

Мудров Владимир Иванович,
доктор технических наук, профессор,
лауреат Государственной премии

Как это начиналось



Мудров Владимир Иванович. Родился в 1926 г. Учился во 2-й Московской специальной школе (1941–1944), затем в Одесском артиллерийском училище (1944–1945). С декабря 1945 г. по 1951 г. проходил службу в войсках. В 1951–1957 гг. – слушатель Артиллерийской инженерной академии им. Ф.Э. Дзержинского. После окончания академии служил в НИИ–2, НТК Войск ПВО страны, 45-м СНИИ МО, 46-м ЦНИИ МО. После увольнения из армии (1978) на научной работе в 46-м ЦНИИ МО. Награжден орденом Красной звезды и медалями.

Доктор технических наук, профессор, академик Международной академии информатизации, лауреат Государственной премии СССР, полковник в отставке.

Один из инициаторов создания настоящего сборника, ветеран 45-го СНИИ МО Иванюк С.В., ставя мне задачу по написанию одного из разделов исторической справки, освещающей начало работы института по созданию алгоритмической системы ЦККП, попросил меня особое внимание уделить роли инженеров рядового и среднего звена, поскольку к настоящему времени роль руководителей более высокого уровня получила достаточное освещение в мемуарной литературе. Я постараюсь в меру своих сил учесть это пожелание.

Как известно, 45-й СНИИ МО, первоначально созданный для испытаний таких сложных систем, как ПРО и ПРН, очень скоро получил новую не менее сложную научно-техническую задачу – создание в стране Системы контроля космического пространства. Для ее выполнения в институте было создано новое управление во главе с опытейшим организатором науки и крупным специалистом в области радиолокационной техники полковником Евгением Михайловичем Ошаниным. Я, будучи в то время постоянным членом НТК Войск ПВО страны, по рекомендации Бусленко Н.П. был назначен на должность начальника отдела обработки координатной информации в этом управлении. Отдел являлся по этому направлению головным и вел самостоятельную научную тему «Валун», научным руководителем которой был Бусленко Н.П.

Общее состояние дел в области контроля космического пространства в то время выглядело так. С момента запуска первого ИСЗ прошло более 5 лет. Темпы освоения космического пространства стремительно нарастали. Создавались системы разведывательных, навигационных, метеорологических, коммуникационных, научно-исследовательских спутников. Появились обитаемые космические аппараты. В США была создана система «Sradats» с хорошо развитой сетью измерительных пунктов и центра обработки поступающей информации, расположенного в Центре противовоздушной обороны Североамериканского континента «Norad».

Наша страна не могла стоять в стороне от этих событий. Для оценки общей космической обстановки, слежения за функционирующими спутниками и выявления факта запуска новых космических аппаратов необходимо было создать в СССР аналогичную систему. Штатных средств Ракетных войск для этих целей уже явно не хватало. Необходимо было привлечение всей гаммы технических средств, способных осуществлять наблюдение за космическими объектами, как традиционных в виде станций оптического наблюдения Астросовета АН СССР, так и других, специально создаваемых для этой цели, в частности, 20 пунктов оптического наблюдения, входивших в состав РТВ войск ПВО страны.

На стадии конструкторских и заводских испытаний находились станции дальнего обнаружения систем ПРО, ПРН и ИС. Надо отдать должное конструкторам этих систем, которые охотно шли на взаимодействие с создателями ЦККП на самых ранних стадиях создания этих систем. Так с РЛС ЦСО–П, расположенной на берегу озера Балхаш, в поселке Гюльшат, мы начали получать данные в условиях, когда информацию в «сыром» виде с пульта управления станции доставляли на КП узла на велосипедах. Затем по каналам ЗАС – на КП СПРН, затем в виде бумажных распечаток на авто – непосредственно обработчикам. Этот «хозспособ» просуществовал недолго, но надо учесть и дефицит времени, в котором оказалось командование ПРО и ПКО. Командующий войсками РКО генерал-полковник Вотинцев Ю.В. не давал расслабиться никому, в том числе и разработчикам ЦККП.

Было много и других технических трудностей, о которых лучше меня могут рассказать начальники специализированных отделов. Здесь же мне хотелось бы выразить искреннюю признательность конструкторам Поляку Ю.В, Линкину, Саврасову Ю.С., Очкину Ю.В., Петровскому и всем другим инженерам, входившим в эту команду. Также хотелось бы поблагодарить начальника кафедры Рязанского политехнического института, профессора Курьшева В.И. за его неутомимую деятельность по организации работы станций и пунктов оптического наблюдения (СОН и ПОН), являвшихся в ту пору основным источником информации о движении ИСЗ.

