15, Су-27, Миг-21, Миг-23, Миг-25, Миг-29. Созданные за этот период БРЛС были лучшими образцами радиолокаторов, занявшими достойное место в летописи мировой авиации.

Было бы несправедливым не отметить вклад «Фазотрона» и в обеспечение успешной реализации национальной космической программы: индикаторы космических кораблей, разработанные «Фазотроном», в течение десятков лет эксплуатировались в космосе.

Фактически каждая разработка НПО характеризовалась внедрением новых, зачастую прорывных решений, существенно повышающих тактико-технические характеристики авиационных комплексов.

Кто же стоял во главе этого коллектива, умело направляя и развивая предприятие, внесшее огромный вклад в обороноспособность нашего государства? Директорами предприятия в разное время этого периода, внесшими огромный вклад в его становление, развитие, укрепление, становились: Фридман, Комиссаров, Фигуровский, Гришин, Невоструев, а также главные конструкторы: Слепушкин, Кунявский, Волков, Кирпичев, Гуськов, Гришин, Нина Васильевна Шерстюк.

В НОВЫХ УСЛОВИЯХ

Распад Советского Союза самым негативным образом сказался на деятельности и благополучии НИИ радиостроения и всего НПО «Фазотрон»: объем заказов со стороны военных ведомств и гражданских потребителей упал катастрофически как в отношении поставок готовой продукции, так и в направлении научно-исследовательских работ.

В те годы основной надеждой для многих предприятий российского оборонно-промышленного комплекса и главным источником доходов стал экспорт в рамках военно-технического сотрудничества с зарубежными странами.

На «Фазотроне» в те годы, когда задержки с выплатой зарплаты стали обычным явлением, руководители предприятия боролись с этими трудностями всеми доступными методами, а для того, чтобы не развалился сложившийся научный коллектив, было предложено мобилизовать все имеющиеся творческие ресурсы под лозунгом: «Лучше работать без денег, чем не работать без денег». И вот в это время родились несколько стратегических направлений, которые принесли успех, сохранение коллектива и перспективу:

1. Модернизация российских самолетов, находящихся в эксплуатации в России и за рубежом;

2. Разработка вертолетных РЛС.

Уже в 1992 году коллектив предприятия, проанализировав состояние наиболее массового самолета-истребителя МиГ-21, разработал тактико-техническое задание на БРЛС для самолета МиГ-21, которая совместно с современным управляемым ракетным оружием значительно повышает боевую эффективность этого самолета, и приступил к разработке БРЛС «Копье» для самолета МиГ-21.

Уже через два года был разработан технический проект, который позволил начать рекламную кампанию модернизации самолетов-истребителей семейства МиГ-21БИС.

Реализация этой программы в решающей степени стала возможной благодаря огромному вкладу в осуществление этого проекта со стороны генерального конструктора ОКБ «МИГ» Р.А. Белякова. Благодаря совместным усилиям ОКБ «МИГ», Горьковского авиационного завода им. Серго Орджоникидзе и НИИ радиостроения («Фазотрон») был создан модернизированный истребитель, получивший обозначение МИГ-21-93, который был оснащен БРЛС «Копье».

Три года спустя, после продолжительной работы с иностранцами на многочисленных выставочных авиационных салонах, при поддержке генерального конструктора Р.А. Белякова и энергичной работе генерального директора «Фазотрона» А.И. Канащенкова был заключен контракт с Индией на модернизацию 125 самолетов МиГ-21БИС индийских ВВС. Это была «награда» коллективу «Фазотрона» за самоотверженный труд и вера в руководителей предприятия, которые вели коллектив в труднейших условиях к достижению цели.

