

## PERSONALIA

## Владимир Александрович Котельников

(к 90-летию со дня рождения)

6 сентября 1998 года исполнилось 90 лет со дня рождения выдающегося ученого и одного из крупнейших организаторов науки в нашей стране академика Владимира Александровича Котельникова.

Жизнь Владимира Александровича тесно связана с развитием радиотехники, на базе которой бурно развивается связь, радиолокация, радионавигация, радиоастрономия, электронно-вычислительная техника и др. В большинстве из этих областей научный вклад В.А. Котельникова и руководимых им коллективов весьма значителен. Прежде всего следует отметить его основополагающие работы по теории связи. К их числу, в первую очередь, относится знаменитая работа "О пропускной способности "эфира" и проволоки в электро-связи", опубликованная в 1933 году. В ней сформулирована теорема отсчетов, доказывающая, как с помощью дискретных выборок могут быть представлены непрерывные функции с ограниченным спектром. Эта работа является одной из основных теорем теории цифровых систем и имеет существенно более широкое значение, нежели только теория связи. В математике эта теорема была известна ранее. Одним из первых был Э. Уиттекер, затем уже после В.А. Котельникова она вновь была доказана К. Шенноном. Однако В.А. Котельников первым оценил серьезность технических следствий теоремы отсчетов и придал ей, тем самым, новое научное значение. Поэтому специалисты в области радиотехники часто справедливо называют ее теоремой Котельникова.

Выдающейся работой юбиляра является его широко известная "Теория потенциальной помехоустойчивости" (1946 г.). Во многих связных, радиолокационных, измерительных и др. системах важнейшей является проблема извлечения полезной информации на фоне шумов и помех. Здесь возникают принципиальные физические ограничения, имеющие фундаментальное значение в вопросах выделения сигналов и определения их параметров. На эти вопросы и дает ответы указанная работа В.А. Котельникова, позволившая считать его одним из основоположников теории информации.

Научные исследования В.А. Котельникова были успешно реализованы в ряде инженерных проектов, осуществленных под его руководством в предвоенные годы и во время Великой отечественной войны, за которые он дважды удостоивался звания лауреата Государственной премии. В связи с этим нелишне отметить характерное для юбиляра умение представить инженерное решение результатов научных исследований. Если В.А. Котельников сказал, что такое-то устройство не



Владимир Александрович Котельников

будет работать или будет работать плохо, то опровергать его — пустое занятие. Это свойство обеспечивает ему высокий авторитет как в научных, так и в инженерных кругах, поэтому расхожая фраза — это все "теория", а на практике дело обстоит по-другому — к Котельникову не относится.

Не удивительно, что с началом развития ракетной техники и запуском первых искусственных спутников Земли команда В.А. Котельникова была привлечена к радиотехническим разработкам в обеспечении космической программы. К числу работ этого направления можно отнести исследования в области систем траекторных измерений, по приему сигналов первого искусственного спутника Земли и др. Совершенно естественно, что В.А. Котельников стал во главе нового научного направления — планетной радиолокации. Сама проблема стимулировалась в первую очередь интересами космической навигации, поскольку для успешного осуществления полетов к другим планетам необходимо было с большой точностью знать размеры солнечной системы, основной характеристикой которой является среднее расстояние от Земли до Солнца — астрономическая единица. В дальнейшем развитие шло и по другим направлениям — определение угловой скорости вращения Венеры, определение электрофизических характеристик поверхностных слоев планет, изучение крупномасштабных элементов их рельефа и т.п. Все это весьма

сложно в техническом отношении. Для целей планетной радиолокации необходимо иметь большие антенны размером порядка нескольких десятков метров, передатчики непрерывной мощности порядка сотни киловатт, сверхчувствительные приемники с шумовой температурой порядка десяти градусов Кельвина, достаточно мощные вычислительные средства, системы управления и т.п. Трудности задачи подчеркивает и тот факт, что в начале работы, когда технические средства были сравнительно скромными, сигнал, отраженный от поверхности Венеры, выделялся из шумов в процессе многочасового накопления. Работой такого масштаба может руководить не всякий.

