

Панов Юрий Алексеевич,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник,

Целищев Иван Сергеевич,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник,

Шахин Вячеслав Петрович,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

Комплексные испытательные моделирующие стенды – инструмент испытаний средств и системы предупреждения о ракетном нападении



Панов Юрий Алексеевич. Родился 7 апреля 1947 г. В 1965 г. поступил в Пушкинское радиотехническое училище.

После окончания училища в 1968 г. назначен на должность старшего техника в Центр контроля космического пространства.

С должности инженера поступил в ВИРТА ПВО, г. Харьков.

По окончании академии в 1976 г. назначен в 45-й институт, где проходил службу на должностях от инженера до заместителя начальника отдела.

После увольнения из Вооруженных Сил с 2001 г. по настоящее время – ведущий научный сотрудник института.

Непосредственно участвовал в работах, связанных с разработкой и использованием комплексных испытательных моделирующих стендов, применяе-

мых для оценки характеристик радиолокационных станций системы ПРН: «Днепр», «Даугава» и «Дарьял».



Целищев Иван Сергеевич. Родился 27 декабря 1932 г.

В 1952 г. поступил в Пушкинское радиотехническое училище.

После окончания училища в 1955 г. назначен на должность начальника мастерских по ремонту радиолокационных приборов и средств связи (г. Николаев).

В 1958 г. поступил в Минское высшее радиотехническое училище.

По окончании училища в 1963 г. назначен в 45-й институт, где проходил службу на должностях от инженера до начальника лаборатории.

Непосредственно участвовал в работах, связанных с разработкой и использованием комплексных испытательных моделирующих стендов, применяемых для оценки характеристик радиолокационных станций системы ПРН: «Днепр», «Даугава» и «Дарьял».



Шахин Вячеслав Петрович. Родился 9 сентября 1937 г.

В 1955 г. поступил в Ленинградское суворовское военное училище.

В 1956 г. поступил в Минское высшее радиотехническое училище.

После окончания училища с 1961 г. — служба в войсках.

С 1962 по 1989 г. — в 45-м институте на должностях от инженера до начальника отдела.

Непосредственно участвовал в работах, связанных с разработкой и использованием комплексных испытательных моделирующих стендов, применяемых для оценки характеристик радиолокационных станций системы ПРН: «Днепр» и «Днепр». Руководил работами, связанными с разработкой и применением комплексных испытательных моделирующих стендов средств системы ПРН: ЗГРЛС, РЛС «Даугава» и «Дарьял», УС–КС и УС–КМО.

70–80-е гг. в стране отмечены бурным созданием и развитием наукоемких и сложных систем вооружения, в том числе Системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН), в состав которой входили радиолокационные станции дальнего обнаружения (РЛС ДО) различного типа.

Задачи оперативно-тактического обоснования, научно-технического сопровождения создания этих РЛС, а также их испытаний при постановке на боевое дежурство были возложены на 45-й СНИИ МО, образованный для этих целей в 1961 г.

В условиях широкого применения средств вычислительной техники в сложных системах вооружения, в том числе в РЛС ДО и других аналогичных системах, в институте был образован вычислительный центр, преобразованный затем в управление. В рамках управления находилось несколько отделов, в задачи которых входили наряду с другими разработка программ различного назначения для универсальных и специализированных ЭВМ.

К 1965 г. заканчивалось строительство нескольких РЛС ДО 5Н15, которые предстояло принимать на вооружение и включать в состав СПРН. Са-

мой трудной задачей явилась задача испытаний и оценки боевой программы этой станции, как наиболее сложного элемента всей системы. Тем более что опыта проведения таких работ ни в 45-м СНИИ, ни в организациях промышленности, создающих РЛС ДО, не было.

В 1965 г. начальник отдела программирования Захар Захарович Швецов поставил задачу: в качестве технической помощи Радиотехническому институту им. Л.А. Минца разработать программу функционального контроля РЛС дальнего обнаружения. Это был первый опыт разработки программ реального времени для управления объектом такого масштаба. Ее решение поручили Шахину Вячеславу Петровичу, молодому инженеру отдела, выпускнику МВИРТУ, только что освоившему азы программирования в кодах ЭВМ 5Э71. Суть задачи заключалась в том, что в соответствии с заданной траекторией движения космического объекта (спутника) должны быть сформированы управляющие команды на имитаторы радиолокационного сигнала, включенные в радиотехнический тракт РЛС. Сформированные имитатором сигналы, в свою очередь, подавались на вход радиотехнического тракта РЛС, где обрабатывались его аппаратурой и выдавались в виде кодов. На выходе этого тракта кодовая информация сравнивалась с исходной, по которой формировались управляющие команды имитатору. По результатам сравнения делался вывод о качестве функционирования радиотехнического тракта РЛС. Программа была создана и впервые использована на объекте Гюльшад, расположенном на северном берегу озера Балхаш, где создавалась 1-я радиолокационная ячейка узла ОС–1.

