

4-06
Б811

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени А. А. ЖДАНОВА

Л. В. Бондарко

ФОНЕТИЧЕСКОЕ
ОПИСАНИЕ ЯЗЫКА
И ФОНОЛОГИЧЕСКОЕ
ОПИСАНИЕ РЕЧИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛЕНИНГРАДСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ЛЕНИНГРАД 1981

Печатается по постановлению Редакционно-издательского совета
Ленинградского университета

В книге рассматривается речевое поведение носителей языка на звуковом уровне. Приводятся сведения о фонетической реализации фонологических единиц и вводится понятие фонологии носителей языка. Анализ фонетического материала основан на экспериментальных данных. Особое внимание уделено перцептивному аспекту: приведено большое количество фактов, касающихся восприятия речевых единиц разной протяженности. Показано, что носители языка при переработке информации во время речи используют сложные правила перехода от непрерывной звуковой последовательности к последовательности значимых единиц. Эти правила, которые и формируют фонологию носителей языка, базируются на собственно фонетических характеристиках, учете вероятности встречаемости тех или иных единиц, на правилах употребления звуков в разных позициях.

Книга может быть полезна как для лингвистов (студентов, аспирантов, преподавателей, научных работников), так и для других специалистов в области речи.

Рецензенты:

д-р филол. наук Т. М. Николаева, д-р филол. наук А. С. Герд

70101—129
Б 076 (02)—81 122—81. 4632003000

Издательство
Ленинградского
университета,
1981 г.

ВВЕДЕНИЕ

Сама постановка вопроса об описании единиц языка с фонетической точки зрения и о характеристике речевых единиц с точки зрения фонологии может показаться странной и даже непримлемой, если мы придерживаемся «классического» противопоставления языка как системы социально важных отношений (или правил) речи как неупорядоченному множеству индивидуальных реализаций. Такому противопоставлению способствовал авторитет выдающихся ученых, роль которых в понимании и описании социальной сущности языка трудно переоценить. Это в первую очередь Ф. де Соссюр, который в «Курсе общей лингвистики» писал: «Разделяя язык и речь, мы тем самым отделяем: 1) социальное от индивидуального; 2) существенное от побочного и более или менее случайного» [109, с. 52].

Важно, однако, что сам Соссюр не противопоставлял язык речи как абстрактное конкретному: «... язык не в меньшей мере, чем речь, конкретен по своей природе...» [109, с. 53]. Такое противопоставление возникло позже и для изучения звукового строя языка вообще оказалось очень неблагоприятным, поскольку привело к противопоставлению фонологического и фонетического описания. «...Звуковые ценности, которые подлежат исследованию в фонологии, являются абстрактными. Такими ценностями оказываются прежде всего отношения, оппозиции и т. д. — совершенно нематериальные вещи, которые не могут восприниматься и исследоваться ни с помощью слуха, ни с помощью осязания» [112, с. 20]. Это мнение, высказанное другим авторитетным лингвистом Н. С. Трубецким,¹ можно считать в известной мере толчком к возникновению такого понимания фонологической единицы, при котором ее звуковое воплощение является случайным, необязательным и вообще несуществен-

¹ Который, впрочем, в своих фонологических исследованиях широко пользовался фонетическими данными.

ним. Однако понимание языка вообще и фонологического уровня в частности как системы «чистых отношений» не может быть признано плодотворным.

Ни одна языковая система (и ни один уровень этой системы) не может быть описана, как таковая, без обращения к материальным характеристикам элементов этой системы. С одной стороны, эти характеристики являются источником наших сведений о самой системе, а с другой — ценность описания системы определяется тем, сможет ли «потребитель» такого описания генерировать на его основе материальные элементы, реализующие языковые единицы.

Полнота лингвистического описания определяется не только тем, насколько учтены в нем доступные наблюдению явления, но и тем, насколько правдоподобно они объясняют динамику системы языка, т. е. дает ли оно достоверную интерпретацию изменений, уже происшедших в языке, и предсказывает ли возможные в будущем изменения. На примере фонологических построений видно, что отказ от анализа фонетических свойств языковых единиц не способствует такому полному описанию. Известный шведский фonetист Б. Линдблом, говоря о перспективах построения «объясняющей фонологической теории», настаивает на переосмыслении понятия лингвистических релевантных фонетических фактов, констатируя, что до сих пор фонетическое изучение языка занимает периферийное положение в лингвистических теориях [153, с. 65—66]. Вообще привлечение фонетических сведений при лингвистическом описании языка — одно из необходимых условий прогресса в лингвистике. Об этом эмоционально и убедительно говорил на открытии VII Международного конгресса фонетических знаний Д. Фрай, один из крупнейших современных фонетистов; с грустью отмечая, что современная лингвистика «все больше склоняется в область веры, чем познания» [147, с. 5], он видит задачу фонетических исследований в борьбе с такими тенденциями, вредящими настоящей науке, в борьбе путем привлечения новых фактов и новых экспериментальных данных, в борьбе «против этой болезни, если это не настоящее профессиональное заболевание» [147, с. 5].²

Парадоксальность современного состояния дела заключается в том, что устранение разрыва между фонологическим и фонетическим описанием — явная заслуга исследователей-фонетистов. Сегодня слова Н. С. Трубецкого о том, что «особенно характерно для фонетики полное исключение какого бы то ни было отношения исследуемых звуковых комплексов к языковому значению» [112, с. 17], являются явным анахронизмом, поскольку существенным аспектом современного фонетического анализа

² «... qui est devenue un malaise, sinon une vraie maladie professionnelle».

4

нужно считать выявление лингвистически релевантных характеристик звуковых единиц и звуковых последовательностей.

Фонологический же подход к языковым единицам чаще всего по-прежнему базируется на идее о несущестственности материальной реализации. В этом отношении показательна судьба знаменитой дихотомической теории дифференциальных признаков Фопем [114; 134; 150]. Созданная первоначально как рабочий инструмент, позволяющий интерпретировать фонетические (т. е. артикуляторные, акустические и перцептивные) характеристики звуковых единиц в терминах различительных признаков, релевантных в той или иной фонологической системе, в руках лингвистов эта теория потеряла свое фонетическое содержание и стала использоваться как источник новых терминов, значение которых усиливало их первоначальную фонетическую обоснованность. Уже через полтора десятка лет после появления первых публикаций, где были сформулированы основы теории, один из ее создателей, шведский акустик Г. Фант признавал, что фонетическое содержание в теории выброшено, а сама она «стала модной игрушкой в руках структурных лингвистов» [143, с. 1].

Правомерность фонетического описания единиц языка и фонологического описания речевых единиц становится совершенно очевидной, когда мы обращаемся к такому существенному элементу в этой ситуации, как человек — носитель языка. Мысль о том, что социальное, всеобщее в языке, делает его орудием общения в человеческом обществе, не зависит от свойств индивидуума, пользующегося данным языком, и верна, и неверна. Безусловно, каждый из говорящих на данном языке получает его как готовую систему в результате обучения и обязан сохранять свойства этой системы, если хочет быть понятым и понимать других. Однако, если бы язык был действительно независим от говорящих на нем, факт постоянных языковых изменений оказался бы совершенно необъяснимым; а между тем (жизни!) данной языковой системы. Едва ли можно принять положение, что язык существует в «абстрактном однородном обучающем коллективе, все члены которого говорят одинаково и нельзя согласиться и с утверждением, будто речь как продукт жизни носителя языка не реализует систему языка, зачатую». Любое конкретное высказывание возможно лишь как материализация определенных свойств языковой системы, и кажущаяся бессмысленность речи является свидетельством допустимых языком реализаций.

Если мы стремимся к объяснению того, что происходит в языке, и к пониманию того, как осуществляется речь, мы должны, отказавшись от привлекательной строгости привычного

5

противопоставления языка и речи, попытаться охарактеризовать их во взаимной связи. Это тем более необходимо, что описание языка часто грешит субъективизмом, т. е. строится лишь с учетом субъективной модели, кажущейся лингвисту-исследователю наиболее правдоподобной. Правдоподобие же модели, в свою очередь, определяется тем, насколько она экономна,³ «красива»⁴ или внутренне непротиворечива.⁵

Как мы увидим, ни один из этих признаков не может считаться серьезным аргументом при оценке степени соответствия лингвистического описания свойствам языковой системы. Описание речи, особенно если оно достаточно полное, содержит большое количество данных, кажущихся избыточными (в обычном смысле слова) для понимания сущности языка. Противоречие между «лингвистическим» и фонетическим описанием можно устранить, считая центром такого описания («субъектом», роль которого является важнейшей) носителя языка, а не «теоретика»-фонолога и «эмпирика»-фонетиста.

Попытаемся проанализировать, что же дает для понимания сущности языковой системы фонетическое описание функциональных звуковых единиц языка — фонем — и каким образом можно упорядочить фонетическую информацию о речевых единицах, описывая их «фонологию».

Это описание имеет отношение к тому, что Л. В. Щерба называет «речевой деятельностью», противопоставленной, с одной стороны, языку, с другой — речевому материалу: речевая деятельность есть создание и использование речевого материала по правилам языка. Именно речевая деятельность требует от говорящего знания системы языка и умения реализовать элементы этой системы. Нельзя не согласиться с Л. В. Щербой в том, что для лингвиста основной задачей должно быть описание процессов, обеспечивающих речевую деятельность. Такой подход позволяет избежать субъективизма и является надежным критерием при оценке истинности и полноты лингвистического описания.

³ «... Число идентифицируемых различительных признаков, используемых в фонологической записи, не должно превышать некоторой минимальной величины...» [120, с. 316].

⁴ «Описание красивые отношения чисел получаются лишь в том случае, если мы примем постулат о реальности нулевого согласного... Думается, что красивый результат может служить доводом в пользу сделанных допущений» [92, с. 32].

⁵ «Наиболее целесообразное, т. е. внутренне непротиворечивое, достаточно полное и в то же время экономное, определение и описание единиц каждого яруса языковой системы является результатом создания абстрагирующей и конструирующей мысли лингвиста» [70, с. 84].

Глава I

РЕЧЕВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ВОСПРИЯТИЕ ЗВУКОВЫХ ЕДИНИЦ ТРИ АСПЕКТА ФОНЕТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

Наиболее распространенным является такое понимание сущности фонетического анализа и описания, при котором учитываются артикуляторно-акустические характеристики звуков или звуковых последовательностей. Это понимание сейчас уже не соответствует реальному положению вещей, и вот по каким причинам. Прежде всего изменился сам предмет артикуляционного (физиологического) и акустического описания. Если с самого своего зарождения и до сравнительно недавнего времени артикуляторное описание предполагало регистрацию положения (или в более позднее время — движения) произносительных органов во время речи, то сейчас стоит вопрос о механизмах управления артикуляторной деятельностью, т. е. о том, какие программы должны существовать в управляющих отделах мозга, чтобы обеспечивалась столь сложная по степени координированности, по скорости и вариативности двигательная деятельность того сложного комплекса, который мы называем «органами речи». В середине 60-х годов были сформулированы основные проблемы современной физиологии речи: «В процессе речеобразования логично выделить три основных этапа. Первый из них может рассматриваться как собственно синтез предложения; результатом его должно быть построение в мозгу человека программы артикуляторных движений, соответствующих данному предложению. Следующий этап представляет собой реализацию этой программы, т. е. превращение ее в некоторую последовательность комплексов артикуляторных движений. Наконец, третий этап, по времени, естественно, совпадающий с артикуляторными движениями, — это образование звукового сигнала: в литературе термин «речеобразование» употребляется в основном для описания последнего из этих процессов» [124, с. 6—7]. Как видно из этого определения, в артикуляторный аспект включается и исследование деятельности мозга, обеспе-

7

чивающей артикуляцию, а сама артикуляция понимается не только как определенный результат произносительной деятельности, но как сложный процесс.

