

ХРОНИКА

© 1991 г.

XII МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
ПО НЕЛИНЕЙНОЙ АКУСТИКЕ

Симпозиум проходил с 27 по 31 августа 1991 г. в Остине, США. В нем участвовали примерно 100 ученых из 12 стран, включая 13 советских специалистов. На первый взгляд тема симпозиума выглядит относительно узкой, но в действительности она лежит на стыке разнообразных направлений теории волн, механики, акустики, теплофизики, физики двухфазных сред и т. д., а в отношении приложений — гидроакустики, сейсмологии, медицины, технологии... Вероятно, этим и объясняется "живучесть" симпозиума, который регулярно проводится начиная с 1968 г.

Говоря о содержании докладов, представленных на симпозиуме, целесообразно начать с "классических" проблем нелинейной акустики (НА), к которым следует причислить, в частности, разрывные волны и параметрические антенны. Простейшие модельные постановки задачи в этих областях, видимо, почти исчерпаны, поэтому основное внимание уделялось учету различных факторов, повышающих реалистичность теоретического описания, а также новым экспериментам. Так, неоднократно рассматривалось влияние потерь различного рода, а также деталей формы волны и ее статистических свойств на формирование и затухание разрывов в плоских, цилиндрических и сферических волнах. Что касается параметрических излучателей (ПИ), то наряду с некоторым затуханием интереса к ним (а этот интерес был чрезвычайно высок в 60-е–70-е годы), выявилась и уверенность в полезности и эффективности их применения в определенных классах задач акустики океана, в частности, для зондирования дна и для озвучивания мелководных волноводов.

К классическим можно отнести и задачи о нелинейных акустических пучках. Здесь много внимания было уделено вычислительным методам решения соответствующих уравнений, чаще всего параболического уравнения (уравнения Хохлова–Заболотской–Кузнецова); за последнее время разработаны эффективные алгоритмы и программы для его решения. Примечательна серия экспериментов со сфокусированными ультразвуковыми пучками, в которых выяснялись многие практические вопросы, например влияние тепловых потерь, особенности импульсного режима и т. д.

Значительное внимание уделялось нелинейной акустике диспергирующих сред и систем. К таким системам принадлежат прежде всего волноводы. Рассматривались разнообразные типы волноводных систем — морской волновод, узкие и газонаполненные трубки, периодические структуры. Другой тип дисперсии возникает в жидкости с газовыми пузырьками. Наряду с некоторыми вопросами кавитации и нелинейной динамики одиночного пузырька (включая хаотическое поведение), рассматривались вопросы нелинейного распространения волн в пузырьковой среде. Целесообразно заметить, что эксперименты по параметрическому излучению и обращению волнового фронта в слое пузырьков, выполненные ранее в СССР, были повторены теперь за рубежом, как это явствовало из докладов на симпозиуме. Весьма интересно прошлое обсуждение вопроса о нелинейных акустических параметрах различных сред, в особенности твердых. Наряду с "классическими" задачами об измерении констант упругости в разнообразных кристаллах (включая сверхпроводящие и ферромагнитные), значительное внимание уделялось "сильной акустической нелинейности" в материалах с микроструктурой (порами, зернами, микротрещинами и др.), включая резиноподобные среды с малой пористостью, земные породы, материалы с волокнами и др., характеризующиеся аномально большими значениями параметра нелинейности.

Кратко о приложениях общих результатов. Здесь я бы выделил, пожалуй, медико-биологические задачи, в частности, задачи литотрипсии (дробление камней в почках и мочевом пузыре). Следует заметить, что именно эти приложения, вероятно, стимулировали в значительной степени упомянутые выше работы по мощным фокусируемым пучкам.

