

УЧЕНИКИ — ОБ УЧИТЕЛЯХ¹

Л.С. Гуткин

Владимир Александрович Котельников — выдающийся ученый, инженер, организатор и педагог. Очень мало найдется таких людей не только в радиоэлектронике, но и в других отраслях науки и техники, в отношении которых все четыре слова следовало бы писать с большой буквы.

Как ученый Владимир Александрович заложил основы теории дискретной передачи сообщений и статистического синтеза радиоэлектронных систем.

Как инженер он возглавил коллектив, впервые в мире осуществивший радиолокацию планеты Венера.

Как организатор он был основателем ОКБ МЭИ, свыше 30 лет руководил Институтом радиотехники и электроники АН СССР и многие годы — Академией наук СССР в качестве ее первого вице-президента.

Как педагог Владимир Александрович воспитал много талантливых учеников и последователей, несколько десятилетий возглавляя кафедру Теоретических основ радиотехники радиотехнического факультета МЭИ и являясь в течение ряда лет деканом этого факультета.

В 1931 г. Владимир Александрович окончил МЭИ. В 1947 г. он защитил докторскую диссертацию; 1953 г. — академик АН СССР, 1971–1978 гг. — первый вице-президент АН СССР; 1980 г. — советник президиума АН СССР; 1954 по 1987 гг. возглавлял Институт радиотехники и электроники АН СССР; 1973–1980 гг. — Председатель Верховного Совета РСФСР, с 1980 г. — Председатель совета «Интеркосмос».

За выдающиеся достижения в науке и технике В.А. Котельников дважды удостоен звания Героя Социалистического Труда; ему присуждены Ленинская и две Государственные премии СССР; медаль имени М.В. Ломоносова.

С радиотехническим факультетом МЭИ Владимир Александрович был тесно связан с момента его возникновения (1938 г.) и по настоящее время, оказав большое влияние на его развитие. Он заложил основы ОКБ МЭИ. Ему впервые решением Ученого Совета было присуждено звание Почетного декана в связи с пятидесятилетием факультета (декабрь 1988 г.).

Мне посчастливилось быть учеником Владимира Александровича начиная со студенческой скамьи. В 1934–1936 гг. я слушал его лекции по основам радиотехники и по испытаниям радиоприемных устройств. Вместе с Г.А. Левиным он рекомендовал меня к досрочному приему в аспирантуру, руководил моей первой научно-исследовательской работой по радиоэлектронике «Исследование высокочастотных спектров помех». В 1940 г. был официальным оппонентом по моей кандидатской диссертации, а в 1952 г. — оппонентом по докторской диссертации. Основным направлением всей моей последующей работы было развитие статистической теории радиоэлектронных систем и устройств, основы которой заложены В.А. Котельниковым в 1946 г. В течение десятилетий мне приходилось сотрудничать с Владимиром Александровичем в совместной работе на радиотехническом факультете МЭИ.

Хотелось бы отметить некоторые качества Владимира Александровича, которые в течение многих десятилетий являются для меня и других его учеников примером.

¹ Успехи современной радиоэлектроники. 1998. № 8.

Прежде всего это необычайное сочетание широты и глубины подхода к решаемой научно-технической проблеме. Образно говоря, это — «умение смотреть в корень». Такое качество Владимир Александрович ярко продемонстрировал еще в ранней молодости, опубликовав в 1933 г. (в 25 лет) свою знаменитую работу «О пропускной способности «эфира» и проволоки». В ней строго и четко доказал, что для передачи сообщений, являющихся непрерывными функциями времени, достаточно передавать значения таких сообщений, имеющие место в отдельные моменты времени, разделенные интервалами времени $\Delta t \leq \frac{1}{\Delta F}$, где ΔF — диапа-

зон частот, в котором сосредоточена основная часть энергии сообщения. На этом положении базируется вся современная теория информационных систем, и оно получило в нашей стране название «теорема Котельникова». Исключительная ценность результата этой работы состоит в том, что позволяет реализовать на первый взгляд совершенно невозможное — передавать (по «эфиру» или проволоке) лишь отдельные дискретные отсчеты сообщения и по ним на приемном конце восстанавливать без существенных искажений все сообщение, причем практически для всех видов информационных систем.

