

Андреев Игорь Иванович,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

Воспоминания о работе коллектива 2-го научного управления



Андреев Игорь Иванович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, полковник.

Родился в 1927 г. в г. Минске. По окончании Одесской спецшколы ВВС с 1945 по 1949 г. – курсант школы авиамехаников.

В 1956 г. после завершения обучения в ВВИА им. Н.Е. Жуковского работал в ВЦ–1. Затем, с момента основания института, работал в 45-м ЦНИИ МО РФ, пройдя путь от начальника лаборатории (1960–1968 гг.) до начальника управления (1979–1987 гг.).

История формирования коллектива 2-го научного управления, которому были поручены работы по исследованию развития испытательных баз МО, тесно связана с ОКР, проводившимися в интересах создания систем противоракетной обороны. Полигоном для испытаний опытных образцов этих систем была выбрана территория в районе озера Балхаш. Работы по проектированию и созданию этого полигона начались в 1956 г. Предстояло оснастить полигон опытными образцами, входящими в систему ПРО, и информационно-измерительными системами для получения и обработки измерений, с целью анализа результатов автономных и комплексных испытаний.

Главным разработчиком системы ПРО было назначено КБ–1. В ходе этих работ предполагалось создать системы внутривысотных измерений в системах ПРО, траекторных и телеметрических измерений по мишеням и противоракетам и системы передачи и обработки внутривысотных, траекторных и телеметрических измерений. Организацией кооперации разработчиков этих систем занималось главное управление генерала Байдукова Г.Ф. и управление полковника Мымрина М.Г. Аван- и эскизные проекты передачи и обработки внутривысотных измерений вел коллектив полковника Сотского Н.М. в КБ–1.

К этому времени в НИИ–4, ЛИИ МАП и КБ–1 не было специалистов по ЭВМ, вводу, обработке и алгоритмированию траекторных (ТИ) и радиотелеметрических (РТИ) измерений. Вследствие чего к разработке аванпроекта автоматизированной системы передачи и обработки информации был привлечен ВЦ–1 МО. Эту работу выполнял отдел подполковника, кандидата технических наук Бусленко Н.П. По техническим системам – лаборатория майора Тихомирова Н.М., по алгоритмическим – лаборатория майора Горохова Ю.П. Моя группа по преобразованию и вводу данных в ЭВМ входила в лабораторию Тихомирова Н.М.

После завершения аванпроекта отдел Бусленко Н.П. был включен в состав разработчиков эскизного проекта системы передачи и обработки траекторной, телеметрической и внутривысостанционной информации «Курган». Эскизный проект был положен в основу создания системы на полигоне.

К отделу Бусленко Н.П. был прикреплен отдел программистов, которым руководил капитан Швецов З.З. (около 50 офицеров). А я назначен осуществлять руководство созданием программно-алгоритмического обеспечения обработки результатов траекторных измерений отделом Швецова З.З.

Методы математической обработки разрабатывались в лаборатории Горохова Ю.П. В ней работали Шарагина З.И., Червинская Т.Н., Смирнова М.Н., кандидат физико-математических наук Финкельштейн Б.В. Ввиду того, что требовалась высокая точность результатов траекторных измерений, которую возможно было получить только в результате совместной обработки многих измерений, потребовалось также разрабатывать и методы, позволяющие учитывать их возможное несовпадение по времени.

В практике полигонных измерений таких методов в 1957 г. не существовало. Измерения получались от разных средств: РЛС, ФП (фазовых пеленгаторов), теодолитов, баллистических камер и телескопов.

При разработке в основу был положен метод уравнивания кинотеодолитных измерений по способу наименьших квадратов, предложенный в кандидатской диссертации Бусленко Н.П. в 1954–1956 гг.

Консультировали разработку методов обработки будущие члены-корреспонденты АН СССР Ляпунов М.А. и Бусленко Н.П. Ляпунов М.А., профессор МГУ, сотрудничал с кафедрой Академии им. Ф.Э. Дзержинского.

Бусленко Н.П. его хорошо знал и приглашал на консультации к нам. Впоследствии Ляпунов М.А. был приглашен на должность начальника отделения кибернетики института математики СО АН СССР и был избран в членкоры. Из отдела Бусленко Н.П. Ляпунов М.А. забрал в СО АН подполковника Игоря Полетаева инициатора всесоюзной дискуссии «физики и лирики».

Работы были успешно проведены и введены в 1959–1960 гг. на полигоне в системе «Курган». Руководство вводом программно-алгоритмических систем на полигоне было поручено мне. Кураторами работ по системе «Курган» со стороны заказывающего управления МО выступали подполковник Гросман Б.Ф. и старший лейтенант Тарасов Ю.И.