Началась самоотверженная работа: первые два самолета МиГ-21 индийских ВВС были доставлены из Индии в Нижний Новгород на Горьковский авиационный завод «Сокол» для проведения работ по модернизации. «Фазотрон» поставил радар «Копье», индикаторы, пульты управления. В короткие сроки два самолета были модернизированы и предъявлены на летные испытания. Летные испытания закончились уникальным одновременным пуском двух ракет РВВ-АЕ по двум целям: двум летящим мишеням. Обе мишени были поражены. Важная часть контракта — ОКР — была завершена, началась вторая часть: модернизация 125 самолетов в Индии.

Российские предприятия: НПО «Фазотрон», НАЗ «Сокол», ГосНИИАС — поставляли свою часть оборудования в Индию на самолетостроительный завод в Насике (Индия), где происходил сам процесс модернизации самолетов, поступающих из войсковых частей. В процессе модернизации присутствовали наши специалисты, оказывая консультации по всем возникающим вопросам.

Все самолеты были модернизированы и поставлены в ВВС Индии, которые останутся на эксплуатации в Индии до 2025 года.

Подводя итог этой работы, необходимо отметить, что в условиях жесточайшего кризиса в России четыре предприятия: «Фазотрон», ОКБ «МИГ», НАЗ «Сокол», ГосНИИАС — выполнили огромную работу по модернизации самолета, поставив его из ЛА второго поколения сразу в ЛА четвертого поколения! Эффективность модернизации была подтверждена дважды в совместных индийско-американских учениях.

Следует отметить, что в период кризиса и перестройки, перехода на рыночные отношения «Фазотрон» стал развиваться за счет тесного сотрудничества с АО «Рособоронэкспорт», а совместно с ним — с иностранными государствами, выполняя контракты с КНР на разработку и поставку щелевых антенных решеток, передатчиков для БРЛС и БРЛС «ЖУК 8-11», а затем и контракт на БРЛС «Жемчуг»; контракты с Италией на поставку щелевых антенных решеток для БРЛС. Все эти внешние контракты дали возможность сохранить коллектив разработчиков и создать научно-технический задел на последующие годы.

Продолжая рассказ о пути, пройденном «Фазотроном», отметим наиболее заметные страницы его биографии.

В 2002 году были завершены летные испытания БРЛС «Жук8-II» в составе самолета-истребителя F-8-II ВВС КНР, работа по которому была начата в 1993 году.

Научный, конструкторский и технологический задел при создании прототипов БРЛС «Копье», «Жук» и «Жемчуг» обеспечил солидную основу для дальнейшего развития Корпорации и разработки радаров нового поколения.

Сложившаяся в стране ситуация в первой половине 1990-х годов потребовала от руководства предприятия не только внесения существенных коррективов в работы, осуществляемые по различным направлениям военного и гражданского характера, но также и реорганизации самого предприятия. В 1993 году НИИ радиостроения проходит непростой процесс акционирования и преобразуется в АООТ «НИИ радиостроения», три года спустя его место занимает ОАО «Фазотрон-НИИР», которое еще через три года, в 1999 году, преобразуется в ОАО «Корпорация «Фазотрон-НИИР».

Сегодня «Фазотрон» — достойный продолжатель созданной за время своего существования научной школы радиолокации.

СОВРЕМЕННОСТЬ

В настоящее время в Корпорации разработаны и серийно производятся многофункциональные бортовые радиолокационные станции и радиолокационные комплексы, предназначенные для самолетов и вертолетов различного назначения, которые обеспечивают обнаружение и сопровождение воздушных и наземных (надводных) целей в

режимах «воздух-воздух» и «воздух-поверхность», также взаимодействие с бортовым оружием, обеспечивая поражение целей.

Корпорацией разработаны и специализированные БРЛС, предназначенные для обнаружения атакующих летательных аппаратов (ЛА), и ракет «воздух-воздух», а также для предупреждения экипажа об опасном сближении с другими ЛА, обеспечивая безопасность экипажа вертолета.