Первый опыт создания программ, обрабатывающих данные в реальном масштабе времени, очень пригодились в недалеком будущем при создании имитирующих моделей для испытаний боевых программ РЛС ДО. Первый комплексный испытательный стенд (КИМС), впоследствии получивший обозначение КИМС–У (узловой), создавался под научным руководством Виктора Максимовича Бахарева, одного из ведущих ученых института, начальника отдела в управлении Або Сергеевича Шаракшанэ. Непосредственное руководство и обеспечение разработки осуществлял Игорь Михайлович Савин. В одной команде с программистами (Шахин В.П., Целищев И.С., Мониц Ю.М., Мартынов Ю.Н.) работали сотрудники отдела Бахарева В.М. (Осанкин В.А. и Крючков Л.Н.).

Первоначально задача создания имитатора радиотехнического тракта РЛС казалась фантастической – вычислительные средства (ЭВМ 5Э71) имели память: для программ – 16 КБ и оперативную память – 16 КБ. На этой ЭВМ необходимо было смоделировать в реальном масштабе времени функционирование РЛС ДО в условиях массового пролета БР через сектор обзора РЛС. То есть нужно было смоделировать траекторию полета баллистической ракеты (БР) или КА, рассчитать параметры радиолокационного сигнала, получаемого на входе антенного полотна РЛС, смоделировать его обработку в радиотехническом тракте и выдать на вход боевой программы коды сигнала с периодичностью такта зондирования – 0,02 с. Фактически требовалось решить задачу, обратную задаче обработки радиолокационной информации в РЛС. Отличие заключалось лишь в том, что в реальных условиях на вход боевой программы РЛС поступает информация, объем и темп поступления которой ограничены возможностями аппаратуры, а на вход модели поступает информация, объем которой обусловлен характеристиками оперативно-тактической обстановки в секторе ответственности РЛС и взглядами командования на характер применения вероятным противником средств ракетно-ядерного на-

падения. То есть объем моделируемой информации во много раз превышал возможности и ЭВМ, и боевой программы по ее обработке, что требовало решения задачи выбора БР для имитации без нарушения принципов и алгоритмов функционирования боевых программ РЛС.

Итак, сложность разработки определялась прежде всего возможностями вычислительных средств. Из системных, по настоящим понятиям, программных средств в составе программного обеспечения ЭВМ была лишь библиотека стандартных подпрограмм вычисления элементарных функций. Проблемой была даже задача создания подпрограммы датчика случайных чисел с равномерным и нормальным законами распределения. Программа набивалась на перфоленду на телеграфном аппарате, ввод осуществлялся через специальное устройство, отличающееся нестабильностью работы с этих перфоленд. Кроме того, для отладки оперативная память коммутировалась специальным образом, чтобы заменить режим работы с постоянной памятью. После отладки программ в дело вступали монтажники с паяльниками, которые специальными проволочками прошивали память на ферритовых сердечниках. Случайно стереть такую информацию нельзя, но и для исправления ошибки надо брать паяльник. Поэтому на заключительном, достаточно длительном этапе завершения отладки в машинном зале всегда дежурили монтажники.

На первых этапах создания КИМС–У эти комплексы использовались также для обеспечения проверки функционирования комплексной боевой программы командного пункта Системы ПРН (КП СПРН). При этом имитирующие модели (ИМ) в составе КИМС–У должны были одновременно функционировать на двух узлах – в Скрунде и в Мурманске. Самой интересной задачей при таком моделировании являлась задача «связывания» траекторий, проходящих через зоны обзора двух узлов.

Решение как всегда пришло неожиданно, а принципы программной реализации имитирующих моделей реального масштаба времени составили основу кандидатской диссертации Шахина В.П.

Испытания комплексной боевой программы КП СПРН были обеспечены в полном объеме, а их результаты и идеи, реализованные в первой имитирующей модели названных КИМС–У, были положены в основу большинства имитирующих моделей средств СПРН, которые явились мощным инструментом обеспечения исследований и испытаний практически всех объектов Системы ПРН, и не только ее.

На последующих этапах задачи моделирования в реальном масштабе времени были значительно расширены: совершенствовалась модель ошибок, моделировалась помеховая обстановка (как пассивная, так и активная), появилась «сложная цель» и т.п. Все последующее развитие и совершенствование средств и Системы ПРН в целом сопровождалось созданием и интенсивным использованием КИМС–У, неотъемлемой составной частью которых являлись имитирующие модели.

Успехи в разработке первых имитирующих моделей дали мощный импульс в развитии испытательно-моделирующей базы (ИМБ) 45-го СНИИ в целом. И большой вклад в ее формирование, становление и развитие внесли именно отделы программирования, как структурные подразделения, решающие самостоятельные задачи разработки и применения программ в соответствии с общей концепцией.

Формирование ИМБ института осуществлялось по нескольким направлениям:

- разработка математических моделей для исследований и оперативно-тактического обоснования средств и Системы ПРН в целом (КММ, КМС и др.);
- разработка и применение имитирующих моделей для обеспечения испытаний средств узлов СПРН (КИМС–У);
- разработка и применение математических моделей для обеспечения испытаний и исследований КП СПРН (КИМС–ИК, СФМ–51).