Работы по системам противоракетной обороны потребовали создания в ПВО специализированного центра (СВЦ–4) по системам вычислительной техники в системах вооружения и инфомационно-измерительных системах испытательных баз ПВО. В основу штатов центра был положен перевод из ВЦ–1 двух отделов, специализировавшихся по тематике ПВО (отделы Бусленко Н.П. и Лыскова В.И.).

Я был назначен на должность начальника лаборатории в отдел, занимавшийся системой «Курган», в управление Лыскова В.И. На должность начальника отдела из войсковой части 29139 был переведен подполковник Крылов А.В., возглавлявший отдел обработки измерений. С ним прибыли несколько офицеров, в том числе и Делибаш В.Д., назначенный на должность начальника лаборатории.

В мою лабораторию был назначен выпускник 1960 г. Академии им. Жуковского капитан Глебов В.Д., капитан Анисимов В.А. и др. В течение двух лет работы по системе «Курган» продолжались в отделе Крылова А.В.

Особенно хочется отметить, что за это время Глебовым В.Д. был впервые предложен метод определения систематических ошибок в измерениях средств, расположенных на территориально разнесенных пунктах измерительного комплекса. Глебов В.Д. доложил мне идею метода. Я попросил Крылова А.В. помочь Глебову В.Д. Крылов А.В., геодезист по образованию с очень большим опытом работы по обработке результатов измерений, разобрался в идее, внес уточнения. И Глебов В.Д. совместно с Крыловым А.В. опубликовали статью в сборнике части. Идея оказалась очень плодотворной. Дальнейшее ее исследование проводилось в Новосибирске (без ссылки на Глебова В.Д.) и у нас (Барышев Г.А., Холявко Б.Ф. и др.). Сам Глебов В.Д. исследовал этот метод в своей докторской диссертации.

В 1963 г. в НИИ–2 МО было создано управление по тематике полигонных измерений, которую в 4-м ГУ МО курировал Гросман Б.Ф. У нас 2-е управление по тематике АСУ ПВО возглавил Лысков В.И. Этой же тематикой занимались и в НИИ–2.

Со временем тематику полигонных измерений в НИИ–2 начали «выживать». Да и Гросману Б.Ф. было неудобно с ним общаться. По его инициативе Мымрин М.Г. настоял на переводе (с 1966 г.) тематики полигонных измерений во 2-е управление 45-м СНИИ, а тематики АСУ ПВО в НИИ–2.

В нашем управлении начальниками отделов были назначены Ильчишин В.М., Тарасов М.П., Ванин В.Н. Начальниками лабораторий – Андреев И.И., Урюпин Е.Н., Хромов А.Я., Корнеев М.А., Петров В.П.

Гросман Б.Ф. очень активно вникал в тематику управления. Ему это было нужно для обоснования своих замыслов по заказам НИР и ОКР промышленности. Некоторые наши отчеты он представлял как доказательства в ВПК. С его подачи управление было назначено головным в МО по траекторным и телеметрическим измерениям.

Традиционно в управлении шли две основные темы: одна по измерительным комплексам (ИК), вторая – по их средствам (траекторных измерений, радиотелеметрии – РТИ, систем единого времени – СЕВ, автоматизированного сбора и обработки – АССО).

В тематику отдела управления дополнительно были включены комплексные вопросы развития испытательных баз.

В процессе работы решались следующие проблемные вопросы:

1. Отработка, алгоритмирование и внедрение в практику полигонов способа уравнивания измерений по методу наименьших квадратов, предложенного Бусленко Н.П. Этой работой занимался 15-й отдел с начала организации управления (Глебов В.Д., Коробов В.И., Шарагина З.И.).

Распространение этого метода на измерения, не совпадающие по времени (Шарагина З.И., Коляда Г.П.).

Разработанные алгоритмы совместной обработки информации ТИ способом уравнивания измерений по методу наименьших квадратов были распространены через КНТС в Ракетные войска, ВВС, ВМС и Сухопутные войска, как наиболее совершенные, какими они являются и до настоящего времени.

Эти методы внедрены и на измерительной базе ЛИИ МАП.

2. Метод коррекции систематических погрешностей (идея Глебова В.Д.).

Этот метод хорошо работает по не маневрирующим объектам (ИСЗ). Для маневрирующих объектов его работоспособность до конца не изучена. Не выяснена зависимость его работоспособности от конфигурации расположе-

ния измерительных пунктов (занимался Барышев Г.А.) и траекторий движения мишеней.