До организации 3-го управления в 45-м СНИИ МО сопровождением вновь запускаемых космических объектов (КО) занимался 4-й ЦНИИ МО. С созданием 3-го управления эта функция была возложена на 45-й СНИИ. Ему же был передан и почтовый адрес «Москва, Космос». Непосредственное руководство этой работой осуществлял начальник отдела Румянцев П.А.

Основным методом сопровождения ИСЗ являлась методика, в которой при помощи разградуированных лекал из плексигласа осуществлялся так называемый «спуск на экватор». Время прохождения экватора на различных витках аппроксимировалось параболой различной степени. Затем после уточнения периода обращения и производных с помощью тех же лекал решалась обратная задача – определение положения спутника на небесной сфере и расчет эфемерид, т.е. целеуказаний измерительным средствам. Курировавший эти работы Эльясберг П.Е. иронически называл эту процедуру «стеклянной методикой», поскольку плексиглас – это разновидность оргстекла.

Вместе с почтовым адресом нам было передано на сопровождение чуть больше 25 спутников. Для сравнения – вторая очередь ЦККП сопровождала более 5 тысяч КО. Перед создателями СККП в то время стояла двуединая задача: не прерывая процесса сопровождения ИСЗ с помощью оптических средств (основными из которых были: труба зенитного командира (ТЗК), бинокулярная морская труба (БМТ–2), шаропилотные, аэрологические теодолиты и другие средства наблюдения за светилами), подготовиться к обработке радиолокаци-

онной информации, поступающей от перспективных радиолокационных измерительных средств. Эта информация представляла собой шестимерный вектор, в котором три компонента давали возможность определить геоцентрические координаты, а еще три компонента — получить вектор скорости. Как известно, этого достаточно для построения кеплеровской орбиты.

По завершении темы «Валун» в управлении была открыта комплексная тема «Стадион» со сроком выполнения 3 года, а затем и ее продолжение НИР «Ипподром» такой же продолжительности. Научными руководителями обеих этих тем были генерал Пенчуков И.М. и полковник Кислик М.Д. Заместителем научных руководителей был Курланов А.Д., ответственными исполнителями — Ананьин Б.Н. и Мудров В.И.

Роль головного отдела по обработке координатной информации накладывала на отдел ряд дополнительных обязанностей по детализации задач и составлению основных регламентирующих документов: технического задания, тематической карточки, рабочих программ. Эти работы четко и квалифицированно выполняли заместители начальника отдела Голубев Б.Н., Диденко Ю.А. Дополнительная нагрузка не мешала отделу одновременно решать практические задачи по созданию боевых алгоритмов.

Так группа, возглавляемая Диденко Ю.А., успешно разрабатывала алгоритмы сортировки измерений и привязки их к определенному спутнику. Эта задача из области статистических решений, выполнялась путем стробирования прогнозируемых координат. Подобрать местоположение и размеры строга было на начальном этапе развития СККП одной из серьезных проблем. В этой группе успешно трудились Бойков Ю.Ф. и Тумольская Н.П.

Не менее сложные задачи стояли перед другими рабочими группами. Так группа, возглавляемая Глебовым В.Д., решала задачу первоначального определения орбит по данным непроидентифицированных наблюдений. Конечно, когда радиолокатор определяет не только три геоцентрические координаты, но и их производные, задача пересчета этих данных в элементы кеплеровской орбиты не представляет труда. Но все дело в том, что в тот момент РЛС не могли этого делать, и поэтому Глебову В.Д. и его сотрудникам пришлось использовать всю гамму математических приемов, разработанных в теоретической астрономии для определения орбит по данным оптических и неполных радиолокационных измерений: метод Гаусса определения орбиты по трем положениям светила на небесной сфере, метод Лапласа с тем же набором входных данных, метод Эйлера–Ламберта определения орбиты по двум геоцентрическим положениям. В этой группе в то время работали Шамакин Ю.Д., Агафонов Ю.Г. Впоследствии этой группе довелось решать задачи уточнения геостационарных ИСЗ по данным доплеровских измерений. Эта задача относится к числу т.н. «некорректных» математических задач, поскольку главный определитель (якобиан) нормальной системы уравнений равен нулю и требуется привлечение дополнительных измерительных средств (например, оптических) и создание математического аппарата для получения решения с требуемой точностью. Соответствующий алгоритм разработал Куликов Ю.И. Он показал себя не только как хороший математик, но и как талантливый инженер-программист. В это время в отделе функционировали две «малых» ЭВМ «МИР» и «МИР-1». В них выявились непонятные сбои. Ю.И. Куликов вместе с инженером Сипайло И.А. не только установил причину сбоев (неправильная прошивка управляющей матрицы), но и сумел «по новой» прошить неисправные обмотки, не прибегая к помощи конструкторов и изготовителей ЭВМ.

