

**Порсев Валерий Иосифович,**  
кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник

### **Отдел радиолокационных средств надгоризонтного обнаружения в создании и испытаниях РЛС СПРН**



**Порсев Валерий Иосифович.** Родился в 1944 г., полковник запаса, кандидат технических наук. Окончил Новосибирский электротехнический институт связи (1966 г.), аспирантуру Московского электротехнического института связи (1973 г.), ВИРТА ПВО (1986 г.).

Проходил службу в 45-м ЦНИИ МО на должностях: младший научный сотрудник, старший научный сотрудник, нач. лаборатории, зам. начальника отдела, начальник отдела.

Внес большой личный вклад в разработку методического и математического обеспечения испытаний РЛС «Даугава», «Дарьял». Участвовал в разработке материалов развития и совершенствования системы ПРН и перспективной РЛС СПРН. Автор более 100 научных трудов. Соавтор учебного пособия и учебника.

Действительный член Всемирной академии наук комплексной безопасности, академик Академии проблем безопасности, обороны и правопорядка.

Награжден двумя орденами и десятью медалями.

После окончания в конце 1973 г. аспирантуры в Московском электротехническом институте связи и защиты кандидатской диссертации я был призван в ряды Вооруженных Сил и направлен в феврале 1974 г. в 45-й ЦНИИ МО, в управление, которым командовал доктор технических наук генерал-майор Шаракшанэ А.С. До поступления в аспирантуру я в течение почти четырех лет был разработчиком аппаратуры (предназначенной для передачи и приема дискретной информации по узкополосному прерывистому каналу связи, образованному за счет некогерентного рассеивания радиоволн от ионосферы) и получил опыт моделирования, разработки, изготовления, испытания и опытной эксплуатации устройств и систем. Видимо, с учетом этого руководством управления я был направлен в радиолокационный отдел под командованием полковника Гипика В.И., в лабораторию, которую возглавлял подполковник Пономарев Э.А. Отдел и лаборатория занимались разработкой методического и математического обеспечения испытаний радиолокационных средств надгоризонтного обнаружения.

В 1974–1975 гг. завершались работы по постановке РЛС «Днепр» на боевое дежурство на узлах Мурманск, Рига, Мукачево, Иркутск, Балхаш, Севастополь. Почти все сотрудники отдела и лаборатории были в постоянных командировках, выполняя возложенные на отдел задачи.

Какое-то время мне понадобилось для ознакомления с направлением работ лаборатории и отдела в целом, установления взаимоотношений с сотрудниками отдела и управления. Была поставлена конкретная задача: изучить принципы построения и функционирования РЛС «Днепр», а также детально изучить имитирующую модель ИМ–86, применявшуюся для оценки характеристик РЛС «Днепр» с тем, чтобы как можно скорее приступить к самостоятельной работе. Вскоре последовали командировки. Сначала вместе с майором Цейтленком А.М. на объект Мурманск для ознакомления с работой действующей РЛС «Днепр» с использованием модели ИМ–86 для проведения доработок и устранения замечаний в боевой программе по результатам испытаний РЛС «Днепр».

Затем последовали и самостоятельные, и в составе различного уровня комиссий многочисленные командировки на другие узлы (Иркутск, Балхаш), где нам приходилось вести совместно с разработчиками из РТИ им. А.Л. Минца отработку качества сопровождения целей в плане паспортизации РЛС и подготовки к совместным испытаниям.

Летом 1975 г. к нам в отдел из другого управления был переведен старший научный сотрудник подполковник Целищев И.С., с которым у меня впоследствии сложились дружеские служебные и внеслужебные отношения на долгие годы.

В начале 1976 г. руководством отдела разработка алгоритмов имитирующей модели для обеспечения Государственных испытаний создаваемой на узле Мурманск РЛС «Даугава» была возложена на Целищева И.С. и Порсева В.И. Основными и единственными программистами от 45-го ЦНИИ были назначены молодые сотрудники Панов Ю.А. и Лобачев А.Ф. Подполковник Целищев И.С. уже имел достаточно большой опыт разработки имитирующих моделей, участвуя в работе по испытаниям и вводу РЛС «Днепр». Для меня же эта работа была новым направлением трудовой деятельности. К лету 1976 г. костяк алгоритмов модели был подготовлен, а также была разработана и большая часть программ модели. Ввиду малочисленности группы программистов, выделенных для разработки модели, по договоренности с руководством РТИ им. А.Л. Минца, к нам были на время работ и испытаний РЛС прикреплены несколько опытных программистов от ГППП.

Основная трудность при разработке имитирующей модели РЛС «Даугава», как и при разработке моделей РЛС «Днепр», состояла в обеспечении реализуемости алгоритмов по времени. С этой целью приходилось использовать различные методы расчета траекторной и сигнальной информации о целях с приемлемой точностью, в том числе:

- осуществлять предварительный расчет необходимой информации в нереальном масштабе времени с последующим уточнением в реальном масштабе;
- представлять траекторную информацию по одиночной и многоэлементной целям в радиолокационной системе координат;
- использовать статистические характеристики отраженного сигнала от неразрешенной многоэлементной цели.

В процессе отладки программ постоянно приходилось дорабатывать алгоритмы с целью сокращения времени их работы, в том числе:

- при моделировании ошибок единичных замеров;
- при моделировании воздействия широкополосных активных помех и авроральных отражений.

Использование имитирующей модели предусматривалось методиками испытаний РЛС и системы ПРН в целом, в том числе для:

- оценки функционирования по одиночным и многоэлементным целям в различных внешних условиях;
- оценки классификации целей;
- оценки точности определения точек старта и падения целей;
- проверки пропускной способности по целям и помехоносителям;
- оценки времени предупреждения при различных вариантах целевой обстановки;
- оценки целого ряда других характеристик РЛС и системы в целом.

Работа на КИМС–У «Даугава» после основной отладки моделей была организована посменно. На смены обычно заступали в таком составе:

- дневная (12-часовая) – Порсев–Панов;
- ночная (12-часовая)– Целищев–Лобачев.

Через сутки состав смен и порядок заступления менялся при тех же основных исполнителях. Участие в подготовке модели принимали также сотрудники нашего института: Мартыанов Ю.Н., Якубовский С.В., Мозжегоров В.Н., Матвеев А.Ф., Пономарев Э.А., Цейтленок А.М., Краснов А.А., Комов А.А., Шахин В.П. За счет такого жесткого графика удалось своевременно и качественно обеспечить готовность имитирующей модели к испытаниям РЛС «Даугава» и использовать ее для получения ряда основных характеристик РЛС в процессе испытаний.

Запомнилась суровая природа Заполярья, особенно в те редкие дни, когда удавалось немного отдохнуть. Самым болезненным было оставаться свыше месяца в командировке, так как у каждого накапливались домашние проблемы, хотя товарищи по работе и подстраховывали, но во всем подстраховать и помочь было невозможно.