Второй причиной, по которой мы должны расширить понимание существа фонетического описания, является следующее. Говоря об акустических характеристиках звуковых единиц, мы обычно подразумеваем такие свойства речевого сигнала, которые могут быть зафиксированы и измерены при помощи специальной акустической аппаратуры. Путем таких измерений могут быть получены так называемые объективные характеристики речевого сигнала [105; 113; 117]. Эти характеристики не зависят от случайных для речевого сигнала факторов и от индивидуальных особенностей исследователей, получающих эти характеристики. Зависимость результатов анализа акустических свойств звуков от индивидуальных особенностей исследователя можно проиллюстрировать следующими данными о «высоте характерного тона» изолированных русских гласных; эти данные принадлежат таким исследователям, как А. И. Томсон, Л. В. Шерба и М. И. Берг. Для сравнения приводятся данные о частотах формант русских гласных по [113]. (Все данные — в герцах).

| | А. И. Томсон | Л. В. Шерба | М. И. Берг | Г. Фант | | |
|---|--------------|-------------|------------|---------|------|------|
| | | | | FI | FII | FIII |
| i | 2192—2461 | 3044 | 2322—2461 | 222 | 2344 | 3140 |
| e | 1642—1843 | 1816 | 1381—1844 | 432 | 1950 | 2722 |
| a | 1303—1550 | 960 | 1096—1161 | 616 | 1072 | 2470 |
| o | 821—976 | 756 | 775—870 | 510 | 900 | 2400 |
| u | 630—775 | 432 | 652—731 | 231 | 615 | 2375 |
| ы | 4612—4933 | 976 | 1303—1381 | 296 | 1517 | 2413 |

Как видно из приведенных данных, при субъективном слуховом анализе как «характерный тон» гласного воспринимается FII или даже FIII гласных переднего ряда /i/ и /e/; «характерный тон» гласных /o/ и /u/ оценивается как близкий к частоте FII А. И. Томсоном и М. И. Берг, а Л. В. Шерба фиксирует некоторую среднюю частоту между FI и FII; гласный /a/ оценивается очень разнообразно: для А. И. Томсона «характерный тон» этого гласного выше частоты FII, М. И. Берг принимает за «характерный тон», видимо, частоту FII, а Л. В. Шерба — опять некоторую среднюю между FI и FII частоту.

Однако уже при первых описаниях акустических свойств звуков было замечено, что объективные характеристики этих звуков часто не соответствуют тому, как эти звуки оцениваются человеком ухом.¹ Изучением слуховой системы как анализир-

¹ Подчеркнем, что в данном случае речь идет не о различиях в оценке одного и того же звука разными людьми, а о различиях между объективными характеристиками, получаемыми при помощи приборов, и субъективными, полученными при исследовании реакции слуха на эти же звуки.

рующего устройства занимается психоакустика, устанавливающая соотношения между объективными и субъективными свойствами звуков (интенсивность — громкость, частота — высота и т. д.). Рассмотрению некоторых психоакустических свойств слуховой системы человека будет уделено специальное внимание в этой книге.

Здесь важно отметить, что кроме этих универсальных несоответствий между акустическими и психоакустическими характеристиками звуков существует и собственно лингвистическая проблема восприятия речевых единиц, делающая необходимым выделение перцептивного аспекта фонетического анализа как специального, третьего аспекта. Различия между разными звуковыми системами определяются тем, что в разных языках употребляется разное количество фонем и что положение каждой фонемы в пределах значимой единицы также подчинено правилам данного языка. Влияние этих «лингвистических» правил на артикуляторно-акустические свойства звуковых единиц бесспорно, однако зависит ли восприятие этих единиц от конкретного языкового опыта индивидуума?

С точки зрения традиционного лингвистического анализа данные, полученные при исследовании процедуры восприятия речевых единиц, не должны быть необходимыми или даже сколько-нибудь существенными: функциональные характеристики звуковых единиц выводятся из рассмотрения их «поведения» в составе значимых единиц языка и безотносительно к тому, каково «поведение» носителей языка. Однако многие факты убеждают нас в том, что если можно соглашаться или не соглашаться с возможностью привлечения психолингвистических сведений при описании морфологической, синтаксической, лексической системы языка, то такое привлечение абсолютно необходимо при рассмотрении звуковой системы. Именно на уровне звуковой системы происходит переход от материальных, физических характеристик используемых в языке знаков к их функциональным, «идеальным» в определенном смысле слова характеристикам. И именно человек, носитель данного конкретного языка, является той таинственной ретортой, в которой «материальное олово» переплавляется в «функциональное золото». Можно ли при этом говорить о несущественности данных, полученных при исследовании восприятия речи человеком, для построения лингвистической теории?

Нужно, однако, признать, что анализ перцептивного аспекта звукового строя языка в сколько-нибудь законном виде не представлен ни в одной работе. По существу, мы располагаем сейчас несколькими десятками более или менее полных исследований особенностей восприятия отдельных единиц звуковой системы, причем многие из этих исследований выполнены действительно в психологическом аспекте, т. е. направлены на

изучение общечеловеческих свойств, определяющих восприятие звуковых единиц безотносительно к конкретной системе языка, являющегося родным для испытуемого.

Лингвистические ориентированных работ, посвященных этому вопросу, в настоящее время мало, хотя интерес к ним возрастает с каждым годом [36, 51, 75]. Сравнительно небольшое число этих работ определяется необходимостью тщательного и трудоемкого экспериментального исследования. Общетеоретический тезис о том, что влияние фонологической системы родного языка на восприятие звуков чужого языка бесспорно может быть очень значительным, был сформулирован и проиллюстрирован в отечественном языкознании уже в начале тридцатых годов Е. Д. Поливановым, который на большом количестве примеров ошибочного усвоения звуков и звуковых последовательностей изучаемого языка показал зависимость этих особенностей от соотношения фонологических систем двух языков — родного и изучаемого [95]. Нужно, однако, признать, что многого и изучаемого [95]. Нужно, однако, признать, что многого и изучаемого [95]. Нужно, однако, признать, что многого и изучаемого [95].

Видимо, суть экспериментально-фонетического описания

и состоит в исследовании конкретных механизмов действия этого «фонологического сита» в разных случаях.

К сказанному нужно прибавить еще и то, что усвоение звуковой системы чужого языка — лишь один из частных случаев «конфликта» между фонетическим и фонологическим в языке. Вопрос должен быть поставлен шире, так как, по существу, весь процесс восприятия речи есть разрешение конфликта между фонетической неограниченностью и неопределенностью элементов речевого потока и системностью и ограниченным числом тех языковых единиц, которые этим элементом представляются.

Таким образом, перцептивный аспект фонетического описания, являясь необходимым звеном в характеристике свойств звукового сегмента, может быть наиболее тесно связан с функциональными свойствами звуковой единицы, обусловленными ее социальной функцией.

«ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ» В ФОНОЛОГИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЯХ

Стремление к описанию языка в собственно лингвистическом аспекте, вполне оправданное с общеметодологической точки зрения, привело, однако, к такому положению вещей, при котором всякий выход за пределы лингвистического анализа в сторону исследования речевого поведения носителей языка оценивался как «психологизм», и термин в таком употреблении принимал явно отрицательную окраску: «психологизм» понимался как отступничество от принципов лингвистического анализа. Особенно видно это на примере теории фонем для носителей языка даже сторонниками такого понимания вещей было нежелательным. Так, Л. В. Шерба, высоко ценявший лингвистические идеи И. А. Бодуэна де Куртена, считает, что «психологизм» Бодуэн не внес ничего нового в его лингвистическую теорию: «Мне кажется, что психологизм Б. легко вынуть из его лингвистических теорий и все в них останется на месте. Заслуги Б. не в психологизме, а в гениальном анализе языковых явлений и в не менее гениальной прозорливости, с которой он усмотрел причины их изменений» [129, с. 385]. Что касается первого утверждения, то его справедливость можно доказать лишь путем своеобразного «научоведческого» эксперимента, «вынув» из теории Бодуэна «психологизм» и сравнив оставшееся с исходным утверждением. Второе же утверждение сегодня, при оценке современных проблем психологии речи, может быть сформулировано таким образом, что лингвистическая гениальность и прозорливость Бодуэна в значительной степени определялись тем, что он понимал важность психологических (в том числе и особенно — бессознательных) процессов (см. об этом [129]).

Да и Л. В. Шерба в своих работах стремился избегать формулировок, которые могли бы дать основание для упреков в

психологизме. В «Русских гласных» Л. В. Щерба писал: «...фонемой называется кратчайшее общее фонетическое представление данного языка, способное ассоциироваться со смысловыми представлениями и дифференцироваться со смысловыми представлениями в речи без искажения фонетического состава слова... Как вытекает из всего предшествующего изложения, фонемы — это продукт нашей психической деятельности...» [129, с. 121]. Это определение фонемы в дальнейшем сам Л. В. Щерба оценил как такое, «где уже есть все основное, но где объективная суть вещей осложнена изложением психологической стороны дела» [129, с. 134].²

Естественно задать таким вопросом: противоречит ли психологическое описание лингвистическому, просто «сложняет» его или вносит нечто существенно необходимое для лингвистической теории? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо прежде всего понять, что же такое «психологический аспект» исследования речи. Мы не будем здесь рассматривать историю вопроса, поскольку и цели, и методы психологического анализа претерпели существенные изменения за последние десятилетия. Отметим лишь некоторые факты, важные для дальнейших рассуждений.

Соотношение психического и физиологического — проблема, требующая дальнейших исследований «из-за недостаточной определенности понятий физиологического и психического, значение и смысл которых варьируют у различных авторов...» [53, с. 114].³ Существует по крайней мере три возможных подхода к оценке этого соотношения: принципиальное неравенство («психика есть высшая нервная деятельность»), признание иерархии этих двух уровней («отношение психического и физиологического — это отношение высшего и низшего, простого и сложного») или понимание психического как свойства некоторого класса физиологических процессов, протекающих в головном мозге. При любом из этих подходов связь физиологического и психического не может быть поставлена под сомнение, и с точки зрения лингвистического анализа необходимость психологического подхода диктуется уже самой физиологической обусловленностью материи языка, говорим ли мы о порождении высказывания или о его восприятии.

Для современного состояния психологической науки характерно, что она стремится к количественной оценке соотношений, связывающих свойства психических явлений с физическими характеристиками среды и свойствами мозга [57, с. 3]. С лингви-

² См. упрек Щербе в психологизме со стороны И. С. Трубицкого [112, с. 43].

³ Нельзя сказать, что эта неопределенность характеризует лишь «сегоящую ситуацию»: «Речь шла о модном вопросе: есть ли граница между психическими и физиологическими явлениями в деятельности человека и где она?» (Цит. по: Толстой Л. Н. Анна Каренина. М., 1947, т. 1, с. 33).

иное, как экспериментальная лингвистика» [108, с. 5], высказанная одним из ведущих психолингвистов нашей страны А. А. Леонтьевым, верна в том отношении, что психолингвистический подход к языку является отражением стремления сделать лингвистическую экспериментальной наукой, какой сегодня является психология. В этом смысле само возникновение психолингвистики — это «способ соединения» психологии и языкознания.

Как ни относиться к приведенным аргументам в защиту «лингвистического психологизма», практика использования сведений о языке показывает, что без учета психологической реальности системы языка и лингвистической обусловленности психических процессов во время речи обойтись нельзя.⁴ Об этом свидетельствуют успехи и неудачи в разработке проблемы автоматического распознавания речи [33; 41; 101; 115; 117] (и шире — проблемы «искусственного интеллекта»), в исследовании и лечении различных речевых нарушений [7; 77; 93] (здесь не напоминать о том, что вся практика обучения иностранному языку базируется на взаимодействии лингвистического и психологического аспектов).

Перейдем теперь к собственно звуковому уровню в системе языка и рассмотрим, какова ситуация здесь. Как уже было сказано, Л. В. Щерба, определив фонему с психологической точки зрения, в дальнейшем критиковал сам себя за такое усложнение дела. С начала и приблизительно до середины XX в. структурно-функциональное определение фонемы как минимальной единицы линейного членения, «выполняющей различительную роль в языке», практически удовлетворяло почти всех лингвистов. При этом делались два допущения относительно этой минимальной единицы: одно, связанное с ее вычленимостью из синтагматической цепи, другое, связанное с ее «внутренними» свойствами.

Возможность сегментировать высказывание на последовательность минимальных единиц, фонем, доказывалась разными способами, однако во всех присутствует представление о том, что членение звуковой последовательности, реализующей ту или иную цепочку фонем, задано артикуляторно-акустическими характеристиками самих звуков, т. е. обеспечивается на дофонемном («субфонемном») уровне. Убеждение это присутствовало долгое время, и, может быть, поэтому не получило должной оценки открытие Л. В. Щербы, сформулированное им в психологических терминах: вычленимость фонемы обеспечивается связью ее с определенными языковыми значениями. Это значит, что минимальная единица членения будет разной в языках с разной морфологической структурой: принципиальная и реаль-

⁴ Конечно, речь идет о современном подходе к психологическим явлениям, далеком от информализуемого представления о «психологии народа», «духе народа» и т. д.

