

ИНСТИТУТ УЛЬТРАЗВУКА В РИМЕ

На основании соглашения о культурном и научном обмене между СССР и Италией чл. корр. АН СССР Л. М. Бреховских и автор настоящей заметки ознакомились с работами Государственного института ультразвука «О. М. Корбино». Этот институт был организован в 1936 году и в начале назывался «Институт электроакустики»; свое настоящее название он получил в 1949 году. Институт находится в непосредственном ведении Государственного совета по исследованиям.

По своему объему институт очень невелик; основной его штат — 23 человека. Кроме того, в институте всегда работают несколько прикомандированных лиц — научных сотрудников других учреждений, аспирантов и студентов. Директором института является известный ученый проф. А. Джьякомини, занимающий одновременно кафедру экспериментальной физики Университета в г. Перудже. Хотя программа Института предусматривает несколько направлений исследовательской работы в области ультразвука, фактически в Институте ведутся две крупные работы, которыми руководят известные ученые — проф. П. Бордони, проф. Д. Сетте. Первый из них занимает кафедру математической физики в университете г. Пизы, второй — кафедру экспериментальной физики инженерного факультета Римского университета.

Основной штат исследователей состоит из шести человек: проф. А. Бароне, проф. М. Нуово, проф. И. Бардуччи, д-ра Л. Вердини, д-ра Ф. Вандерлинга и д-ра Ф. Фанти. Большинство из них также ведут педагогическую работу в Римском университете. Такое массовое «совместительство», как нам говорил декан физического факультета Римского университета проф. Амальди, объясняется не только нехваткой педагогов-физиков, вызванной существенным увеличением подготовки физиков во всех университетах страны, но также и тем обстоятельством, что привлечение к педагогической работе лиц, в основном занимающихся исследованиями, считается весьма плодотворным. Остальной штат Института составляют радиоинженеры, радиотехники, механики, фотолаборант, библиотекарь-архивариус, секретарь и уборщицы.

Институт располагается в 26 комнатах общей площадью около 600 м². Библиотека института укомплектована только акустической литературой и содержит около 1000 томов книг, свыше 2500 отисков и фотокопий, а также выписывает 65 журналов. Такая «узкая» специализация библиотеки возможна вследствие того, что в этом же здании помещается очень большая Центральная научная библиотека Совета по исследованиям.

Институт выпускает свои труды, куда входят все опубликованные в различных журналах и на разных языках статьи, написанные сотрудниками института или прикомандированными к нему лицами. Эти труды представляют собой либо отски статей, либо фотопринтные копии, имеющие единую обложку и сквозную нумерацию. В настоящее время вышло около 180 номеров.

Одним из двух наиболее крупно представленных в Институте направлений являются исследования в области акустики твердого тела, ведущиеся под руководством проф. Бордони.

Начиная с 1953 года в институте разрабатывалась очень точная методика определения механических потерь в образцах, выполненных из различного рода твердых тел. Для этого образец, подлежащий исследованию, подпирается иглами или призмами вдоль узловых точек или линий и возбуждается электростатическим путем. Величина потерь определяется либо снятием резонансной кривой, либо по затуханию возбужденных импульсом собственных колебаний образца. Разработанный метод позволяет проводить исследования в широком диапазоне температур и давлений. Для уменьшения возможности оттока энергии из колеблющегося образца в качестве термопар используются подпирающие иглы. При исследованиях резонансным методом частота очень точно измеряется специальным пересчетным электронным устройством. Точность метода в целом такова, что позволяет измерять механическую добротность порядка 10⁶. Институт располагает несколькими подобными установками, охватывающими полосу частот от нескольких герц до нескольких десятков мегагерц.

Основным обнаруженным эффектом является так называемый «пик Бордони», представляющий собой максимум на кривой потерь образца в зависимости от температуры и лежащий, например для золота, в области 120° К. Изучение поведения этого пика в зависимости от материала образца, его кристаллической структуры, предварительных механических деформаций, отжига и так далее, позволяет не только разобраться в природе механических потерь, но и установить ряд новых эффектов. Работа эта в настоящее время находится в самом разгаре, а Институт ультразвука является ведущим в этой новой интересной области.

Вторым головным направлением Института, проводящимся под руководством проф. Сетте, является исследование распространения ультразвука в жидкости. В течение длительного времени проф. Сетте со своими сотрудниками выполнял ряд систематических исследований скорости распространения и затухания в различных жидкостях, в двухкомпонентных смесях и так далее. Полученные данные можно считать наиболее точными из известных; они вошли в большинство современных справочников.

