

**Шаракшанэ Або Сергеевич,**  
доктор технических наук, профессор,  
лауреат Государственной премии

## Военная наука при испытаниях системы предупреждения о ракетном нападении



**Шаракшанэ Або Сергеевич.** Родился в 1921 г., генерал-майор в отставке, доктор технических наук, профессор, действительный член Международной академии информатизации, академик Российской академии проблем качества, заслуженный деятель науки и техники РФ.

Окончил Иркутское авиационно-техническое училище (1939 г.), служил в Киевском Особом военном округе. Участвовал в Великой Отечественной войне с 22 июня 1941 г. по ноябрь 1944 г. на Северо-Западном, Волховском, Сталинградском, Калининском, Брянском, 3-м Белорусском, 1-м и 2-м Прибалтийском фронтах.

После окончания в 1951 г. Ленинградской Военно-воздушной инженерной академии проходил службу на научно-исследовательских полигонах и в научно-исследовательских институтах в течение более 40 лет. Автор более 100 научных работ, 33 публикаций (книг и научных статей), в том числе 7 монографий, научные результаты и рекомендации которых были положены в основу разработки программ и учебных курсов по специальным дисциплинам в ряде учебных заведений страны. Награжден 7 орденами и 25 медалями, лауреат Государственной премии СССР.

После окончания Великой Отечественной войны с особой отчетливостью и ясностью определился ряд проблемных и сложных задач, которые надо было решать в кратчайшие сроки. Это прежде всего создание баллистических ракет, способных доставить ядерное оружие в заданную точку земного шара, что удалось с успехом выполнить.

Необходимо также было разработать принципы организации и создания системы противоракетной обороны, что также удалось решить. Но по ходу работ стало ясно, что абсолютно необходима система предупреждения о ракетном нападении (СПРН). Руководители заказывающего управления от Министерства обороны генерал-лейтенант (впоследствии генерал-полковник) авиации Георгий Филиппович Байдуков, генерал-майоры (впоследствии генерал-лейтенанты) Михаил Григорьевич Мырмин и Михаил Иванович Ненашев правильно оценили необходимость срочного решения этой задачи и оформили техническое задание на разработку и создание средств и системы СПРН с последующим привлечением соответствующих предприятий и организаций Министерства радиопромышленности.

Первый образец станции обнаружения (ЦСО-П) был создан под руководством Весбейна М.М. и Поляка Ю.В. на полигоне «Балхаш» (г. Приозёрск). Там же провели первые испытания, которые послужили основанием для

принятия решения о возможности использования этой радиолокационной станции в системе ПРН.

Совершенно по-новому встал вопрос испытания образцов вооружения и систем в целом. Существовавший до этого порядок разработки, изготовления, испытаний, принятия на вооружение образцов боевой техники (танки, самолеты, РЛС ПСО и т.д.) был неприемлем для вооружения создаваемой ракетно-космической обороны и, в частности, системы предупреждения о ракетном нападении, в силу их особенностей (уникальность, сложность, размеры, малосерийность и т.д.). Требовалась разработка нового подхода к практике проведения испытаний.

Такая задача была поставлена перед коллективом созданного в 1960 г. для этих целей Специального вычислительного центра № 4 (СВЦ–4), преобразованного в 1961 г. в 45-й Специальный научно-исследовательский институт (45-й СНИИ) Министерства обороны, которым начал руководить полковник (впоследствии доктор технических наук, профессор, генерал-лейтенант) Пенчуков И.М.

Над выполнением данной, можно сказать, национальной задачи трудился сплоченный коллектив специалистов-единомышленников. В требуемые сроки был разработан опытно-теоретический метод проведения испытаний сложных систем вооружения. Основой данного метода явились теоретические положения, разработанные членом-корреспондентом АН СССР, заместителем начальника 45-го СНИИ по НИР, полковником Бусленко Н.П. и автором этих строк. Коллективу управления, которое я в то время возглавлял, и была поручена реализация данного метода.