стической точки зрения установление таких соотношений необходимо не только для оценки значимости физических характеристик среды, т. е. речевых единиц, с которыми имеют дело носители языка, но и для реального исследования классической проблемы «мышление — язык», поскольку и эта проблема требует анализа, основанного не только на логических умозаключениях, но на строгой системе количественных данных.

Потребность в соединении лингвистического и психофизиологического анализа речевых процессов, собственных человеку, обсуждается уже давно, однако инициатива в этом принадлежит не лингвистам, а психологам, которые обнаружили, что процесс восприятия и порождения сигнала речевыми или нет. В связи с этим проводятся интенсивные исследования психофизиологических характеристик человека, обусловленных наличием у него членораздельной речи. Для психологов уже давно не секрет, что характеристики речи зависят от свойств языка, языковой системы, однако односторонний контакт психологов с лингвистикой мало способствует введению лингвистических представлений в их исследования, поскольку они опираются на представления о языке вообще, а не на свойства конкретного языка.

Своеобразным откликом на эту ситуацию явилось возникновение психолингвистики как специальной отрасли знания о человеке и его языке. О том, правомерно ли противопоставление высказыванию одного из ярких представителей психолингвистического подхода Дэна Слобина: «Психолингвистика использует теоретические и эмпирические приемы как психологи, так и лингвистики для исследования действительных процессов, лежащих в основе овладения языком и его использования. Область такого исследования действительно является междисциплинарной. Лингвистов интересует формальное описание важного аспекта человеческого знания — структуры языка. Эта структура включает звуки речи и значения, а также сложные грамматические системы, связывающие звуки и значения. Психологи же хотят знать, каким образом дети овладевают такими системами и как функционируют эти системы в реальном общении, когда люди произносят и понимают предложения».

Короче говоря, психолингвистов интересуют те глубинные знания и способности, которыми должны обладать люди, чтобы овладеть языком в детстве и затем пользоваться им» [108, с. 21].

В этом высказывании можно увидеть противопоставление задач структурной лингвистики (и ее крайнем, «структуралистском», варианте) задач психолингвистики. При более широком понимании языковедческих задач интерес психолингвистические полностью перекрываются интересами лингвистическими, хотя методика исследования у них вовсе не совпадает. Мысль о том, что «в сущности, психолингвистика и есть не что

ная выделимость фонемы возможна лишь в тех языках, где какие-либо «грамматические» значения могут передаваться морфемой, имеющей протяженность в одну фонему. В других языках членение может и должно быть другим: например, в языках, где минимальная протяженность морфемы — слог [98, с. 11]. Связь фонемного членения со способами передачи языкового значения (грамматического или какого-либо другого) — самое сильное основание для объяснения сегментируемости на фонемы, но эта связь обусловлена определенными психологическими процедурами. Если бы лингвисты отнеслись более внимательно к этому факту, то мы могли бы сегодня всерьез обсуждать вопрос о том, осуществляется ли эта связь звучания и значения на уровне «бессознательных процессов», т. е. механизмов сознания, или же она определенным образом отражается и на более высоком уровне психологического поведения. Пока же исследования этого вопроса достаточно разрозненны и несистематичны, чтобы можно было наметить хотя бы контуры подобной теории.

Вторым допущением относительно свойств фонемы, присутствующим почти во всех ее определениях, является принципиально различная интерпретация отношений между разными аллофонами одной фонемы (естественно, что этот вопрос решается в зависимости от того, что считается аллофонами одной фонемы, а что — нет). С одной стороны, считается, что аллофонами одной фонемы являются «фонетически сходные» в данном языке звуки — при этом в основе лингвистической операции лежит лингвистический критерий звукового сходства. При более внимательном отношении к проблемам психологической мотивированности тех или иных определений мы могли бы в настоящее время располагать лингвистически пригодным описанием феномена «звукового сходства», однако, поскольку в языкознании эта проблема всерьез не рассматривалась, имеется лишь небольшое количество частных исследований этого вопроса [25; 36; 43; 69]. Другим способом решения вопроса о соотношении основного и всех других аллофонов фонемы является признание полной несущественности звуковых свойств фонемы. При этом два звука могут интерпретироваться в качестве представителей двух разных фонем в одном случае и в качестве представителей одной фонемы — в другом. Каковы психологические основания для такого допущения, мы не знаем. Можно лишь констатировать, что в этом случае ставится под вопрос лингвистическая реальность фонемы, поскольку ее свойства выводятся лишь из позиций морфемы [71; 91]. Особенно интересно в этом отношении было бы исследование явлений в позициях нейтрализации, где можно предположить наличие своеобразного стресса у носителей языка. Если то или иное противопоставление, релевантное в сильной позиции, нейтрализуется в другой, то что это значит для говорящего и слушаю-

шего: перестает он (в этот момент!) считать противопоставление релевантным или же под властью языковой привычки и в этот момент, вопреки мнению лингвиста, приписывает фонеме признаки, присущие ей и в сильной позиции?

Другая сторона вопроса о роли звуковых характеристик — так называемые фонетически неопределенные звуки, которые, как мы знаем, могут появляться и в позиции нейтрализации, и в абсолютно слабой позиции. На каких основаниях носители языка квалифицируют такие звуки как ту или иную фонему — этот вопрос имеет первостепенное лингвистическое значение, поскольку касается определения фонемы как «различительного признака словесных структур» [112, с. 43]. Заметим, что, говоря о слове как о структуре, Н. С. Трубецкой не может обойтись без психологического подхода: «...любое слово представляет целостность, структуру; оно и воспринимается слушателями (курсив мой. — Л. Б.) как структура, подобно тому как мы узнаем, например, на улице знакомых по их общему облику...» [112, с. 43].

Уяснение психологической сущности этих допущений не только не кажется сегодня противоречащим лингвистической сущности фонологического описания, но явно необходимо для подкрепления того или иного подхода к этому описанию.

Открытое или завуалированное обращение к психологическому аспекту проблемы ряду лингвистов все же кажется огорчительным фактом. Достаточно сказать, что сборник докладов советских ученых на IX Международном конгрессе фонетических наук открывался докладом В. К. Журавлева (докладом, который составители сборника, видимо, сочли программным, не обратив внимания на несоответствие его основного пафоса тематике остальных докладов). В. К. Журавлев, говоря о том, что «психофонетика» трансформировалась в фонологию лишь благодаря освобождению понятия фонемы от психологизма» [118, с. 13], оценивает оживление интереса к психологическим аспектам как возвращение «к исходным этапам развития фонологии» [118, с. 19]. Это было бы верно, если бы понятие психологического оставалось до сих пор неизменным и если бы все неудачи применения фонологических процедур в диалогике могли быть объяснены лишь «психологизмом» этих процедур.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ, ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВОСПРИЯТИЯ

При всей сложности разграничения физиологического и психологического аспектов можно более или менее четко выделить следующие уровни обработки звукового сигнала при восприятии речи: первичная слуховая обработка сигнала, выделение признаков, фонетическая интерпретация сигнала. Видимо, уровень

фонетической интерпретации сигнала находится уже на границе физиологического и психологического анализа — как мы увидим в дальнейшем, вопрос этот в настоящее время нельзя считать окончательно решенным. Тем не менее можно рассмотреть основные характеристики слуха. Дальнейшее изложение в этом разделе опирается на данные, приводимые в работах Г. В. Гершуни [116], Д. Бекши [9] и А. В. Бару [8].

а) НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛУХА

Исследователи слуха отмечают, что слух как функция организма неразрывно связан со звуком. Одной из особенностей звука (т. е. упругих волн, распространяющихся в различных средах — газах, жидкостях, твердых телах) является то, что мощности, развиваемые звуковой волной, на много порядков меньше тех мощностей, которые имеют место при других механических движениях колебательного характера. При этом часто звуковые волны возникают одновременно с колебаниями, обладающими громадной энергией, способной полностью разрушить живой организм. В процессе эволюции живого мира именно в связи с этими обстоятельствами и развились высокочувствительные и специализированные к приему такого рода излучения органы — органы слуха. Задача органа слуха — не просто прием звуковых колебаний, а установление свойств источника этих колебаний, находящегося на расстоянии.

Степень чувствительности слуховой системы можно оценить на основе того факта, что слух реагирует на ничтожно малые колебания. «При некоторых сложных звуковых частотах колебания барабанной перепонки столь малы, что составляют одну миллиардную долю сантиметра, т. е. около одной десятой диаметра атома водорода...» [9, с. 109]. При этом сама чувствительность зависит от частоты колебаний: так, к медленным колебаниям около 100 Гц (т. е. 100 колебаний в секунду) ухо в 1000 раз менее чувствительно, чем к колебаниям порядка 1000 Гц. Это удивительное свойство определяется физической необходимостью: если бы мы хорошо обнаруживали низкочастотные колебания, то слышали бы все шумы собственного тела (сокращения мышц, движение тела и т. д.).

Чувствительность слуха зависит также, как уже было сказано, от характера звуков, с которыми имеет дело слух. На рис. 1 представлены данные об абсолютной чувствительности слуха у человека. Человек воспринимает частоты в диапазоне от 16 Гц до 20000 Гц и наиболее чувствителен к частотам в области 1000 — 4000 Гц. Как видно на рис. 1, характеристика абсолютной чувствительности у людей, говорящих на разных языках, практически совпадают.

5 О разных способах оценки абсолютной чувствительности см. [8; 116].

2. Акуст. № 114

17

16

Кроме абсолютной чувствительности слуха важными его свойствами являются такие, как возможность определять высоту, громкость, длительность звука на основе акустических свойств сигнала. При этом говорят о дифференциальном и абсолютном различении, т. е. о различении в условиях сравнения звуков по их свойствам или оценке свойств данного звука безотносительно к свойствам какого-либо другого. Оказывается, что дифференциальная чувствительность слуха человека очень велика: при различении двух чистых тонов может замечаться разница между ними, достигающая одной тысячной абсолютной

метров речевых или речеподобных сигналов. Так, установлено, что человек способен замечать изменение частоты формантного максимума, если оно составляет 3—5% от исходной частоты; замечаются изменения интенсивности первой форманты на величину около 1,5 дБ и изменения ширины формант от 20 до 40%. Изменения частоты основного тона замечаются даже в том случае, если они составляют 0,3—0,5%.

Все эти свойства не зависят, насколько можно судить по имеющимся работам, от языковой принадлежности испытуемых и являются универсальными психоакустическими свойствами. Они характеризуют предельные возможности человеческого слуха, однако реализация этих возможностей человеческого слуха, однако реализация этих возможностей определяется, видимо, как условиями эксперимента (различение или абсолютное опознание), так и наиболее типичными для данных испытуемых изменениями, наблюдающимися в речи на их родном языке.

Слуховая система может быть описана как состоящая из нескольких отдельных элементов. Выделяют обычно периферическую слуховую систему, рассматриваемую как спектральный анализатор, и центральную слуховую систему. Наружное, среднее и внутреннее ухо образуют периферическую слуховую систему.

Звуковые волны вызывают колебания барабанной перепонки, которые с помощью маленьких (слуховых) косточек передаются в жидкость во внутреннем ухе. Одна из слуховых косточек, стремечко, как поршень, толкает жидкость взад и вперед в ритме изменения слухового давления. Под влиянием жидкости колеблется основная мембрана, передающая раздражение кортиеvu органу, в котором располагаются окончания слухового нерва (см. рис. 2) [33, с. 43].

Свойства периферической слуховой системы интересны как для специалистов, изучающих слух, так и для специалистов, исследующих восприятие речи. На необходимость учитывать эти свойства указывают авторитетные исследователи: «В общем виде известно, что полезная информация, обеспечивающая восприятие речевого сигнала, заключена в его динамическом спектре. Однако какова именно эта информация и как конкретно представляется сам динамический спектр, зависит от свойств анализатора. Применив для анализа речи прибор, в чем-то существенно отличающийся от слухового спектрального анализатора, мы наверняка потеряем какую-то часть входной информации, а какую-то часть, наоборот, представим с излишними подробностями» [115, с. 171].

Практически это означает, что имеющиеся в распоряжении фонетистов данные об акустических свойствах тех или иных речевых сигналов можно лишь с большой степенью условности соотносить с признаками, существенными при восприятии этих сигналов. Как выглядит «динамическая спектрограмма», кото-

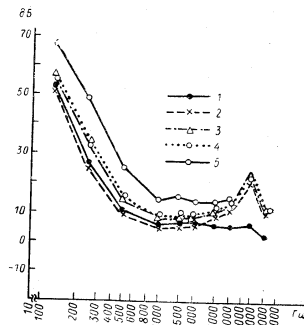


Рис. 1. Абсолютные пороги слышимости человека (по [8]).