В процессе создания БРЛС реализуются самые современные подходы и технические решения, включая модульную структуру построения, принцип «открытой архитектуры», унификацию схемно-технических, конструкторских и технологических решений, минимизацию затрат на техническое обслуживание в процессе эксплуатации. Один из таких радиолокаторов — БРЛС «Жук», породившая в дальнейшем целое «семейство Жуков». Сегодня БРЛС «Жук» установлена практически на всех модификациях самолетов МИГ.

Бортовые РЛС семейства «Жук» в режиме «воздух-воздух» обеспечивают обнаружение воздушных целей с измерением угловых координат, дальности и скорости в свободном пространстве или на фоне земли (поверхности моря) в зоне обзора РЛС; сопровождение и обстрел одиночных и групповых целей; захват и сопровождение визуально видимой цели при ведении ближнего маневренного воздушного боя; обнаружение и обеспечение атаки вертолетов, включая находящихся в режиме «висение»; распознавание класса, типа и размера целей, включая групповую цель и определение ее численности.

В режиме «воздух-поверхность» бортовые радиолокаторы позволяют осуществлять картографирование земной (морской) поверхности действительным лучом, с доплеровским обужением луча, с фокусированной синтезированной апертурой антенны; картографирование с «укрупнением» масштаба карты, «замораживанием» изображения карты, а также изменение дальности до наземной (морской) цели и информационное обеспечение маловысотного полета. В режиме «метео» радары позволяют обнаруживать опасные метеообразования.

Корпорация успешно выполнила ряд заказов на поставку БРЛС типа «Жук» для самолетов МИГ29К/Куб, МИГ29СМТ для инозаказчика и для ВВС МО РФ.

Важным направлением деятельности Корпорации в последние годы стала разработка вертолетных радаров, которые позволяют существенно расширить возможности применения вертолетных комплексов различного типа в сложных метеоусловиях и ночью, а также при полете на малых высотах и в горной местности, что особенно характерно для разведывательно-ударных вертолетов.

При этом радиолокационные комплексы по сравнению с оптико-электронными системами, также применяемыми на вертолетах, имеют значительно более широкое поле поиска, способны работать в более сложных условиях (запыленность, наличие тумана) и в темное время суток.

Доля работ по вертолетной тематике в общем объеме заказов компании достигает 50%.

Среди текущих разработок Корпорации «Фазотрон-НИИР» — вертолетные радиолокационные комплексы семейства «Арбалет» и «Копье-А», метеонавигационная РЛС «Гукол-3». Проводятся НИР и ОКР по тематике создания малогабаритных многофункциональных РЛС для пилотируемых вертолетов и беспилотных ЛА.

В рамках программы модернизации вертолетов корабельного базирования Корпорация осуществляет разработку радиолокационной командно-тактической системы, которая включает в себя как собственно РЛС, так и информационно-вычислительную систему вертолета. Данная разработка прошла государственные совместные испытания. В итоге модернизированные вертолеты будут иметь большие дальности обнаружения и поражения целей, на них будут внедрены современные виды передачи информации в реальном масштабе времени как на наземные (корабельные) командные пункты, так и на другие вертолеты в группе. Причем Корпорация «Фазотрон-НИИР» в данном проекте выступает еще и как интегратор всей поисково-прицельной системы вертолета, включающей и радиолокационные средства, и радиогидроакустическую подсистему, и магнитометр, а также другое оборудование.

В ноябре 2011 года успешно завершены государственные совместные испытания вертолета Ка-52 с РЛС FH01, входящей в состав комплекса «Арбалет», и начата поставка первых серийных Ка-52 с новыми РЛС в войска.

Уже сегодня около 100 вертолетов К-52 с РЛС FH01 переданы в эксплуатацию.

РАБОТА НА ОПЕРЕЖЕНИЕ

Предметом законной гордости Корпорации «Фазотрон-НИИР» является создание семейства БРЛС поколения «4+» и «4++» для ВВС России и зарубежных заказчиков, и особенно первой отечественной БРЛС с АФАР «Жук-АЭ» для истребителя МиГ-35, в которой «Фазотрон» совместно с научно-производственной фирмой «Микран» и НИИ полупроводниковых приборов из Томска применили новейшие инновационные технологии в области радиоэлектроники.