Ряд лет мы довольно тесно общались с Николаем Пантелеймоновичем Бусленко — он был моим начальником, поэтому воспоминаний у меня о нем много, самых хороших и добрых.

Он отличался внимательностью и большой наблюдательностью, был эрудитом, человеком острого ума, его всегда окружали друзья, поклонники, особенно поклонницы, которые восхищались его многогранным талантом, умной речью, пересыпанной остроумными шутками. Это был в высшей степени достойный человек, располагающий к себе всех, с кем общался.

Могу вспомнить, как однажды он пригласил меня на прогулку в подмосковный лес — подышать воздухом. Во время прогулки он, по существу, стал проводить сеанс «мозгового штурма» по ряду проблем, связанных с теорией сложных систем. Я поразился, насколько он обладал цепкой памятью: те выводы и формулировки, к которым мы приходили, он мог безупречно воспроизвести, несмотря на многочисленные поправки. Мы рассмотрели несколько проблем, сумели четко их сформулировать, но, к сожалению, нам не удалось закончить эту работу. С какими-то вопросами к нему подъехал один достаточно многоречивый товарищ, который и не дал закончить этот сеанс «мозгового штурма».

Красивый, с орлиным профилем, готовый оказать помощь по любым научным вопросам — таким он остался в моей памяти.

Предложенный опытно-теоретический метод оценки основных характеристик испытуемого средства и системы вооружения нашел широкое применение при испытаниях и вводе в строй новой техники системы ПРН. Основные положения опытно-теоретического метода послужили основой для различных методик (о некоторых из них будет сказано ниже), с помощью которых решались практические задачи, связанные с оценкой испытываемых средств и систем.

Теоретические разработки и основные результаты научных работ широко использовались на практике. В конце 60-х — начале 70-х гг. были разработа-

ны основные положения использования комплексного испытательного моделирующего стенда (КИМС), которые были внедрены на практике в виде инструмента оценки искомых характеристик испытуемого средства. Так были проведены оценки характеристик на всех объектах СПРН, что позволило сделать заключение о возможности их принятия на вооружение.

Вопрос об оценке надежности отдельных элементов системы приобретает особую значимость, когда элементов системы становится много (к примеру, до десятка). По ходу работы пришлось разработать методику объединения показателей надежности отдельных элементов в единый общий показатель, на основании которого решалась уже задача улучшения возможностей совместного их функционирования. Была выработана методика «прожига» отдельных элементов, для чего предварительно проводилась на тяжелых нагрузочных режимах довольно большая работа и лишь после этого переходили к стыковочным работам. Во время предварительного «прожига» наиболее слабые элементы выходили из строя и их заменяли. В связи с этим пришлось ввести понятие «надежности программного обеспечения» и была разработана методика определения «модели роста» – вероятности правильного функционирования разрабатываемой программы.

Эта методика сыграла существенную роль при решении задачи планирования и управления в процессе создания сложных систем, так как планирование процесса создания и управления сложной системой, качественная оценка этого процесса представляет собой одну из самых актуальных задач в настоящее время.

Необходимо было отладить методику сбора информации, ее обработку и решить задачу анализа, связанную с выбором «критического пути», что обес-



**9 мая 1983 г. у входа в ГЦКЗ «Россия». Слева направо: генерал-лейтенант Г.С. Легасов, генерал-лейтенант Г.В. Кисунько с супругой, генерал-майор А.С. Шаракшанэ с супругой, генерал-майор Х.Х. Мухамедьяров, генерал-майор К.Г. Никифоров с супругой**

печивало выбор кратчайшего пути организации последовательности работ с четким и явным отображением всего объема предстоящих работ. На основе полученной модели можно было производить оценку времени принятия решения на конечные сроки проведения предстоящих работ и произвести оценку и необходимую корректировку сетевой модели.

Разработанные комплексные имитирующие модели (КИМСы) нашли широкое применение при испытаниях других систем вооружения. Разрабатываются подобные модели и для испытаний современных средств.

Большую пользу комплексные модели принесли во время проведения испытательных работ по проверке средств и систем ПРО. Особенно при проведении испытаний с ядерными боеголовками.