Среди программистов особенно выделялись Лобачев А.Ф., Панов Ю.А. и Мартыанов Ю.Н., которые были по времени «от гудка до гудка» как на этапе испытаний РЛС, так и системы в целом.

Весной 1979 г. начальником отдела полковником Пономаревым Э. А. мне была поставлена новая, более сложная и ответственная задача – возглавить все работы по разработке программно-алгоритмического и методического обеспечения испытаний РЛС «Дарьял» и в первую очередь заняться разработкой имитирующей модели.

Ситуация к тому времени сложилась такая, что мой коллега по работе, надежный и близкий товарищ – подполковник Иван Сергеевич Целищев, с которым мы вместе разрабатывали КИМС (комплексный испытательный моделирующий стенд) для РЛС «Даугава», возглавил другую лабораторию отдела, занимавшуюся другими вопросами, и мог оказывать помощь только в вопросах методологического обеспечения испытаний.

Итак, задача была поставлена, и необходимо было браться за работу. В первую очередь следовало создать коллектив. Начальником лаборатории в то время был подполковник Цейтленок А.М. Усилиями командования управления (начальник генерал-майор Шаракшанэ Або Сергеевич) лаборатория была укомплектована полностью: с рижского объекта был переведен майор Мармлюков В.А., из 37-го отдела нашего управления – Васюков В.К., а из 3-го управления института – Самоделов А.М. Чуть позже с объекта Печора был переведен Шеховцов В.П. К сожалению, вновь прибывшие сотрудники не имели опыта разработки имитирующих моделей, а также были совершенно незнакомы с работой создаваемого на узле Печора радиолокатора. Поэтому было организовано изучение принципов построения, управления и работы РЛС, способов обзора пространства, обработки радиолокационной информации о целях в зоне действия РЛС и формирования для передачи на командный пункт системы ПРН соответствующих сообщений. В качестве источников информации использовались как материалы эскизного и технического проектов РЛС «Дарьял», так и другие способы получения необходимой информации для разработки алгоритмов имитирующей модели: семинары и детальные обсуждения и консультации по недостаточным освещенным вопросам с основными разработчиками из РТИ им. А.Л. Минца. Особую признательность и благодарность за эту работу хочется выразить сотрудникам РТИ: Соловьеву В.А., Соловьеву В.И., Ратынскому М.В., Даниленко А.А., Зарецкому В.И., Мазуру Я.М., Ландо М., Нейману М.И., Сохацкому Л.В., Васильеву А.А. и многим другим сотрудникам.

Понимая роль применения КИМС как одного из основных инструментов не только для получения оценок основных тактико-технических характеристик и боевых возможностей испытываемых средств, но и для ускорения отладки и ввода РЛС в целом, командование ГУВ ВПВО и института постоянно держало вопросы создания и разработки КИМС в поле зрения. Так, впервые в практике создания радиолокационных средств надгоризонтного обнаружения на объекте Печора в штате эксплуатирующей войсковой части 96876 был предусмотрен отдел (в количестве 20 человек) сопровождения имитирующей модели (ИМ–79) под командованием подполковника Бондина С.В. Задача, поставленная перед отделом, – стать основным исполнителем по разработке программ имитирующей модели и ее применению в упрощенном варианте на заключительном этапе заводских и в полномасштабном варианте, на Государственных испытаниях для получения совместно с натурными испытаниями основных ТТХ радиолокатора.

Для этого необходимо было как можно скорее разработать алгоритмы ИМ–79 и подключить сотрудников отдела Бондина С.В. для осуществления программной разработки модели.

Так как разработка алгоритмов ИМ–79 шла параллельно разработке боевой программы РЛС, то ряд моментов по взаимодействию аппаратурного и алгоритмического комплексов в РЛС «Дарьял» не был окончательно решен на тот момент.

Поэтому мною было дано указание всем сотрудникам отдела, принимав-

шим участие в разработке ИМ–79 (Мармолюкову В.А., Васюкову В.К., Самоделову А.М., Шеховцову В.П., Якубовскому С.В.), не закичиваться на этих моментах, а разрабатывать в первую очередь неизменяемый скелет порученного для разработки алгоритма, с последующим его уточнением по мере завершения подготовки боевой программы и ее стыковки с аппаратурой РЛС.

К августу 1979 г. в первом приближении был разработан проект алгоритмов имитирующей модели, который положен в основу разработки задания на программирование. По объему программа ИМ–79 была соизмерима с боевой программой РЛС «Дарьял», и для ее разработки привлечены довольно значительные силы. Это упомянутый уже коллектив программистов войсковой части объекта, коллектив программистов НИЦ СПРН (отдел полковника Шанторовича: Г. Иванов, Е. Голубков, Е. Мажуховский, Г. Корчагин, С. Богданов, В. Масюков), а также группа сотрудников 51-го отдела нашего института (Н. Лавникевич, И. Яровой, Ю. Максимов), которые должны были стать руководителями программной реализации ИМ–79 на вычислительных средствах (ЭВМ 5Э66) РЛС «Дарьял». На эту группу была возложена и персональная задача по разработке «сердца» ИМ–79, так называемого диспетчера управления, который воспринимая команды и целеуказания от боевой программы радиолокатора, запускал в действие в реальном масштабе времени различные модули (блоки) ИМ–79 для расчета, формирования и передачи на вход РЛС соответствующей информации требуемого состава и качества, исходя из задаваемого варианта имитируемой ракетно-космической обстановки (одиночная цель или более сложный вариант целевой и помеховой обстановки в зоне действия РЛС).

Программы ИМ–79 должны были быть реализованы на ЭВМ 5Э66. В институте такой ЭВМ не было, поэтому для ускорения создания модели ИМ–79 программирование сотрудниками института и НИЦ СПРН велось на языках высокого уровня с последующим переводом с помощью эмуляторов на язык ЭВМ 5Э66. Сотрудники войсковой части объекта свои разрабатываемые составные части ИМ–79 сразу реализовывали на ЭВМ 5Э66 РЛС, объекта Печора, на которой был специально разработан режим разделения времени, позволяющий с индивидуальных пультов одновременно вести отладку программ большому числу исполнителей.

Значительная часть 1980 г. ушла на работу с программистами по проверке правильности функционирования и качества отладки блоков, узлов и отдельных самостоятельных программ ИМ–79. Я к тому времени был назначен начальником лаборатории и совместно с сотрудниками, занятыми разработкой ИМ–79, проверил в автономном режиме работы по контрольным вариантам все разработанные в соответствии с проектом алгоритмов программы как у сотрудников НИЦ, так и на объекте Печора.

Затем наступил трудоемкий процесс сборки имитирующей модели и ее комплексной стыковки. Трудность этого этапа работ была обусловлена тремя факторами:

1. Человеческим, определяемым тем, что большинство разработчиков автономных программ опыт разработки моделей и работу в большом коллективе получали в процессе самой работы. На этом этапе проявлялось главное по каждому исполнителю – станет ли он рядовым исполнителем, выполняющим работу «от сих до сих», или же возглавит в будущем работу по сопровождению крупного узла ИМ–79, другими словами, станет ли он и тематиком.