Самостоятельной и достаточно сложной научной проблемой являлась также подготовка исходных данных для моделей реального времени. Траектория полета БР рассчитывается на основе заданных точек старта, падения и вектора старта. В пределах сектора обзора РЛС участок траектории аппроксимируется обычно кусочно-линейными функциями. Для построения баллистических траекторий и их аппроксимации был создан специальный программный комплекс моделей налета, получивший название «Комплекс моделей налета» (КМН). В течение длительного времени разрабатывали и сопровождали программы КМН Ночевкин Владимир Александрович и служащие – Будаева Наталья Николаевна, Протасова Людмила Ивановна. Научными руководителями этих работ являлись сотрудники отдела Бориса Ивановича Семенова (Халидова Г.С., Мухачев Б.А.).

КИМС – это целая эпоха в жизни программистов 45-го СНИИ, института в целом и СПРН, включая не только разработчиков ИМ, но и разработчиков средств Системы ПРН Войск ПВО страны.

Еще на первом этапе разработки имитирующих моделей была попытка заменить КИМС–У моделью выходных сообщений с узла. Но после опыта в Усолье-Сибирском модели такого класса не получили развития. Да и назначение их было слишком ограничено – проверить информационное взаимодействие с КП СПРН. Но сама идея получила развитие в КИМС–ИК. На этом этапе вместе с Шахиным В.П. работали Монич Ю.М. и Мартьянов Ю.Н.

Очередной ответственный и интересный этап в развитие КИМС–У связан с созданием РЛС 5Н86 (Днепр), головной образец которой испытывался в Гюльшаде. В этих работах наряду с Шахиным В.П., Целищевым И.С. и Мартьяновым Ю.Н. принимал участие Сергей Дмитриевич Ломовцев. Появление в составе ЭВМ 5Э73 полупостоянной памяти по тому времени было революционным явлением. Во-первых, увеличился ее объем и, во-вторых, ввод и исправления можно было производить с пульта управления шкафа памяти, хотя перфолента также использовалась для больших объемов информации.

Замена РЛС 5Н15М на 5Н86 потребовала применения КИМС–У на всех объектах при их автономной проверке и особенно при подключении к КП СПРН. Завершение этого этапа было отмечено правительственными наградами. Были награждены в том числе программисты Шахин В.П. и Целищев И.С. орденами «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени.

Эффективность КИМСов как средств испытаний РЛС ДО заключается в том, что исходными данными для моделирования являются заранее известные параметры и характеристики целей и РЛС, такие, как координаты точек старта и падения БР, время полета БР, время активного участка полета БР, эффективная отражающая поверхность ГЧ БР, характеристики диаграммы направленности РЛС и т.п. Эти сведения должны быть получены после обработки моделируемой информации боевой программой как объектом испытаний.

Наиболее ответственным этапом после обеспечения функционирования КИМС являлась так называемая калибровка, то есть обеспечение адекват-

ности модели и моделируемого объекта. При этом на «идеальную» баллистическую кривую необходимо было «насеять» ошибки измерения РЛС и ошибки алгоритмов обработки радиолокационной информации, соответствующие реальным условиям их работы.

КИМСы оказались незаменимыми инструментами как для тренировки боевых расчетов на всех уровнях управления СПРН, так и для отладки боевых программ.

Причем один случай, связанный с тренировкой боевого расчета на объекте в Усолье-Сибирском, чуть не привел к печальным результатам. Вновь назначенный командир части решил проверить готовность расчета станции к действиям в условиях применения противником средств ракетного нападения. В это время на станции проводились работы с использованием ИМ, которая была установлена на резервной ЭВМ. Лица боевого расчета станции активно привлекались к таким работам с ИМ и умели обращаться с ней. По приказанию командира был образован стенд путем коммутации шлейфов связи и запущена имитирующая модель. Через некоторое время на КП СПРН поступила информация о нанесении массированного ракетного удара со стороны Китая. Хорошо, что она не подтвердилась вторым, балхашским, узлом. Возникшая было паника на КП, после выяснения обстоятельств, быстро улеглась, а по Войскам ПВО был издан грозный приказ, согласно которому программы ИМ на объектах с тех пор держались в сейфе начальников штабов частей и выдавались только по их личному письменному распоряжению. А в сообщениях, выдаваемых с объектов на КП СПРН, появился признак работы боевой программы по информации ИМ.

Создатели РЛС также не сразу признали ИМ в качестве эффективного инструмента для отладки боевых программ. Перелом наступил во время испытаний первой очереди радиолокационного комплекса в составе РЛС 5Н86 и ПРЛС 5У83 на Мурманском узле в 1978 г. Тогда впервые в практике использования КИМС-У силами специалистов 45-го СНИИ был образован многомашинный вычислительный комплекс в составе пяти ЭВМ 5Э73, одновременно работающих в жестком реальном времени. На двух машинах работали ИМ-86 и ИМ-83, связанные между собой по каналу межмашинного обмена, еще на двух – боевые программы 5У83 и на одной – боевая программа 5Н86.

Надо признать, что и до этого активно использовали ИМ для отладки своих программ в автономных режимах специалисты РТИ Олег Константинович Хвацкий, который помог разработать, отладить и внедрить в программы ИМ-83 ряд своеобразных тестов, обеспечивающих проверки точности расчетов, и Карасев Валерий Иванович со своей группой программистов.