3. Метод астрометрических измерений.

Внедрен на полигоне и в войсковую часть 73570.

4. Методы корректировки эталонных данных войсковой части 32103 по данным измерительных средств ПВО.

В/ч № 32103 ведет обработку информации по юстировочным ИСЗ с точностями, недостаточными для испытаний некоторых РЛС ПВО. Это проявляется в том, что привязка по времени эталона иногда расходится с привязкой по времени измерений ПВО (кроме того, и точность с точной привязкой недостаточна). Разработан метод определения этого расхождения на основе сравнения измерения дальностей (сравнение экстремумов дальностей от измерительного средства и эталона войсковой части 32103) (Барышев Г.А., Палибин М.А., Протасов С.Н.).

Одним из методов уточнения эталона является замена в эталоне (x, y, z, vx, vy, vz, t) координат x, y, z , соответствующими координатами, полученными по данным измерительных средств ПВО на параметре (т.е. при наименьшей дальности до орбиты).

Метод разработан и внедрен в войсковую часть 73570 и показал хорошие результаты (Протасов С.Н., Евженко В.Н. и др.). (Известно, что точность определения координат средствами ПВО в местах их дислокации выше данных эталона войсковой части 32103.)

Много внимания в НИР и ОКР уделялось научно-методическому сопровождению разработок средств ТИ, РТИ и АССО.

В 13-м отделе ведущими сотрудниками Палибиным М.А., Протасовым С.Н., Вагулиным А.К., Манаенко Ю.А., Кулаковым В.Д. и др. выполнены работы по оценке характеристик РЛС, ФП, оптических средств и лазерных дальномеров. В 14-м отделе Тележкин А.Д., Алыков Р.Х. – по РТИ; Мацуев Л.Л., Янковский В.В. – по АССО; Кузнецов Ю.А., Оганян Н.А. – по СЕВ. Эти работы традиционные и почти всегда заканчиваются испытаниями опытных образцов.

В традиционной для МО области разработки ТЗ на системы и средства проблемы всегда существовали, они существуют и в настоящее время.

Проблемные вопросы подразделяются на две группы: ТЗ на средства и ТЗ на системы. Первая группа вопросов должна решаться в рамках программного планирования развития средств лабораторной испытательной базы (ЛИБ).

Вторая группа – в рамках ОКР по системам вооружения и должна также включать вопросы испытаний.

Несколько основных моментов решения этих проблем являются ключевыми для средств ЛИБ.

В первую очередь это среда функционирования средств ЛИБ и ЛИБ в целом, к которой относятся характеристики средств вооружений, диктующие условия применения средств ЛИБ и их качество, а также сроки готовности ЛИБ к выполнению задач испытаний средств вооружений.

Сложности решения этих вопросов очевидны, так как ТТХ средств вооружений обычно закрыты, а план и условия испытаний определяются только на этапе ОКР. Эти организационные трудности, естественно, отрицательно влияют на отводимое время для создания и ввода в эксплуатацию ЛИБ.

Сама ситуация, если ее рассматривать отдельно для каждой системы во-

оружий, становится сложно разрешимой, так как нет к этому времени разработанных и находящихся в производстве средств ЛИБ, ибо НИР, ОКР; производство и ввод этих средств по времени соизмеримы или больше времени, требуемого на создание опытных образцов средств вооружений для испытаний.

Ситуация несколько изменилась после того, как появились разделы ЛИБ (или еще под какими-то названиями) в документах программного планирования развития вооружения и военной техники.

Предполагалось, что таким путем можно создать ряд унифицированных средств ЛИБ и подготовить их серийное производство для оснащения полигонов и их дооснащения (если это необходимо) для испытания перспективных систем вооружений.

В управлении над вопросами развития полигонов и средств ЛИБ, на основе перспектив развития средств вооружений, почти в полном составе работали ведущие сотрудники 13-го и 14-го отделов: Барышев Г.А., Водопетов А.Н., Пицык В.В., Манаенко Ю.А., Минаев В.Н., Ватулин А.К., Ямтиев В.П., Кулаков В.Д., Неборачко В.Г., Овчаров В.П., Мацуев Л.Л. и др.