На первом этапе создания СККП основная масса ИСЗ сопровождалась пер-

воначально с помощью оптических средств, а затем по мере завершения конструкторских и совместных испытаний с помощью радиолокационных средств упомянутых выше систем. За алгоритмическое обеспечение этой работы отвечала группа Михайлова В.И. Этой группе довелось, в частности, уточнять элементы орбиты и выдавать целеуказания по спутнику «Эхо–2», использованного для установления первой в мире дальней космической радиосвязи между абсерваторией Джадрел-Бэнк (Великобритания) и радиолокационным исследовательским центром в поселке Зименки (Советский Союз). Работа прошла успешно. Численный прогноз оказался достаточно точным. Участники этой работы от 45-го СНИИ Михайлов В.И. и Тумольская Н.П. по представлению члена-корреспондента АН СССР Энеева Т.М. и профессора Эльясберга П.Е. были награждены ценными подарками – именными наручными часами.

Поскольку отыскание неизвестных параметров в классических схемах обработки тесно связано с оптимизацией некоторого функционала, зависящего от невязок (сумма квадратов невязок, сумма модулей невязок, сумма линейно-квадратных функций), то выбор вида функционала стал предметом исследования Михайлова В.И. и Бойко Г.М. Одновременно Иванов В.Н. разработал один из способов минимизации предложенного ими функционала, основанный на методе сопряженных направлений Флетчера-Давидона.

Отдел работал не только на текущие, ежедневно возникающие проблемы (например, определение траекторий фрагментов взорвавшейся ракеты-носителя космической станции «Венера–2»), но и решал другие неотложные задачи. В частности, разработал алгоритмы для выработки целеуказаний по спутникам-мишеням при испытаниях системы ИС. В этом деле Ракетные войска со своей телеметрией не всегда могли помочь, потому что зачастую мишень оказывалась вне зоны досягаемости измерительных средств этого комплекса. Надо было не только с большой точностью выработать целеуказания, но и достоверно оценить правильность ковариационной матрицы. Если оценка точности предсказания оказалась бы завышенной, то существовал бы риск неправильного запуска истребителя-спутника, при отсутствии необходимых условий. Если оценка точности предсказания оказалась бы заниженной, то момент запуска пришлось бы постоянно откладывать на неопределенное время. В работах по подготовке целеуказаний при испытаниях системы ИС хорошо себя проявили Лаптев В.Л., Шекланов И.О., Брыков Н.Г. (ЦККП).

Отдел обработки координатной информации тесно взаимодействовал с другими отделами управления, работавшими над созданием алгоритмической системы ЦККП, прежде всего с отделом прогнозирования движения КО Горохова Ю.П., отделом автоматизации Лармана Э.Э., отделами специальных средств измерения Голубева Б.Н. и Петькуна В.Д. С течением времени менялась структура подразделений, состав исполнителей. Поэтому очень трудно отследить динамику всех этих изменений и перечислить всех специалистов, работающих в данном направлении.

Но некоторые фамилии стоят особняком. Это прежде всего Крылов А.В. и Горохов Ю.П., непосредственно руководившие компоновкой и отладкой боевых алгоритмов ЦККП; Швецов З.З., являвшийся заместителем начальника ВЦ по программированию и руководивший огромным коллективом программистов как 45-го СНИИ МО, так и «Кадра» Центра контроля космического пространства; Назаренко А.И., работавший не только над проблемами прогноза, но и над задачей уточнения орбит рекуррентными методами. Он добился того, что рекуррентные способы обработки, когда корректировка орбит осуществляется немедленно вслед за получением очередной порции измерений, стали

неотъемлемыми и эффективнейшими средствами сопровождения КО и выдачи целеуказаний. Наконец, нельзя не вспомнить добрым словом руководителей подразделения «Кадр» Мартынова Н.А., Канцемала, подготовившими условия для успешного функционирования ЦККП, командира войсковой части 28289 Мостового Г.Д. и его боевого начальника штаба Кузикова В.И.

Жаль, что освещение прежде всего деятельности возглавляемого мной отдела, не позволяет мне детально остановиться над научными результатами таких ученых, как Жандаров А.М., Соколов Г.А., Вениаминов С.С., Суворов Г.С., Сидоров А.Ф., Селетков С.Н., Назаренко Н.Г., Иванюк С.В., Мейер О.Н., Кризько И.А. и много других. Надеюсь, что с течением времени их научная деятельность получит надлежащее освещение и самую высокую оценку.