Данные получены на больших группах людей в различных странах: 1 — во Франции, 2 — в ФРГ, 3 — в Англии, 4 — в США, 5 — в СССР. По оси абсцисс — частота в Гц, по оси ординат — звуковое давление (в дБ), при котором человек начинает слышать данную частоту.

величины; могут замечаться различия в интенсивности двух тонов, даже если эти различия меньше 1 дБ. Однако абсолютное различение сигналов человеком отличается от дифференциального. Так, если средний слушатель может различать около 350 000 тонов при дифференциальном различении, то при абсолютных оценках частоты человек различает не более пяти тонов [116, с. 277].

В настоящее время получены и такие психоакустические характеристики слуха, которые касаются оценки основных пара-

18

2*

19

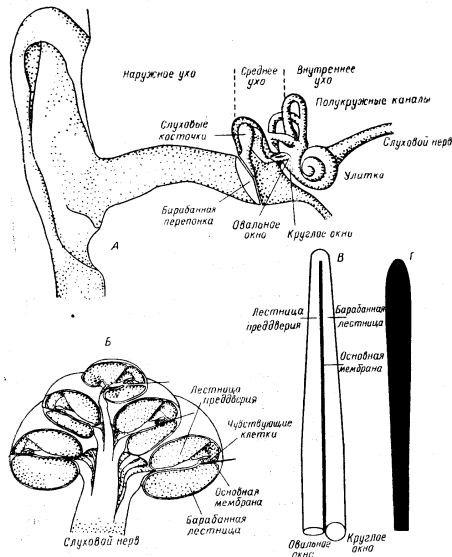


Рис. 2. Устройство периферической слуховой системы человека (по [9]).
 А — Продольное сечение уха. Барабанная перепонка передает колебания звука из наружного уха в среднее ухо. В — Схематическое изображение улитки. На основной мембране расположены чувствующие клетки, возбудившие волокна слухового нерва. В — Схематическое изображение улитки в разрезе. Хорошо видна основная мембрана — важнейший элемент слухового анализатора. Г — Вид сверху на основную мембрану. Широкий участок мембраны колеблется в ответ на низкие частоты, узкий — в ответ на высокие.

рую периферическая слуховая система передает в центральную слуховую систему, сказать пока что трудно. В настоящее время физиологи ведут серьезные исследования этого вопроса. Очень интересны результаты моделирования некоторых участков слуховой системы, проводимого в Институте физиологии им. И. П. Павлова АН СССР [32, 125, 127].

Модель улитки, выполненная здесь, позволяет получать изображения звуков, которые можно назвать слуховыми спектрограммами. Моделирование механизмов сегментации (выделение краев звука) приближает результаты членения звуковой последовательности на звуки к тем, которые мы наблюдаем у человека.

Спектральное изображение, полученное в периферической системе, передается в центральную слуховую систему. «Периферическое изображение сигнала размножается в центральной слуховой системе в ряд параллельных версий, в каждой из которых выделено что-то свое» [124, с. 33].

Центральная слуховая система («восходящий слуховой путь») состоит из нескольких последовательных уровней, где нейроны одного уровня получают информацию от нейронов предыдущего уровня и посылают к нейронам следующего уровня. Первичный уровень образован нейронами первого порядка, находящимися в слуховом нерве, окончания которого, как мы помним, расположены в кортиевоу органе. Нервная импульсация передается от одного скопления нейронов к другому, достигая первичной слуховой коры (где расположены нейроны шестого порядка). Кроме связей нейронов соседних уровней имеются и связи через один или несколько уровней, а также связи нейронов внутри одного уровня. Обнаружено, что имеется зависимость между местоположением нейрона в ядре и частотой тона, к которому нейрон оказывается наиболее чувствительным.

Следующий элемент слуховой системы — слуховая кора, где нервная импульсация, поступающая от центральной слуховой системы, обрабатывается и преобразуется таким образом, что получается «удобное» описание спектра стимула: «Под „удобным“ понимается описание, по которому естественные сигналы, принадлежащие к разным классам, образуют компактные легко различаемые множества» [115, с. 247].

Собственно слуховая обработка сигнала заканчивается, по мнению некоторых специалистов, в первичной слуховой коре. Предполагается, что следующий уровень — это «фонетический интерпретатор», который может принимать решения о том, является ли обрабатываемый сигнал речевым и какому именно языку он принадлежит. Из трех основных уровней (периферическая слуховая система, центральная слуховая система, слуховая кора) наиболее изученной у человека является лишь периферическая слуховая система. Электрофизиологические исследования центральной слуховой системы проводятся на жи-

вотных, и полученные данные экстраполируются на человека. Обработка звукового сигнала в слуховой коре исследуется в психоакустических экспериментах. В целом механизм слухового восприятия еще недостаточно изучен, и принципиальные трудности (невозможность электрофизиологических опытов на человеке) заставляют исследователей искать новые пути.

Относительно характеристик коры много известно благодаря исследованиям нарушений речи при афазии. Многочисленные наблюдения А. Р. Лурии над больными с поражением левого полушария показывают, что височная кора левого полушария ответственна за сложные формы слухового анализа и синтеза, названные «фонематическим слухом» [77, с. 111]. Больные с такими нарушениями не различают «близких» фонем (т. е. фонем, противопоставленных по одному или двум признакам, например /k/ и /g/, /s/ и /z/ и т. д.) и слов, различающихся этими фонемами.

Еще более подробные сведения о «распределении» языковых функций между правым и левым полушарием получены при исследованиях в случае так называемого «расщепленного мозга», когда в лечебных целях одно из полушарий оказывается на время как бы «выключенным». При этом выяснилось, что обработка фонемной информации — функция левого («доминантного») полушария, тогда как просодической информацией «ведает» правое [7].

Для исследователей слуха очевидно, что характер обработки звукового сигнала в слуховой системе существам образом определяется той звуковой средой, в которой существует данный организм. В этом отношении человек должен иметь много общего с другими живыми существами, обитающими в той же среде, но обязательны и принципиальные различия в обработке, во-первых, тем, что часть «звукового мира» для человека может оказаться несущественной (например, высокие частоты, важные для животных), а во-вторых, — и это главное — тем, что наиболее важными звуковыми сигналами для человека являются сигналы членораздельной речи. В связи с этим исследование восприятия звуков речи или речеподобных звуков приобретают особое значение. Правда, довольно неожиданно обнаруживается, что человек в этом отношении не так сильно отличается от других животных: «...результаты исследования показали, что синтезированные гласные достаточно хорошо опознаются собаками. Различение гласных [a] и [i]. — Л. Б. — не зависит от изменения основной частоты, интенсивности сигналов, длительности их предъявления в пределах от 300 до 75 мс, и для опознания достаточно двух формант» [8, с. 86]. Более подробно эту ситуацию мы обсудим в связи с описанием общепсихологических аспектов восприятия речи (с. 88), здесь же отметим, что найдены и такие особенности слуховой системы человека, которые могут быть объяснены тем специфическим зву-

ковым материалом — речью, — с которым человек имеет дело на протяжении жизни. Так, в специальной работе [122] показано, что в нормальных условиях слух человека особенно чувствителен к изменениям амплитуды звука с частотой модуляции 4–8 Гц и что эта частота модуляции соответствует наиболее коротким в речи длительностям периода модуляции (250–140 мс).

По мнению многих исследователей, различия в физиологическом и психологическом описании определяются в основном методиками исследования. Хотя такое мнение нигде не выражено достаточно ясно, оно имплицитно присутствует во многих работах, особенно при анализе сенсорных систем человека и животных. Мы будем рассматривать лишь основные методы исследования работы слуховой системы при восприятии речевых или речеподобных звуков.

6) МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОСПРИЯТИЯ РЕЧЕВЫХ ЕДИНИЦ

Говоря об основных свойствах слуховой системы, мы не рассматривали тех методов, при помощи которых устанавливаются соотношения между свойством звукового сигнала и реакцией испытуемого на этот сигнал: описание этих методов не входит в задачи нашей работы. Упомянем лишь, что основным является метод психофизических измерений. Термин «психофизика» принадлежит крупнейшему исследователю прошлого века Фехнеру, который в 1860 г. опубликовал ставшее теперь классическим произведение «Элементы психофизики» [144].

Сейчас разработкой методов исследования субъективного изображения физических параметров звуков занимаются многие исследователи. Хорошие обзоры методов психофизических и психометрических измерений имеются и в отечественной литературе [101, 119].

Рассмотрим основные методы исследования восприятия речевых единиц.

Начало исследования языкового сознания говорящих и воспринимающих речь на родном языке связано с несовершенными технически и некорректными методически способами получения данных. Испытуемого спрашивали приблизительно так: «Слыше я произнесу два слова. Как Вы думаете, гласные в этих словах одинаковые или разные?» Естественно, что ответ на вопрос такого рода чаще всего не соответствовал объективной картине: испытуемый мог сказать, что гласные одинаковые, но при этом ничего было, имел он в виду их фонемную принадлежность или фонетические свойства (и какие именно). Если испытуемый отвечал, что, по его мнению, это разные гласные, то у экспериментатора иногда не было уверенности в том, что именно именно различие данных гласных, а не соседних зву-

ков или что испытуемый действительно слышит различие, а не только говорит, что слышит. Теперь такая методика анализа должна рассматриваться как безусловный анахронизм.

Она представлена, однако, как надежный способ получения фонетических данных в книге, вышедшей в 1971 г., а именно в сборнике «Развитие фонетики современного русского языка. Фонологические подсистемы» [100], где описывается работа с «фонетическим опросником», при помощи которого проводилось обследование 3000 информантов, которые должны были, оценивая собственное произношение, ответить на такие вопросы анкеты: «22. Подчеркните слова (среди приведенных ниже), в которых Вы после Ц произносите гласный А или похожий на него звук:

| | |
|----------|-------------|
| цена | глянцевитый |
| царить | танцевать |
| поцелуем | облицевать» |

[100, с. 298].⁶

Испытуемые, участвующие в опытах по исследованию восприятия (аудиторы), если речь идет о восприятии звуковых единиц, имеют дело со специальным материалом и решают задачи, сформулированные таким образом, что сознательные «рассуждения» при этом принципиально исключены: ведь в опытах такого рода исследуются механизмы обработки речевых сигналов, выработавшиеся у носителей языка в процессе овладения его звуковой системой, т. е. то, что является общим для всех носителей данного языка и не зависит от субъективных психофизиологических особенностей конкретных испытуемых.

Одним из наиболее распространенных методов исследований являются опыты, где исследуется опознание предъявляемого звукового стимула. В опытах «на опознание» испытуемому предлагается опознать услышанный им звук или более сложную звуковую последовательность и определенным образом зафиксировать результат. Характер ответов при этом определяется самим заданием: если испытуемый должен любой услышанный звук обозначить буквами родного алфавита, результат получается один, если же ему дана возможность использовать дополнительные знаки или буквы, — другой. Существенным для результатов опыта является и инструкция относительно обязательности или необязательности ответов: разрешение «отказов» в случае, если испытуемый не уверен в правильности своей оценки какого-либо стимула, или требования обязательности фиксации ответа не только влияют на конечный результат, но и по-разному ограничивают возможности дальнейшей интерпретации полученных данных.

Одним из видов опытов «на опознание» являются и такие, в

⁶ Более подробный критический разбор этого метода см. в рецензии на эту книгу [19].

которых испытуемому предлагается в ответ на услышанный сигнал произнести «то же самое». Для возможности сравнения характеристик исходного и имитированного стимула последний обычно фиксируют каким-либо объективным способом (магнитно-фонная запись с дальнейшим осциллографированием или спектрографированием, запись артикуляторных движений испытуемого, повторяющего услышанное).

Специфической методикой экспериментов с испытуемыми-аудиторами являются опыты, в которых предъявляются два или три отдельных звуковых стимула (не последовательность из двух или трех звуков), относительно которых испытуемые должны принять определенные решения, например: одинаковы или нет два стимула в предъявляемой паре, или какой из двух заданных стимулов больше похож на третий, предъявляемый рядом с ними, или какой из них отличается от двух других (метод АВХ⁷ сравнения). Преимуществом опытов такого рода является то, что испытуемые в своих ответах не связаны ограничениями, заданными используемыми знаками (буквами и диакритическими знаками), что, как уже было сказано, может существенно влиять на результат эксперимента.