2. Необходимостью информационной стыковки большого числа авто-

номных программ (до 150 сотен) с уточнением размерности входных и выходных параметров.

3. Необходимостью проверки отсутствия критических и тупиковых путей в процессе и по завершению сборки программ ИМ–79.

В выполнении этой работы приобрели большой опыт и отлично себя зарекомендовали Мармолюков В.А., Самоделов А.М., Лавникович Н.М.

Так был сделан первый шаг в создании полноценной модели ИМ–79, необходимой для проверки выполнения основных ТТХ РЛС и оценки ее боевых возможностей в различных вариантах целевой и помеховой обстановки. Опыт применения имитирующих моделей при испытаниях радиолокационных средств системы ПРН (РЛС «Днепр», «Даугава») выявил ряд их недостатков. Это относилось, в первую очередь, к полноте и качеству имитации отраженных сигналов от сложных баллистических целей, не обеспечивавшей в полной мере сущность обработки и преобразования эхо-сигналов в радиотехническом тракте (на входе РЛС не один эхо-сигнал, а несколько, отличающихся по фазе, доплеровскому сдвигу, по частоте и времени прихода от элементов СБЦ, попавших в импульсный объем луча РЛС). Этот недостаток в ранее разработанных моделях, отмечаемый и специалистами из НИИ–2 (управление Е. Сиротина), являлся следствием ограниченных вычислительных ресурсов ЭВМ РЛС «Днепр» и «Даугава», не позволявшим в реальном масштабе времени произвести необходимые расчеты для обеспечения имитации в полном объеме.

К решению этого вопроса в 1977–1981 гг. были привлечены научные силы не только ЦНИИ–45 и НИИ–2, но и ряд кафедр ВИРТА ПВО. Коллектив этой академии под руководством доктора технических наук Андреева Ф.М. разработал физический имитатор сложной баллистической цели, который при подключении к входу РЛС обеспечивал формирование на сигнальном уровне аналога сигнала от СБЦ. Для формирования сигнала от 30-элементной СБЦ потребовалась бы установка на этаже с приемной высокочастотной аппаратурой около 25–30 шкафов аппаратуры физического имитатора.

Разработчик (РТИ им. А.Л. Минца) весьма прохладно отнесся к использованию физического имитатора для проведения испытаний РЛС «Дарьял», хотя польза от этого могла быть уже на этапе отладки боевой программы и комплексной отладки РЛС в целом, а заказчик в лице ГУВ Войск ПВО не настоял на необходимости его применения. Так была поставлена точка на этом варианте решения вопроса.

В модели ИМ–79 мною были разработаны и реализованы комплексный алгоритм работы по сложной баллистической цели, учитывающий при расчете амплитуды результирующего отраженного сигнала дальность до каждого элемента СБЦ, эффективные отражающие поверхности всех элементов СБЦ, попавших в импульсный объем луча РЛС (для режима сопровождения – дополнительно в строб по дальности), наличие превалирующего по ЭПР элемента, взаимное координатное положение элементов СБЦ, фон «остатков» сжатых сигналов. Это позволяло:

- в ситуации, когда элементы СБЦ разрешены по дальности, взаимное влияние элементов друг на друга учитывать через фон «остатков» – для амплитуды, по каждому обслуживаемому элементу СБЦ, а для дальности – через «шум цели», приводящий к размытости пика сжатого сигнала и соответственно к дополнительной ошибке определения координаты дальности;
- в ситуации, когда элементы СБЦ неразрешены по дальности, опреде-

ление амплитуд «центров» отражения (их могло быть несколько) и их координат осуществлялось для одиночной СБЦ схемой прямого моделирования (осуществлялась суперпозиция эхо-сигналов с их амплитудами, частотами, фазами и временем прихода) в реальном масштабе времени или по схеме «статистика» по предварительно рассчитанным типовым ситуациям для случаев нескольких СБЦ (число определялось в зависимости от комплектации СБЦ). Схема «статистика» позволяла в условиях дефицита вычислительных ресурсов (их всегда не хватает) осуществлять воспроизведение в реальном масштабе времени сигнальной и координатной информации по многим СБЦ из обобщенных данных, рассчитанных на специальной математической модели, работающей в условном масштабе времени.

Разработку программы и набор статистического материала для схемы «статистика» выполнили служащие ВС сотрудницы нашего отдела Приказчиков Э.И. и Макеева О.Т.

Изложенный подход работы модели ИМ–79 по СБЦ был рассмотрен на научно-техническом совещании представителей РТИ, 45-го ЦНИИ, НИИ–2 и одобрен к реализации. Забегая вперед отмечу, что применение ИМ–79 для оценки характеристик и боевых возможностей РЛС «Дарьял» при работе по СБЦ выявило ряд ситуаций, не предусмотренных алгоритмами работы РЛС. На одной из этих ситуаций следует остановиться отдельно. В процессе проверок по программе ГИ были выявлены случаи при сопровождении отдельных разрешенных целей (в качестве их могли выступать элементы СБЦ), траектории которых пересекались по радиолокационной дальности, в которых в определенных условиях происходил «перескок» с одной цели на другую, в результате получалась траектория мнимого объекта.

В зависимости от типа исходных траекторий (ИСЗ или БР) могли получаться различные ситуации, приводящие или к ложной тревоге, или к более серьезным вариантам, требующим принятия адекватных решений. Позже, в процессе несения дежурства, аналогичные ситуации были зафиксированы при работе по реальному космическому фону (при наблюдении траекторий фрагментов ИСЗ происходил «перескок» с одного объекта (фрагмента) на другой), что приводило к ложной тревоге. Проведенная доработка боевой программы РЛС «Дарьял» устранила этот серьезный недостаток.

Доработать алгоритмы ИМ–79 в полном объеме и обеспечить их программную реализацию и автономную отладку удалось завершить к середине 1981 г. В это время на объекте Печора проходили предварительные (заводские) испытания РЛС «Дарьял». Так как модель ИМ–79 готовилась к Государственным испытаниям, то проверки выполнения основных ТТХ РЛС проводились (без ее применения) по реальному космическому фону, ограниченному количеству пусков отечественных БР и по небольшой математической модели (названной ИМ–79 1-й очереди), предназначенной в первую очередь для отладки и проверки качества функционирования вторичной обработки траекторной информации в боевой программе РЛС «Дарьял». Ответственным исполнителем модели ИМ–79 1-й очереди был капитан Якубовский С.В. Это была его первая самостоятельная работа, в которой он являлся ответственным исполнителем, позволившая набрать бесценный опыт калибровки имитирующей модели, оценки характеристик РЛС, выявления несоответствий по оцениваемым статистическим параметрам и необходимой аргументации при согласовании комиссионных протоколов.

