

Н. Н. АНДРЕЕВ

(К семидесятипятилетию со дня рождения)

28 июня 1955 г. исполнилось 75 лет со дня рождения крупнейшего советского ученого-акустика академика Николая Николаевича Андреева. Трудно переоценить значение работ Николая Николаевича в области физической и технической акустики для советского народного хозяйства, для развития теоретических основ акустической науки.

Пятьдесят пять лет тому назад началась научная и педагогическая деятельность Н. Н. Андреева, когда он, будучи вольнослушателем Московского университета на первом курсе (1900—1901 гг.), работал ассистентом у профессора математики Н. В. Бугаева. Продолжая образование в Германии (1904—1909 гг.), сначала в Геттингенском, а затем в Базельском университете, Н. Н. Андреев неоднократно приезжал на родину, где выполнял различные инженерные работы, являвшиеся для него источником существования.

«Теоретическое и экспериментальное исследование влияния температуры на дисперсию света» было его первой научной работой, за которую в 1909 г. Базельский университет присудил ему степень доктора философии с отличием.

Вернувшись на родину после окончания университета, Н. Н. Андреев некоторое время (1909—1917 гг.) преподавал в московских школах физику. Примерно к этому периоду относится опубликование им многочисленных статей, брошюр и докладов, популяризирующих достижения науки и техники: акустики, теории относительности, волновой механики, термодинамики и электродинамики. В 1922 г. по инициативе и при активном участии Н. Н. Андреева был основан первый в Советском Союзе научно-популярный журнал «Искра».

Параллельно с преподаванием в школе развивалась и научная деятельность Н. Н. Андреева. Работая лаборантом в Московском университете (1912—1914 гг.), Н. Н. Андреев сдает магистерские экзамены, получает звание приват-доцента и защищает магистерскую диссертацию на тему «Электрические колебания и их спектры» (1917 г.). Вопросы колебания стали основным стержнем плодотворной научной работы Н. Н. Андреева в период 1909—1919 гг. Особо следует отметить исключительную по ясности изложения и глубине анализа работу «Решетка, призма, резонатор» (1915 г.), в которой рассматриваются спектры затухающих волн и влияние на такие волны диффракционной решетки, резонатора и преломляющей призмы. Работы эти сохраняют значение и до настоящего времени.

С научной деятельностью Н. Н. Андреева тесно связана преподавательская работа. Молодой ученый стал профессором физики в Омском политехническом и Омском сельскохозяйственном институтах (1918—1920 гг.), имея уже опыт чтения в Московском университете цикла лекций по электронной теории диэлектриков, статистической механике, теории относительности и тензорному анализу (1914—1917 гг.). В период 1920—1926 гг. определилась основная область научных интересов Н. Н. Андреева. В эти годы он организует Акустическую лабораторию Государственного экспериментального электротехнического института в Москве, которой и

руководит до переезда в Ленинград (1926 г.), где организует Акустическую лабораторию в Ленинградском физико-техническом институте (ЛФТИ). Там Н. Н. Андреев собрал и воспитал плеяду молодых советских акустиков, выполнивших под его руководством ряд интересных и важных исследований по теоретической и технической акустике. Кадры этой лаборатории в дальнейшем послужили базой для организации работ по акустике в ряде научно-исследовательских институтов.

Приступая к исследовательской работе в области акустики, Н. Н. Андреев столкнулся с необходимостью обратить основное внимание на методы акустических измерений и на акустическую экспериментальную технику. Бурное развитие советского радиовещания и техники связи, необходимость исследования и разработки новых типов телефонов, микрофонов, громкоговорителей требовали совершенствования методов исследования акустических аппаратов, создания новых методов измерения акустических величин. Исследования русских ученых П. Н. Лебедева, В. Д. Зернова, В. Альтберга были успешно применены и усовершенствованы Н. Н. Андреевым и его сотрудниками.

Кроме того, самим Николаем Николаевичем был создан ряд оригинальных и простых методов для производства акустических измерений. Здесь достаточно указать на изящный и точный метод абсолютного измерения амплитуд механических колебаний твердых тел — метод песчинки. Предложенный Николаем Николаевичем «технический амплитудомер» позволял измерять амплитуды колебаний твердых тел с большой точностью и в большом диапазоне амплитуд. При помощи этого прибора Н. Н. Андреев и Н. Н. Рябинина исследовали во всех деталях колебания телефонных мембран, изучили свойства одноконтактного угольного микрофона. Изучение направленности излучения громкоговорителей было осуществлено А. И. Беловым также при помощи амплитудомера Н. Н. Андреева. Под руководством Н. Н. Андреева и по его идее М. И. Родманом был разработан совершенный прибор для автоматического частотного анализа электрических и акустических колебаний. Этот прибор был выполнен во многих экземплярах и использовался при акустических исследованиях в ряде институтов и лабораторий Советского Союза. Анализаторы этого класса и в настоящее время являются лучшими приборами для автоматического анализа. Н. Н. Андреевым и А. И. Беловым были разработаны методы измерения акустических сопротивлений и методы исследования акустических фильтров. Следует упомянуть работы по созданию шумомеров (Л. С. Фрейман, А. И. Бронштейн) и работы по созданию реверберометра, проведенные по инициативе Н. Н. Андреева. Большим вкладом в техническую акустику явились работы Н. Н. Андреева по теории акустических четырехполюсников в применении к глушителям шума выхлопа двигателей внутреннего горения.

