УДК 534.2

VIII ВСЕСОЮЗНАЯ АКУСТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

С 25 по 30 июня 1973 г. в Москве проходила VIII Всесоюзная акустическая конференция, созванная Акустическим институтом, Советом по акустике и Советом по ультразвуку Отделения общей физики и астрономии Академии наук СССР.

В работе конференции приняли участие свыше 2000 ученых и инженеров, специалистов в области физической, физиологической и технической акустики. На конференции присутствовало более четырехсот пятидесяти московских акустиков и свыше трехсот прибывших из Ленинграда. Широко были представлены города: Киев, Харьков, Горький, Новосибирск, Минск, Челябинск, Волгоград и другие.

В конференции приняли участие также 16 иностранных ученых, прибывших из Дании, Польши, США, Франции, Чехословакии, Японии.

Работа конференции проходила под лозунгом «Акустика — человеку». Соответственно большое внимание было обращено на обсуждение проблем, связанных с практическим использованием достижений физической и технической акустики, на рассмотрение вопросов качественных и количественных оценок восприятия звуковой информации, воздействия шума и вибраций на человека, методов борьбы с шумами и вибрациями на производстве и в быту. Существенное место заняли вопросы метрологии, обработки акустических сигналов. Как и на предыдущих конференциях, много внимания было уделено обсуждению новых методов и результатов теоретических и экспериментальных исследований в области преобразователей и антенн, в области распространения звуковых волн в различных средах, как регулярных, так и описываемых случайными функциями.

Помимо пленарных и секционных заседаний на конференции проводились заседания типа «круглый стол», посвященные свободному обсуждению отдельных дискуссионных вопросов. На девяти пленарных заседаниях было заслушано 28 докладов по основным направлениям современной акустики, преимущественно обзорного характера.

Открывая первое пленарное заседание конференции, директор Акустического института Н. А. Грубник отметил важную роль акустики в осуществлении технического прогресса, в создании новых методов производства и контроля, а главное, в улучшении благосостояния и здоровья людей.

Решение проблем современной акустики базируется на использовании новых математических и экспериментальных методов, в первую очередь на использовании ЭЦВМ для математического моделирования акустических явлений и автоматизации экспериментальных исследований, на тесной взаимосвязи акустической науки с физикой, биологией и техническими науками.

В пленарном докладе «Вихревой звук» А. В. Римский-Корсаков, Д. В. Баженов и Л. А. Баженова охарактеризовали современное состояние экспериментальных и теоретических исследований по рассматриваемому вопросу, указав на противоречия в экспериментальных результатах, и высказали предположение об определяющем влиянии числа Рейнольдса на результаты измерений вихревого звука. Они рассмотрели также вопрос о направленности излучения вихревого звука, создаваемого быстроходными осевыми вентиляторами и пропеллерами.

Л. М. Лямшев в докладе «Акустика управляемого пограничного слоя» проанализировал влияние отсоса жидкости на шум турбулентного пограничного слоя, а также влияние введения в слой полимерных добавок. Он показал, что отсос жидкости уменьшает интенсивность шума в области низких частот и пространственную корреляцию псевдозвуковых флуктуаций в ближнем поле, а полимерные добавки подавляют преимущественно высокочастотный шум и снижают пространственную корреляцию низкочастотного звука в направлении течения.

К числу пленарных докладов, посвященных вопросам образования шумов и вибраций и методам борьбы с ними, относился доклад А. Д. Лапина «Способы создания звукоизоляции в волноводах». На основании детального теоретического рассмотрения был предложен способ увеличения затухания звука в волноводе путем преобразования слабо затухающих нормальных волн низких индексов в нормальные волны высоких индексов, хорошо поглощаемые стенками волновода, облицованными звукопоглощающим материалом. О звукоизоляции междуэтажных перекрытий рассказал С. Д. Ковригин, остановившийся на некоторых неясных вопросах, например таких, как влияние акустических мостиков на звукоизоляцию, зависимость частотной характеристики ударного шума от параметров перекрытия и др. В докладе Ю. М. Ильяшука обсуждалась актуальность исследований, направленных на борьбу с шумом в источнике его возникновения. Б. Д. Тартаковский представил обзор «Активные методы компенсации вибраций и звуковых полей» по публикациям за последние сорок лет. Он изложил общую теорию многоканальных систем компенсации, включая вопросы их самовозбуждения, и остановился на методах компенсации колебаний ограниченной системы, характеризуемой модами колебаний. В докладе были рассмотрены также импедансные и энергетические характеристики системы компенсации.