Однако при проведении экспериментов с имитирующими моделями, функционирующими в составе комплекса, в уже вроде бы отлаженных боевых программах РЛС 5Н86 и 5У83, вдруг стали обнаруживаться многочисленные ошибки, особенно при обработке информации о массированных ударах. Ценность ИМ для отладки заключалась в повторяемости результатов моделирования при неизменных входных и исходных данных. Это помогало быстро локализовать, обнаружить и исправить ошибку, проверив при этом сквозные трассы расчетов по всем режимам.

Заместитель Главного конструктора РЛС 5Н86 по программному обеспечению Орданович Владимир Евгеньевич, до этого с некоторым недоверием относившийся к ИМ, даже выделил людей на освоение работы с КИМС, и ногами его специалисты «гоняли» свои программы в различных условиях рабо-

ты, создаваемых моделями, «отлавливая последние ошибки». Впоследствии он постоянно оказывал большую помощь в создании подобных стендов на всех объектах Системы ПРН, оснащенных РЛС 5Н86, и в НИЦ СПРН.

С тех пор ни одной доработки боевой программы он не внедрял на объект без предварительной всесторонней ее проверки с помощью соответствующего КИМСа.

А Саврасов Юрий Сергеевич, ответственный за математическое обеспечение на ПРЛС 5У83 от РТИ, на заключительном заседании Государственной комиссии по приемке РЛК 5Н86 – 5У83 отметил, что он окончательно поверил не только в теоретическую, но и в практическую состоятельность специалистов 45-го СНИИ, создавших программный и многомашинный вычислительный комплекс такого масштаба и сложности.

Руководство института в лице, например, начальника первого управления Шаракшанэ Або Сергеевича активно использовало модели в качестве эффективного инструмента в проведении технической политики института. Причем Або Сергеевич постоянно детально и даже дотошно знакомился с результатами разработки программ имитирующих моделей, возникающими при этом трудностями и проблемами. Нередко это знакомство происходило в его машине, пока он ехал на очередное совещание на Фрунзенскую набережную, либо на улицу 8 Марта. Слушал внимательно, расспрашивал подробно, прекрасно разбирался в программистской терминологии и умело ею пользовался при каждом удобном случае. Именно благодаря его влиянию и в 4-м ГУМО, и в организациях промышленности в группы разработчиков ИМ на разных этапах их разработки и использования включались и алгоритмисты РТИ, и программисты ленинградского ГПП «Пирамида», и военные специалисты отделов боевого применения объектов.

Общее руководство работами по созданию ИМ–83 осуществляли представители управления Шаракшанэ А.С. – Цейтленок Александр Матвеевич, Целишев И.С., которых вскоре заменил молодой и энергичный ученый Валерий Иосифович Порсев, внесший основной вклад в разработку алгоритмов модели. А целая группа молодежи в составе команды испытателей РЛС: Ружин Олег Константинович, Комов Александр Алексеевич, Мозжегоров Виталий Николаевич, Якубовский Сергей Владимирович, Матвеев Анатолий – оказала существенную помощь в создании и применении КИМС этого РЛК.

Особенно здесь отличились Якубовский С.В. и Матвеев А., создавшие настолько удобную, полную и легко применимую библиотеку исходных данных, что принципы ее построения и применения использовались до сих пор.

Организаторский талант Цейтленка А.М., его умение находить общий язык с командованием объектов и руководителями организаций промышленности обеспечивали всем сотрудникам института, участвовавшим в работах по созданию ИМ и обеспечению испытаний РЛС, где бы они не находились, приемлемые условия работы и жизни.

В разработке программ ИМ–83 с 1977 по 1978 г. принимали участие:

- Панов Юрий Алексеевич – руководитель группы программистов;
- Лобачев Анатолий Федорович – ответственный за помеховую часть модели;
- Беседовский Николай Николаевич – ответственный за целевую часть модели;
- Карцев Владимир Алексеевич, обеспечивший все информационные обмены и разработку тактовых программ;

- Мартьянов Юрий Николаевич, сопровождавший и обеспечивающий функционирование ИМ–86;
- Поляков Виктор Сергеевич, вместе с Мартьяновым Ю.Н. сопровождавший и обеспечивающий функционирование ИМ–86;
- Алексеев Виктор Николаевич, осуществлявший подготовку всех исходных и входных данных модели.

В состав группы, осуществлявшей подготовку ИМ–83М к обеспечению испытаний второй очереди РЛК, был введен в 1980 г. Бояринцев Сергей Анатольевич, а в 1981 г. – Жестев Михаил Васильевич, пришедший в отдел программистов института из отдела боевого применения Мурманского узла. Практически до 1997 г. он оставался бессменным сопровождающим этой долгоживущей модели, перенесенной сейчас усилиями тех же В. Ордановича и А. Лемещенко на новую вычислительную базу – ПЭВМ.

