

РЕЧЕВОЙ АКУСТИЧЕСКИЙ СИГНАЛ И ЕГО ВОСПРИЯТИЕ¹

В. А. АРТЕМОВ*

1. Следует различать акустические свойства и воспринимаемые качества речевого сигнала (2,3). К числу первых относятся число колебаний основного тона, интенсивность и время, а также общая произносительная энергия и ее распределение по полосам частот, перерывы в звучании. Вторые составляют многочисленные воспринимаемые на слух особенности речи, — ее громкость, высота тона и длительность; образы фонем, их вариантов; образы интонаций различных синтаксических и модальных значений; воспринимаемые паузы и расчлененность речи на синтагмы и т. п.

2. Физические свойства речевого сигнала сами по себе, как материальные явления, непосредственно не содержат никаких языковых значений и смыслового содержания, тем более не являются речевыми поступками, т. е. не носят второсигнального характера, который они приобретают в результате научения (1, гл. 4, 5, 6). В этом смысле языковой код подобен любому другому коду, служа лишь переносчиком информации, но не будучи ею сам по себе.

3. Однако языковой код, как и любой код, является не хаотическим собранием разрозненных элементов, а целостной структурой модуляций, организованной (расчлененной, дифференцированной и интегрированной) по системе языка, мысли и речевых поступков. Поэтому электро-акустический и аудитивный анализ речевого сигнала служит индикатором системы языка, мысли и речевых поступков. Применение современных спектрографов и интонографов с использованием счетно-вычислительных машин (4,5) позволяет сделать электро-акустический анализ речи достаточно надежным. Аудитивный анализ весьма субъективен.

4. Речевой акустический сигнал является случайным процессом, он многоинформативен и поэтому чрезвычайно избыточен, что затрудняет его анализ и синтез (6, 7, 8, 9). Речевой акустический сигнал является надежным

* ЛЭФИПР I МГНЦИЯ, Москва.

¹ В русском языке имеются два слова: язык и речь (language and speech, le langage et la parole). Языком мы называем важнейшее средство общения, а речь — процесс общения посредством языка. Язык есть система фонетических, лексических, грамматических и стилистических единиц и правил пользования ими в речи (1, гл. 2).

индикатором: 1. системы языка (10), 2. системы мыслительных категорий (11, 12), 3. смыслового содержания (13), 4. системы речевых поступков (14), 5. особенностей личности его автора (15, 16, 17) (типологических и индивидуальных). (Показ постатейного электроакустического анализа речевого сигнала.)

5. Речевой акустический сигнал является переносчиком информации: 1. о звуковой системе языка (18), 2. о некоторых лексических значениях (19, 20), 3. о синтаксическом строе языка (10, 21) и 4. о стилистических особенностях языка (22).

6. Информация о звуковой системе языка многогранна. Весьма естественно, что математическим путем с применением счетно-вычислительных машин удастся найти акустический коррелят системы фонем и фонемных инвариантов, интоном и интонационных инвариантов (23, 24). Тем самым математически снимается кажущееся недиалектическое противопоставление фонологии и фонетики (26, 27). (Демонстрация экспериментальных данных и графиков.)

7. Информация о некоторых лексических значениях весьма своеобразна. Она относится к различению значений слов, к переносному и идиоматическому значению слова (20), к значению сложносоставных слов (19), фразеологизмов (28). В разных языках здесь наблюдается различная семантическая дифференциация отдельных акустических модуляций языкового кода (31, 32). (Демонстрация примеров из различных языков, включая китайский и вьетнамский.)

8. Особенно дифференцирована информация в речевом сигнале о синтаксической системе языка. Нам удалось на основании электроакустического анализа интонограмм установить неизвестные ранее виды и подвиды повествовательных, вопросительных, побудительных и восклицательных типов предложений, а также решить некоторые весьма спорные вопросы синтаксиса (10), например, вопрос о самостоятельности восклицательного типа предложения (29), о присоединительных конструкциях (13) и прочие, а также, в известной мере, коснуться вопроса о синтаксической модальности (30). (Демонстрация экспериментальных данных на разных языках.)

9. В акустических характеристиках речевого сигнала содержится также информация о стилистических особенностях языка (22). Она относится к характеру предикаций и акустически выраженной экспрессии, как относительной степени отклонения от нейтральных (нулевых) значений частоты основного тона, интенсивности и длительности, а также их уровней, диапазонов и интервалов.

10. Информация о системе сознания содержит данные о смысловых категориях (11, 12), о системе чувств (33, 34) и о системе воли (35).

Речевой сигнал информирует о различных планах мысли (смысловых отношений): существование (экзистенция), наличие (ассерторичность),

категоричность, различные виды проблематичности, причинно-следственные отношения, повествование, вопрос и др. (10, 36).