Заводские испытания РЛС «Дарьял» хотя и выявили большое количество

недостатков и замечаний в работе РЛС на том этапе, но в целом были успешно завершены, хотя ряд основных характеристик РЛС и не удалось проверить.

Лето и осень 1981 г. были решением комиссии по заводским испытаниям (ЗИ) отведены на устранение замечаний по ЗИ, переносу и комплексной отладке ИМ–79 на вычислительных средствах РЛС «Дарьял», отработке ее функционирования в реальном масштабе времени и стыковке модели ИМ–79 с боевой программой РЛС «Дарьял».

Для обеспечения возможности размещения и реализации ИМ–79 на вычислительных средствах РЛС «Дарьял» был предусмотрен ряд мероприятий:

1. Создание схемы коммутации двух линеек изделия 6ЗИБ, позволяющей этим линейкам (на базе вычислительных комплексов 5Э66) в режиме «ВЕД» вести обмен информацией, аналогично работе с аппаратурой РЛС «Дарьял».

Решение о разработке и создании схемы коммутации было в начале 1979 г. утверждено заказчиком (Ненашев М.И.), директором НИИ ВК (Карцев М.А.) и Главным конструктором Поляком Ю.В. (РТИ им. А.Л. Минца). В июне 1981 г. после проверки правильности передачи и приема информации по коммутирующим кабелям с ЭВМ, выделенной для размещения ИМ–79, на ЭВМ с боевой программой я подписал акт приемки (акт № 73 от 16.06.1981 г.).

2. Разработка модифицированного варианта операционной системы (ОС), обеспечивающей функционирование ИМ–79 в реальном масштабе времени при размещении на вычислительных средствах РЛС «Дарьял». Техническое задание на разработку модифицированного варианта операционной системы было согласовано начальником управления 45-го ЦНИИ МО Шаракшанэ А.С. и утверждено директором НИИ ВК Карцевым М.А. и Главным конструктором РЛС «Дарьял» Иванцовым В.М. в 1980 г. По этому пункту мероприятий предстояло выполнение организацией НИИ ВК соответствующей доработки штатной версии ОС.

К сожалению, НИИ ВК не выполнили своих обязательств по доработке к концу 1980 г. операционной системы (они к этой работе даже не приступили). Эта ситуация выяснилась в начале июля 1981 г., когда впервые был выделен двухмашинный комплекс (на одной ЭВМ была размещена ИМ–79, на второй – БП РЛС «Дарьял») для проведения стыковочных работ. Для выполнения обязательств по доработке ОС на объект Печора от НИИ ВК был командирован А. Кривцов (один из основных разработчиков операционной системы). Им совместно с нашими программистами (Лавникович Н., Мысин Ю.) была проделана большая работа по проведению соответствующих доработок. Проверка стыковки имитирующей модели с операционной системой в режиме малой временной нагрузки вычислительного процесса по различным видам взаимодействия (по управлению вычислительным комплексом, по сигналам аппаратного контроля, по макрокомандам, обмену по специбоненту) дала положительный результат (протокол от 23 июля 1981 г., подписали от 45-го ЦНИИ – Порсев В., Самоделов А., Лавникович Н.; от НИИ ВК – Кривцов А., Бибииков О.; от ГПТП – Горгуль А.).

Окончательно в режиме большой временной нагрузки вычислительного процесса стыковку ОС с ИМ–79 удалось завершить только в середине октября 1981 г. Фактически все доработки и настройки ОС для обеспечения функционирования ИМ–79 во взаимодействии с боевой программой РЛС «Дарьял» были выполнены сотрудником НИИ ВК Кривцовым А.



После стыковки ИМ–79 с ОС в режиме малой временной нагрузки вычислительного процесса началась комплексная стыковка модели и отработка взаимодействия с боевой программой и подготовка к проведению испытаний. Для этого большую часть лета и осень 1981 г. двухмашинный комплекс круглосуточно был отдан под эти работы. Накал их был такой, что Порсеву В., Мармолюкову В., Васюкову В., Самоделову А. приходилось работать по две смены в сутки, т.е. 8 часов – работа, 8 часов – отдых и опять 8 часов следующая смена. И так неделя за неделей, месяц за месяцем. В таком режиме вместе с нами работали сотрудники организаций, занятых разработкой программ модели.

Особенно трудно продвигалась работа по комплексной стыковке модели с боевой программой летом 1981 г. в связи с тем, что после завершения заводских испытаний большая часть специалистов от РТИ была в отпусках и обеспечить полноценную трехсменную работу с их стороны не удавалось. Приходилось самим разбираться при возникновении неясных моментов или откладывать решение вопроса до дневной смены, где всегда находился разработчик от РТИ.

Такой режим работы был установлен и принят всем нашим коллективом, так как каждый понимал ответственность за своевременную и качественную подготовку математического обеспечения испытаний.

В процессе работы по стыковке ИМ–79 с БП РЛС «Дарьял» и подготовке к Государственным испытаниям локатора был с использованием ИМ–79 отработан, отлажен и «отшлифован» ряд важнейших узлов и систем БП.

Так, нашим небольшим коллективом по сравнению с коллективом, занятым разработкой БП, был отлажен и отработан межмашинный обмен между ЭВМ 5Э66 (в РЛС «Дарьял» межмашинный обмен предназначен для обеспечения резервирования вычислительного комплекса). Межмашинный обмен для ИМ был необходимым для получения массивов целеуказаний и режимов работы РЛС, формируемый БП для управления аппаратурным комплексом передающего и приемного центров; с помощью ИМ–79 выставлена сложной конфигурации барьерная зона обнаружения целей, отработаны гипотезы для обработки траекторной информации от различных классов целей (разрешенная, парная, СБЦ, цель с дипольными отражателями и многие другие), алгоритмы классификации целей, темп обслуживания и интервал сопровождения из условия обеспечения заданной точности построения траекторий.

Был выявлен недостаточно глубокий охват всех узлов и систем ВК тестовыми проверками, в результате чего резервирование осуществлялось на ЭВМ, которая фактически была неработоспособна, уточнен алгоритм вторичной обработки и определения типа цели, назначения точной обработки, уточнен и значительно сокращен по затрачиваемому времени алгоритм расчета целеуказаний, что непосредственно влияло на пропускную способность станции, и многое другое. Таким образом, подтвердилась в процессе проведения стыковочных работ практическая ценность модели как надежного инструмента для обеспечения не только оценки характеристик РЛС, но и комплексной отладки и всесторонней проверки качества ее функционирования.