Во всех работах по тематике ПРО, начиная с 1957 г., использовались КИМСы. В частности, они использовались в испытаниях, впервые в мире успешно проведенных в марте 1960 г. под руководством Генерального конструктора Кисунько Г.В. при перехвате баллистических целей, в которых мне также пришлось принимать непосредственное участие, руководя работами на командном пункте.

В решение этих задач большой вклад внесли офицеры Кононенко Г.В., Гипик В.И., Васенев В.Н., Семенов Б.И., Рахвальский В.М., Шевырев В.С., Бутко Г.И., Королёв Р.Г., Леонов А.И., Бахарев В.М., Попов В.С., Соколовский В.В. и др.; на объектах – Пономарёв Э.А., Цейтлёнок А.М., Шахин В.П., Целищев И.С. и др.

Первым элементом системы предупреждения, созданным в стране, была радиолокационная станция «Днестр» (5Н15), разработанная РТИ АН СССР. Она была создана в «ламповом» варианте. Ее приняла в 1968–1969 гг. Государственная комиссия под председательством генерал-полковника Владимира Васильевича Дружинина.

Уже в январе 1969 г. прошли Государственные испытания на радиолокационной станции, созданной под Ригой (на узле Скрудда). Одновременно с этим были проведены большие работы по созданию командного пункта в Солнечногорске. После того как была осуществлена информационная стыковка первых элементов системы предупреждения и преодолены трудности, связанные с информационной увязкой выходных данных в реальном масштабе времени, пришлось решать задачу по исключению неоднозначного определения положения цели по углу места. Была разработана модернизированная станция «Днестр–М», в которой использовались такие новшества, как сжатие сигналов, двухсторонняя запитка антенны для расширения сектора по азимуту и полупроводниковая аппаратура.

В 1970 г. были проведены Государственные испытания на «треугольнике» (Мурманск, Рига, Солнечногорск) под председательством генерал-полковника Дружинина В.В. Валентин Васильевич – очень яркая и интересная личность, известный военный ученый. Он всегда любил шутку, острое слово, был страшно доволен, когда удавалось кого-либо разыграть. Особенно это ему удавалось в разговорах с главным конструктором Юрием Владимировичем Поляком. Все это проходило легко, без злости, на дружеской ноте.

Так было и на этот раз. Спало напряжение суматошных дней, окончились работы по стыковке командного пункта СПРН. Все уже позади, и все вздохнули облегченно. Главный конструктор Поляк Ю.В. стал уже иным, сбросил свою озабоченность, стал даже мурлыкать про себя какую-то мелодию. На это сразу же обратил внимание председатель комиссии Валентин Васильевич Дружинин и не преминул пошутить: «Что, Юрий Владимирович, сразу

стало легче и веселее?» — «Конечно, конечно!» — отвечал Поляк и продолжал свою песню, пританцовывая и обходя свою аппаратуру.

Но шутки шутками, а работа комиссии была весьма принципиальной и строгой. Ведь предстояло поставить на боевое дежурство первые средства стратегически важной системы предупреждения о ракетном нападении.

После окончания официального заседания комиссии, как обычно, решили отметить это радостное событие. В такой обстановке можно было увидеть очень серьезных и даже знаменитых людей в совершенно необычном качестве. Так было и на этот раз. Девушки расставляли посуду на столах, играла какая-то красивая музыка. И вдруг все с удивлением увидели, как Александр Львович Минц, подхватив интересную молодую девушку, начал танцевать. Это был тот самый Минц А.Л. — академик, корифей радиотехники в нашей стране, которого пригласили на заседание комиссии, чтобы отметить значимость произошедшего события. Все смолкли, наблюдая за парой танцующих, пока председатель комиссии не стал подбадривать их, отмечая смелость и инициативу Минца А.Л. Танец закончился, и всех присутствующих пригласили к столу.