Действительностью (средством реализации) чувств служит язык, особенно речевая интонация, акустический анализ, который служит надежным индикатором наличия и системы эмоциональных состояний. То же самое относится и к воле. Нам удалось таким именно методом установить систему чувств (34) и зонную природу их распознавания (33). В настоящее время ведется аналогическое исследование воли (35).

11. Смысловое содержание речи реализуется лексически, синтаксически, фонетически и стилистически (37). Адекватное понимание письменного текста или устного сообщения — чрезвычайно сложный процесс вербальной коммуникации. Для этого необходимо не только знание языка, но и всесторонний анализ текста, большого контекста и подтекста, а также реалий (1, гл. 4; 37, 38, 39).

12. Речевой акустический сигнал переносит информацию и о речевом поступке. Это очень сложный вопрос коммуникативной теории и коммуникативного анализа речи (1).

С одной стороны, именно поступки людей определяют языковые характеристики речи. Само высказывание об общественных отношениях в таких условиях становится очень сложным речевым поступком, определяющим звуковые, интонационные, лексические, синтаксические и стилистические особенности речи. В этом смысле в коммуникативной цепи речи ее поступочное звено является решающим для акустических характеристик речевого сигнала и для его восприятия.

В то же время речевой поступок уже как бы выходит за пределы языка. Но ведь то же самое относится и к системе мыслей языкового сигнала.

13. Комплексный (электроакустический, математический, лингвистический, психологический и физиологический анализ) речевого сигнала, проводимый в ЛЭФИПР за последние годы, убедил нас в высокой диагностической ценности этого сигнала в отношении его автора. Во-первых, таким именно путем устанавливаются механизмы и особенности овладения звуковым составом языка человеком, начиная с первого дня его рождения (14, 40, 41). Во-вторых, комплексный анализ речевого акустического сигнала служит диагностическим средством (индикатором) типа высшей нервной деятельности человека (15). В-третьих, такой анализ речевого сигнала позволяет идентифицировать его автора по языковым (42), речевым (43), типологическим и персональным особенностям (46). Это очень сложный математический анализ акустических свойств речевого сигнала (24, 42).

14. Восприятие речевого акустического сигнала — очень сложный психический процесс, его обычно называют теперь аудированием (1, гл. 7; 45). Насколько нам известно, впервые аудиторы были введены в экспери-

ментально-фонетические исследования в 30-х годах в ЛЭФИПР (44). Это было методическое оформление беспорядочного прослушивания изучаемого материала самим исследователем. С того времени накоплено немало надежных закономерностей аудирования как у нас, так и в других лабораториях. Известно следующее. —

15. Аудирование речевых сигналов основывается на его физических свойствах, но не определяется ими однозначно (46).

16. Сами по себе акустические свойства речевого сигнала непосредственно не распознаются. Они распознаются преобразованиями в воспринимаемые качества по системе языка (3). Эта зависимость настолько велика, что одни и те же акустические свойства речевого сигнала воспринимаются по разному лицами, знающими и не знающими данный язык (47). Система языка маскирует дефекты речевого сигнала и надежно противостоит помехам при его распознавании (48, 49).

При прочих равных условиях, высокочастотные речевые сигналы идентифицируются лучше, чем низкочастотные (50, 51). Увеличение длительности также способствует адекватности восприятия речевого сигнала, но в известных условиях идентификация двухсложных слов может достигнуть 94 % при оптимально благоприятном его звуковом составе и артикуляции (50). Наилучшие результаты дает опознавание фраз, состоящих из 8—10 слогов (50).

Резкие скачки распознавания речевого сигнала происходят при переходе с одного языкового уровня на другой — от фонемного уровня к морфологическому, от последнего к лексическому и от лексического к фразовому (50).

Фактор лингвистической частотности не оказывает влияния на распознавание фонем и слогов (50), но он важен при распознавании слов (48).

Речевые сигналы, принадлежащие одному и тому же диктору, идентифицируются лучше, чем принадлежащие различным дикторам (50, 54).

Распознавание речевого сигнала отличается высокой помехо-устойчивостью, которая возрастает по мере языкового и смыслового усложнения речевого сигнала.

Преодоление помех существенно зависит от напряжения произвольного внимания и волевого усиления (49).

17. Восприятие речевого сигнала осуществляется по системе языка (36, 48, 52). Поток речи мы членим на звуки по системе фонем данного языка, не воспринимая тех звуков, которые не соответствуют этой системе. Например, и в русской речи мы произносим одни гласные кратко, а другие длительно, но мы не различаем этого, так как в системе русского языка нет дистрибуции гласных по длительности.

Мы членим также поток речи на слоги по системе морфем данного языка, на слова по системе лексем, на фразы по системе предложений. В отдельных

случаях влияние системы языка на восприятие речи может быть сильнее, чем её акустический или артикуляционный состав (47, 48, 52).