После первых двух лет, посвященных анализу того, что тогда существовало, возникли идеи использования для измерений всех имеющихся в ПВО территориально разнесенных измерительных средств и пунктов. Впоследствии и ряда точных боевых средств и оптических средств Астросовета. Мымрин М.Г., Гросман Б.Ф. и Кислик М.Д. активно поддержали эту идею. В состав управления был включен отдел войсковой части 73570, — основа КНИЦ (координационного научно-испытательного центра). Первым начальником КНИЦ был назначен полковник Урюпин Е.Н., заместителем — Певзнер Ю.Ф. Основной задачей КНИЦ стала организация юстировки средств СПРН и СККП по информации войсковой части 32103, осуществлявшей эксплуатацию юстировочных путников, запускавшихся в интересах ПВО.

Для проведения этих работ в части математического обеспечения в управление (в 15-й отдел) были переведены Глебов В.Д. и Коробов В.И.

Дальнейшее развитие работ по основным двум направлениям шло по пути разработки и обоснования развития ИК и средств в рамках тем ПВО и комплексных тем программно-целевого планирования НИР и ОКР по средствам и системам ТИ и РТИ в части обоснования создания средств и систем ИК. К этому времени по настоянию генерала Мымрина М.Г., считавшего, что методическое обеспечение работы КНИЦ можно считать достаточно научно разработанным, началась передача документации КНИЦ войсковой части 73570.

При выполнении работ по проектам ИК и планам развития средств ЛИБ всегда требовалось, да, видимо, и сейчас требуется, проводить технико-экономическое обоснование. В традиционно простейшем виде вопрос сводился к подсчету затрат на поставку средств, капитальное строительство и эксплуатацию. Это считалось вполне достаточным. Все понимали, что это не убедительно. Поэтому часто, и даже очень, в особенности при рассмотрении и решении вопросов о создании новых средств, верхние инстанции всячески препятствовали началу разработки высокоточных средств ЛИБ.

Для помощи заказчикам требовались убедительные методы технико-экономического обоснования проектов ИК и обоснования затрат на средства ЛИБ. Те работы, которые были проведены в этой области в управле-

нии, показали, что в интересах оптимизации ИК можно ограничиться проведением условной оптимизации испытаний, приняв в качестве допущения известную стоимость проведения одного эксперимента с системой вооружения, исключив из нее стоимость оптимизируемой системы.

Первые результаты такой оптимизации показывают, что оптимальная метрологическая норма для $ТИ \mu < 1/10$. Это говорит о том, что целесообразно продолжить работы по повышению точностных характеристик средств ИК.

Такая аргументация для финансирования более других убедительна для высшего руководства.

Основные положения по обоснованию развития средств нашли отражение в Методических рекомендациях по проведению комплексных НИР по программному планированию, где управление было головным.

Управление, являясь головным по тематике «Полигонные измерительные комплексы и средства измерений», организовало координацию научных исследований по этой тематике. Рекомендации, принятые нештатным КНТС, способствовали выработке правильных направлений исследований по ряду сложных научных проблем. Улучшилась организация проведения совместных исследований по углубленной проработке тех или иных вопросов с учетом внедрения достижений науки и техники в разрабатываемые образцы вооружения и военной техники и объединения усилий НИУ МО и организаций промышленности при решении общих проблем.

Управление также разрабатывало предложения по обеспечению траекторными измерениями с целью осуществления объективного контроля опытно-исследовательских учений Войск ПВО, проводимых в трех УЦ ВП ЗРВ. На учениях исследовались вопросы расширения возможностей комплексов и группировок зенитного, ракетного и авиационного вооружения Войск ПВО. Сотрудники управления принимали непосредственное участие в учениях «Стрела-77», «Стрела-78», «Заполярье-78» («Копье-78»), «Союз-79», «Горизонт-82», в войсковых испытаниях ЗРС «Волхов-М-6», АКП Миг-31-33, исследованиях группировок ЗРВ на помехозащищенность (1983 г.) и других исследовательских экспериментах (1983 – 1984 гг.). Наибольший вклад при разработке предложений по обеспечению указанных учений и их реализации внесли Водопетов А.Н., Минаев В.Н., Мокин С.С., Царенко В.С., Савин А.Н. и др. сотрудники управления.

С учетом целесообразности использования военной техники в интересах разных полигонов и необходимости ее унификации и стандартизации, круг исследований 2-го управления расширяется. Претерпевает изменения и само управление. Так, помимо изменения его номера (6-е управление), разделяется 13-й отдел, а вскоре образуется НИЦ – Научно-исследовательский центр экспериментально-испытательной базы МО РФ.

Учитывая указанное расширение научной тематики, в 1998 г. она была передана в 46-й ЦНИИ МО.

Статья, подготовленная Андреевым Игорем Ивановичем, откорректирована Ильчишиным Валентином Михайловичем и Козловым Сергеем Николаевичем.