В 1974 г. прошли совместные испытания головного образца РЛС «Днепр», которая считалась базовым образцом для узлов СПРН. В ней использовалась полупроводниковая аппаратура, была увеличена выходная мощность на 25 % до 1,2 МВт, использовалось фазирование по углу места и фазометрический канал, что способствовало увеличению дальности действия. Были введены система контроля ионосферной концентрации и частотно-фазовое управление передающим лучом. Возникла необходимость по обеспечению надежной работы системы фазирования передатчиков и частотно-фазового управления передающим лучом. Большие работы были проведены по совершенствованию методологии испытаний с использованием комплексно-имитирующего моделирующего стенда радиолокационного узла (КИМС—У), о разработке которой 45-м СНИИ уже сказано выше.

В том же 1974 г. проведены приемо-сдаточные испытания модернизированной радиолокационной станции «Днепр» и модернизированного командно-технического пункта РО—1, в которых впервые приняли участие в качестве заместителей председателя комиссии представитель заказывающего управления генерал-лейтенант Ненашев М.И. и назначенный главным конструктором СПРН Репин В.Г. По ходу испытаний были решены задачи обеспечения нормальной работы РЛС в условиях авроральных отражений, а также режекторная фильтрация отраженных сигналов.

Успешному решению возникших задач способствовало участие в работе Репина В.Г., который отличался огромным творческим потенциалом и обширными познаниями в рассматриваемой области. По характеру спокойный, уравновешенный и немногословный, он легко справлялся с любыми математическими задачами. Аналогичным научным потенциалом обладал и его сотрудник Александр Владимирович Меньшиков, назначенный в последующем главным конструктором СПРН. Правда, по характеру он резко отличался от Репина В.Г.: был порывистым, подвижным, легко вступал в беседу в любом коллективе, высказывал свои суждения авторитетно и имел всегда твердую позицию по любому вопросу. Участие в работе комиссии этих двух ученых, несомненно, принесло большую пользу.

В 1974 г. прошли приемо-сдаточные испытания модернизированной РЛС «Днепр» и командно-технического пункта узла РО—4, где пришлось заняться учетом характеристик сверхрефракции.

Наконец, в 1976 г. первую очередь СПРН в составе узлов РО—1, РО—2,

ОС–1, ОС–2 и нового КП СПРН, на которых была внедрена аппаратура нового поколения, предъявили на совместные испытания. Государственная комиссия во главе с генерал-полковником авиации Колдуновым А.И. (в последующем Главным маршалом авиации), уделила большое внимание вопросам обеспечения надежности работы комплекса на КП системы. Предстояла очень серьезная и большая работа, потребовавшая больших усилий от разработчиков средств, и проходила она под неусыпным контролем председателя комиссии.

Колдунов А.И., дважды Герой Советского Союза, принадлежал к той плеяде прославленных военачальников, которые привели нашу страну к исторической победе в смертельной схватке с фашистскими захватчиками. Он был решительным, быстро схватывавшим суть вопроса, исключительно требовательным по части точного исполнения его указаний. При малейшем промахе со стороны подчиненных он раздражался страшным гневом и умел по существу, весьма аргументированно «уничтожить» провинившегося. Однажды у меня в кабинете раздался тревожно-настойчивый звонок по «дальней» связи. Звонил адъютант Главнокомандующего Войсками ПВО страны и передал его указание: прибыть к нему на заседание Государственной комиссии. До начала назначенного совещания оставалось всего тридцать минут, а мне надо было ехать на машине не менее часа до командного пункта Главкома. Я понял, что опаздываю и буду примерно наказан. От ожидания этой неприятности мне как-то стало тоскливо. Когда я вошел в кабинет Главкома, то увидел, что за длинным столом, напротив него, сидят генералы и полковники, напряженно, с интересом и любопытством ожидая – что-то будет. Но все обошлось довольно мирно. Колдунов А.И. вышел из-за стола, подошел ко мне, протянул руку и поздоровался: «Приехал? Ну, здравствуй...» – и совершенно неожиданно задал вопрос: «А ты все танцуешь?..» – «Так точно, товарищ Главнокомандующий». – «Ну, проходи, садись, начнем работать...». Расслабились и все приглашенные, начали улыбаться и шутить.