С 1958 года проводятся очень интересные работы по выяснению природы кавитационных зародышей. Еще в 1959 году на III Международном акустическом конгрессе

в г. Штутгарте проф. Сетте докладывал о наблюдаемом им эффекте повышения кавитационной прочности воды при экранировании сосуда свинцовой оболочкой толщиной 1,5 см. Это повышение в среднем равнялось 40—50% и наступало постепенно, достигая своей предельной величины через несколько часов. После снятия экрана порог кавитации также медленно снижался до своей начальной величины.

Попытка облучить неэкранированную воду гамма-лучами от источника C_{60} интенсивностью в 50 мкюри не привела к изменению порога кавитации.

За истекшее время эта интереснейшая работа была развернута и продолжена. Прежде всего было установлено, что существенную роль играет толщина свинцового экрана: зависимость эффекта от толщины экрана имеет резко выраженный максимум, а сама кривая очень похожа на кривую Росси. Затем было показано, что после облучения экранированной воды нейтронами со скоростью 10 мэв кавитационный порог снижается до прежнего уровня; внесение источника в экранированную воду действует аналогично снятию экрана. Таким образом, можно считать, что по крайней мере часть кавитационных зародышей возникает в результате ионизации, связанной с прохождением через жидкость частиц высокой энергии. Что касается механизма самой ионизации, то, в отличие от существующей термической теории, проф. Сетте считает, что прохождение частицы высокой энергии вызывает образование химически-активных радикалов — протона и ионизированного кислорода. На основании результатов, полученных при экранировании находящегося внутри жидкости источника, было установлено, что причиной образования кавитационных зародышей являются протоны.

То обстоятельство, что облучение неэкранированного объема жидкости не приводит к изменению кавитационного порога, объясняется тем, что существующий на поверхности земли уровень естественной радиоактивности и космических лучей сам по себе достаточен для того, чтобы довести до насыщения эффект появления кавитационных зародышей; только после экранирования этого уровня можно наблюдать действие нейтронного источника.

Описанный цикл исследований является не только оригинальным (подобные работы ведутся еще лишь в одной из лабораторий в США), но и очень существенным как с точки зрения исследования физики кавитации — процесса, получающего сейчас широкое техническое применение — так и с точки зрения более глубокого исследования явлений, протекающих в пузырьковых камерах — приборах, имеющих столь важное значение в изучении поведения частиц высокой энергии.

Кроме этих двух основных линий исследований, в Институте ультразвука поставлены и проводятся некоторые отдельные работы: исследование возможности применения ультразвука для обнаружения примесей в газах, разработка ультразвуковых фокусирующих систем и концентраторов, визуализация звуковых полей методом Тейлера с получением цветных изображений, применение дифракции света на ультразвуке для изучения распространения звуковых волн в оптически непрозрачных жидкостях.

Следует отметить гостеприимство и любезный прием, оказанные итальянскими учеными, предоставившими возможность широкого и подробного ознакомления с проводящимися в Институте работами. По просьбе проф. Джьякомини Л. М. Бреховских выступил на коллоквиуме Института с докладом «Распространение звуковых волн в естественных волноводах», а автор настоящей заметки — с докладом «Генерация и исследование ультразвуковых колебаний очень высокой интенсивности».

Л. Д. Розенберг

СЕМИНАР ПО РЕЧЕВОЙ СВЯЗИ

Семинар по речевой связи состоится в Стокгольме (Швеция) 29 августа — 1 сентября 1962 г.

Организатором семинара является Президент Шведского акустического общества Гуннар Фант. На семинаре предполагаются к рассмотрению следующие вопросы.

Теория речи (математические модели речевых осциллограмм; кодирование речевых сигналов; структура речевых осциллограмм приема и воспроизведения речи). Избранные проблемы анализа речи (голосовые частоты и вопросы избежания ошибок; требования к кодировке синтетической речи). Взаимодействия человека и машины (фонетические и лингвистические исследования речеузнающих машин; техника синтеза речи). Компрессия речи и вокодеры (методы компрессирования; обзор существующих систем; проблемы дальнейших исследований компрессии).

Заседания по этим вопросам состоятся 30 и 31 августа; осмотр лаборатории по передаче речи намечан на 1 сентября.

Чтение докладов на заседаниях не предполагается, но допускается короткая информация об их содержании.

Заранее будут выделены один или два дискуссанта и на них будет лежать обязанность подготовки плодотворной дискуссии.