Относительная точность измерения расстояний планетным радиолокатором достигает величины порядка  $10^{-8}$ . Она столь велика, что позволяет уточнить теорию движения планет с учетом эффектов общей теории относительности. Таким образом, планетная радиолокация является еще одним из инструментов проверки выводов, следующих из этой теории.

Естественным шагом в развитии планетной радиолокации явилась радиолокация, осуществляемая с борта космического аппарата. Это было осуществлено во время космических миссий "Венера-15 и 16", когда с помощью радаров с синтезированной апертурой и альтиметров были получены изображения северной части поверхности Венеры с пространственным разрешением порядка 1 км и профили высот ее рельефа. Формально Владимир Александрович не являлся научным руководителем проекта — это делали уже его последователи в ИРЭ РАН, ОКБ МЭИ, НПО им. Лавочкина и др. организациях, но без его активного участия столь сложный во многих отношениях проект вряд ли был бы осуществлен. Успех этой миссии явился выдающимся научным и техническим достижением. Американские ученые смогли продолжить эти исследования уже на более высоком техническом уровне значительно позже в космической миссии "Магеллан". Кстати, при планировании этой миссии данные аппаратов "Венера-15, 16" явились исходным материалом, который был передан американским ученым в порядке научного сотрудничества. Оно было продолжено и в процессе совместной обработки данных обеих миссий.

Дальнейший этап в развитии планетной радиолокации сотрудники В.А. Котельникова надеялись осуществить в программе "Марс-96", где планировалось провести подповерхностное зондирование Марса до глубин порядка нескольких сотен метров. К сожалению, полет оказался трагически неудачным, но надежда осуществить эксперимент в будущем не утеряна.

Интерес В.А. Котельникова к космическим исследованиям продолжается уже многие десятки лет. Большой вклад в развитие научных исследований в этой области он внес, будучи вице-президентом АН СССР, возглавляя многие годы Научный совет по радиоастрономии, координируя международные исследования в рамках программы "Интеркосмос" и в настоящее время активно работая заместителем председателя Совета РАН по космосу.

В.А. Котельников оказал большое влияние и на развитие других научных направлений. Это влияние проявлялось, да и проявляется сейчас в различных формах. Так, исследования в субмиллиметровом диапазоне волн начались в руководимом им ИРЭ по его

предложению. Эти исследования охватили широкий круг вопросов, касающихся этого диапазона волн: распространение в тропосфере, элементная база и приемные устройства, газовая спектроскопия и т.п. В других случаях, как это, например, случилось с работами в области параметрических усилителей и волоконно-оптических линий связи, в начальный момент для придания делу достаточного темпа он брал руководство на себя. Можно указать и на другие области исследований, где его влияние сказалось подобным образом, потому что В.А. Котельников есть В.А. Котельников.

Следует особо отметить чрезвычайную доброжелательность юбиляра при рассмотрении любых проблем как из области самой науки, так и в научно-организационных вопросах. Весьма часто при возникновении трудностей появляется идея пойти и посоветоваться с Владимиром Александровичем. Широкий научный кругозор В.А. Котельникова и большой организационный опыт практически всегда позволяли прийти к решению, обеспечивающему разумное решение возникающих осложнений. Интересно отметить большую рискованность обращения к В.А. Котельникову с плохо продуманными предложениями. Присущее Владимиру Александровичу системное мышление позволяет ему быстро обнаруживать "дыры" в рассуждениях оппонента.

За плодотворную научную, педагогическую и научно-организационную деятельность В.А. Котельников удостоен дважды звания Героя Социалистического Труда, ему присуждены Ленинская и Государственные премии, он награжден Золотыми медалями им. М.В. Ломоносова, А.С. Попова, М.В. Келдыша Академии наук и др. В.А. Котельников избран членом ряда международных научных организаций и обществ.

Малая планета (астероид) № 2726 носит имя Владимира Александровича.

За выдающиеся заслуги перед государством, большой личный вклад в развитие отечественной науки и подготовку высококвалифицированных кадров в канун своего юбилея В.А. Котельников награжден орденом "За заслуги перед Отечеством" II степени.

*Н.А. Арманд, Ю.В. Гуляев,  
Н.Д. Девятков, В.В. Мигулин*