Основной вопрос, который рассматривали на комиссии – недостаточная надежность работы комплекса, многочисленные сбои и выработка ложной информации. Наметили комплекс мероприятий и назначили жесткие сроки устранения отмеченных недостатков.

В конце 1976 г. первая очередь СПРН прошла совместные испытания, была принята на вооружение и поставлена на боевое дежурство. Так была решена одна из больших государственных задач, сформулированных нашим правительством. Это одна из тех побед, которых мы добились в ходе упорного и тяжелого труда большого коллектива разработчиков и активно сотрудничавших с ними военных – офицеров и солдат. Большую лепту внесли в эту победу ученые – офицеры и служащие 45-го института Министерства обороны. Разработанный ими опытно-теоретический метод оценки характеристик и комплексно-моделирующий стенд обеспечили возможность организации всех необходимых проверок и испытаний как отдельных средств, так и системы в целом. Этот важный научный результат был отмечен правительством в 1975 г.: Пенчуков И.М., Кононенко Г.В., Гипик В.И. и ряд других ученых, в том числе автор этих строк, получили звание лауреатов Государственной премии СССР. Многие участники испытаний первой очереди системы ПРН были награждены орденами и медалями. Так, орденами Красной Звезды были награждены 9 человек, орденами «За службу Родине» – 5 человек, а несколько человек удостоены различных медалей.

В период с 1974 по 1977 г. проведены приемо-сдаточные испытания 15

радиолокационных ячеек, созданных на базе РЛС «Днепр» на объектах Мурманск, Рига, Мукачево, Севастополь, Балхаш, Иркутск.

Но работы по созданию СПРН продолжались непрерывно. Их интенсификации способствовало создание в 1977 г. стратегического объединения — отдельной армии предупреждения о ракетном нападении. Офицеры управления армии, соединений и частей весьма активно участвовали в работах по созданию и испытанию средств и системы. По инициативе и под руководством начальника штаба армии генерала Завалия Н.Г. совместно с представителями заказчика, 45-го СНИИ, генеральных и главных конструкторов в 1978–1979 гг. было разработано и утверждено Главкомом «Положение о системном анализе боевого применения и функционирования СПРН». Оно обеспечивало квалифицированный и оперативный анализ, выработку предложений по совершенствованию средств и их внедрению.

В 1977 г. провели испытания выносной приемной позиции «Даугава» на узле Мурманск. Был подписан акт о принятии на вооружение активно-пассивного комплекса (АПК) в составе РЛС «Днепр» и приемной РЛС «Даугава». На этих объектах нашел реализацию прием сигналов на двух поляризациях, что было важно осуществить для учета условий работы в авроральных областях высокоширотной ионосферы. За счет этой доработки удалось ослабить сигналы от авроральных отражений в горизонтальной плоскости. Впервые были созданы система анализа помеховой обстановки, применено многократное использование полотна ФАР для формирования нескольких лучей, в том числе для компенсации помех; система многомашинного вычислительного комплекса с разделением на отдельную машину управления и машину траекторной обработки; внедрены многие технические новшества, позволившие снять неопределенность определения угла места на РЛС «Днепр» одновременно со снижением нижней границы по углу места с  $5,5^\circ$  до  $2^\circ$  и введением режима «подслушивания».

В 1980 г. продолжались работы по расширению боевых возможностей АПК «Днепр-Даугава» за счет введения управления АПК от ПРЛС «Даугава», повышения достоверности обнаружения целей, устранения случаев формирования ложных тревог и повышения помехозащищенности.

Наконец, проведены испытания СПРН второго этапа развития, на которых были подведены итоги всех проведенных ранее работ.

В 1979 г. состоялись Государственные испытания головного узла загоризонтного обнаружения в районе г. Чернобыль.

Председателем комиссии был назначен маршал авиации Георгий Васильевич Зимин. Это был неординарный человек, Герой Советского Союза, летчик, сбивший многих немецких асов. Он обладал недюжинной физической силой, говоривший взвешенно и немногословно. Походка и уверенная поступь подчеркивали эти качества. Авторитет его высказываний при принятии комиссией тех или иных решений был очень высок.