Возможны различные модификации опытов «на опознание» — подача исследуемых сигналов на фоне шумов различной интенсивности и разного спектра, одно- или многократное предъявление исследуемого стимула испытуемому и т. д.

В последние годы все более широко используется группа методов, которые могут быть объединены под общим названием «методы психологического шкалирования». Применение этих методов в чисто психологических и психофизиологических исследованиях [43; 45] показало их перспективность. На материале речевых единиц работы такого рода в нашей стране стали проводиться сравнительно недавно — здесь, нужно в первую очередь назвать исследования В. И. Галунова [42; 43; 45], посвященные анализу психологического пространства гласных и согласных, А. П. Журавлева, посвященные проблеме «фонетического значения» [56] и некоторые другие.

Рассмотрим основные принципы таких исследований. Одним из способов получения представлений о характере психологической оценки звуковых единиц является изучение субъективных расстояний между исследуемыми стимулами. Испытуемому предъявляют звуковые сигналы (звук, слог) и предлагают в баллах оценить степень сходства — несходства двух предъявляемых стимулов (чаще всего используется пятибалльная шкала). Исследуемые стимулы предъявляются группе испытуемых в разных комбинациях и в разные периоды времени, так что экспериментатор может в результате провести количественную

⁷ А и В — звуки, характеристики которых уже известны, Х — звук, восприятие которого исследуется в опыте путем сравнения его с А и В.

оценку полученных ответов. Другой разновидностью опытов такого рода является оценка исследуемого стимула путем применения семантически противоположных пар определений. Например, испытуемому предъявляются звуковые стимулы и предлагается оценить в баллах каждый из стимулов по признакам, заранее выбранному экспериментатором. Число таких признаков может быть различно (от 5 до 25 пар). Статистическая обработка ответов испытуемых показывает, что их оценки не являются случайными, а соответствуют определенным субъективным представлениям, отражающим некие системные отношения между исследуемыми единицами.

Результаты опыта, в котором исследуются механизмы восприятия, значительно зависят от того, какие именно стимулы предъявляются испытуемому. Характеристика стимула, служащего исходным экспериментальным материалом, в основном связана с двумя фактами: во-первых, важно, является ли данный стимул «естественным» (т. е. произнесен ли он носителем данного языка) или же он представляет собой продукт синтеза (т. е. формируется при помощи синтезирующих устройств определенного типа). Во-вторых, существенно, какую именно языковую модель представляет экспериментальная звуковая единица: звук, слог, последовательность слогов, слово и т. д.

Рассмотрим достоинства и недостатки естественных и синтезированных звуковых стимулов, а также специфику опытов, где стимулы обладают разной линейной протяженностью.

Использование естественных звуковых стимулов при исследовании механизмов восприятия началось с тех пор, когда были созданы первые устройства, позволяющие выделять из записанного на магнитную ленту высказывания звук и звуковые последовательности разной длительности («сегментаторы», «сепараторы», «двизоры», магнитофоны с вращающимися головками, «электронные ключи» — в литературе употребляются самые разнообразные названия, да и конкретные конструкции также разнообразны).

Таким образом, мы получили возможность предъявлять испытуемому конкретную реализацию интересующего нас языкового элемента, что раньше было исключено, так как даже самый тренированный фонетист едва ли может «производить» изолированные звуки, вполне адекватные тем, которые образуют речевую цепь. При этом некоторые из параметров исследуемого стимула могут регулироваться экспериментатором: можно изменить длительность предъявляемого стимула, его громкость, наконец, применяя систему акустических фильтров, можно определенным образом модифицировать и исходную спектральную структуру.

Несомненным преимуществом естественного звукового стимула является его реальность: когда мы предъявляем испытуемому такой стимул, мы уверены, что именно такие же он слы-

шит и сам продуцирует постоянно, пользуясь звуковой речью. Недостатком стимулов такого рода является невозможность в широких пределах изменять их характеристики, что бывает необходимо для выяснения роли того или другого акустического признака при опознании и фонемной идентификации данного звука или класса подобных звуков.

Синтезированные стимулы лишены этого недостатка, так как при синтезе речеподобных сигналов экспериментатор может менять характеристики этих сигналов и комбинировать их различным образом. Однако у синтезированных сигналов имеются и существенные недостатки: часто характеристики синтезированного звука, звучащего наиболее естественно, по своим акустическим характеристикам значительно отличаются от соответствующего ему естественного звука. Нужно также заметить, что при работе с синтезированными стимулами используются, как правило, более грубые и общие характеристики, чем те, которые получены при исследовании естественного речевого потока. Это, впрочем, связано не столько с возможностями самого синтеза, сколько с упрощенным характером тех моделей, которые проверяются на материале восприятия синтезированных стимулов (см. об этом на с. 75—77).

Общее же соотношение между естественными и синтезированными сигналами таково: во-первых, мы можем синтезировать только то, что известно из анализа естественной речи; во-вторых, при анализе восприятия синтезированных речеподобных стимулов мы в конечном счете получаем представление о том, как может поступать с речевыми стимулами человек, но не о том, как он в действительности с ними поступает при восприятии естественной речевой последовательности.

Важным свойством предъявляемого сигнала является, как уже говорилось, его линейная протяженность. Речь идет, конечно, не о физической длительности (времени звучания), а о том, какому языковому элементу соответствует предъявляемый в опыте стимул. И естественные, и синтезированные стимулы в этом отношении могут быть весьма разнообразны, реализуя или отдельный звук (или даже часть его⁸), или целую последовательность их, соответствующую высказыванию. Из опытов видно, что характер ответов испытуемых на один и тот же вопрос (например, в случае, когда исследуется опознание звука и его идентификация с определенной фонемой) зависит от того, предъявляется ли данный звук в одиночку или в определенном фонетическом контексте, вместе с одним из соседних звуков или в окружении соседних звуков (см. об этом на с. 91 и след.).

⁸ Впрочем, абсолютные временные характеристики стимула в данном случае важны, так как в опытах такого рода целесообразно предъявлять звук, т. е. меньше, чем то время, которое необходимо человеку для того, чтобы «услышать» проанализировать услышанный сигнал.

Среди множества проблем, возникших в связи с углублением интереса к восприятию речевых сигналов, можно выделить некоторые, имеющие отношение и к традиционным лингвистическим спорам.

Первый из них — вопрос о том, какая сторона речи — артикуляторная или акустическая — должна считаться наиболее существенной при объяснении процессов языковых изменений и вообще при описании звуковых явлений в языке. Первоначальный, чисто артикуляторный, подход, который определялся и возможностями экспериментального изучения, сменился затем акустическим, в соответствии с которым наиболее существенными в языке являются не артикуляции, производимые говорящим, а звуковые впечатления, получаемые слушающим. В соответствии с этими изменениями ведущая роль в формировании звуковой системы отводилась то говорящему, то слушающему.

Однако в дальнейшем, т. е. уже в середине нашего века, когда были исследованы акустические свойства большого количества разнообразных речевых сигналов, обнаружилось, что между этими свойствами и тем, как воспринимаются звуки речи, существует противоречие: длительность их очень мала, интенсивность варьирует очень сильно, спектрально-временные характеристики также очень неустойчивы, а воспринимаются эти звуки гораздо лучше, чем стационарные и длительные звуковые сигналы, на материале которых проводились классические психоакустические наблюдения. Это привело к мысли, что при восприятии звуков речи и других речевых элементов вступают в действие какие-то особые механизмы, существенно улучшающие результаты работы слуховой системы.

Моторная теория восприятия речи — это попытка охарактеризовать такие механизмы. В соответствии с этой теорией человек, воспринимающий речевой сигнал, перекодирует акустическую информацию в артикуляторные (моторные) образы. Под моторным образом понимаются не сами артикуляторные движения, а тот набор команд (программа движений), который может обеспечить соответствующую артикуляцию [44]. Как известно, представление о том, что моторный образ звука менее вариативен, чем акустический, было опровергнуто целым рядом экспериментов [154]. Тем не менее обращение исследователей к артикуляторным характеристикам речевого высказывания, связанное с общим интересом к моторной теории, имело большое значение для фонетики и фонологии. Несмотря на отказ от моторной теории в настоящее время, мы получили целый ряд ценных исследований в области звукопроизводства [104, 117] и целый ряд новых данных — экспериментальных и клинических, — подтверждающих неразрывную связь сенсорного и моторного описания звуковых единиц при распознавании речи человеком.

28

Как звуки того или иного языка в этом отношении можно охарактеризовать: связано ли фонетическое значение с какими-то артикуляторными или акустическими признаками; соотносимо ли пространство фонетического значения с фонетической кластерностью звуков, построенной в науке, или психологическое пространство, первые исследования, касающиеся русских звуков, были проведены В. И. Галуновым [43]. Он предлагал своим испытуемым определять расстояние между изолированно предъявляемыми гласными по 10-балльной шкале (при этом испытуемые должны были обязательно проговаривать эти гласные). Оказалось, что фонетически тренированные испытуемые способны давать неслучайные ответы, хотя само задание и кажется им очень необычным. В этом опыте как самые близкие друг к другу были оценены гласные [o] и [u] («расстояние» между ними 3,3 балла), [ы] и [i] («расстояние» — 3,8), как самые далекие — [o] и [ы] (7,1 балла), [a] и [i] (7,9 балла), [o] и [i] (8 баллов), однако трудно определить, какими именно фонетическими признаками руководствуются испытуемые при оценке расстояния между ними. Во всяком случае, в полученном трехмерном пространстве гласных «оси этого евклидова пространства не совпадают с частотными осями положения 3-х первых формант» [43, с. 7].

Более интересны те опыты, в которых расстояние между гласными оценивают фонетически нетренированные испытуемые. Оказалось, что при прямой оценке расстояний эти испытуемые дают случайные ответы, зато информация о степени близости двух звуков можно получить косвенным образом. В рассматриваемой работе испытуемым предъявлялись бессмысленные слоги типа СУС, содержащие все 6 гласных. Эти слоги произносились разными способами. Испытуемые должны были записывать услышанное или сразу после проговаривания этих слогов дикторами, или спустя 5 секунд после проговаривания. В одном из опытов для усложнения задачи испытуемые должны были, услышав эти слоги, произнести определенную фразу, а уже потом повторять то, что они услышали. На основании этих опытов были построены матрицы значений, из которых можно было получить данные о том, какие гласные чаще «спутываются» между собой, а какие реже: «чем субъективно более близки 2 сигнала, тем чаще они должны путаться в восприятии и наоборот» [43, с. 8].

Приведем полностью данные о расстояниях между гласными, полученные при анализе неправильного запоминания типа гласного:

⁹ Здесь и далее С — любой согласный, V — любой гласный.

30

Не менее важным кажется и то, что вариативность, обнаруженная и на уровне звучания, и на уровне звукопроизводства, еще раз подтвердила, что и различие фонем как минимальных звуковых единиц языка, и идентификация звуков как реализаций той или иной фонемы базируются не на фонетических критериях. Хорошая опознаваемость звуков речи определяется — в условиях реального речевого потока — фонологическими операциями, среди которых важнейшую роль играет участие фонемы в образовании и различении звуковых оболочек значимых единиц: вне смыслового контекста опознаваемость звуков может быть чрезвычайно низкой, и перекодирование акустического образа в моторный в таких случаях, как кажется, вообще невозможно.

Таким образом, классический спор сторонников артикуляторного и акустического подхода в настоящее время близок к завершению, поскольку и тот и другой как две стороны одного процесса оказываются подчиненными более сложным характеристикам звуков, определяемым их функцией в языке.

Второй вопрос, традиционный для лингвистики, но получивший новое освещение в последние десятилетия, — это вопрос о так называемом фонетическом значении. Известно, что с лингвистической точки зрения фонема — единственная единица, лишённая плана содержания и служащая лишь для образования двусторонних единиц — морфем, слов, имеющих для план выражения, и план содержания.

С другой стороны, известно, что звуки речи обладают каким-то свойством, которое позволяет использовать их безотносительно к их фонологической функции как значимые единицы. Наиболее яркий пример такого использования — «звуконис» в поэзии, где авторская задача решается не только при помощи слов, но и в результате чисто звуковых ассоциаций.

Психолингвистические исследования этого явления показали, что оценки тех или иных звуков носителями разных языков неодинаковы (например, из двух звуков [a] и [i] первый всеми оценивается как «большой», а второй — как «маленький» и т. д.). Зависимость фонетического значения от звуковой системы языка — один из важнейших вопросов и для психологов и для лингвистов [145].

