

## СЕМИНАР ПО РЕЧЕВОЙ СВЯЗИ

Как уже сообщалось в Акустическом журнале, к IV Международному акустическому конгрессу был приурочен Международный семинар по речевой связи, организованный известным специалистом в этой области доктором Г. Фантом (Лаборатория передачи речи Королевского технологического института в Стокгольме). Задачей этого семинара, проводившегося при поддержке Шведского акустического общества, было обсуждение современного состояния исследований в области речи, техники ее анализа и синтеза и других относящихся к этому вопросов. В этом семинаре приняла участие часть делегатов IV Акустического конгресса, в том числе от Советского Союза — Н. Н. Андреев, И. П. Голямина, Ф. И. Кряжев, Л. Д. Розенберг. Всего в семинаре участвовало около 200 ученых, представлявших 21 страну: Швеция была представлена 60-ю участниками, США — 49-ю, Англия — 18-ю, Франция — 10-ю, Германия (ГДР и ФРГ) — 14-ю, Япония — 9-ю. На семинар было представлено около 50 докладов, тексты которых были заранее розданы участникам. Часть этих докладов была заслушана на соответствующих секциях IV-го Акустического конгресса в Копенгагене. Семинар работал три дня; состоялось 2 пленарных и 6 секционных заседаний. Секции (общие вопросы исследования речи, анализ речи, основные параметры речи, восприятие речи, системы автоматического распознавания речи, системы компрессии речи), работали последовательно, позволяя таким образом всем участникам присутствовать на всех заседаниях. Специальное заседание было посвящено демонстрации систем синтеза и компрессии речи, представленных различными фирмами и лабораториями; часть этих демонстраций носила сравнительный характер. Как правило доклады на заседаниях не зачитывались: докладчики ограничивались очень краткими выступлениями, или руководитель секции давал общее резюме нескольких близких по содержанию докладов. Основное время посвящалось дискуссиям по докладам.

На первом пленарном заседании выступил президент семинара Г. Фант с вводным докладом.

В дискуссии по общим вопросам приняли участие Стивенс, Купер, Схоуген, Лоуренс и другие. В их выступлениях были затронуты вопросы кодирования речевых сигналов человеческим сознанием и распознающими устройствами систем связи. Много внимания было уделено принципиальным и практическим возможностям вокодеров, систем распознавания речи, а также специальных приборов, предназначенных для глухих и слепых.

Большой интерес вызвала демонстрация приборов, а также магнитных фонограмм и специальных кинофильмов. Были продемонстрированы данные, полученные при помощи различных вокодеров (в том числе американских, английских, шведских), систем синтеза речи (шотландских, шведских, голландских) и систем компрессии речи (американских, японских, французских). Следует также отметить кинофильм, демонстрирующий работу распознающего устройства, дающего фонетическую запись речи на пишущей машинке (Швейцария).

На заключительном заседании после кратких выступлений ряда участников симпозиума доктор Г. Фант подвел итоги семинара. Он обратил внимание на то, что технические возможности систем речевой связи еще не исчерпаны, но для дальнейшего их развития необходимо расширить фундаментальные исследования в области изучения речи. Он выразил удовлетворение широким обсуждением и обменом информацией, имевшими место на данном семинаре.

Участники семинара имели возможность подробно ознакомиться с работами, выполняемыми в Лаборатории передачи речи. Эта лаборатория является одной из ведущих в международном масштабе и проводит широкие исследования вопросов речевой связи и частично — восприятия звука. В составе лаборатории около 25 научных сотрудников и инженеров; кроме того, в настоящий момент там работают 5 научных сотрудников, прикомандированных из других стран (США — 3 человека, Польша — 1 человек, Дания — 1 человек). В лаборатории демонстрировались в действии установки для анализа и синтеза речи. Представляет интерес 48-канальный спектрограф, охватывающий диапазон от 0 до 10 кГц, с записью на непрерывно движущуюся 35-миллиметровую бумажную ленту. Интенсивность звука в данной полосе определяет почернение на пленке. Запас ленты позволяет анализировать звуки длительностью до 20 минут. Заканчивается изготовление весьма совершенного 51-канального анализатора, выходы фильтров которого подаются на электронные аналоговые и пересчетные устройства. Действующая 6-канальная модель такого спектрографа уже эксплуатируется в лаборатории. К приборам для анализа тесно примыкает установка «Lucia», в которой выходы для десяти частотных полос подаются на десять (по числу пальцев рук) вибраторов, преобразующих звуковой сигнал в сигнал, воздействующий на осязание; дублирующим контролем является видимое изображение спектра, получаемое при помощи индикатора с целевыми неоновыми лампами. Установка эта уже используется в школе глухонемых г. Стокгольма для самоконтроля при их обучении речи.

Из трех установок для синтеза речи — LEA, OVE-1, OVE-2 — наиболее совершенной является последняя. В этой установке программирование обработки одиночных импульсов и белого шума для получения соответствующих звуков речи осуществляется при помощи управляющих кривых, нанесенных проводящей краской на бумажный бланк, вдоль которого передвигается система потенциометров. Такая кон-

струкция позволяет наносить управляющие кривые на основании результатов анализа звуков речи и корректировать их на слух.

Доклады и дискуссии на симпозиуме и показ приборов в Лаборатории передачи речи показали серьезные успехи, достигнутые в последние годы в области исследования речи и техники речевой связи. Вместе с тем надо иметь в виду, что ряд особенностей речи еще недостаточно изучен и аппаратура обладает рядом существенных недостатков. Так, современная аппаратура речевой связи не позволяет передавать особенности выговора, по которым узнается личность говорящего. В этом направлении осталось еще многое сделать, в особенности для систем компрессии. Имеются серьезные затруднения при переходе от передачи мужского голоса к женскому и детскому. Большие трудности представляет также передача выражений, различных в семантическом отношении, но фонетически одинаково звучащих.

Нельзя не упомянуть об исключительно четкой и рациональной организации работы семинара, позволившего участникам его в течение короткого срока обсудить большое количество материала и получить наибольшую информацию по рассматриваемым проблемам.

Следует также отметить исключительную любезность и гостеприимство доктора Г. Фанта и его ближайших сотрудников, уделивших, несмотря на большую занятость, много внимания членам Советской делегации.

Во время пребывания в Стокгольме пиццушие эти строки познакомились также с интересными работами по строительной и архитектурной акустике в лаборатории Королевского технологического института, руководимой доктором Брандтом, чрезвычайно любезно и дружелюбно принявшим советских акустиков.

В заключение остается пожелать дальнейшего развития установленных со шведскими акустиками научных контактов.

*Н. Андреев, И. Голямина, Ф. Кряжев, Л. Розенберг*