Группа пленарных докладов касалась физики и техники ультразвука. В. А. Красильников в докладе «Нелинейные волны и нелинейная акустика» дал сравнительный

анализ уравнений Римана, Бюргерса и Кортевега — де Бриза, описывающих распространение нелинейных волн в различных средах.

О современных проблемах в исследовании упругих поверхностных волн рэлеевского и других типов, распространяющихся в изотропных и анизотропных твердых средах, рассказал И. А. Викторов. Им были подробно рассмотрены вопросы взаимодействия поверхностных волн с электронными в полупроводниковых кристаллах. Были охарактеризованы различные возможности применения поверхностных волн для контроля поверхностного слоя твердого тела и в системах обработки электрических сигналов. М. Б. Гитис и И. Г. Михайлов описали методы и результаты исследований распространения звука в металлах и полупроводниках при высоких температурах. Наряду с изложением общих для всех материалов закономерностей воздействия температуры на свойства, они рассматривали влияние таких явлений, как «металлизация» вещества, ферромагнетизм, пьезоэлектрическое взаимодействие и др., У. Х. Копвиллем остановился на особенностях акустической радиоспектроскопии. Он отметил как перспективный метод сочетание использования резонансных звуковых эффектов с лазерной техникой, нейтронографией, рентгеновской и гамма-спектроскопией.

О первых экспериментах Ланжевена и о коллоквиуме Ланжевена рассказал П. Бикар (Франция). Доклады Ю. Кикучи (Япония) «Ультразвуковые приборы для медицинской диагностики» и И. П. Голяминой «Ультразвуковые инструменты малой мощности и их применение в промышленности и медицине» относились к проблеме создания и применения ультразвуковых приборов для различных целей. Ю. Кикучи продемонстрировал системы ультразвуковой топографии для клинического применения и рассмотрел возможность голографических и «полуголографических» представлений, которые могут быть использованы в медицине и биологии вместо современных эхо-импульсных методов. И. П. Голямина охарактеризовала специфику методов расчета и разработки ультразвуковых инструментов, в частности на основе ферритовых преобразователей, предназначенных для различных технологических процессов, а также для проведения хирургических операций. О «Колебательных системах в ультразвуковой технике и технологии» говорил Ю. И. Китайгородский, уделив основное внимание общему подходу к вопросу.

В нескольких пленарных докладах рассматривались вопросы восприятия звука и распознавания речи. В. А. Зверев предложил на основе совместного применения методов голографии и стереофонии феноменологическую модель бинаурального слухового восприятия человека и оценил возможность получения эффекта истинной локализации источников по фронту и глубине, а также искусственных эффектов звучания протяженных источников. О методах обучения, самообучения и распознавания речи, основанных на сопоставлении эталонных сигналов из элементарных частей говорилось в докладе Т. К. Винцюк. И. Т. Турбович и В. С. Файн рассказали о некоторых проблемах автоматического опознавания речевых образов, связанных со сложной и многообразной изменчивостью речи. Л. В. Бондарко рассмотрел лингвистические признаки и правила распознавания речевых элементов, указав, что фонемная классификация звуковых сегментов в потоке речи обусловлена не только их спектрально-временными характеристиками, но и ограничениями, накладываемыми данной системой фонем, число которых и определяет в первом приближении существенные признаки фонем.

Об исследованиях эхолокации у дельфинов доложил Н. А. Дубровский. Им были рассмотрены адаптивные свойства эхолокационного анализатора дельфинов и приведены характеристики слуховой системы дельфина в сравнении с характеристикой слуха человека.

Как и на предыдущих конференциях разносторонне обсуждались проблемы акустики океана. Об акустической модели океана говорилось в докладе Л. М. Бреховских, Ю. Ю. Житковского, С. Д. Чупрова и Р. Ф. Швачко. Предложенная модель, стохастическая по своей природе, должна обобщить имеющиеся данные по акустике океана и, опираясь на гидродинамическую модель океана и сведения об океанском дне, давать энергетические, пространственно-временные и статистические характеристики звуковых полей, необходимые для решения прикладных задач. Д. Миддлтон (США) в докладе «Физико-статистические модели гидроакустического канала: случай активной гидролокации» показал целесообразность интерпретации рассеяния на границах и в объеме звуковых каналов с помощью набора линейных фильтров, свойства которых изменяются во времени и пространстве и зависят в свою очередь от интенсивности рассеяния, плотности рассеивателей, эффекта Допплера и спектра волновых чисел поверхностных волн. В. В. Богородский и А. В. Гусев рассмотрели особенности спектрально-энергетических характеристик подледных морских шумов в звуковом и инфразвуковом диапазонах частот, указав на связь между уровнями подледных шумов и гидрометеоусловиями, и на возможность получения сведений о напряженном состоянии ледяного покрова по данным измерений шумов. Шумовые поля в океане отражают океанологическую, геологическую, а иногда биологическую или ледовую обстановку в акватории. А. В. Фурдуев предложил физическую модель, позволяющую объяснить некоторые свойства шумовых полей, генерируемых в приповерхностных слоях, и рассмотрел несколько обратных задач определения океанологических характеристик по известным характеристикам шумового поля.