Следует отметить, что теория звука воздушного винта была создана Н. Н. Андреевым совместно с сотрудниками в 1933 г., ранее, чем это было сделано за границей.

В области атмосферной акустики Н. Н. Андреевым разработана теория распространения звука вблизи поверхности земли. Зимой 1932—1933 гг. он принимал непосредственное участие в планировании и проведении опытов по зондированию стратосферы в полярных широтах. Совместно с И. Г. Русаковым Н. Н. Андреев разработал основные положения акустики движущейся среды.

Создание в Советском Союзе аппаратов, основанных на применении пьезоэлектричества, в значительной мере опиралось на фундаментальную работу Н. Н. Андреева «Равновесие и колебания пьезоэлектрического кристалла» (1928 г.). Н. Н. Андреевым впервые был предложен широко используемый биморфный элемент из сегнетовой соли. Исследования по свойствам сегнетовой соли, проведенные советским ученым Г. Д. Шульвас-Сорокиной, были начаты под его руководством и по его инициативе,

так же как и проведенные В. Н. Федоровичем работы по пьезоэлектрическим звукоснимателям для граммофонной записи.

Н. Н. Андреевым и его учениками был поставлен и разрешен ряд вопросов нелинейных акустических колебаний и связанных с этим эффектов звукового давления (давления радиации), звукового ветра, а также вопросы гидродинамического звукообразования. Здесь следует упомянуть работу И. Г. Русакова (о звуковом ветре) и работы Н. Н. Андреева, Б. П. Константинова и А. И. Бронштейна, выяснившие многие трудные вопросы нелинейных акустических колебаний.

В 1931 г. был организован первый в мире специализированный Научно-исследовательский институт музыкальной промышленности (НИИМП). Основателем и научным руководителем его был Н. Н. Андреев. Перед советской музыкальной промышленностью стояли важные задачи — освобождение от необходимости импорта высококачественной древесины, так называемой «резонансной ели», разработка физической теории исследования и контроля качества музыкальных инструментов. Н. Н. Андреев радикально разрешил проблему получения из отечественных ресурсов дерева для музыкальных инструментов, рассмотрев физико-механические свойства дерева и установив требования к этим свойствам, вытекающие из акустических данных. Вопросы строя различных музыкальных инструментов и так называемая «мензура», определяющая рациональные размеры вибраторов в музыкальных инструментах (струны, язычки гармоний, рупоры медных и деревянных музыкальных инструментов), успешно разрешены были в НИИМП А. И. Беловым, Б. П. Константиновым и А. В. Римским-Корсаковым при непосредственном участии Н. Н. Андреева. Особый интерес представляют работы Б. П. Константинова и А. В. Римского-Корсакова по звукообразованию в струнных и духовых инструментах, инициированные Н. Н. Андреевым еще в ЛФТИ и получившие в НИИМП окончательное разрешение. По инициативе Николая Николаевича в этом же институте А. А. Харкевичем велись работы по аппаратам для воспроизведения граммофонной записи; А. А. Харкевич дал оригинальное и глубокое изложение теории электроакустических аппаратов.

В Ленинграде, как и ранее, научная деятельность Николая Николаевича была тесно связана с педагогической. Здесь он уже выступает как преподаватель специальных дисциплин, готовит кадры советских инженеров-акустиков, состоя профессором Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина (1926—1938 гг.), а затем заведая там кафедрой акустики (1936—1938 гг.). В дальнейшем Николай Николаевич был начальником им же организованных кафедры и лаборатории акустики в Военной электротехнической академии связи им. Буденного. После его ухода из Академии связи акустическая лаборатория была названа «Лабораторией электроакустики им. проф. Н. Н. Андреева». В эту пору Николай Николаевич создал оригинальный курс лекций по общей акустике.

В 1933 г. Н. Н. Андреев был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР. В 1936 г. он организует при АН СССР Комиссию по акустике, которая вплоть до настоящего времени созывает конференции и совещания по различным научно-техническим вопросам. Комиссия выпустила восемь сборников. В них напечатан ряд работ Н. Н. Андреева частично с Е. Е. Лысенко по вопросам поглощения звука. С 1955 г. вместо Трудов Комиссии по акустике, по инициативе Николая Николаевича выходит «Акустический журнал АН СССР».

Ленинградский период деятельности Н. Н. Андреева простирается до 1940 г., когда он переходит на работу в Академию наук и становится во главе Акустической лаборатории Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР в Москве (ФИАН), в которой протекает его основная научная деятельность.

Еще с 1937 г. Н. Н. Андреев начал разработку проблем архитектурной акустики, возникших в связи с проектированием Дворца Советов в Москве.