Вспоминается один эпизод. Необходимо было перед началом Государственных испытаний осуществить с использованием ИМ–79 оценку функционирования РЛС в различных вариантах имитируемой ракетно-косми-

ческой обстановки в зоне действия РЛС с выпуском итогового Акта (так называемый Акт паспортизации). Ответственный за выпуск Акта паспортизации — 45-й ЦНИИ МО. Для ее проведения, по опыту испытаний РЛС «Днепр» и «Даугава», требовался большой промежуток времени, связанный с отработкой, выявлением ошибок, устранением замечаний, анализом и подготовкой протоколов. Чтобы не ждать проведения последней проверки, я предложил выпускать отдельные протоколы по каждому из вариантов по мере их реализации, а общую «шапку» Акта сделать в самом конце. Протоколы делались на объекте и отправлялись в Москву. Титульный лист «Акта» должны были подписывать первые лица: Главный конструктор СПРН — Репин В.Г., Главный конструктор РЛС «Дарьял» — Иванцов В.М., начальник управления 45-го ЦНИИ МО — Шаракшанэ А.С.

В суматохе подготовки к испытаниям те, кому это было поручено сделать в Москве, — забыли, а на комиссии, рассматривавшей готовность всех организаций к испытаниям, Репин В.Г. «подкузьмил» Шаракшанэ А.С. сказав, что 45-й ЦНИИ МО к испытаниям не готов, ввиду отсутствия «Акта...». Естественно, в течение суток был подготовлен и подписан титульный лист, и Акт, объединяющий три протокола, выпущен. Но Шаракшанэ А.С. об этом, как он считал, моем недосмотре, не забыл. По возвращении в Москву он на ближайшем офицерском собрании представил меня всем офицерам как только что назначенного заместителя начальника отдела, поздравил и тут же выговорил за промах (воспитательная работа у него была поставлена на высоте). Я с обидой решил после совещания зайти к нему и выяснить, в чем моя вина, ведь во время предварительного моего доклада он выразил удовлетворение за качественно и в срок сделанную работу и поблагодарил меня, а на совещании такой конфуз.

Захожу, обращаюсь и спрашиваю, в чем, мол, дело, за что и почему. Шаракшанэ А.С. немедленно вызывает через дежурного всех своих замов и начальников и говорит: «Вот тут ко мне зашел Валерий Иосифович, выяснить, за что я его пожурил. Так я повторю еще раз». И повторил... Вот так на этом эпизоде он провел воспитательную работу со всеми начальниками об ответственности и контроле.

Государственные испытания (ГИ) РЛС «Дарьял» начались в 1982 г. и продолжались до конца 1983 г. Следует отметить, что этому предшествовала большая подготовительная работа, в том числе по разработке, согласованию и утверждению программ и методик ГИ. В решении этого вопроса большой личный вклад внес начальник лаборатории нашего отдела Целищев И.С. Мне часто вместе с ним приходилось ездить в РТИ и МАК «Вымпел» для согласования методик и уже тогда стало ясно, что их обоснование и разработку необходимо осуществлять на более ранних этапах, еще до заводских (предварительных) испытаний, чтобы в процессе их согласования уже на этапе ЗИ иметь свою (как НИУ заказчика) твердую научно обоснованную позицию. Учтя этот опыт, мы впредь так и поступали при подготовке к испытаниям последующих РЛС «Дарьял-У», «Волга».

Что же касается РЛС «Дарьял», то согласование с разработчиками методик оценки ТТХ локатора шло трудно. Вопрос состоял в том, что разработчик желал бы проверять выполнение требований пунктов ТТЗ в простых вариантах (условиях), а мы как НИУ заказчика — наоборот, выжимали максимум. Решающее слово, как правило, оставалось за тем, кто более аргументированно и технически обоснованно защищал свою позицию. Особо острое противостояние военной науки и представителей РТИ выявилось относи-

тельно выбора объема экспериментов, необходимых для определения с заданной достоверностью оценки основных ТТХ.

Важным практическим вопросом, которым тогда пришлось заняться, стало определение как минимально необходимого числа экспериментов, так и допустимого числа отбраковываемых результатов экспериментов для получения с заданной вероятностью оценок основных тактико-технических характеристик локатора. В первую очередь это относилось к оценке точности определения параметров траекторий движения целей. Набор статистики осуществлялся при работе РЛС по проводкам ИСЗ. Работа была весьма трудоемкая, так как по опыту ранее введенных РЛС с первого раза выполнение всех параметров ожидать не приходилось, то необходимо было осуществлять повторный (иногда до 5–6 раз) набор статистической информации, пока не будут выявлены и устранены все ошибки.

Сотрудник нашего отдела Ружин О.К., глубоко проработав теорию этого вопроса, предложил понятный по физическому смыслу подход, основанный на том, что методический аппарат, разрабатываемый для испытаний РЛС, должен предусматривать использование для оценок основных характеристик не только метод контроля (устанавливающий только факт несоответствия испытываемой характеристики требованиям ТТЗ), но и метод статистической оценки характеристик. Для определения практически реализуемого числа экспериментов был осуществлен выбор значений рисков заказчика и разработчика не превышающих величины 0,2 (риск заказчика не должен превышать риск разработчика).

Разработчик РЛС в лице Генерального конструктора вынужден был согласиться с такой позицией. Технические вопросы по оформлению методик со стороны РТИ были возложены на Клименко Л.В., которая очень скрупулезно фиксировала все достигнутые договоренности.

Работа по оценке выполнения характеристик РЛС с помощью имитирующей модели, реального космического фона, пусков испытательных отечественных БР длилась в течение 1983 г., причем работа не останавливалась ни днем, ни ночью. Если выявлялось какое-либо несоответствие, то по линии военных это сразу же докладывалось нашему непосредственному руководителю работ от института на объекте – начальнику управления полковнику Кононенко Г.В., а также начальнику нашего отдела полковнику Пономареву Э.А. После выработки позиции по рассматриваемому вопросу наш коллектив в составе Кононенко Г.В., Пономарева Э.А. и Порсева В.И. встречался с «тройкой» от разработчиков, как правило, это были Поляк Ю.В., Ратынский М.В., Соловьев В.А. для разбора ситуации и принятия решения. Споры были острые, и когда накал страстей доходил до предела, хитроумный Поляк Ю.В., видя твердость и неуступчивость нашей позиции, мгновенно «мягчел» и давал распоряжение устранить ошибку или недоработку. И дальше шел спокойный разговор. Поляк Ю.В. был большим дипломатом в таких ситуациях.

В процессе сложнейших проверок по выполнению заданных на РЛС тактико-технических характеристик выявлялось большое количество ошибок, неточностей, недоработок и упущений в программно-алгоритмическом обеспечении РЛС. Поэтому необходима была соответствующая доработка последней версии боевой программы. Наша позиция по этому вопросу оставалась четкой и весьма жесткой – все изменения на этапе испытаний должны вноситься официально после представления от Главного конструктора РЛС соответствующего «Решения по доработке», в котором приводится вся необ-

ходимая информация: причина и цель доработки, объем исправлений, куда вносится, как проверяется правильность, может ли затронуть выполнение ранее выполненных проверок и т.д. Как правило, рассмотрение этого «Решения по доработке» и его согласование осуществлял Порсев В.И. Оппонентом всегда выступал от РТИ заместитель Главного конструктора Соловьев В.А.