Существенную помощь в разработке алгоритмов модели в части преобразований координатной информации оказали специалисты РТИ А. Зоммер и О. Хвацкий, в написании программ модели оказали помощь специалисты Ленинградского ГППП Перчик В., Перчик Л., Мадина Е. и др. В создание многомашинного вычислительного комплекса значительный вклад внес Лемещенко А., только что пришедший на предприятие и изучавший и осваивавший ЭВМ 5Э73.

После окончания работ первой очереди на Мурманском узле с 1979 г. были переведены в группу разработки имитирующей модели новой РЛС 5Н79 (ИМ–79) от алгоритмистов: Порсев В.И., Якубовский С.В.; от программистов: Лобачев А.Ф., Алексеев В.Н. и Бояринцев С.А. Затем, в 1981 г., Панов Ю.А (в качестве руководителя разработки программ ИМ от 45-го СНИИ МО).

Остальной состав группы ИМ–83М начал разработку программ унифицированной ИМ–86, которая затем, с 1983 по 1987 г., была использована для обеспечения испытаний модернизированной РЛС 5Н86 с унифицированной боевой программой (УБП) на всех объектах Системы ПРН, оснащенных этой станцией. Общее руководство этими работами осталось за Ю. Пановым.

Следует отметить очень дружную работу всего коллектива алгоритмистов и программистов, участвовавших в создании ИМ–83 и ИМ–83М, а также в сопровождении ИМ–86. С учетом опыта проведения работ на объектах и длительных командировок во время проведения подготовки и испытаний первой очереди РЛК в группе была налажена полная взаимозаменяемость специалистов, полно и точно документировались все доработки и изменения, добросовестно велась проектная и сопроводительная документация. Это позволило снизить количество дней, проведенных каждым из членов группы в служебных командировках на объектах испытаний, с 200–250 дней до 100–120 дней в году.

С расширением числа объектов, на которых внедрялись или совершенствовались РЛС ДО, продолжали и в теоретическом, и в практическом плане совершенствоваться имитирующие модели РЛС.

При подготовке к испытаниям второй очереди радиолокационного комплекса 5У83–5Н86 на Мурманском узле (управление всем комплексом реализовано с ВК 5У83) в 1980 г. были уточнены алгоритмы и переписаны все программы ИМ–83 и преобразована их структура. Фактически имитирующая модель ПРЛС 5У83 была создана заново под обозначением ИМ–83М. Доработаны также программы ИМ–86 в части имитации активных и пассив-

ных помех. Теоретические результаты этой работы были обобщены в кандидатской диссертации Ивана Сергеевича Целищева.

И родилась идея создания унифицированной имитирующей модели РЛС 5Н86. Тем более что по этому же пути пошел теперь уже Главный конструктор РЛС 5Н86 Орданович В.Е., создавая свою УБП (унифицированную боевую программу) РЛС 5Н86.

Унифицированная ИМ в своем законченном виде представляла собой набор функциональных блоков, из которых собиралась модель любого объекта СПРН в течение всего нескольких часов. Например, для ИМ Мурманского узла был необходим блок имитации полярных сияний, но не нужен блок имитации явлений свехрефракции. Для Севастопольского узла – все наоборот, а для узлов на Балхаше или в Иркутске не нужно ни то, ни другое. Менялся состав исходных данных, характеристики РЛС и т.п.

Реализация идеи унифицированной ИМ позволила высвободить большое количество классных специалистов для решения других задач и резко сократить время на подготовку и проведение испытаний УБП при ее внедрении на объекты СПРН. Тем более что в этом большую роль сыграло использование стенда КИМС – У РЛС 5Н86, созданного в НИЦ СПРН на базе ЭВМ 5Э73, списанных с объектов, несущих боевое дежурство.

Теоретические разработки методов программной реализации унифицированной ИМ РЛС 5Н86 были изложены в кандидатской диссертации Панова Юрия Алексеевича.

Начиная с 1979 г. велись интенсивные работы по созданию имитирующей модели вновь создаваемой РЛС с ФАР, головной образец которой дислоцировался возле г. Печора в Коми АССР. В качестве вычислительных средств, примененных в РЛС, использовалась только что разработанная НИИВК векторная специализированная ЭВМ под общим названием М–10, которая под различными кодовыми обозначениями, зависящими от комплектации и места применения, начинала внедряться в системы вооружения РКО.

Машины были новыми и незнакомыми, возможности их неизвестными, а программирование на мнемокоде (автокоде) достаточно сложным. Поэтому задача создания имитирующей модели станции, причем в кратчайшие сроки, была достаточно сложной. Чтобы решить ее, разработку модели было решено проводить в два этапа. Первая очередь модели состояла из отдельных блоков программ и должна была решить задачи имитации информации ограниченного объема и состава непосредственно во входные массивы боевой программы. При разработке программ первой очереди прошли обучение большое количество специалистов. С помощью ИМ второй очереди должны были создать полноценный КИМС – У РЛС 5Н79 в составе ИМ–79 и боевой программы РЛС, размещенных на двух ВК, связанных между собой каналом быстрого межмашинного обмена.

Общее руководство разработкой ИМ–79 первой очереди от института осуществлял Цейтленок А.М., которого на второй очереди сменил Валерий Иосифович Порсев. От отдела программистов руководство работами осуществлял Максимов Юрий Порфирьевич, которого в 1981 г. сменил Панов Ю.А.

