

СЕССИЯ НАУЧНОГО СОВЕТА РАН ПО ПРОБЛЕМЕ "АКУСТИКА"

20 июня 1994 г. состоялась сессия Научного Совета РАН по проблеме "Акустика", посвященная 50-летию кафедры акустики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. Сессия проходила в здании Физического факультета МГУ. В ней приняли участие видные ученые и специалисты-акустики, аспиранты, студенты и выпускники кафедры.

Юбилей кафедры – знаменательное событие. Кафедра акустики МГУ – первая в нашей стране кафедра по акустической специальности – была открыта в 1943 г. в трудный для страны год Великой Отечественной войны. Ее организатор и первый заведующий – профессор С.Н. Ржевкин. За 50 лет кафедра подготовила несколько сотен специалистов, активно работающих в НИИ, КБ и вузах страны.

На сессии были заслушаны доклады профессоров кафедры.

Красильников В.А. Об истории кафедры акустики и развитии научных направлений на кафедре.

Руденко О.В. Физика нелинейных пилообразных волн.

Буров В.А. Обратные задачи гидроакустики.

Солодов И.Ю. Акустическая нелинейность границ раздела твердых тел.

Участники сессии тепло приветствовали почетного академика АЕН РФ профессора В.А. Красильникова, руководившего кафедрой с 1975 по 1987 г., профессора О.В. Руденко – нынешнего заведующего кафедрой – и сотрудников кафедры.

Материалы сессии и доклады будут опубликованы в ближайшем выпуске "Акустического журнала".

Л.М. Лямшев

СИМПОЗИУМ

"ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА С БИОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДОЙ"

Симпозиум "Взаимодействие ультразвука с биологической средой" проведен с 7 по 9 апреля 1994 г. лабораторией оптических, акустических и электромагнитных волн Университета г. Валансьена во Франции. Он привлек внимание видных ученых Франции, России, Великобритании, Латвии, Алжира, США. В работе симпозиума приняли участие более 50 исследователей – специалистов в области применения ультразвука для количественных исследований физико-химических свойств биологических объектов – растворов, гелей, различных тканей, а также специалистов по ультразвуковым биоэффектам и их использованию в медицине, ветеринарии, биотехнологии.

Приложения ультразвуковых методов – огромная область, включающая множество направлений – от хорошо известной визуализации внутренних органов в медицине, до ультразвуковой техники для ускорения процессов в индустрии переработки продуктов питания, стимуляции животных и растений с целью повысить их продуктивность и т.д. Широкому применению ультразвука в медицине способствует его относительная безопасность для организма и огромная ценность информации, которую содержат так называемые ультразвуковые изображения. Сегодня, благодаря

исследованиям многих ученых, эти изображения несут информацию не только о форме и расположении внутренних органов, но и структуре и свойствах составляющих их отдельных тканей.

Широкие возможности дальнейшего развития ультразвуковой визуализации в широком диапазоне частот – от 500 кГц до 500 МГц – были продемонстрированы в сообщении Ж. Берже.

На необходимость исследования возможностей визуализации вязкоупругих свойств тканей, в первую очередь изменяющихся при их злокачественном перерождении, указал А. Сарвазян. В своем сообщении он сформулировал проблему и определил пути ее решения.

Следует однако отметить, что до настоящего времени нет надежных методов определения параметров ультразвукового поля в тканях. Это, как указал А. Зиттуни, существенно снижает ценность получаемой информации.

Прогрессу в области использования ультразвука для исследования свойств биологических соединений и тканей способствуют успехи технологии изготовления преобразователей ультразвука, создаваемых специально для применения в биологии и медицине (М. Летьек). Новая технология

позволяет изготавливать миниатюрные преобразователи на разные частоты, способные работать в том числе и в диапазоне высоких частот в непрерывном режиме, излучая ультразвук с интенсивностью, превышающей 30 Вт/см².

Повышение частоты ультразвука для получения изображения тканей внутренних органов встречается с целым рядом ограничений из-за возрастающего с частотой поглощения ультразвука в тканях. Однако эти ограничения оказываются несущественными для ультразвуковых методов изучения состояния кожных покровов, и в этом случае частоту повышают до 50 МГц, а в акустической микроскопии, изучающей тонкие слои, и до нескольких сотен МГц. Применение столь высокочастотного ультразвука требует специального изучения его взаимодействия с биологическими средами, так как опубликованные ранее данные были получены в диапазоне значительно более низких частот. Поэтому сообщения Ж. Эмри, М. Асмани, касающиеся изучения физико-химических свойств биополимеров в растворах и гелях, а также новый акустический подход к биологической термодинамике, предложенный А. Сарвезяном, позволяющий по-новому интерпретировать полученные данные, вызвали большой интерес.

Результаты исследований кожных покровов, полученных В. Керлу с использованием преобразователей ультразвука, работающих на частотах 25 - 50 МГц и позволяющих достигать разрешения до 30 мкм, делают возможным не только получать ультразвуковые изображения кожи, но и измерять акустические параметры тканей. Примененные автором методы обработки сигналов позволяют строить трехмерное изображение покровных структур, что представляет собой огромную ценность для практической дерматологии.

Особого внимания заслуживают сообщения, касающиеся применения ультразвуковых методов для оценки состояния костной ткани *in vitro* и *in vivo* (Ф. Пата, В. Дзенис, Р. Маев, П. Ардуен, Б. Суттер, П. Эрнигу). В этих сообщениях приведены результаты количественной оценки свойств

кости высокочастотным и низкочастотным ультразвуком, показана возможность изучения тонкой структуры и физико-химических свойств костных тканей, диагностики ряда заболеваний, оценки тренированности организма и т.д. Данные, получаемые ультразвуковыми методами не оценены также при конструировании костных и суставных протезов.

Ряд представленных докладов был посвящен исследованию природы ультразвуковых эффектов и их использованию в практических целях. Новый тип ультразвукового генератора с многокомпонентным фокусирующим излучателем ударных волн для разрушения твердых образований в мочевом пузыре, почках и желчном пузыре был предложен Д. Катиньолем. Опыты на моделях показали возможность использования для этой цели фокусированного ультразвука вместо ставших уже традиционными ударных волн.

Тот же фокусированный ультразвук, но значительно более низких интенсивностей, можно использовать для стимуляции кожных рецепторов и поверхностных нервных структур, оценки их чувствительности, что имеет большую ценность для диагностики ряда заболеваний (Л. Гаврилов).

Роль движения кавитационных пузырьков в процессе разрушения клеток в суспензии, исследованная с помощью оригинальной методики, была рассмотрена в сообщении Р. Вильямса.

Общую картину природы биологического действия ультразвука на клетки и реакцию организма на ультразвук как на неспецифический стимул раскрыл в своем сообщении В. Акопян. Анализ предложенной модели позволил разработать ряд практических методов для медицины, ветеринарии, биотехнологии.

Следует особо отметить созданную оргкомитетом спокойную, доброжелательную атмосферу симпозиума, которая способствовала плодотворным дискуссиям и установлению новых научных контактов.

В. Акопян,
Б. Нонгайяр