Сейчас феномен звукообразности исследуется очень интенсивно как в плане построения фундамента для теории первичной мотивированности языкового знака [40], так и в плане объяснения тех изменений в языке, которые наблюдаются сегодня [56]. Мы обратимся к такому аспекту фонетического значения, как реальность психологического пространства звуков: ведь феномен фонетического значения предполагает существование некоторых способов измерения этого значения человеком, а если допустить измеримость, то нужно проверить и то,

29

| | а | о | и | е | i |
|---|------|------|------|------|------|
| о | 21,5 | | | | |
| и | 38,0 | 23,5 | | | |
| е | 20,0 | 22,0 | 26,0 | | |
| и | 17,5 | 30,0 | 25,5 | 14,5 | |
| ы | 41,5 | 41,0 | 33,5 | 27,0 | 13,0 |

Как видно из приведенных цифр, наиболее близкими оказываются гласные [i] — [ы], [i] — [e], [i] — [a], [e] — [a], [o] — [a], т. е. такие, которые либо очень близки друг к другу по артикуляторно-акустическим свойствам (например, первые две пары), либо находятся в русском языке в отношениях чередования в пределах морфемы (например, [o] — [a]). Это последнее обстоятельство, не отмеченное В. И. Галуновым (поскольку его не интересовали языковые отношения), нам кажется очень интересным, и к обсуждению его мы еще вернемся (см. с. 184). Как очень далекие оценены гласные, сильно различающиеся по своим артикуляторно-акустическим признакам ([ы] — [a], [u] — [a], [i] — [o]).

При исследовании организации пространства согласных В. И. Галунов анализировал матрицы замес [45], а также определял расстояние между согласными методом семантически противоположных пар [42].

Ошибки при восприятии согласных [p], [f], [b], [v], [t], [s], [d], [z], т. е. губных и переднеязычных твердых шумных, позволяют определить взаиморасположение этих согласных; если из матрицы замес выписать для каждого согласного три самых частых по «спутываемости» согласных, то получим следующие:

| | |
|---------------------|---------------------|
| [p] — [t], [f], [v] | [t] — [p], [d], [s] |
| [f] — [p], [t], [v] | [s] — [z], [t], [f] |
| [b] — [p], [v], [d] | [d] — [t], [v], [f] |
| [v] — [f], [p], [z] | [z] — [s], [v], [d] |

Из этих данных видно, что для глухих [p] и [t] самыми близкими оказываются согласные, отличающиеся только активным органом (т. е. [t] и [p]), а для звонких [b] и [d] — согласные, отличающиеся признаком глухости — звонкости (т. е. [p] и [t]). Замены других согласных также не являются симметричными, т. е. для каждого из согласных самым «близким» оказывается какой-то «свой» согласный, характеристики которого не определяются однозначно признаками исходного согласного. Так, для губного глухого целевого наиболее близким оказывается губной глухой смывный, а для переднеязычного глухого целевого — переднеязычный целевой же, но звонкий и т. д.

Очень интересны данные о расстояниях между согласными [p], [t], [k], [f], [s], [x], [ʃ], [c], полученные при помощи семантически противоположных пар:

31

| | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|-----|------|-----|
| | р | і | к | і | с | х | з |
| і | 2,1 | | | | | | |
| к | 3,5 | 2,4 | | | | | |
| і | 8,9 | 9,6 | 10,3 | | | | |
| с | 6,8 | 6,4 | 6,4 | 8,5 | | | |
| х | 10,5 | 10,4 | 10,8 | 5,9 | 6,6 | | |
| з | 11,5 | 11,5 | 12,1 | 6,8 | 8,0 | 7,1 | |
| с | 10,9 | 9,8 | 9,0 | 10,7 | 7,2 | 14,0 | 8,4 |

Видно, что расстояние между глухими взрывными [р], [і], [к] — минимальное (от 2,1 до 3,5); расстояние между щелевыми [і], [с], [х], [з] — от 5,9 до 8,5, т. е. может быть и больше, и меньше, чем расстояние между взрывными и щелевыми одного активного органа (например, [і]—[с]—6,4; [к]—[х]—10,8), аффриката [с] занимает особое место: «Согласный и оказывается равно далеким от взрывных, и от щелевых...» [42 с. 181].

Из опытов, описанных здесь, следует, что пространство гласных и согласных особым родом структурировано психологически у носителей русского языка, но прямой связи между положением того или иного звука в этом пространстве и его артикуляторно-акустическими характеристиками нет. Мы вернемся еще к этим данным в дальнейшем (см. с. 185), сейчас же рассмотрим результаты, полученные другими авторами при помощи аналогичных методик.

Особенностью работы А. П. Журавлева является то, что он не только оценивает пространство фонетических единиц методом семантически противоположных пар, но и приписывает этим единицам то «фонетическое значение», которое эксплицируется в данной паре. Не останавливаясь подробно на этом аспекте (вопрос о роли звукового символизма в языке требует специального рассмотрения), проанализируем, каковы характеристики того фонетического пространства, которое может быть описано при помощи трех основных (базисных) шкал. Заметим только, что предметом шкалирования были не звуки, а «звукобуквы»: «По нашему мнению, носителем фонетического значения является звукобуквенный психический образ, который формируется под воздействием звуков речи, но осознается и четко закрепляется лишь под влиянием буквы... Поэтому при выявлении реакций информантов следует предъявлять как звук, так и соответствующую ему букву» [56, с. 36].

Вместо 6 гласных предъявлено 10 гласных «звукобукв» (которые мы можем условно рассматривать как аллофоны гласных после твердых и после мягких согласных). А. П. Журавлев приходит к выводам, противоположным выводам В. И. Галунова: «... пространство восприятия звуков речи во многом определяется их артикуляторно-акустическими различительными признаками. Следовательно, факторные веса, указывающие положение звуков в этом пространстве, можно интерпретировать в некоторых измерениях как числовое выражение артикуляторных и

акустических признаков звуков в восприятии говорящих» [56, с. 77].

Этот вывод кажется слишком оптимистическим и не совсем обоснованным, поскольку, во-первых, нет строгой связи между значением различительного признака и положением звука в пространстве восприятия; во-вторых, поскольку предъявлялись «звукобуквы», неясно, что здесь может считаться «числовым выражением артикуляторных и акустических признаков». Тем не менее данные А. П. Журавлева представляют для нас интерес, поскольку в некоторых отношениях они идентичны данным В. И. Галунова.

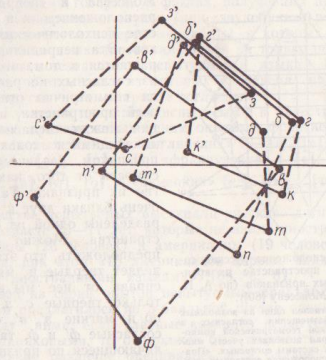


Рис. 3. Расположение согласных в пространстве восприятия относительно с некоторыми различительными признаками (по А. П. Журавлеву — [56]).

Согласные, различающиеся по глухости — звонкости и твердости — мягкости, ориентированы в психологическом пространстве таким образом, что относительно друг друга они занимают почти симметричные положения: глухой всегда ниже звонкого, мягкий — левее твердого. Однако относительно осей пространства положение согласных очень различно, что затрудняет межрасовый перевод от этих осей к дифференциальным признакам.

Интересно сравнить распределение согласных в психологическом пространстве (см. рис. 3) с их распределением по фонетическим (артикуляционно-акустическим) признакам. А. П. Журавлев приводит рисунок [56, с. 76], на котором изображено

размещение согласных в пространстве двух факторов, сопоставимых с различением русских согласных по твердости — мягкости и способу образования (непрерывности — прерывности). Четверки согласных, связанных этими признаками, соединены линиями (глухие со звонкими — прерывными, а твердые с мягкими — сплошными). Если мы сравним взаимное расположение согласных в таких четверках с их расположением в пространстве артикуляторных признаков, изображенным А. И. Моисеевым в специальной работе [80], то сразу же обнаружим существенные различия между упорядоченным расположением согласных в таблице А. И. Моисеева и «неправильным» расположением их в пространстве психологических признаков. Эта неправильность выражается в том, что каждый из согласных не располагается симметрично относительно осей пространства, и расстояния между согласными, различающимися только одним признаком, различны в зависимости от того, каковы другие их признаки. Так с' и с очень близки друг к другу, но разделены одной из осей пространства. Можно было бы предположить, что эта ось разделяет твердые и мягкие, но справа от нее мы видим не только твердые с, з, д, б, г, но и мягкие з', в', д', б', г'; согласные ф' и ф, также различающиеся по признаку твердости — мягкости, расположены друг от друга гораздо дальше, чем с' и с.

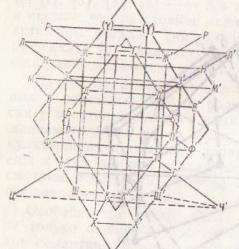


Рис. 4. Расположение русских согласных в пространстве их артикуляторных признаков (по А. И. Моисееву [80]).

Здесь предлагается один из возможных способов размещения согласных в пространстве, который позволяет учесть многие свойства системы согласных. «Предельное» расположение согласных, различающихся по глухости — звонкости и твердости — мягкости, определяет их постоянное место не только по отношению к оси геометрической фигуры, представляющей артикуляционное пространство согласных.

строения чисто лингвистического пространства звуков (в данном случае — русских согласных); оптимистическое высказывание А. П. Журавлева о том, что полученная им «схема очень похожа на таблицу соотносительности русских согласных звуков, построенную А. И. Моисеевым» [56, с. 77], снимает, как оно несомненно проблему, а именно проблему значительного несоответствия обеих схем. Понятаясь объяснить причины этого несоответствия и возможные для системы русских со-

гласных последствия — это наиболее существенная задача для интерпретатора принципов психологической организации звуковых единиц речи.

Интерпретировать данные А. П. Журавлева более детально трудно, поскольку он, как уже говорилось, оперировал «звукобуквами». Не этим ли объясняется расположение в довольно далеко от согласных б, г, д (начало алфавита во всяком случае имеют довольно твердо все студенты). Правда, таких сомнительных случаев в его данных мало, однако требуется специальная работа по расчлению фонетических и графических факторов.

До сих пор мы говорили о фактах, полученных при психологическом шкалировании звуков (или «звукобукв») родного языка. Однако имеются интересные работы, в которых рассматриваются проблемы шкалирования звуков не только родного, но и чужого (вовсе незнакомого испытуемым) языка. Рассмотрим две такие работы, одна из которых проведена на материале гласных, другая — на материале согласных.

В. Б. Кузнецов предлагал испытуемым в качестве стимулов 20 гласных, произнесенных одним опытным фонетистом. В числе этих гласных было 8 «английских» — [i], [e], [æ], [a:], [ɔ:], [ɔ], [ə:], [u], 8 «французских» — [e], [y], [ø], [œ], [œ], [a], [a], [o], 3 «немецких» [e:], [o:], [v] и «русский» [ы].

В качестве испытуемых выступали русские дети (40 человек) в возрасте 10—11 лет, которые не знали иностранных языков, японцы (20 человек) и американцы (19 человек) — взрослые люди, при этом «15 американцев хорошо владели тремя и более иностранными языками» [69, с. 8].

В одной из серий опытов испытуемым предъявлялись пары гласных и предлагалось по 5-балльной шкале оценить расстояние между ними; если гласные казались испытуемому совершенно одинаковыми, то он должен был поставить единицу, а максимальное различие оценивалось в 5 баллов. Результаты этого опыта показали, что в ответах трех групп испытуемых много общего, особенно в ответах русских и японцев. Для наглядности приведем рисунок из этой работы (см. рис. 5). На рисунке видно, что все испытуемые оценивают как одинаковые (т. е. ставят 1), например, гласные [i] и [e:] или [o:] и [u]; все испытуемые оценивают в 5 баллов разницу между [ы] и [o], все замечают большую разницу между [ɔ] и [o]. Группировка гласных по их расстоянию от других несколько различна у русских и японцев, с одной стороны (у них получились 13 разных групп), и у американцев — с другой (они различают 16

10 Здесь и ниже я употребляю кавычки не потому, что сомневался в произносительных навыках лица, произнесшего звуки, но для того, чтобы подчеркнуть, что все три группы гласных — «английские», «немецкие» и «русские» — были произнесены одним лицом.

разных категорий звуков), и В. Б. Кузнецов считает, что это связано со способностью американцев различать палатализованные и чистые гласные.