Руководство Корпорации уделяет приоритетное внимание реализации программы БРЛС с АФАР. Она создавалась для многоцелевого истребителя МиГ-35, но предполагается возможность ее установки также на другие самолеты семейства МиГ-29, включая, например, самолеты корабельного базирования МиГ-29К/КУБ.

Огромный опыт, накопленный Корпорацией в ходе разработки самолетных и вертолетных РЛС, позволил занять совершенно новую, очень перспективную нишу — создание РЛС корабельного базирования. В июне 2012 года на Дальнем Востоке начаты испытания такой РЛС, оснащенной АФАР.

Заглядывая в будущее, мы исходим из необходимости разработки цифровых фазированных антенных решеток с последующим переходом к конформным АФАР, которые смогут вписываться в фюзеляж летательного аппарата. Сделав такую технологию массовой, можно будет значительно улучшить ее надежность и снизить стоимость.

В боевом авиационном комплексе следующего поколения будут реализованы технологии, которые еще совсем недавно рассматривались как нечто фантастическое. Самолет будет не просто «солдатом», он станет многофункциональным боевым комплексом, а его БРЭО будет играть роль интеллектуального центра, обеспечивающего решение — вместе с пилотом или в автоматическом режиме — всех задач, связанных с обеспечением боевых действий самолета и его самообороны.

Специалисты прогнозируют также, что самолет 6-го поколения будет обладать «умной» обшивкой планера с интегрированными микродатчиками, обеспечивающими получение всей необходимой информации о боевой обстановке, особенностях рельефа местности, расположении своих сил и средств и данные о противнике, что позволит уверенно классифицировать цели и принимать решение на их уничтожение. В таком варианте обшивка планера станет как бы единым приемо-передающим локатором, предоставляющим пилоту всеобъемлющую информацию о происходящем вокруг самолета.

Отмечая столетнюю годовщину предприятия, мы с удовлетворением констатируем, что разработки Корпорации и создаваемая на их основе продукция военного, двойного и гражданского назначения востребована в России. Востребована она и на внешнем рынке.

Уверены, что она будет востребована и в обозримой перспективе. Причина такой уверенности — высокий технический, технологический уровень и инновационный характер деятельности предприятия.

Чтобы оставаться конкурентоспособными, необходимо все время работать на опережение.

Мы это можем и будем делать!

**РАЗРАБОТКИ КОРПОРАЦИИ И СОЗДАВАЕМАЯ НА ИХ ОСНОВЕ ПРОДУКЦИЯ ВОСТРЕБОВАНА В РОССИИ И НА ВНЕШНЕМ РЫНКЕ. УВЕРЕНЫ, ОНА БУДЕТ ВОСТРЕБОВАНА И В ОБОЗРИМОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ. ПРИЧИНА ТАКОЙ УВЕРЕННОСТИ — ВЫСОКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ И ИННОВАЦИОННЫЙ ХАРАКТЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ. ЧТОБЫ ОСТАВАТЬСЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫМИ, НЕОБХОДИМО ВСЁ ВРЕМЯ РАБОТАТЬ НА ОПЕРЕЖЕНИЕ.
МЫ ЭТО МОЖЕМ И БУДЕМ ДЕЛАТЬ!**

Ю.Н. ГУСЬКОВ

САМОЛЕТНЫЕ БОРТОВЫЕ РЛС

КОРПОРАЦИЯ «ФАЗОТРОН-НИИР» — ПРИЗНАННЫЙ ЛИДЕР В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТОК РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ ФРОНТОВОЙ АВИАЦИИ.