Программно-алгоритмическое обеспечение РЛС всегда было одним из самых узких мест и приводило к отставанию от сроков подготовки и сдачи РЛС, а тем более такой станции, как «Дарьял», в которой было введено, по сравнению с РЛС «Днепр», большое число новых, ранее не применявшихся и не опробованных режимов работы. А если учесть и число программистов, занятых разработкой боевой программы, то становится понятно, что полная отработка и обкатка программы требовала времени и больших затрат и усилий. Поэтому выявление неточностей и недоработок – естественный процесс, однако здесь на первое место выступал человеческий фактор, а именно самолюбие. Ведь эти ошибки выявлялись в первую очередь при использовании имитирующей модели, а кому нравится, что тебе слегка указывают. Это приводило подчас к напряженным моментам во взаимоотношениях с руководителем работ по боевой программе от РТИ – Соловьевым В.А., хотя мы всегда относились друг к другу с большим уважением. Важно было не перегнуть палку и быть требовательным только по принципиальным моментам, а мелкие недоработки они и сами видели и постоянно исправляли.

Серьезным моментом было то, что в конце заводских испытаний и в начале Государственных общих объем боевой программы был велик и превышал объем памяти ЭВМ 5766. Однако кропотливая работа под руководством Соловьева В.А. позволила к середине 1983 г. создать единую версию боевой программы, которая была зафиксирована и официально использовалась при проведении испытаний.

Следует отметить, что институт по положению отвечал за качество отработки боевой программы и после завершения испытаний обязан был подписать формуляр на программно-алгоритмическое обеспечение. А боевая программа – это сердце РЛС, которое должно обеспечить четкое и непрерывное автоматическое функционирование сложнейшего аппаратно-алгоритмического комплекса, каким является РЛС. Поэтому наша требовательность являлось не только отражением важности предназначения РЛС, но и выполнением возложенных на институт задач.

Как бальзам на душу легло признание Соловьева В.А. в мой адрес, высказанное на 50-летию РТИ: «С тобой было очень трудно, но если бы не ты, может быть, и не сделали бы такую боевую программу». Конечно, это преувеличение, но приятно услышать от непосредственного разработчика и руководителя работ по созданию боевой программы, хоть и запоздалую, но все же положительную оценку вклада в создание РЛС «Дарьял».

Работающие на объекте сотрудники нашего института по вводу и испытаниям РЛС «Дарьял» офицеры управления, 10-го и 51-го отделов Кононенко Г.В., Пономарев Э.Л., Порсев В.И., Мармолюков В.А., Самоделов В.М., Максимов Ю.П., Лавникевич Н.П., Комов А.А., Шеховцев В.П., Суханов В.П., Шатунов В.И. имели непререкаемый авторитет среди участников испытаний и ни один протокол без согласования с ними не подписывался (и даже не рассматривался).

Несколько слов о сотрудниках отдела и управления, принимавших участие в разработке методического обеспечения испытаний. Большая работа по выбору и расчету траекторий имитируемых целей и многочисленных реаль-

ных пусков испытательных отечественных БР и траекторий ИСЗ (включая ракурс, тип траектории, комплектацию) в зоне действия РЛС была проведена на начальником лаборатории 15-го отдела Писанецким Н.М., позволившая получить достоверные оценки важнейших характеристик РЛС при работе в различных условиях функционирования. Выбор вариантов, уровней помехового воздействия и оценку помехозащищенности РЛС осуществлял старший научный сотрудник нашего отдела Комов А.А.

Оценку влияния спецвоздействий на РЛС и влияния геофизических условий функционирования на характеристики РЛС осуществляли Семенов Б.И. и Дядичев В.

В конце 1983 г. Государственные испытания после проведения проверок с использованием имитационных моделей и натурных работ были успешно завершены, и локатор в марте 1984 г. поставлен на боевое дежурство.

Ввод второй РЛС «Дарьял» в Азербайджане прошел более спокойно, хотя и там возникли две проблемы.

*Первая.* В процессе ПСИ не подтвердилось выполнение требований ТТЗ по точности определения ряда параметров траекторий: по углу места, по дальности и по скорости изменения угла места. Эти три параметра не влезали в допуск на малых углах места. Причина была в том, что параметры среды распространения сигналов (в частности низкоширотной ионосферы), используемые в боевой программе при расчете выше названных траекторных данных, не соответствовали истинным, которые характеризовали ионосферу в месте дислокации узла Мингечаур. При анализе выяснилось, что режим ионосферно-фазовых измерений (так называемый режим ИФИ) в РЛС назначался, требуемые поправки к юстировочным коэффициентам рассчитывались, однако в дальнейшем не использовались. Разработчик режима ИФИ сотрудник РТИ Сохацкий А.В. провел необходимый набор статистики, соответствующие расчеты, и проблема вскоре была решена, хотя и потребовала пятикратного набора статистики для получения окончательных оценок, удовлетворяющих требованиям. От отдела этот вопрос на испытаниях в Азербайджане курировал Шеховцов В.П., который скрупулезно и ответственно лично участвовал в оценках точностных характеристик.

*Вторая* проблема выявилась в процессе испытаний довольно неожиданно. Дело в том, что впереди передающей позиции РЛС «Дарьял» был большой овраг, а далее на расстоянии около 10 км было расположено селение Амирван (поселок городского типа с домами 4-этажной постройки). Выяснилось, что при работе на нижних углах места уровень допустимой мощности излучения в режиме остановленного луча, фиксируемый на 3-х и 4-х этажах некоторых домов, превышает предельную санитарную норму в 10 мкВт/см<sup>2</sup>. Хотя такого режима в РЛС и не было спроектировано, все же в импульсном режиме обзора в отдельные моменты такой уровень мог периодически быть достигнут. Для преодоления этого разработчики из РТИ на направлении расположения поселка Амирван ввели в боевой программе пилообразный режим работы РЛС, в котором луч РЛС не направлялся на поселок, а как бы огибал его. Мы же со своей стороны осуществляли расчеты обнаружения траекторий объектов с позиции отсутствия пропуска и минимизации потерь по обеспечиваемому РЛС времени предупреждения. После нахождения приемлемого решения были повторно с привлечением специалистов-экологов Азербайджана, работников санитарных служб района проведены измерения, которые подтвердили выполнение санитарной нормы. От нашего института в разработке научно обоснованной, технически реализуемой, а также, в свя-

зи с возникшим ажиотажем о вредности излучения, понятной широкому кругу задействованных служб методике, принял самое непосредственное и руководящее участие старший научный сотрудник Блументаль В.С.

Председатель комиссии по ПСИ генерал-лейтенант Алисов Б.А. лично на заседании комиссии поблагодарил Блументалья В.С. за эту отлично выполненную часть работы.

Многие участники работы по созданию, испытаниям, вводу в состав системы ПРН радиолокационной станции «Дарьял» за самоотверженный труд удостоены высоких правительственных наград.