Более единообразной получается картина, когда испытуемым (русским и американцам) предлагают определить расстояние между гласными [æ] или [э:] и всеми остальными гласными из экспериментального набора. Фактически в этом опыте нет никаких различий между русскими и американцами (см. [69, с. 11]).

Наконец, испытуемым-русским предлагалось оценить расстояние между одним из гласных экспериментального набора и одной из пяти русских гласных (и, э, а, о, у). Оказалось, что как одинаковые с и оцениваются гласные [i] и [e:] и даже [e:]; с э — [e:] и [æ], с а — [a], [э:], [а], даже [э:]; с о — [э:] [o], [э:], [v] с у — [u].

Таким образом, в этих опытах было еще раз показано, что говорящий по-русски человек может пользоваться более тонкой классификацией звуков, чем фонемная. Сам этот факт не нов, и к обсуждению этого вопроса мы еще вернемся (см. с. 184), здесь же уместно подчеркнуть, что метод психологического шкалирования позволил получить результаты, похожие на те, которые были получены ранее и при помощи совсем других методов. Обратим также внимание и на то, что языковая принадлежность испытуемых или вовсе не влияла на результаты шкалирования, или влияла довольно мало.



Рис. 5. Расстояния между гласными, полученные В. П. Кузнецовым [69]. По оси абсцисс — представлявшиеся стимулы, по оси ординат — значения оценок. Стрелка над стимулом указывает на график, оценка расстояния между данным стимулом и другим стимулом, расположенным справа от него. А — испытуемые-русские; Б — испытуемые-американцы; В — испытуемые-американцы.

Вообще не обнаружено влияния родного языка испытуемого на результат шкалирования согласных в работе Е. Н. Герганова, Ц. С. Николовой, А. Ю. Терехиной, Р. М. Фрумкиной и М. В. Арапова [47].

Авторы предлагали испытуемым — болгарам, вьетнамцам, испанцам и арабам — оценить как похожие или непохожие согласные в слове типа CV. Эти слоги, содержащие болгарские согласные перед гласным [ъ], были записаны на пленку в произношении диктора-болгарина, а затем предъявлялись парами.

Обработка ответов испытуемых показала, что у всех испытуемых, независимо от их родного языка, существует «общее психологическое пространство» [47, с. 66], осями которого яв-

ляются в общем традиционные артикуляторно-акустические признаки согласных (активный действующий орган, способ образования, глухость — звонкость, шумность — сонорность и т. д.).

Эти результаты, а именно независимость характеристик психологического пространства согласных от характеристик системы согласных родного языка испытуемых, удивляют авторов статьи, но они высказывают оптимистическое с лингвистической точки зрения предположение: «Результаты, разумеется, будут выглядеть более естественно, когда будет показано, что, хотя пространство признаков является общим, веса признаков в сознании испытуемых оказываются разными [47 с. 66].»

Способность человека строить упорядоченное психологическое пространство воспринимаемых звуков была исследована также и на материале синтезированных гласноподобных звуков [115]. При этом оказалось, что субъективное расстояние между стимулами зависит от того, могут ли они (стимулы) быть представлены как реализации разных фонем или как аллофоны одной фонемы. Во всяком случае способность человека строить пространство гласных подтверждается и в этих опытах.

Таким образом, можно с уверенностью говорить о том, что звуки речи — и гласные, и согласные — организованы в некоторое психологическое пространство: в нем взаиморасположение звуков по отношению друг к другу неслучайно, оно может быть оценено как численным значением «психологических расстояний» между этими звуками, так и расположением их по некоторым осям этого психологического пространства. Что это за оси — нельзя сказать определенно, однако есть основания предполагать, что они каким-то образом соответствуют различительным (дифференциальным) признакам. Чем определяются расстояния между звуками в этом психологическом пространстве, тоже сказать трудно, однако можно сомневаться, что физическими (артикуляторно-акустическими) характеристиками этих звуков. Нет определенности и в том, насколько психологическое пространство звуков определяется свойствами языка, родного для испытуемых: по одним данным, зависимость между знанием данного языка и свойствами психологического пространства существует (Галунов [43], Журавлев [56], Кузнецов [69]), по другим — психологическое пространство звуков строится на основе некоторых универсальных характеристик и самих звуков и

11 Ср. также упомянутое в кн. «Физиология речи. Восприятие речи человеком» исследование S. Singh, в котором эксперименты проводились в широком диапазоне условий, включающих разные языки, разные лаборы исходных стимулов, разные методы их предъявления (акустическое, визуальное, тактильное), разных испытуемых (нормально- и слабоумных) и т. д. Оказалось, что во всех без исключения экспериментах выявляются одни и те же перцептивные признаки согласных, обозначаемые автором «статус как назальность, озвонченность, непрерывность, место образования и сонорность» [115, с. 74].

испытуемых; оценивающих эти звуки (Герганов и др. [47], Чистович и др. [115, 140]).

С лингвистической точки зрения все эти вопросы, конечно, раннее зависит не от его физических (артикуляторно-акустических) характеристик, а от некоторых его функциональных свойств в языке, то мы имеем право говорить уже о реальном звуковом пространстве звуковых единиц; если расстояние между двумя данным звуком и остальными зависит от системы различительных признаков, то мы получаем возможность выяснить различные отношения между различительными признаками путем измерения свойств этого пространства. Наконец, выявление того, в какой мере способность человека строить пространство звуковых единиц зависит от универсальных свойств и человеческого класса сигналов, и в какой мере она определяется спецификой данного конкретного языка — одно из необходимых условий дальнейшего развития наших представлений о соотношении универсального и специфического в развитии звуковой системы.

Третий вопрос, уже рассматривавшийся лингвистами и ратор речевой деятельности, — это вопрос о том, каковы единицы, которыми оперирует человек в процессе производства и восприятия речи. Считалось — на основе фонологических представлений, — что говорящий на данном языке человек способен различать столько разных звуков, сколько в данном языке имеется фонем. Аллофонные различия, не используемые функционально, не могут быть замечены, а на уровне речеобразования они являются механическим результатом коартикуляции и также несущественны с точки зрения лингвистического описания.

Однако при экспериментальном изучении этого вопроса оказалось, что единицей восприятия вовсе не обязательно является фонема, поскольку носитель данного языка может использовать и аллофонные изменения звука для фонемной классификации услышанного; другими словами, хотя единицей восприятия и является фонема, но фонетической интерпретации подлежат не только инвариантные ее характеристики, но и те изменения, которые несут полезную информацию, но и те изменения психоакустического описания представления, поскольку оно выходит за рамки «фонологического слуха» и учитывает общие свойства слуховой системы (см. с. 21). Однако именно здесь и встает один из важных вопросов: чем же именно определяется разрешающая способность человеческого слуха в случае восприятия речевых сигналов? Где границы между универсальными психофизиологическими возможностями и их реализацией при восприятии единиц родного для слушающего языка?

Все эти вопросы, не новые для лингвистики, важны не только для лингвистов. Языковая способность человека — одна из наиболее существенных характеристик высших функций нервной системы. Возможность подробно рассмотреть базис этой способности — механизмы владения звуковой материей языка — привлекает внимание большого числа физиологов и психологов. Другое направление исследования восприятия речи человеком определяется потребностями автоматизации речевого общения человека с самыми разнообразными техническими устройствами — от пишущей машинки до ЭВМ — привела к необходимости исследования того, каковы механизмы переработки речевой информации, позволяющие представить непрерывный речевой поток в виде последовательности фонемных символов и, далее, в виде последовательности осмысленных единиц. Это явилось лингвистам неоспоримую услугу, дав возможность практически проверить целый ряд интуитивных представлений и допустить относительно звукового строя языка. Существенным стимулом для исследования восприятия речи являются и практические потребности, например передача речи по каналам связи в нормальных и затрудненных условиях. Наилучший результат приема информации в речевой форме может быть получен лишь в том случае, если мы хорошо представляем себе, какие именно характеристики речевого потока важны для человека в разных ситуациях приема. Наконец, практические задачи обучения неродному языку требуют разработки именно того широкого круга вопросов, который встает перед нами, если мы пытаемся лингвистически осмыслить факты восприятия звуковых единиц речи.

ким согласным.³ Известно также, что для опознания согласного по активному действующему органу (т. е. для различия [p]—[b]—[k] или [t]—[d]—[g] и даже [m]—[n]—[ŋ]) обычно необходимы сведения о характеристиках гласного, следующего за согласным: направление изменения частоты F1 и F2, гласного нота. Это означает, что последовательность CV, которая фонологически может и должна быть описана как действительно существующая последовательность двух элементов, характеризующихся специфическим набором различительных признаков, воспринимающего эту последовательность человека не является таковой — по крайней мере в отношении некоторых признаков. Схематически это можно изобразить так (для слогов [p'a] или [tʰ], например):

| Распределение во времени | | | |
|--------------------------|---------|-----------|----------------|
| р' | а | т | а |
| согласный | гласный | согласный | гласный |
| губной | мягкий | глухой | переднеязычный |
| глухой | | взрывной | твердый |
| взрывной | | | |

Таким образом, фонетическим коррелятом признака согласного оказывается свойство гласного, что приводит к существенному нарушению теоретически постулируемого соответствия «фонетический признак» — «фонетическое качество».

Однако такой перенос информации о фонологическом признаке на соседнюю фонему — не единственный из возможных случаев реализации этого соответствия. Известно, что фонологическое противопоставление ртовых и носовых согласных, существующее для многих языков, в том числе и для русского, в артикуляционном отношении зависит от положения мягкого неба, регулирующего направление тока воздуха в носовую полость; акустически включение носовой полости, во-первых, изменяет характеристику источника звука (свободный проход воздуха через полость носа при артикуляции [m] или [n] не создает условий для возникновения импульсного источника, характерного для [b] или [d]), а во-вторых, способствует реализации сонанта как звука с формантной структурой. Казалось бы, это — классический случай идеального соответствия между различительным признаком и его артикуляционно-акустической реализацией. Однако при экспериментальном исследовании того, какие именно акустические характеристики звука являются наиболее существенными для различения носовых и ртовых согласных, выяснилось, что такого идеального соответствия на

³ Речь идет, конечно, о специальных опытах с вырезкой и пересадкой магнитных записей звуков [98, с. 20]. Вообще о признаке твердость — мягкость см. в гл. 4.

самом деле нет. Л. А. Чистович в опытах с синтезированными речеподобными слогами показала, что один и тот же с точки зрения формантных характеристик слог может восприниматься то как [ba], то как [ma] в зависимости от того, насколько повышается частота основного тона на гласном по сравнению с согласным [123]. Это означает, что для идентификации сегментной единицы — согласного — используется признак, являющийся по природе своей суперсегментным, а именно характеристика изменения основного тона голоса.

Ограничимся пока этими фактами, которые должны убедить нас в том, что бодуэновские представления о кинемах и акустах нуждаются в уточнении на основе современных знаний об артикуляционных, акустических и перцептивных характеристиках речевых единиц.

Фонема и звук речи. Отсутствие однозначного соответствия между этими двумя единицами замечено уже довольно давно, но, к сожалению, далеко не все лингвисты считаются с этим фактом.

Чаще всего предполагается, что «звук речи» имеет определенные физические характеристики, на основании которых его, во-первых, можно ограничить в речевой цепи от других звуков, а во-вторых, идентифицировать с определенным классом звуков. Нет более глубоких заблуждений, чем заблуждения, связанные с представлениями лингвистов о том, что они называют «звуками речи». Привычное представление о материальной (артикуляционной или акустической) определенности этих звуковых единиц присутствует в явном или скрытом виде почти во всех работах, где рассматривается проблема фонемы; при этом наиболее частые обращения лингвистов [11; 82; 114], говорящих об отсутствии материальных критериев определения звуков речи, или остаются вовсе без внимания, или признаются несущественными для данной конкретной фонологической теории (даже если она и базируется на предположении о том, что фонологические правила — это правила объединения звуков речи в фонемы).

Вот основные трудности, нарушающие красивую картину перехода от звуков речи к фонемам.

1. Членение звуковой последовательности на сегменты, обладающие определенными материальными свойствами, не соответствует членению на фонемы. Грубо говоря, не зная, какая фонемная модель представлена в данной звуковой последовательности, мы не знаем, на какие сегменты нужно разбить эту последовательность.