В докладе Н. А. Роя «Импульсные источники звука в жидкости» рассматривались источники, пригодные для использования в направленных групповых излучателях импульсов сжатия многократного действия. Такие источники могут быть основаны на электрических разрядах в воде, на электродинамическом взаимодействии импульсных токов, на расширении оболочки, предварительно наполненной сжатым газом или сжигаемой газовой смесью. В докладе С. Н. Ржевкина «Об основных величинах гидроакустического поля» обсуждалась возможность получения важной информации об источниках звука и о самих гидроакустических полях путем измерений компонент колебательной скорости и разности фаз между ними и звуковым давлением. А. Н. Голенков рассмотрел методы градуировки подводных приемников звукового давления в диапазоне частот 0—100 кГц с помощью специальных первичных преобразователей, конструкция и свойства которых позволяют производить измерения с высокой точностью. К числу метрологических докладов относился также доклад Брюля (Дания) «Об инфразвуковых колебаниях и методах их измерения», в котором был дан обзор сведений об инфразвуковых волнах и об их воздействии на человека, а также охарактеризованы способы измерений инфразвука и аппаратура, разработанная для этих целей фирмой «Брюль и Къер». В докладе «Низкочастотная звуковая технологии — средство повышения эффективности промышленных жидкофазных процессов» В. И. Жулин, Э. Г. Ильченко, В. И. Рехтман, А. В. Римский-Корсаков, В. С. Ямщиков описали применение низкочастотного интенсивного звука для интенсификации процесса выщелачивания каменной соли, очистки нерудных материалов от глины, ускорения тепло- и массообмена в пищевой промышленности и др.

Секционные заседания происходили одновременно в четырнадцати аудиториях. На заседании секции заслушивались 10 докладов продолжительностью 20 минут каждый с синхронным для всех секций началом и концом доклада. Такая синхронность позволила обеспечить участникам конференции возможность заслушать любой из секционных докладов в каждой из двадцати двух секций. Общее число секционных докладов составляло более 650. По тематике секционных докладов их можно условно распределить по следующим направлениям:

I. Восприятие звука, воздействие звука, слух, акустика животных. Секции: «Физиологическая и психологическая акустика», «Распознавание звуковых образов», «Речь», «Музыкальная акустика», «Воздействие шумов и вибраций на человека», «Акустика эхолоцирующих животных».

II. Измерительная акустика, электроакустическое преобразование, сигналы. Секции: «Акустические измерения. Прием и излучение сигналов», «Преобразователи. Прием и излучение сигналов», «Электроакустика», «Методы исследования и обработки акустических сигналов».

III. Распространение волн в различных средах. Секции: «Распространение и дифракция волн», «Нелинейная акустика», «Акустика океана», «Геоакустика».

IV. Акустические явления в различных средах, их взаимосвязь с другими физическими и химическими процессами. Секции: «Аэротермоакустика», «Гидродинамическая акустика», «Акустика твердого тела», «Квантовая акустика», «Молекулярная акустика», «Физические основы производственного применения ультразвука. Медицинская акустика».

V. Шумы и вибрации, борьба с ними. Секции: «Виброакустика», «Строительная и архитектурная акустика», «Шумы машин и транспорта», «Воздействие шумов и вибраций на человека».

Приведенное распределение секций по направлениям, а в равной мере распределение докладов по секциям, имеет весьма условный характер, поскольку во многих секционных докладах одновременно обсуждались вопросы, имеющие отношение к различным секциям.

В подготовке и проведении VIII Всесоюзной акустической конференции принимали активное участие сформированные оргкомитетом конференции бюро секций, каждое в составе трех-пяти ведущих ученых из разных научно-исследовательских институтов страны. Эти бюро провели экспертизу всех представленных на конференцию секционных докладов, отобрав примерно половину из них для зачтения и публикации. «Конкурсный принцип» отбора докладов помог значительно улучшить качество секционных докладов и был одобрен участниками конференции.

Следующую, IX Всесоюзную акустическую конференцию намечено провести в 1977 г., в Москве.

Б. Д. Тартаковский