Это был пик развития надгоризонтного радиолокационного поля и фактически последняя РЛС, в создании и испытании которой принимал активное участие 45-й ЦНИИ МО. Уже после моего увольнения из ВС в 2003 г. на узле Барановичи была введена в сокращенном составе РЛС «Волга». Дальше последовало участие отдела и управления нашего института в разработке материалов эскизных и технических проектов и в работе разного уровня комиссий как по перспективам наращивания и развития НГ РЛ поля и системы в целом, так и по оценкам материалов эскизных и технических проектов, создававшихся в то время для замены морально устаревших и выработавших технический ресурс РЛС «Днепр», на различные модификации РЛС «Дарьял» (РЛС «Дарьял–У» на узлах Красноярск, Балхаш, Иркутск; РЛС «Дарьял–УМ» – на узлах Рига и Мукачево).

Вспоминается один курьезный случай. В процессе разработки методического обеспечения испытаний «Дарьял–У» для объекта Балхаш мы постарались усилить направление работ, связанное с оценкой помехозащищенности с использованием не только математического и имитационного моделирования, но и натурных средств. Взаимодействуя с Институтом прикладной геофизики АН СССР (ИЗМИР АН) по вопросам учета влияния геофизических условий функционирования на основные характеристики РЛС, попутно удалось выявить наличие на орбите ИСЗ («Интеркосмос–19») с действующим передатчиком, способным при включении создать сигнал, воспринимаемый РЛС как широкополосную помеху. Постановка такого эксперимента позволила бы в реальных условиях функционирования оценить не только степень воздействия помех на РЛС и эффективность работы новых средств помехозащиты, но и работу помеховых каналов. Старший научный сотрудник нашего отдела Комов А.А. согласовывал техническую сторону организации и проведения такого эксперимента как с разработчиками РЛС, так и с представителями ИЗМИР АН, для которых был установлен на ИСЗ передатчик. Я же согласовывал совместно с ГУВ ПВО (начальник управления Баистов В.Г.) правовую сторону организации и проведения эксперимента для испытаний РЛС «Дарьял–У» с разрешением руководства войск ПВО и соответствующего оповещения РЛС действующих узлов. Эксперимент удался, он позволил выявить ряд узких мест как аппаратного, так и алгоритмического характера, а разработчикам РТИ (Васильев А.А., Грохольский В.) учесть эти моменты, а нам – уточнить требования к РЛС в части средств помехозащиты и выдачи соответствующей информации. Однако это не все. Удалось провести работу только по двум виткам, хотя помеха и включалась только в зоне действия узла Балхаш и вроде все необходимые действия по оповещению были осуществлены, но «что-то» нарушилось и аппарат соответствующей связи «начал разрываться» от звонков. Позвонил и Баистов В.Г.: «Валерий Иосифович, немедленно выключай, а то всех нас уволят». Такой оборот дела, слава Богу, был нами предусмотрен, и передатчик на борту немедленно был выключен.

На наш отдел в 1981–1983 гг. в связи с передачей части тематики НИИ–2, который до этого занимался в основном вопросами организации и обеспечения испытаний вводимых радиолокационных средств надгоризонтального обнаружения, были возложены вопросы как оперативно-тактического обоснования требований к характеристикам создаваемых РЛС, так и их научно-технического сопровождения, связанного с оценкой реализуемости основных технических характеристик и тактико-технических характеристик. С возложением на отдел этих задач были предприняты срочные шаги по разработке методологии и созданию соответствующих математических моделей для выработки требований к основным тактико-техническим характеристикам РЛС. В качестве исходной информации для этих моделей использовались данные по характеристикам и перспективам развития средств нападения государств, обладавших ракетно-ядерным оружием, задачи и требования, возлагаемые на систему ПРН по своевременному вскрытию различных ударов и обеспечению требуемого времени на принятие решения с учетом обозримых перспектив ее развития.

Эти задачи были возложены на лабораторию нашего отдела, которой командовал Ружин О.К. Добрых слов благодарности заслуживают все сотрудники этой лаборатории (Сафронов А., Корнилов С., Шатунов В., Фролова Л., Сливаева Л.), сумевшие в кратчайшие сроки разработать с использованием современного математического аппарата парк моделей, применение которых позволило не только обеспечить обоснование основных ТТХ РЛС, но и осуществлять оценку технической реализуемости предлагаемых разработчиками различных технических решений при проектировании РЛС. Мне неоднократно приходилось уже в ранге начальника отдела организовывать различного рода технические семинары и совещания с участием ведущих сотрудников от МАК «Вымпел» и нашего системного отдела управления (начальник Тесля В.А., а позднее Торговкин С.Н.) по рассмотрению и обсуждению результатов моделирования и оценки характеристик РЛС, и всегда мы находили понимание и поддержку.

Первые шаги с использованием модели по оценке выполнения рубежей обнаружения целей были сделаны для РЛС «Волга», когда по директиве ГУВ ПВО на нас была возложена задача дать их оценку для предлагаемого разработчиками НИИДАР передающего модуля со 100 Вт транзистором (начальник представительства заказчика Вехов Г.Н. подготовил записку, что он не может разрешить запуск в производство передающих модулей, так как у него нет заключения о выполнимости основных характеристик РЛС с таким уровнем мощности выбранного транзистора выходного каскада передатчика). Пройдя длительный процесс согласований (процесс калибровки моделей) с разработчиками НИИДАР всех исходных данных, используемых в моделях, мы получили рубежи обнаружения целей, которые были ниже заданных. Началось длительное противостояние, в которое были втянуты и начальники высокого ранга. К чести руководства нашего управления (Кононенко Г.В.) и института (Батырь Г.С.) оно не дрогнуло под давлением, которое оказывалось не без помощи Маркова В.И. и через полтора года непрерывного рассмотрения различных дополнительных материалов, представляющих собой косметические варианты доработки передающего модуля, разработчики НИИДАР предложили новую схему построения выходного каскада передающего модуля, обеспечивающего заданный в ТТЗ рубеж обнаружения цели.

Большая по вкладу и значимости работа была выполнена отделом и прив-

лекаемыми специалистами от других отделов 1-го управления и института при разработке проекта развития и совершенствования СПРН и ряда дополнений к проекту направленных в части НГРЛ средств на создание замкнутого периферийного радиолокационного поля, обеспечивающего контроль ударов ракет со всех направлений.

В процессе разработки материалов эскизных и технических проектов средств и системы ПРН сотрудниками нашего отдела (Корнилов С.М., Порсев В.И., Зубаков А.А., Сафронов А.М.) удалось разработать новый подход к организации контроля ракетопасных направлений радиолокационными средствами, состоящий в управлении режимами работы (дальность действия в дежурном режиме, время подключения на полную мощность, размеры области поиска целей и т.д.) РЛС НГРЛ по информации от космических средств обнаружения стартов (пусков). Эффективность метода определяется снижением эксплуатационных затрат, улучшением экологической и электромагнитной обстановки в районе дислокации РЛС, а также возможностью обеспечения решения задач предупреждения в условиях уменьшения отражающих поверхностей целей.