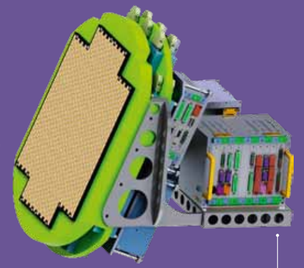
Основные принципы создания перспективной радиолокационной техники, реализуемые в Корпорации «Фазотрон-НИИР»:

- блочно-модульная структура РЛС;
- «открытая архитектура», базирующаяся на применении современной вычислительной техники;
- унификация схемо-технических, конструктивных, технологических решений и технического обслуживания.

В Корпорации «Фазотрон-НИИР» были созданы радары практически для всех истребителей-перехватчиков и истребителей фронтовой авиации — от Як-25, МиГ-17 и Су-11 до МиГ-29 и Су-27. Каждая разработка предприятия содержала в себе новые, зачастую прорывные решения, повышающие не только тактико-технические характеристики РЛС, но и летательных аппаратов как авиационных комплексов в целом:

- БРЛС «Сапфир-21» для самолета МиГ-21 — первая бортовая РЛС, в которой был реализован моноимпульсный метод пеленгации целей;
- БРЛС «Тайфун-М» для самолета Су-15ТМ — двухдиапазонная моноимпульсная РЛС повышенной помехозащищенности;
- Переход от разработки отдельных БРЛС к созданию систем управления вооружением для авиационных комплексов фронтовой авиации Су-27 и МиГ-29 на базе унифицированных модульных когерентных БРЛС с квазинепрерывным излучением.
- БРЛС «Копье-21И» — первая многофункциональная бортовая РЛС с режимами «воздух — воздух» и «воздух — поверхность»;
- БРЛС «Жук-АЭ» — первая многофункциональная бортовая РЛС с активной фазированной антенной решеткой.

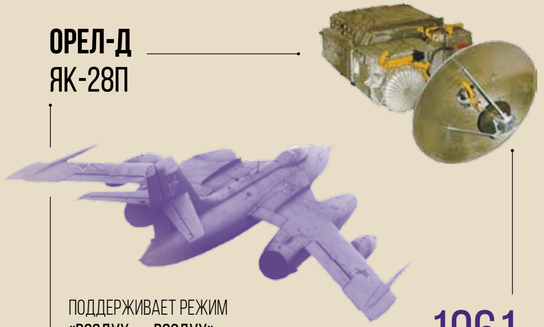
МИГ-35
ЖУК-АМЭ



ПОДДЕРЖИВАЕТ РЕЖИМЫ
«ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»
«ПОВЕРХНОСТЬ — ПОВЕРХНОСТЬ»

2015

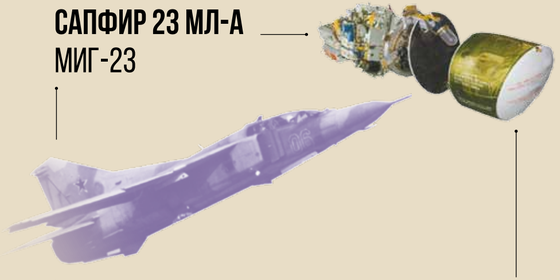
ОРЕЛ-Д
ЯК-28П



ПОДДЕРЖИВАЕТ РЕЖИМ
«ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»

1961

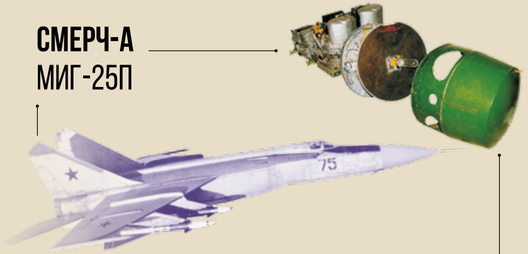
САПФИР 23 МЛ-А
МИГ-23



ПОДДЕРЖИВАЕТ РЕЖИМ
«ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»