Порсев В.И. уже имел достаточно большой опыт создания алгоритмов имитирующих моделей, получив его при подготовке к испытаниям РЛК на Мурманском узле. Хорошо теоретически подготовленный, въедливый, неутомимый и дотошный ученый, пришедший в 45-й СНИИ с «гражданки», он уже успел защитить кандидатскую диссертацию и отличался высокой тру-

доспособностью и организаторской жилкой. Вскоре он стал «грозой промышленности» за свою способность обнаруживать, иногда интуитивно, слабые места в ее разработках.

Для обеспечения разработки была создана целая кооперация организаций из 45-го СНИИ МО, НИЦ СПРН и войсковой части на объекте. На разных этапах создания ИМ–79 общая численность только программистов достигала тридцати пяти и более человек.

В группу алгоритмистов 45-го СНИИ МО, участвовавших бессменно в разработке ИМ–79, входили: Порсев Валерий Иосифович – руководитель разработки; Якубовский Сергей Владимирович, Васюков Владимир Константинович, Самоделов Александр Михайлович.

В группу программистов 45-го СНИИ МО с 1979 по 1980 г. включительно входили: Максимов Юрий Порфирьевич – руководитель разработки; Яровой Игорь Алексеевич – ответственный диспетчер модели; Лавникевич Николай Михайлович – ответственный за программы имитации сложной баллистической цели и помехоносителя; Лобачев Анатолий Федорович – ответственный за информационно-поисковую систему модели; Бояринцев Сергей Анатольевич – ответственный за имитацию общей целевой обстановки, а также Алексеев Виктор Николаевич, Калинин Владимир Иванович.

От НИЦ СПРН в разработке и применении ИМ–79 в это же время участвовали: Хитров А.П., Чуранов В.И., Корчагин Г., Голубков В., Богданов С., Масюков.

1981–1983 гг. – годы завершения Государственных испытаний головного образца РЛС, в группу разработки и сопровождения ИМ–79 от программистов 45-го СНИИ МО входили: Панов Ю.А. – руководитель группы; Лавникевич Н.М., Бояринцев С.А., Калинин В.И., а также переведенные на службу в институт с Печоры: Гончар Степан Денисович; Баханович Виктор Анатольевич.

Бессменным начальником отдела войсковой части объекта, участвовавшего в разработке и сопровождении ИМ–79, являлся Бондин С.А. В его подчинении находилось около 25 офицеров, в той или иной степени помогавшие в создании и применении ИМ–79.

Надо признать, что этому объекту постоянно не везло. Кроме самой по себе высокой сложности поставленной перед всеми участниками научно-технической и инженерной задачи, случались непредвиденные события, которые и затягивали сроки ввода объекта в строй, и увеличивали его стоимость. То высокая агрессивность воды из артезианских скважин, которую использовали для охлаждения аппаратуры станции заставила заменять все водопроводное и охлаждающее оборудование (целый холодильный комбинат). То во время натуральных экспериментов вспыхнуло радиопрозрачное покрытие антенного полотна, которое должно быть негорючим, и его пришлось заменить. То при несении боевого дежурства совместными расчетами загорелись силовые кабели, что привело к уничтожению кабельных связей элементов ФАР с аппаратурой радиотракта.

Все эти моменты ухудшали и общую обстановку на объекте, и условия работы специалистов, поскольку годами продолжались длительные служебные командировки в отрыве от семей и нормальных бытовых условий. Тем более что с продовольственным снабжением в городе в тот период было трудно и командировочный люд сразу же переводился на самообеспечение – что привез с собой, тем и будешь питаться.

К чести РТИ надо признать, что его руководители помогли институту решить проблему с размещением разработчиков ИМ, выделив на эти цели нес-

колько квартир. А доброжелательные отношения, взаимопонимание и взаимопомощь сотрудников института позволили наладить сносный быт в этих квартирах, организовав трехразовое питание за счет постоянного посменного дежурства «по кухне» офицеров, которые упражнялись в «кулинарном искусстве» в свободное от работы на объекте время. Это и сплачивало коллектив, и помогало преодолевать большинство житейских проблем. Кроме того, люди ближе узнавали друг друга и относились друг к другу с большим доверием, пониманием и вниманием.

На таком же «самообеспечении» находилась впоследствии группа ИМ–86, которая обеспечивала работы по внедрению УБП в РЛС 5Н86 на все объекты СПРН: ловили в Балхаше рыбу «на завтрак, обед и ужин», везли с собой «колбасу и сало» в Усолье-Сибирское и в Мурманск, да и на другие объекты тоже. Во многом благодаря именно такому самоотверженному труду и Жестева М.В., и Карцева В.А., и Мартьянова Ю.Н., и Беседовского Н.Н. своевременно ставились на боевое дежурство станции, вносящие значительный вклад в стратегический потенциал страны.

Совместное проживание специалистов различного профиля, участвующих в создании и применении ИМ–79, позволяло, кроме этого, оперативно решать все вопросы, накопившиеся за день, во время ужина или в процессе последующего обсуждения на «летучих» совещаниях.

