

## ЕГО ПРОРЫВ В ВЕК ИНФОРМАТИКИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И КОСМОСА

XX век — это век электроники, информатики и покорения Космоса. Так он справедливо наречен во многом благодаря труду корифеев отечественной науки, основоположников новых научно-технических направлений, к числу создателей которых по праву относится наш выдающийся ученый — академик Российской Академии наук Владимир Александрович Котельников. Его активная научная, организаторская деятельность в науке, технике, педагогике охватывает более 65 лет.

Поражает широчайший диапазон фундаментальных исследований, которые Владимир Александрович вел и продолжает вести вместе со своими соратниками и учениками на протяжении многих десятилетий. Это и теория связи, и теория информации, и проблемы освоения миллиметрового, субмиллиметрового и сверхвысокочастотного диапазонов. С именем академика В. А. Котельникова связаны и такие работы, как передача информации по волоконно-оптическим световодам, разработка теоретических основ микроэлектроники и оптоэлектроники, автоматизация научных исследований на базе ЭВМ и многое другое. Нельзя не назвать раннюю работу ученого, ставшую классической, — «О пропускной способности «эфира» и проволоки в электросвязи» (1933 г.), в которой он доказал теорему, впоследствии названную «теоремой Котельникова». Огромный вклад в науку внесла и его монография «Теория потенциальной помехоустойчивости», появившаяся в середине сороковых годов, где Владимир Александрович рассмотрел вопросы выделения сигналов на фоне шумов и помех и дал определение их параметров. Его по праву считают одним из основоположников теории информации.

Академик В. А. Котельников внес большой вклад и в реализацию космических программ.

В октябре прошлого года в России, как и во многих странах, было широко отмечено 40-летие запуска первого в мире искусственного спутника Земли, созданного в нашей стране. Журнал «Радио» также откликнулся на это выдающееся в истории человечества событие, опубликовав статью «Радио» и 40 «космических лет». Мы позволили себе напомнить об этом лишь потому, что журнал на протяжении всех лет покорения Космоса являлся своеобразным летописцем этих великих дел, к которым впрямую причастен наш уважаемый юбиляр.

В. А. Котельников и возглавляемый им Институт радиотехники и электроники АН СССР задолго до запуска первого ИСЗ были привлечены создателями ракет и спутников, возглавляемые Сергеем Павловичем Королевым, к радиотехническому обеспечению космических программ. Как всегда ученый увлеченно занялся разработкой методов и систем траекторных измерений и прежде всего проблемой приема радиосигналов из Космоса. В то время еще не было точного представления об особенностях распространения из Космоса радиоволн передающей аппаратуры ИСЗ, обсуждался и вопрос, пройдут ли они вообще сквозь толщу атмосферы. Чтобы проверить это, предстояло организовать широкую сеть пунктов приема сигналов радиопередатчиков ИСЗ, рассчитанных, как было известно, на работу на частотах 20 и 40 МГц. Но как осуществить эту задачу? И тогда Владимир Александрович решил привлечь к массовому научному эксперименту радиолобителей. Именно ему принадлежит ини-

циатива обратиться через журнал «Радио» к энтузиастам любительского эфира, предложить им заняться приемом радиосигналов из Космоса.

Это было смелым и правильным решением. За короткий срок в различных уголках страны на базе радиоклубов были созданы и оборудованы необходимой аппаратурой десятки приемных пунктов. Тысячи радиолобителей встали на необычную радиовахту и на деле оправдали оказанное им доверие.

Уже на самом первом витке ИСЗ коротковолновники приняли сигналы спутника. Они записали во время его полета на магнитную ленту богатейшую информацию, направив тысячи сообщений в адрес «Москва—спутник».

Изучая поступившие материалы работники института под руководством и при активном участии В. А. Котельникова провели измере-



ние уровня принимаемых сигналов, углов рефракции, получили данные о затухании радиоволн в ионосфере, о ее структуре и сделали научные обобщения, которые сыграли важную роль при организации радиосвязи в дальнейших космических полетах, включая полеты пилотируемых кораблей.

В конце пятидесятых годов, когда готовились запуски межпланетных автоматических станций, возникла проблема уточнения астрономической единицы — среднего расстояния от Земли до Солнца. По определению астрономов, пользовавшихся оптическими средствами, она считалась равной 150 миллионам километров, причем с точностью в несколько десятков тысяч километров. Но такая «точность» не устраивала космических навигаторов, так как не позволяла безошибочно выводить станции к планетам и тем более совершать посадку на их поверхности. Другими словами, организаторам межпланетных путешествий нужны были уточненные расстояния от Земли до планет Солнечной системы.

За реализацию этой проблемы взялся В. А. Котельников. Он выдвинул основные идеи и возглавил работы специально созданной в ИРЭ группы по уточнению астрономической единицы методами планетной радиолокации. Эти идеи базировались на его предыдущих тру-

дах в области приема слабых сигналов. Планетная радиолокация требовала решения весьма сложных технических задач. Необходимы были большие антенны размером порядка нескольких десятков метров, передатчики непрерывной мощности около сотни киловатт, сверхчувствительные приемники с шумовой температурой порядка десяти градусов К. Все это в кратчайшие сроки было создано под руководством и при личном практическом участии Владимира Александровича.

Участники уникальных экспериментов в беседе с автором этих строк рассказывали:

— Академик буквально неделями не покидал Центр дальней космической связи под Евпаторией. Все мы увидели его в новом качестве — не директора крупного института, не ученого-теоретика, а талантливого радионженера, который быстро, оригинально умел преодолевать, казалось бы, неразрешимые технические задачи.

Применительно к новым проблемам радиолокационных исследований именно там, в Евпатории, нашли практическое применение идея В. А. Котельникова — регистрация слабых сигналов на магнитную ленту, а также методики усреднения принимаемых сигналов, измерения их частоты и энергии, использование при приеме расчетных значений запаздывания и доплеровского смещения сигналов. И все это воплощалось не в виде «бумажных» разработок, а в конкретные блоки, приборы, устройства, специальные схемы многоканального анализатора спектра, доплеровского генератора, электромеханического узкополосного фильтра, в квантовые парамагнитные усилители, работавшие затем на планетном радиолокаторе. Их создание и практическое использование можно отнести к первым успехам в планетной радиолокации.

Но радиолокация планет привела В. А. Котельникова и его сотрудников к следующему выводу: стало возможным по новому измерить и определить величину астрономической единицы с точностью до нескольких километров. На практике это означало, что воспользуйся космические навигаторы старой (оптической) астрономической единицей, то полет, например, межпланетной станции «Венера-4» окончился бы неудачей, так как станция отклонилась бы от Венеры на три ее радиуса. Именно поэтому в настоящее время используется только уточненная астрономическая единица. Планетный радиолокатор стал одним из средств, обеспечивающих необходимые исходные данные для программ управления полетами космических кораблей.

Работы В. А. Котельникова в области планетной радиолокации, открывшие принципиально новое направление в мировой науке, привели к глобальным теоретическим результатам. Они позволили уточнить размеры Солнечной системы, усовершенствовать теорию движения планет в ней.

По мнению виднейших российских ученых Ю. В. Гузьева, Н. Д. Девяткова, В. В. Мигулина, Н. А. Арманда, успехи планетной радиолокации, создателем которой был и остается В. А. Котельников, имеют важнейшее значение для современной и будущей науки и практики. Относительная точность измерения расстояний планетным радиолокатором достигает порядка  $10^{-8}$ . Она столь велика, что позволяет уточнить теорию движения планет с учетом эффектов общей теории относительности. Таким образом,