Комиссия провела оценку загоризонтного обнаружения целей и пришла к выводу об ограниченных возможностях использования РЛС такого типа. Лишь удалось разработать и откалибровать по результатам экспериментальных работ аналитическую модель загоризонтного обнаружения, что позволило внести соответствующие поправки в КИМС–У. Для набора статистических материалов комиссия решила поставить Чернобыльский узел на опытную эксплуатацию.

В 1980 г. испытания узла ЗГО были продолжены, но уже в Комсомольске-на-Амуре. Полученные материалы подтвердили правильность сделанных выводов

об ограниченных возможностях: с определенной достоверностью можно было подтвердить лишь факт массового старта. С этими ограничениями узел ЗГО был введен в состав системы предупреждения и подключен к КП в Солнечногорске.

В 1982 г. были проведены испытания РЛС «Днепр» узла ОС–2 с усовершенствованной боевой программой на головной радиолокационной ячейке, которая впоследствии была внедрена на всех узлах СПРН. При этом решалась задача по расширению боевых возможностей за счет повышения пропускной способности при доработанных алгоритмах классификации целей. Главным конструктором РЛС «Днепр» в это время был Орданович В.Е.

В 1983 г. на узле РО–30 прошли испытания РЛС «Дарьял» под руководством генерал-полковника Юрасова Е.С.

РЛС «Дарьял» создавалась в Радиотехническом институте коллективом, возглавлявшимся талантливым конструктором Виктором Михайловичем Иванцовым. Он отличался исключительной скромностью, огромным трудолюбием и необычайно богатым научным потенциалом. Поэтому ему удалось создать самый мощный в мире локатор с фазированной антенной решеткой и использованием новых принципов обзора пространства (барьеры обнаружения) на современных вычислительных средствах. При этом пришлось преодолеть ряд трудностей, связанных с производством генераторных ламп, с уникальным инженерным обеспечением объекта, с разработкой и отладкой программного обеспечения на многомашинном вычислительном комплексе. Постановлением Правительства от 20 января 1984 г. и приказом Министра обороны СССР от 10 февраля 1984 г. РЛС «Дарьял» была принята на вооружение, а главному конструктору В. М. Иванцову и заместителю начальника заказывающего управления вооружения ПВО генерал-лейтенанту Лосеву О.А. присвоено звание Героя Социалистического Труда.

В 1984 г. РЛС «Дарьял» была поставлена в Мингечауре (Азербайджан) на южном ракетоопасном направлении. При вводе объекта столкнулись с необходимостью учета повышенной сейсмичности, влияния низкоширотной ионосферы на точностные характеристики РЛС и необходимостью защиты окружающей среды от мощного радиоизлучения.

В дальнейшем, в период с 1991 по 1995 г. проводились заводские испытания РЛС «Дарьял–У», но из-за недостаточного финансирования на проведение ОКР и предполагаемой высокой стоимости эксплуатации создаваемой РЛС Государственные испытания были отложены. Вообще, период после 1991 г. для судеб систем РКО – тема отдельного разговора, для нас, ветеранов РКО, очень непростого.

Подведем некоторые итоги.

Здесь мною кратко изложено, как создавалась система предупреждения о ракетном нападении, как выполнялось решение партии и Правительства о необходимости ее создания.

В сжатой форме описаны основные работы 45-го ЦНИИ по приему системы ПРН на вооружение и постановке ее на боевое дежурство. Но, очевидно, из этого практически невозможно с необходимой полнотой представить, какие неимоверные усилия затрачивали и с каким напряжением всех духовных и физических сил работали офицеры и служащие управления СПРН и других коллективов института, привлеченных к этой работе. Так работали все – рабочие, руководители и директора предприятий, научные сотрудники и военнослужащие, которые беззаветно трудились в интересах решения важнейшей государственной задачи по созданию системы предупреждения о ракетном нападении. Слава и честь всем им!