Основная заслуга в организации этих совещаний принадлежит, конечно, Порсеву В.И. Часто на такие совещания приглашались находящиеся на объекте руководители: начальники управлений, начальники отделов, другие специалисты.

Добросовестная работа программистов 45-го СНИИ на РЛС 5Н79 была оценена по достоинству. По завершении создания станции государственных награды были удостоены Шахин В.П., Панов Ю.А., Лобачев А.Ф., Гончар С.Д., Лавникевич Н.М., Яровой И.А., Баханович В.А.

Если модели КИМС–У надгоризонтных РЛС ДО, какими являлись ИМ–86, ИМ–83М, ИМ–79, осуществляли полную замену радиотехнической части РЛС, то для первого эшелона СПРН, каковым являлась система обнаружения стартов БР из космоса – УС–К, подобная задача казалась по своему замыслу почти нереальной. Следовало смоделировать массовый старт баллистических ракет с территории США на реальном фоне Земли и Космоса. Но Або Сергеевич Шаракшанэ с его неиссякаемым научным оптимизмом и безграничной верой в творческие способности своих подчиненных обеспечил решение такой задачи в рекордно короткие сроки – около 4–5 месяцев. Для ее решения в 51-й отдел была включена лаборатория Виктора Ивановича Чувилева.

На начальном этапе работы возглавлял Шахин В.П., имеющий уникальный опыт разработки КИМС–У. Трудные поиски приемлемого решения по «научной целине» привели к совершенно неожиданным результатам. Особенно проявился здесь коллективный творческий потенциал группы Чувилева В.И., и прежде всего Салтанова Павла Яковлевича, Новикова Льва Викторовича, Кислых Владимира Александровича, Буркина Владимира Михайловича, Шварева Владимира Михайловича, Кириллова Валерия Васильевича.

В результате в 1982–1983 гг. был создан уникальный моделирующий комплекс ЦИМИТ, в котором имитируемая информация «накладывалась» на реальный фон, получаемый в результате обработки информации, поступающей с космических аппаратов. Основные идеи и теоретические положения

ния, заложенные в ЦИМИТ, были позднее успешно защищены Кислых В.А. в его кандидатской диссертации.

А идея наложения моделируемой информации на реальный фон была впоследствии реализована и в ИМ–86 усилиями Михаила Васильевича Жестева, продолжавшего ее сопровождение.

Разделение в обозначениях имитирующих моделей и моделирующих стендов на КИМС–У и КИМС–ИК появилось при создании моделей объектов СПРН, несущих боевое дежурство. Модели получили общее обозначение КИМС–ИК (имитирующий контур).

«Отцами» идеи создания КИМС–ИК были сотрудники управления Шаракшанэ А.С. – начальник отдела Огнев В.В. и Сороковых В. Эту идею подхватил и реализовал Шахин В.П., который был уже достаточно квалифицированным специалистом по КИМСам. Первые попытки создания КИМС–ИК уже делались на ЭВМ 5Э73 на объекте в Севастополе, но возможности этой машины не позволяли реализовать задачу в полном объеме. К этой работе подключили Головка Андрея Андреевича и Шушкова Алексея Ивановича вместе с молодыми специалистами – Труновым Сергеем Ивановичем, Беседовским Николаем Николаевичем, Ивановым Николаем Ивановичем, усилиями которых на вычислительных средствах НИЦ СПРН (ВК 5Э73–5Э79, ЭВМ 5Э51 и на ЭВМ 5Э66) был создан целый комплекс математических моделей.

На ЭВМ 5Э66 НИЦа размещался дубликат комплексной боевой программы (КБП) КП СПРН. Это позволило проводить испытания боевых программ СПРН без снятия объектов с дежурства и фактически без ограничения времени проведения испытаний с одновременной доработкой боевых программ. С вводом на КП СПРН ВК 5Э66 имитирующие модели все возрастающего числа дежурящих объектов СПРН стали реализовываться на ЭВМ 5Э66. В этих работах начали участвовать Шварев Владимир Михайлович и Агапов Валерий Сергеевич. В своем завершенном виде КИМС–ИК функционировал на вычислительном комплексе, состоящим из ЭВМ 5Э66, 5Э51 и 5Э73–5Э79. Научные результаты были обобщены в диссертации Шушкова А.И., а позже – Шварева В.М. На ЭВМ 5Э51 большую работу проделал Головка Андрей Андреевич, который поражал своей эффективной работоспособностью.

Когда на НИЦ СПРН ЭВМ 5Э79 была заменена на ЭВМ 5Э73, то на этом 2-машинном комплексе 5Э73–5Э73 оказалось возможным обрабатывать и проверять боевые программы любого объекта СПРН, где стояли ЭВМ 5Э73. Таким образом, был создан стенд, долгие годы используемый для обеспечения доработок УБП РЛС 5Н86.