1974

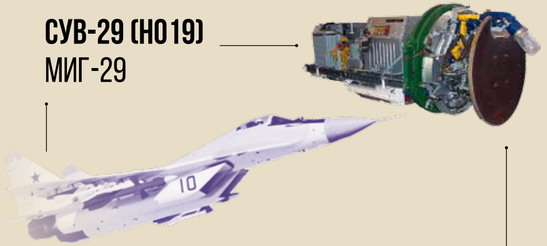
СМЕРЧ-А
МИГ-25П



ПОДДЕРЖИВАЕТ РЕЖИМ
«ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»

1972

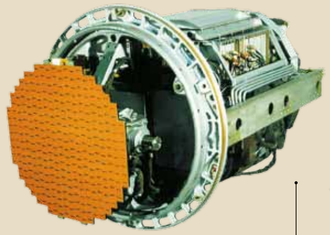
СУВ-29 (НО19)
МИГ-29



ПОДДЕРЖИВАЕТ РЕЖИМ
«ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»

1987

КОПЬЕ
МИГ-21 БИС UPG



ПОДДЕРЖИВАЕТ РЕЖИМЫ
«ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»
«ВОЗДУХ — ПОВЕРХНОСТЬ»

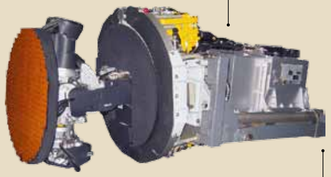
2000

ЖУК-МЭ ВАР. FGM-29
МИГ-29 СМТ

ПОДДЕРЖИВАЕТ РЕЖИМЫ
«ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»
«ВОЗДУХ — ПОВЕРХНОСТЬ»

2005

ЖУК-МЭ ВАР. FGM-129
МИГ-29 К/КУБ



ПОДДЕРЖИВАЕТ РЕЖИМЫ
«ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»
«ВОЗДУХ — ПОВЕРХНОСТЬ»

2008

ЖУК-МЭ ВАР. FGM-229
МИГ-29 UPG

ПОДДЕРЖИВАЕТ РЕЖИМЫ
«ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»
«ВОЗДУХ — ПОВЕРХНОСТЬ»

2010

ЖУК-АЭ ВАР. FGA-29
МИГ-29 UPG

ПОДДЕРЖИВАЕТ РЕЖИМЫ
«ВОЗДУХ — ВОЗДУХ»
«ВОЗДУХ — ПОВЕРХНОСТЬ»

ВЕРТОЛЕТНЫЕ БОРТОВЫЕ РЛС

КОРПОРАЦИЯ «ФАЗОТРОН-НИИР» АКТИВНО РАБОТАЕТ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ И КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ВЕРТОЛЕТОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.

Радиолокационный комплекс «Арбалет», созданный в Корпорации «Фазотрон-НИИР»:

• первый в России радар для ударных вертолетов,

• обнаруживает наземные, надводные и воздушные цели, опасные метеообразования,

• обеспечивает выполнение маловысотного полета.

Радиолокационная станция «Копье-А» размещается на летательных аппаратах Военно-морского флота и предназначена для контроля территории при охране морских границ в круговой зоне 0–360^0 с радиусом обзора до 250 км.

Радиолокационная станция «Копье-А» обеспечивает:

• поиск и обнаружение воздушных целей, надводных и наземных объектов, в том числе и малоразмерных (шлюпок, катеров, автомашин и др.).

Радиолокационная станция обнаружения средств воздушного нападения «Арбалет-Д», разработанная в Корпорации «Фазотрон-НИИР»:

• предназначена для всепогодного, круглосуточного обнаружения и измерения параметров движения воздушных объектов (целей), приближающихся к охраняемому объекту, в том числе малоразмерных и высокоскоростных ракет, атакующих охраняемый объект.

Радиолокационная станция «Арбалет-Д» обеспечивает:

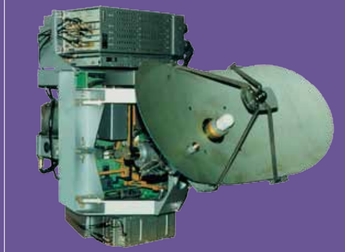
• передачу информации в бортовую ЭВМ защищаемого объекта для принятия решения по противодействию средствам воздушного нападения.