Фундаментальный результат был получен В.А. Котельниковым в его докторской диссертации «Теория потенциальной помехоустойчивости», защищенной в МЭИ в январе 1947 г. До появления этой работы радиоспециалисты определяли помехоустойчивость приема сообщений отдельно для каждого конкретного принципа построения приемника. Владимир Александрович поставил перед собой задачу — отыскать предельную теоретически достижимую помехоустойчивость приема, которую при сформулированных им исходных данных невозможно будет превзойти ни сейчас, ни в будущем ни в одном реальном приемнике. Он нашел эту помехоустойчивость, названную им потенциальной, сравнил ее с помехоустойчивостью основных типов известных реальных приемников. Таким образом, на основании примеров дополнительно подтвердил, что найденная им помехоустойчивость действительно является предельно достижимой. Мне повезло присутствовать на защите его диссертации. Я до сих пор помню, насколько удивительными оказались ее результаты не только для меня, но и для всех присутствовавших, в том числе официальных оппонентов — профессоров Г.А. Левина, В.И. Сифорова и Д.В. Агеева. Всеобщее изумление вызывали два обстоятельства.

Во-первых, как В.А. Котельников сумел найти помехоустойчивость приема сообщений, не задавшись предварительно каким-либо конкретным принципом построения приемника? Нет ли тут принципиальной ошибки в самой постановке задачи? Но, заявляли оппоненты, по-видимому, все же результаты автора правильны, так как, с одной стороны, в его математических выкладках не удалось найти ошибки, а с другой — помехоустойчивость всех известных приемников действительно оказалась не лучше найденной В.А. Котельниковым.

Во-вторых, возникал следующий принципиальный вопрос: действительно ли В.А. Котельникову удалось найти наилучший принцип приема сообщений и соответствующую ему наивысшую помехоустойчивость, которую никогда нельзя будет превзойти?

На оба отмеченных вопроса в 1947 г. нельзя было получить четкого и ясного ответа, потому что работа В.А. Котельникова была подлинно пионерской — он впервые в истории науки и техники поставил и решил задачу математического синтеза сложной технической системы (как выяснилось через несколько лет,

в 1942 г. задача математического синтеза была решена в США, но применительно лишь к простейшей части приемника — линейному фильтру).

В настоящее время теория математического синтеза технических систем и устройств, основы которой были заложены в работе В.А. Котельникова, получила весьма широкое развитие и признание. По глубине и широте решения технической задачи эта работа В.А. Котельникова (опубликованная позднее в книге, изданной в СССР в 1956 г.) превосходит все известные мне работы в области радиоэлектроники. С нею может в какой-то мере сравниться лишь работа американского ученого К. Шеннона по теории информации, опубликованная в 1948 г. Как показали прошедшие с тех пор десятилетия, теория В.А. Котельникова оказалась значительно более конструктивной. Она получила в последующем большее развитие и применение при создании новых радиоэлектронных систем.

Математический синтез технических систем явился новой фундаментальной областью математики, имеющей огромное значение не только для радиоэлектроники, но и для математики. Поэтому работа В.А. Котельникова, заложившая основы такого синтеза, в течение многих лет вызвала горячие дискуссии как среди радиоспециалистов, так и среди математиков. Особенно важным практическим применением математического синтеза является статистический синтез радиоэлектронных систем и устройств информационного назначения. Он лежит в основе исследования и проектирования сложных радиоэлектронных систем и устройств, а также входит в качестве составной части в ряд дисциплин, преподаваемых на радиотехническом факультете МЭИ.

Владимир Александрович может служить примером не только широты и глубины подхода к решаемым проблемам, но и четкости и лаконичности изложения полученных им результатов. В этом отношении В.А. Котельников всегда предъявляет весьма высокие требования к себе и ко всем работам, которые ему приходится рецензировать. Лучшим примером этого является книга «Теория потенциальной помехоустойчивости». По информационной насыщенности каждой страницы с нею сравнима, пожалуй, лишь упомянутая выше классическая работа К. Шеннона. Неудивительно поэтому, что, едва появившись на свет, книга В.А. Котельникова была переиздана в США на английском языке и получила широкое признание среди специалистов.