18. Восприятие речевого сигнала обусловлено ситуацией и задачей общения, иначе говоря, речевым поступком (53). Это тесно связано с зонной природой распознавания речевого сигнала (33). Один и тот же акустический речевой сигнал в одной ситуации распознается как просьба, в другой как мольба, а в третьей как дружеский приказ. В одной ситуации слово „дурочка“ имеет социально-отрицательное, а в других — социально-положительное значение.

Коммуникативная задача может сделать восприятие речевого сигнала как угодно избирательным, в частности, аналитическим, синтетическим или смешанным. Задача коммуникации может заставить аудитора считать различительными признаками какие угодно акустические характеристики речевого сигнала (10, 36).

19. Восприятие речевого сигнала существенно обусловлено индивидуально-типологическими особенностями аудитора, в частности, особенностями его слуховых ощущений, восприятий и возможностью хранить воспринимаемый образ в кратковременной памяти, сличая его с эталоном, хранящимся в длительной памяти. Существенна также адекватная задаче исследования установка на аудирование, опыт в аудировании, способность сочетать аналитическое восприятие с синтетическим, знание системы языка, степень практического владения им, умение находить нужные вспомогательные приемы опознавания речевого сигнала (36, 54).

20. Столь сложен и многоинформативен акустический речевой сигнал и столь многогранно его восприятие. Поэтому подлинно научное исследование этой проблемы требует многих творческих усилий коллектива, состоящего из акустиков, психологов, физиологов, лингвистов, математиков и специалистов по теории связи, теории коммуникации и кибернетике, с применением высоко совершенных анализаторов и счетно-вычислительных машин. Одностороннее решение этой комплексной проблемы, особенно, если она покоится на какой-либо случайной прагматической потребности, т. е. носит эмпирический характер, может привести к ложным результатам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артемов, В. А.: Психология обучения иностранным языкам, ч. I, гл. 2. Москва, 1966.
2. Артемов, В. А.: Об интонации. Сб. „Вопросы интонации“. Москва, 1953.
3. Артемов, В. А.: О взаимоотношении физических свойств, воспринимаемых качеств, языковых значений и смыслового содержания речи, *ZsPh* 11, 4, 1958.
4. Артемов, В. А.: Метод структурного анализа речевых спектров. Ротапринт I МГПИИЯ. Москва, 1958.