Метеонавигационная радиолокационная станция «Гукол-3» предназначена для метеонавигационного обеспечения полетов, патрулирования, ведения поисково-спасательных работ и выполнения следующих функций:

• радиолокационный обзор воздушного пространства по курсу полета летательного аппарата с обнаружением метеообразований, определением их местоположения (по курсовым углам и дальности) и оценкой степени их опасности, обнаружение в метеообразованиях турбулентных зон, опасных для полета летательного аппарата;

• радиолокационный обзор земной поверхности с обнаружением характерных наземных (надводных) объектов с целью навигационного ориентирования;

• обнаружение наземных и воздушных препятствий по курсу полета летательного аппарата.



КА-52
АРБАЛЕТ 2011

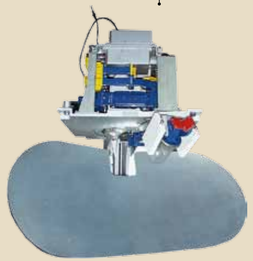
ГУКОЛ-3
КА-226Т

1996

АРБАЛЕТ-Д
МИ-26

2010

КОПЬЕ-А
КА-27



2016

ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ МЕЛЬНИЧУК,
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
АО «КОРПОРАЦИЯ «ФАЗОТРОН-НИИР»

ГУСЬКОВ ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ,
ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА – ГЕНЕРАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР

ВИКТОР СТЕПАНОВИЧ ХАРЛАН,
ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА — ДИРЕКТОР ПО ОБЩИМ ВОПРОСАМ

ИЛЬДАР АХТЯМОВИЧ ЯРКАЕВ,
ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА — КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР

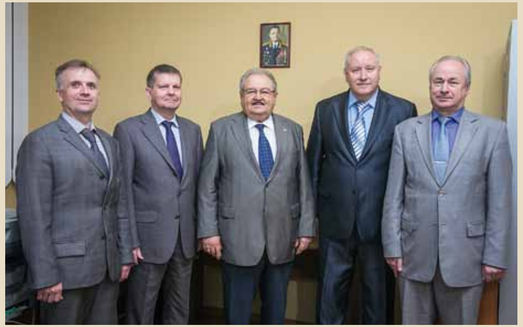
ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА ФЕЛЬБУШ,
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА — ДИРЕКТОР ПО ЭКОНОМИКЕ И ФИНАНСАМ

АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ БАЛАШОВ,
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ПО АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ РАБОТЕ

СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ ВИКУЛОВ,
ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА — ДИРЕКТОР ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ГОЗ

ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ ГУСЬКОВ,
ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА — ГЕНЕРАЛЬНЫЙ КОНСТРУКТОР

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (НИО-1)



ОТДЕЛ КООРДИНАЦИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК, КОММЕРЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (НИО-3)

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (НТО-2)

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (НИО-6)

НАУЧНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (НКО-4)

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (НИО-7)

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (НИО-9)

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ (НИО-14)

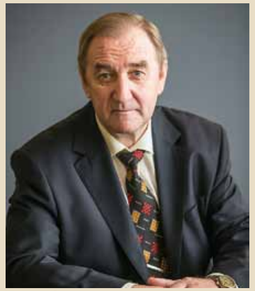
ОТДЕЛ 60

ОТДЕЛ 74

ОТДЕЛ 67

ОТДЕЛ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ ТУРЧИНЮК,
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОБУЧЕНИЯ.
ОТДЕЛ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОБУЧЕНИЯ



НИКОЛАЙ ЮРЬЕВИЧ ЖИБУРТОВИЧ,
ГЛАВНЫЙ НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК –
РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ.
ГРУППА 012

ОТДЕЛ 79

СЕКТОР 10

ОТДЕЛ 69

ОТДЕЛ ИСПЫТАНИЙ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ

ОПЫТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ИЛЬДАР АХТЯМОВИЧ ЯРКАЕВ,
ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА — КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР

КОММЕРЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

СКЛАДСКОЙ КОМПЛЕКС

ВИКТОР СТЕПАНОВИЧ ХАРЛАН,
ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА — ДИРЕКТОР ПО ОБЩИМ ВОПРОСАМ

УПРАВЛЕНИЕ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ

ОТДЕЛ ДОКУМЕНТАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ — КАНЦЕЛЯРИЯ

СЕКРЕТАРИАТ

УПРАВЛЕНИЕ ПРАВОВОЙ И КОРПОРАТИВНОЙ РАБОТЫ

ТРАНСПОРТНЫЙ ОТДЕЛ

АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

КОНСТАНТИН АНАТОЛЬЕВИЧ ЦЫБУЛЬСКИЙ,
ПОМОЩНИК ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ПО МОБИЛИЗАЦИОННОЙ РАБОТЕ — НАЧАЛЬНИК ШТАБА ГО И ЧС.
ШТАБ ГО, ЧС И МП

МАРГАРИТА АНДРЕЕВНА ЩЕРБАКОВА,
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ОХРАНЫ ТРУДА. ОТДЕЛ ОХРАНЫ ТРУДА

МАРИЯ РОДИОНОВНА ФЕДОТОВА, НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА.
ОТДЕЛ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ КУЗЬМЕНКО, НАЧАЛЬНИК ЛАБОРАТОРИИ 020. ЛАБОРАТОРИЯ 020

ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА ФЕЛЬБУШ,
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА — ДИРЕКТОР ПО ЭКОНОМИКЕ И ФИНАНСАМ

УПРАВЛЕНИЕ БУХГАЛТЕРСКОГО И НАЛОГОВОГО УЧЕТА, ФИНАНСОВЫЙ ОТДЕЛ, УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИКИ И БЮДЖЕТИРОВАНИЯ

ОТДЕЛ 001

ОТДЕЛ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

УПРАВЛЕНИЕ ПО ЛИЦЕНЗИРОВАНИЮ И СЕРТИФИКАЦИИ

337 ВОЕННОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО МО РФ

СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ ВИКУЛОВ,
ДИРЕКТОР ОП НИИ «РАССВЕТ», РЯЗАНЬ

ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ НИИ «РАССВЕТ», РЯЗАНЬ

ОБОСОБЛЕННОЕ СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ФАЗОТРОН-СПБ», САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

ОБОСОБЛЕННОЕ СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ФАЗОТРОН-ТДБ», АХТУБИНСК

КОЛЛЕКТИВ ЗАВОДА «АВИАПРИБОР»
6 НОЯБРЯ 1927 ГОДА

КОЛЛЕКТИВ МОСКОВСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КОРПОРАЦИИ «ФАЗОТРОН-НИИР» ПОСЛЕ ВРУЧЕНИЯ ПРЕМИИ «РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОЛИМП»
6 НОЯБРЯ 2002 ГОДА
МОСКВА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПЕРЕУЛОК, 1

ДА ЗДРАВСТВУЕТ МЕЖДУНАРОДНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

КОЛЛЕКТИВ МОСКОВСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КОРПОРАЦИИ «ФАЗОТРОН-НИИР»
26 ИЮНЯ 2017 ГОДА
МОСКВА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПЕРЕУЛОК, 1

Изготовлено ООО «Издательский дом
«Объединенная промышленная редакция»
123557, г. Москва, ул. Малая Грузинская, 39, офис 310
Тел.: +7 (495) 505-76-92, (495) 778-14-47

Руководитель проекта Елена Стольникова
Дизайнер Ольга Филиппова
Редактор-корректор Татьяна Логачева
Фотограф Юрий Ридякин
www.promweekly.ru

123557, Москва, Электрический переулок, 1
+7 (495) 927-07-77
www.phazotron.kret.com
info@phasotron.com