Большую роль в достижении высоких результатов играли руководители подразделений, и в первую очередь следует отметить роль начальника тематического управления Шаракшанэ А.С. – талантливого ученого-практика и не менее талантливого организатора. Как соавтор опытно-теоретического метода испытаний сложных систем он понимал, что для обеспечения испытаний нужен работающий КИМС, а это, прежде всего, программы имитирующей модели. При использовании программы, содержащей ошибки, получаемые результаты в большинстве случаев, как минимум, неточны, и, как максимум, не имеют смысла. Поэтому неудивительно, что, посещая объекты, Або Сергеевич прежде всего шел к программистам и выяснял результаты их работы и нерешенные проблемы, а только потом принимал политические решения. Программисты его в этом отношении никогда не подводи-

ли и часто работали на пределе своих физических возможностей, выполняя его просьбы.

Программисты-объектовщики пользовались большим уважением и у себя в отделе — люди понимали, насколько в некомфортных условиях приходилось им работать. В то же время объектовые работы обеспечивали естественный отбор специалистов, каждый из которых работал без подстраховки, на совесть. Видимо, это и обеспечивало высокое качество конечных результатов.

Поскольку работы с имитирующими моделями на объектах СПРН чаще всего проводились параллельно с отработкой боевых программ, а хозяином объекта была промышленность, то сотрудникам 45-го СНИИ МО, естественно, оставались в основном ночи и выходные дни. Здесь здорово помогала дружба с гражданскими специалистами, создававшими РЛС, и творческая, и человеческая. С большой теплотой вспоминаются совместные работы с Глинкиным Л.И., Ошаниным О.В., Иванцовым В.М., Саврасовым Ю.С., Поляком Ю.В., Карасевым В.И., Ордановичем В.Е.

Удивительна история отдела 11-го (начальник — Шувалов Ю.С.) и его преемника — 51-го (начальник отдела в момент его образования — Шахин В.П.). Это было своего рода конструкторское бюро (КБ) КИМСов всех типов и для всех объектов СПРН — НГРЛ, ЗГРЛ, КП СПРН, УС-К — все они создавались программистами этих отделов.

Нельзя не сказать о творческой и моральной атмосфере, царившей в отделе. Не возникало серьезных конфликтов ни в работе, ни карьерном росте; как-то все решалось по-деловому и по справедливости. Душой отдела, конечно, была профсоюзная группа — Будаева Н.Н., Протасова Л.И., Безрукавникова Н.Б., Азарнова О.Н. В группу в разные периоды входили и другие служащие, но эти сотрудники, являющиеся настоящими патриотами коллектива, пользовались огромным авторитетом среди офицерского состава отдела. При занятости общественными делами они вносили весомый вклад в конкретные результаты работы.

Некоторые сводные данные о разработчиках КИМСов (программистах) 11-го и 51-го отделов приведены ниже.

Созданный 11-й отдел возглавил Юрий Сергеевич Шувалов, с 1981 г. — начальник управления.

В 1965 г. в отдел прибыли Шахин Вячеслав Петрович, Максимов Юрий Порфирьевич, Александров Юрий Васильевич, Михайлов Николай Николаевич.

В 1967 г. — Целищев Иван Сергеевич, Будаева Наталья Николаевна, Ломовцев Сергей Дмитриевич.

В 1968 г. — Мартянов Юрий Николаевич.

В 1970 г. — Головкин Андрей Андреевич.

В 1974 г. — Беседовский Николай Николаевич, Протасова Людмила Ивановна, Лобачев Анатолий Федорович, Шушков Алексей Иванович, Иванов Николай Иванович, Трунов Сергей Иванович.

В 1975 г. — Алексеев Виктор Николаевич.

В 1980 г. — Поляков Виктор Сергеевич, Ночевкин Владимир Александрович, Щербина Юрий Макарович, Сидоров Игорь, Решетняк Сергей, Карцев Владимир Александрович

В 1976 г. — Панов Юрий Алексеевич, Селицкий Владимир Адольфович, Мордовин Юрий.

В 1977 г. — Максимов Константин Владимирович, Бояринцев Сергей.

В 1978 г. – Яровой Игорь Алексеевич, Агапов Валерий Сергеевич, Воронюк Юрий Анатольевич, Кумакшев Михаил.

В 1979 г. – Лавникевич Николай Михайлович.

В 1980 г. 11-й отдел преобразован в 51-й отдел. Начальником отдела назначен Шахин Вячеслав Петрович.

В 1981 г. в отдел назначен Жестев Михаил, Безрукавникова Наталья Борисовна.

В 1982 г. – Чувилев Виктор Иванович, Кириллов Валерий Васильевич, Салтанов Павел Яковлевич, Шварев Владимир Михайлович, Новиков Лев Викторович, Кислых Владимир Александрович, Буркин Владимир, Серов, Мукосеев, Баханович Виктор Анатольевич, Гончар Степан Денисович.

В 1983 г. – Кижапкин Владимир Андреевич.

В 1985 г. – Драч Юрий Михайлович, Азарнова Ольга Н.

В 1986 г. – Проценко, Матвеев В.

В 1987 г. – Хохлов В.В., Горбачев, Квитко.

В 1988 г. – Тваровский Михаил.

В 1989 г. – Большаков, Шугуров, Митина.

В 1990 г. отдел возглавил Шушков Алексей Алексеевич.