По его инициативе при строительстве Дворца Советов организуется сектор акустики, подбираются кадры научных работников по архитектурной акустике и электроакустике. Здесь, в Москве, Николай Николаевич вновь выступает как организатор и вдохновитель большой творческой группы ученых-акустиков. Так, например, Г. Д. Малюжиным разрабатываются вопросы звукопоглощения, работы по исследованию распределенных систем звукоусиления и звуковоспроизведения проводятся Л. Д. Розенбергом, расчеты по исследованию акустической обратной связи в сложных системах — Г. А. Гольдергом, Ю. М. Сухаревским — работы по экспериментальному и теоретическому изучению сосредоточенных систем звукоусиления, В. С. Григорьевым — по электроакустической аппаратуре и методике архитектурно-акустических измерений, М. С. Анциферовым — в области исследования звуко- и виброизоляции. Перечисленные работы явились основой советской архитектурной акустики и звукофикации.

Для осуществления контроля над научной стороной указанных выше работ Н. Н. Андреев создает специальную бригаду при Акустической комиссии Академии наук, работа которой неоднократно отмечалась как пример удачного сочетания науки и инженерной практики.

Во время Великой Отечественной войны лаборатория ФИАН под руководством Н. Н. Андреева выполнила ряд важных работ. С группой своих сотрудников он много времени провел непосредственно на театре военных действий, энергично на месте решая задачи, имеющие весьма важное значение для Военно-Морского флота. За эти работы Николай Николаевич был награжден орденом Трудового Красного Знамени (1944 г.).

В послевоенные годы под руководством Николая Николаевича лаборатория непрерывно росла и развивалась и в конце 1953 г. была преобразована в Акустический институт АН СССР. Придавая всегда большое значение развитию теории, Николай Николаевич способствовал развитию теоретического сектора Акустической лаборатории ФИАН. В настоящее время выросший из этого сектора теоретический отдел Акустического института, возглавляемый членом-корреспондентом АН СССР Л. М. Бреховских, представляет собой крупный центр теоретической акустики, имеющий в своем составе видных теоретиков-акустиков (М. А. Исакович, Г. Д. Малюжинец и др.).

Из работ послевоенных лет, выполненных Николаем Николаевичем, необходимо отметить «Метод усреднения при решении волновых задач», в которой им был предложен новый и весьма изящный метод решения задачи о распространении звуковых волн в плоско-параллельном слое и в клине, а также работу «О формуле Лоренц-Лорентца для кристалла», напечатанную в сборнике, посвященном памяти С. И. Вавилова, где он вместе с критикой неправильных подходов к этому вопросу дал точное выражение поправки Лорентца для кристалла любой симметрии. Необходимо отметить также работы Николая Николаевича и его сотрудников (Н. А. Рой, А. А. Ананьева, И. П. Голямина) по исследованию пьезоэлектрических свойств поляризованной керамики титаната бария, а также излучателей и приемников из этого материала.

В Акустическом институте Н. Н. Андреев руководит лабораторией, в которой изучается ряд интересных вопросов физической акустики. Вместе с продолжением исследований пьезоэлектрических свойств материалов начаты исследования магнитострикции и кавитации в жидкостях. Николай Николаевич разрабатывает и давно интересовавшие его вопросы нелинейной акустики. Так, последняя его работа «О некоторых величинах второго порядка в акустике», в которой он дает глубокое рассмотрение вопросов о плотности и потоке звуковой энергии, импульсе и давлении звукового излучения, является началом задуманной им серии исследований в области нелинейной акустики.

Большая творческая работа, проводимая Николаем Николаевичем с огромной энергией на протяжении долгих лет, не помешала ему, разно-

сторонне образованному физику, активно заниматься литературным трудом, а также редактированием научных журналов. Николай Николаевич — бессменный член редакции Журнала технической физики АН СССР с момента его основания, редактировал Труды Комиссии по акустике, Журнал теоретической и экспериментальной физики АН СССР, а ныне — главный редактор Акустического журнала АН СССР. Перу Николая Николаевича принадлежит ряд разделов общего курса физики для высшей школы, вышедшего под редакцией академика Н. Д. Папалекси.

За плодотворную и многогранную научную, педагогическую и научно-организационную деятельность Н. Н. Андреев награжден орденами и медалями, в том числе двумя орденами Ленина, орденом Трудового Красного Знамени.

В 1953 г. Николай Николаевич был избран действительным членом Академии наук СССР.

Для Николая Николаевича Андреева характерен живой интерес к научным работам своих сотрудников и учеников. Быстро ориентируясь в существе возникающих вопросов, благодаря широкой эрудиции, прекрасному знанию классических работ по теоретической физике и будучи в курсе последних достижений науки, Николай Николаевич готов всегда дать полезный совет, сделать критическое замечание, указать нужное направление дальнейшей работы молодому научному работнику.

Неизменная бодрость, высокая принципиальность в науке и общественной жизни помогают Николаю Николаевичу и сейчас, на семьдесят шестом году жизни, высоко нести звание советского ученого и передового человека нашей эпохи. Пожелаем Николаю Николаевичу Андрееву и впредь на многие годы здоровья, сил и успехов в том деле, которому он посвятил свою жизнь, — в науке.