Активное участие в этом проекте принимал отдел полковника Тесли В.А. (ответственный исполнитель – Торговкин С.Н.).

Решалось два основных вопроса:

- какими характеристиками должна обладать РЛС на каждом узле для обеспечения решения задач, возложенных на СПРН в условиях распространения и качественного совершенствования средств ракетного нападения (БР «Трайидент–2», «Миджитмен», развитие ракетных сил Китая, Франции, появление БР у третьих стран);
- какого типа РЛС из вновь создаваемых способны были решить возлагаемые задачи.

При оценке в комиссиях вариантов развития НГРЛ поля анализу подвергались не только реализуемость заявленных характеристик по каждой РЛС, но и сроки, и стоимость создания как автономно РЛС, так и всего периферийного поля в целом.

При работе во всех многочисленных комиссиях и подготовке различного рода заключений, докладных и справок позиция института по варианту развития и совершенствования НГРЛ поля оставалась четкой и последовательной: на существующих узлах РЛС «Днепр» следовало заменить на модификации РЛС «Дарьял» («Дарьял–У» и «Дарьял–УМ»), а РЛС «Волга», разработки НИИДАР использовать для создания нового высокопотенциального радиолокационного узла (в г. Ганцевичи) с перспективой создания с использованием этой РЛС новых радиолокационных узлов в промежутках между существующими для существенного повышения боевых возможностей надгоризонтного радиолокационного поля и системы ПРН в целом.

Вообще история вопроса о местах дислокации РЛС «Волга» заслуживает отдельного изложения. Куда ее только не предлагал НИИДАР и СКБ–1 МАК «Вымпел» в дополнениях к ЭП развития СПРН:

- и в районе г. Комсомольска-на-Амуре для частичного решения проблемы северо-восточного направления после закрытия РЛС «Дарьял–У» на узле Енисейск;
- и на узлах Мурманск и Севастополь для замены исчерпавших технических ресурсов РЛС «Днепр»...

Данные варианты модернизации надгоризонтного радиолокационного поля были в соответствующих комиссиях при активной позиции инс-



титута в этом вопросе отвергнуты как по техническим, так и экономическим соображениям. Они также не выдерживали критики с позиции обеспечения преемственности, поддержания технического ресурса и обеспечения электромагнитной совместимости существующих и создаваемых РЛС.

К сожалению, и писать и вспоминать об этом особенно горько, так как всю программу развития надгоризонтного радиолокационного поля постигла печальная судьба. Из-за предательской (иначе не назовешь) позиции Шеварднадзе Э.А. и маловразумительной соглашательской позиции Горбачева М.С. был подписан Договор с США о ликвидации РЛС в Енисейске. Фактически это была не просто уступка напористой политике США, а предательство национальных интересов страны, повлекшее за собой тяжелейшие последствия для стратегической системы, которой является СПРН.

В дальнейшем были прекращены работы по завершению создания РЛС «Дарьял–У» на Балхаше. Финансовые ограничения привели к невозможности создания РЛС в заданные сроки. В этих условиях было принято решение осуществлять поэтапное создание РЛС «Дарьял–У».

Летом 1997 г. на объекте Балхаш удалось завершить заводские испытания РЛС «Дарьял–У» по программе 1-го этапа. Средств на дальнейшую работу над РЛС, оказавшейся за рубежом, больше не выделялось, и создание ее прекратили, а РЛС «Дарьял–У» в г. Иркутске не удалось довести даже до заводских испытаний.

Судьба РЛС «Дарьял–УМ» сложилась не лучшим образом. Под давлением амбициозных политических группировок на Украине был объявлен мораторий на завершение создания РЛС «Дарьял–УМ» в Мукачево, несмотря на огромные усилия, предпринятые Минобороны и ВПК (и созданными ими комиссиями), в том числе и по разъяснительной работе среди населения об отсутствии экологического вреда, обусловленного работой РЛС.

В процессе работы этих комиссий сотрудниками нашего управления и отдела (Кононенко Г.В., Порсев В.И., Мармолюков В.А.) был подготовлен и опубликован в местной прессе ряд статей (газета «Прапор перемоги») об отсутствии вреда здоровью и среде обитания населения из-за якобы повышенных электромагнитных излучений РЛС.

Латвийские власти, после выхода Латвии из состава СССР, категорически отвергли возможность размещения на своей территории РЛС системы ПРН, обосновывая это своей конституцией, запрещающей размещать на своей территории военные базы иностранных государств.

Остановлюсь еще на одной теме. Одним из основных направлений работ, которые вел наш отдел, взаимодействуя с отделом полковника Тесли В.А. (после его трагической гибели начальником отдела стал Торговкин С.Н.), было проведение как сравнительного анализа отечественных РЛС системы ПРН с аналогичными РЛС США, так и анализа функционирования отечественных РЛС СПРН с позиции построения, возможности наращивания характеристик, возможности снижения эксплуатационных затрат, повышения надежности и устойчивости функционирования, ремонтпригодности, облегчения поиска неисправностей и ряда других важных эксплуатационных и технических факторов.

В результате длительной кропотливой работы по сравнительному анализу, анализу функционирования отечественных РЛС СПРН, накопленному опыту создания, ввода, испытаний и боевой эксплуатации РЛС, приходило

понимание, какими характерными чертами должна обладать перспективная РЛС и соответственно какие требования мы, как НИУ заказчика, должны предъявлять к такой РЛС.

Итогом работы стала разработка ТТЗ к перспективной РЛС (которым я, как организатор и главный исполнитель, горжусь) с предъявлением требований не только к основным ТТХ, но и к структуре построения и исполнения для обеспечения возможности изменения конфигурации и наращивания характеристик, к высокой степени отлаженности конструктивных узлов и систем на заводах-изготовителях для сокращения монтажно-настроечных работ и сроков развертывания РЛС, к уменьшению численности обслуживающего персонала и пониженному энерго- и водопотреблению для снижения эксплуатационных расходов. В процессе выполнения работы по формированию, согласованию и утверждению ТТЗ заметный вклад внес начальник отдела ГУВ ПВО полковник Гладких С.А. Локатору было дано название РЛС высокой заводской готовности.

За годы работы в отделе по результатам выполненных НИР и реализованных ОКР сотрудниками было защищено значительное число диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата технических наук: Цейтлёнок А.М., Целищев И.С., Сафронов А.В., Корнилов С.М. и многие другие. Под моим научным руководством подготовили и успешно защитили: подполковник Васюков В.К., подполковник Шеховцов В.П., подполковник Якубовский С.В., старший лейтенант Зубаков А.А.

В заключение прошу извинить меня за то, что многих участников работ по разработке, вводу и испытаниям РЛС СПРН не упомянул в этих небольших заметках.