5. Артемов, В. А.: Метод структурного анализа речевой интонации. Ротапринт I. МГПИИЯ. Москва, 1958.
6. Харкевич, А. А.: Очерки общей теории связи. Москва, 1955.
7. Cherry Collin: On Human Communication, London, 1957.
8. Фант, Г.: Акустическая теория речеобразования. Изд-во „Наука“. Москва, 1964.
9. Flanagan, J. L.: Speech Analysis, Synthesis and Perception. Springer-Verlag, New York, 1965.
10. Артемов, В. А.: Экспериментально-фонетические исследования за 50 лет (1917 до 1967). Готовится к печати.
11. Клычникова, З. И.: Информация о мысли в речевой интонации. Тезисы докладов на II-ом съезде общества психологов. Изд-во АПН РСФСР. Москва, 1963.
12. Клычникова, З. И.: К вопросу о понимании речи. Тезисы докладов на научной конференции, посвященной 100-летию со дня выхода в свет руда И. М. Сеченова „Рефлексы головного мозга“. Одесса, 1963.
13. Мильк, В. Ф.: Интонация присоединения в английском языке сравнительно с русским. Канд. дис. Москва—Ленинград, 1957.
14. Тонкова-Ямпольская, Р. В.: В вопросу о становлении речи. Доклад на V-ом Международном конгрессе по фонетическим знаниям. Мюнстер, 16—23 августа 1964.
15. Маланова, Л. Ф.: Интонация речи и некоторые типологические особенности высшей нервной деятельности. Уч. зап. I МГПИИЯ, т. XX. Изд-во МГУ. Москва 1960.
16. Каспарова, М. Г.: Приметные особенности индивидуального произношения согласных. Экспериментальное исследование. ЛЭФИПР, 1965.
17. Ильин, В. И.: К вопросу о вариантах речи. Сб. „Интонация и звуковой состав“. Изд-во МГУ, Москва, 1965.
18. Блохина, Л. П. и Потапова, Р. К.: Ограничение языковых составляющих речи. Экспериментальное исследование, ч. I. ЛЭФИПР, 1965.
19. Степанова, М. Д.: Словоуплощение в современном немецком языке. Ленинград, 1959.
20. Артемов, В. А.: Восприятие и понимание идиом. Уч. зап. I МГПИИ, т. XVIII. Изд-во МГУ. Москва, 1960.
21. Таги-Заде, З. Х.: Сложные предложение в современном азербайджанском языке Автореферат докторской диссертации. Москва—Баку, 1965.
22. Айвазова, Т. А.: Исследование, выполненное в ЛЭФИПР. Москва, 1965.
23. Артемов, В. А.: Об интоне и интонационном инварианте. Сб. „Интонация и звуковой состав“. Изд-во МГУ, Москва, 1965.
24. Татубаев, С.: Статистический способ определения структуры резонансных частот гласных. Сб. „Материалы коллоквиума по экспериментальной фонетике и психологии речи“. Изд-во МГУ, Москва, 1966.
25. Zwirner, E.: Phonometrischer Beitrag zur Geographie der prosodischen Eigenschaften. Proceedings of the 4-th International Congress of Phonetic Sciences, The Hague 1962.
26. Herdan, G.: The Statistics of Phonetic Systems (там же).
27. Трубецкой, Н. С.: Основы фонологии, 1939.
28. Берковская, С. М.: Интонационное оформление пословиц и поговорок в английском языке. Автореферат канд. дис. Москва, 1965.
29. Антипова, А. М.: Интонация восклицания в английском и русском языках. Канд. дис., Москва, 1965.
30. Калиев, Ж. К.: Интонация повествования в современном казахском языке. Канд. дис. Москва, 1967.
31. Румянцев, М. К.: Интонационное выражение завершенности и незавершенности. Сб. „Материалы коллоквиума по экспериментальной фонетике и психологии речи“. Изд-во МГУ. Москва, 1966.
32. Нгуэн Хай Зьонг: Спектральные характеристики гласных и связанные с ними системы тонов во вьетнамском языке. Канд. дис. Москва, 1962.
33. Рожкова, Г. И.: Распознавание эмоциональной интонации. Канд. дис. Москва, 1967.
34. Оксман, Р. А.: К вопросу о классификации чувств. Канд. дис. Москва, 1967.
35. Элиешюте, С. П.: Речевое воздействие на волю. Канд. дис. (ведется исследование).
36. Артемов, В. А.: Психология речи за 50 лет (1917—1967). (Готовится к печати.)
37. Разыграева, Л. И.: Обучение пониманию текста на испанском языке в V классе средней школы. Канд. дис., Москва, 1955.
38. Роговин, М. С.: Проблема понимания. Канд. дис., Москва, 1956.
39. Лучкина, И. М.: Понимание медицинских текстов. Канд. дис. Москва, 1967.
40. Тонкова-Ямпольская, Р. В.: К вопросу о механизмах становления речи. Доклад на IX совещании по проблемам в. и. д. Ленинград, 15—20 апреля 1963.
41. Тонкова-Ямпольская, Р. В.: Исследование процесса становления речи методом электроакустического анализа. Доклад на XVIII Международном конгрессе психологии. Москва, 1966, том III, стр. 95 (тезисы).
42. Блохина, Л. П. и Потапова, Р. К.: Ограничение языковых характеристик речи. Экспериментальное исследование, ч. II, ЛЭФИПР, 1966.
43. Ильина, В. И.: Речевые характеристики коммуникации посредством языка. Экспериментальное исследование, ЛЭФИПР, 1965.
44. Артемов, В. А.: Экспериментальная фонетика и психология в обучении иностранному языку. Сб. того же названия. Изд-во I МГПИИЯ. Москва 1940.
45. Кочкина, З. А.: Об аудировании речи. Психология, 1964, № 3.
46. Артемов, В. А.: Идентификация речевого сигнала человеком. Исследование, ЛЭФИПР, 1966.
47. Селезнева, И. С.: Некоторые особенности восприятия ударения в словах русского языка. „Вопросы психологии“, 1957, № 4.
48. Зимняя, И. А.: К вопросу о воспитании речи. Канд. дис., Москва 1961.
49. Каспарова, М. Г.: Идентификация речевого сигнала в условиях белого шума. Исследование, ЛЭФИПР, 1966.
50. Блохина, Л. П. и Потапова, Р. К.: Идентификация речевого сигнала в зависимости от звуковой структуры и лексического состава. Исследование, ЛЭФИПР, 1966.
51. Зимняя, И. А.: Идентификация речевого сигнала в зависимости от фильтрации верхних и нижних частей спектра. Исследование, ЛЭФИПР, 1966.
52. Каспарова, М. Г.: Восприятие паузы. Автореферат канд. дис. Москва, 1964.
53. Артемов, В. А.: К вопросу об интонации русского языка. Уч. зап. I МГПИИЯ, т. VI. Изд-во МГУ. Москва, 1963.
54. Селезнева, И. С.: Условия, способствующие постоянству произнесения и распознавания речевого сигнала. Исследование, ЛЭФИПР, 1966.
55. Артемов, В. А.: Психология обучения иностранным языкам. Курс лекций. Изд-во МГУ. Москва, 1966.