Особенно остро проблема отсутствия материальных (физических) границ между звуками встала перед теми, кто пытался описать речевые явления в терминах точных наук. Так, Г. Фант, автор известной во всем мире работы «Акустическая теория речеобразования», писал об отсутствии акустических

признаков границ звука: «В результате подобной чисто акустической сегментации может быть получено некоторое число минимальных звуковых единиц, имеющих размер, равный размеру звука речи или меньший... Число таких последовательных во времени звуковых единиц, как правило, больше числа символов фонетической или фонематической транскрипции» [113, с. 35].

Очень оживленно проблема сегментации обсуждается среди специалистов в области автоматического распознавания речи, которые придумывают разнообразные хитрые способы для автоматического членения речевой последовательности на сегменты, соответствующие фонемам.

Сугубо лингвистический подход к проблеме вычлененности звука представлен в работе П. С. Кузнецова: «Особо следует остановиться на понятиях из области фонетики (не фонологии), которые будут использованы в качестве мета-понятий. Таким понятием прежде всего является понятие звука речи, которое, однако, должно быть если не определено, то во всяком случае описано... Любой звук речи может быть ограничен от звука речи предшествующего и последующего. Это может быть сделано с разной степенью точности, какими средствами — в данном случае безразлично (курсив мой. — Л. Б.). Несмотря на различные артикуляционные и акустические переходы от одного звука к другому, такое разграничение проведет любой говорящий на данном языке, с большей степенью точности наблюдатель-лингвист, еще с большей степенью точности — прибор (курсив мой. — Л. Б.). Возможность выделения звука речи в речевом потоке я принимаю как всегда осуществимую» [71, с. 30—31].

Хотя мысль об акустической (или артикуляционной) вычлененности звука речи здесь не сформулирована отчетливо, но представление П. С. Кузнецова о том, что точнее всего выделяет звук речи именно прибор, дает нам основание утверждать, что критерий для выделения, по П. С. Кузнецову, физические, а не лингвистические. То же самое можно сказать и об определении вводимого П. С. Кузнецовым понятия звука языка, так же, как и в данном случае, по его словам, «границы области, образующей множество (имеется в виду множество звуков речи, средств, какими мы пользуемся при их установлении. Этими средствами могут быть: 1) ощущение самих говорящих на данном языке, 2) ощущение наблюдателя-лингвиста с тонким в лингвистическом отношении слухом, 3) экспериментально-фонетический прибор» [71, с. 31].

2. Если относительно фонем мы можем говорить о тождестве или различии на основе лингвистических критериев, то найти такие критерии для описания звуков речи пока что трудно. Так, если мы можем утверждать, что в ударном слоге слов *сад*, *садик*, *сяду* и *сидь* представлена одна фонема — /a/, столь же

определенно говорить, что она реализована как четыре разных звука (в соответствии с четырьмя аллофонными позициями), нельзя: аллофон /a/ в слове *садик*, во-первых, может и акустически почти не отличаться от аллофона /a/ в слове *сад*, во-вторых, и перцептивно он может выступать вовсе не как особый звук речи, а как «звук [a]». Это показано в специальном исследовании восприятия русских гласных носителями русского языка [25; 36]. Если испытуемые хорошо различали и по-разному обозначали гласные, выделенные из слов *сад*, *сяду* и *сидь* (соответственно [a] и [a']), то гласный из слова *садик* только половина испытуемых обозначала особым знаком [a'], остальные же слышали здесь такой же гласный, как и в слове *сад*. Это тем более поразительный факт, что именно влияние мягкости согласного, следующего за гласным, казалось особенно значительным многим нашим лингвистам [17].

Определение тождества или различия звуков лежит в основе проблемы «звукового сходства». Интуитивные представления о том, какие звуки похожи, а какие нет, основываются на самых разных свойствах звуков, начиная от действительной артикуляторной близости (например, изолированно произнесенные [e] и [e'] похожи друг на друга, так как различаются только одной ступенью подъема языка) до совсем других характеристик ([ɫ] и [e] отличаются друг от друга на ту же одну ступень подъема, но интуитивно оцениваются как менее похожие друг на друга, чем [e] и [e']), среди которых едва ли не первое место занимают фонологические представления. Так, Г. А. Климов [68], несправедливо упрекая Л. Р. Зиндера в сугубо фонетическом подходе к определению фонемы, приписывает ему те самые представления о фонетическом сходстве, которые самому Г. А. Климову кажутся бессмысленными: Л. Р. Зиндер потому считает два [t] в слове *тот* представителями одной фонемы, что они фонетически очень похожи друг на друга. Но так думает сам Г. А. Климов, а не Л. Р. Зиндер! [59].

На самом деле начальный [t] и конечный [t] похожи друг на друга очень мало (не больше, например, чем [t] и [c]), и единственное основание для представления об их фонетической близости — это отсутствие функционального противопоставления [t] начального [t] конечному, т. е. не фонетическое, а фонологическое свойство.

Другим примером «бессознательно-лингвистического» подхода к оценке сходства звуков может служить пример А. А. Реформатского, приведенный им в качестве иллюстрации к описанию свойств заместителей архифонемы у Н. С. Трубецкого: «При рассмотрении вопроса об архифонеме и ее заместителе (Archiphonemvertreter) Трубецкой наряду с возможностью совпадения оппозиции *a* в *a* или *o* намечает и третий тип: совпадение в «чем-то среднем» (Mittelding), к чему относятся такие примеры, как совпадение <o> и <a> в позиции первого предупред-

ного слога после твердых согласных в [А] ([самá] и от *сам* и от *сам*)⁴ [103, с. 339]. На самом деле безударный [А] если и является «чем-то средним», то скорее между [а] и [е], на [о] же этот звук непохож (об этом, в частности, свидетельствуют и ошибки в опознавании безударных гласных носителями русского языка, которые почти никогда не обозначают безударной [А] как [о] (см. об этом на с. 169).

3. Фонема как минимальная звуковая единица в принципе линейно однородна (неслучайно при обосновании монофонематичности сложных звуков — аффрикат или дифтонгов — делается упор на их нечленность), тогда как сегмент, называемый нами звуком речи и представляющий фонему в речевой цепи, почти всегда неоднороден во времени. Причины этой неоднородности могут быть различными: «фонетически немотивированная» дифтонгоидность русского [о], начинающегося с [u]-образного элемента; «фонетически мотивированная» дифтонгоидность русского [ы], который почти на две трети в конце своего звучания реализуется как [ɨ]. («е» [ɨ]-образным» началом обеспечивается возможность следования за твердыми согласными); «фонетически функциональная» неоднородность всех гласных (кроме [i]), следующих за мягкими согласными и служащих для носителей русского языка основным признаком мягкости этих согласных.

Вообще нарушений линейных характеристик гораздо больше — об этом будет сказано при описании звуковой системы русского языка (гл. 3—5). В плане же общезвуковедения не стоит замечать, что возможны и явления в каком-то роде противоположного противопоставления существующим, оказывающимся оно может реализоваться совсем иначе: так, количественное противопоставление долгих и кратких гласных часто реализуется на фонетическом уровне благодаря качественным различиям этих гласных [50; 59].

4. Характеристики фонем, в каких бы терминах их ни давали, связываются, как правило, с фонетическими свойствами самих гласных. Если с фонологической точки зрения более чуждой здесь много сложностей. Так, если для русских гласных основным аллофоном считать гласный в положении после твердого согласного [3, 35, 79] или в абсолютном начале слова, то новой аллофон фонемы /i/ (если считать [i] и [y] реализациями одной фонемы); с другой стороны, оба этих гласных мо-

⁴ Сам Трубецкой приводит совсем другой пример для русского языка, согласных нейтрализуется перед переднеязычными, где появляются «полупалатализованные» губные [112, с. 88].

ления слоговых границ в языках фонемного строя дает простор самым разнообразным интерпретациям. Одно бесспорно: если характеристики фонологического слога задаются через его отношение к некоторой идеальной модели, то фонетический слог — явление, в значительной степени зависящее, с одной стороны, от артикуляторных привычек, а с другой — от реальных условий речевой реализации. Слово *кот* фонологически, безусловно, односложно, но фонетически — потенциально двусложно [21], и закрытый характер фонологического слога совершенно отсутствует в случае беспаузного произнесения *Кот убежал* [kɔ-tu-b'ɨ-žá], при котором согласный [t] образует один фонетический слог со следующим гласным.

Отношения между фонологическим и фонетическим подходом к слогу осложняются еще и тем, что сторонники этих, по существу, противоположных подходов склонны пользоваться одним и тем же аргументами — «удобством произношения», частотой встречаемости тех или иных сочетаний, осознаваемостью слоговых границ носителями языка.

Преимущества фонологического подхода к слогу заключаются в том, что если еще и не найдены, то в будущем вполне могут быть описаны действительно фонетические корреляты слога, тогда как фонологический подход к слогу конструируется на достаточно зыбких критериях, при помощи которых определяется, какое сочетание фонем возможно, а какое нет. Сама неопределенность понятия «фонологический слог» зависит в конечном счете от того, что слог (в рассматриваемом типе языков) никак не связан со значимыми единицами языка и в этом смысле принципиально противопоставлен всем остальным фонологическим единицам. И если фонетические корреляты различительного признака, фонемы, слова выводятся на основании языковых функций этих единиц, то в противопоставлении «фонологический слог — фонетический слог» ситуация обратная: бесспорно существует слог как фонетическая (нефункциональная) единица, тогда как фонологическая реальность слога еще требует строгих доказательств. Иными словами, дистрибуция фонем в языке не обязательно является функцией единицы, называемой «фонологическим слогом».

Фонологическое слово и фонетическое слово. Примем, что «фонологическим словом» в этом противопоставлении названо слово, записанное в некоторой единообразной системе (пусть даже и орфографически), позволяющей сохранить его инвариантность в противовес фонетической вариативности.⁵ (Мы не

⁵ Впрочем, вместо термина «фонологическое слово» употребляют — в аналогичном контексте — другой: «Предположим на минуту, что естественные языки устроены настолько совершенно и гармонично, что иерархия значимых единиц в них полностью совпадает с последовательным рядом фонетических сегментов. В таком случае морфема соответствовала бы слогу, грамматическое слово (курсив мой. — Л. Б.) совпадало бы с фонетическим словом...» [6, с. 29].

тут считаться основными аллофонами. Однако проблема не в этом.

Рассмотрим другие гласные. Для фонемы /a/, бесспорно, в качестве основного аллофона может рассматриваться гласный в слоге CV или в абсолютном начале (VC, VCV и т. д.). Некоторыми различиями в звучании [a] после губного [p], переднеязычного [t] и заднеязычного [k] мы можем пренебречь, даже если знаем, что эти различия существенны для опознавания /p/, /t/ и /k/; но можно ли считать основным аллофоном фонемы /e/ гласный после твердого согласного? Для /e/ эта позиция является чрезвычайно редкой, и, наоборот, чаще всего встречаются именно аллофоны в позиции C'V или C'VC' (*лес, пеня* и т. д.). Можно сказать, что наиболее привычным для носителя русского языка является именно этот аллофон. Почему же в качестве «основного» должен рассматриваться другой?

Такие же трудности возникают при определении основного аллофона огубленной фонемы заднего ряда верхнего подъема /u/. Если для /a/ безразлично, в соседстве с каким согласным — губным, передне- или заднеязычным — находится основной аллофон, то для /u/ это чрезвычайно важно: переднеязычный согласный настолько сильно влияет на характеристики гласного, что он становится больше похож на [u] после мягкого согласного, чем после твердого. Иными словами, в сочетаниях типа [pu], [ku] мы имеем дело действительно с основным аллофоном гласного, свойства которого мало зависят от соседнего согласного, тогда как в слоге [tu] гласный находится в положении сильной фонетической зависимости от согласного. Сложности понятия «основной аллофон» еще увеличатся, если мы примем во внимание тот факт, что встречаются переднеязычные согласные и речи очень велика, а это означает и большую вероятность появления «неосновного основного аллофона» /u/.

Если мы учтем хотя бы эти сложности, то привычный «простой» треугольник русских гласных сильно деформируется, даже если считать, что свойства фонемы могут быть описаны через свойства ее основного аллофона.

При другом подходе, когда характеристики фонемы выводятся на основании анализа всех возможных аллофонных изменений, мы встречаемся с другими трудностями. Попытаемся охарактеризовать систему русских гласных признаками «яря», «подъема» и «огубленности». Гласная /a/ — неогубленная фонема нижнего подъема заднего ряда, отличающаяся от всех остальных гласных тем, что она самая открытая при всех возможных изменениях. Второй предударный гласный в слове *потолок* [pʲɨˈdɔlɔk] мы должны интерпретировать как открытый гласный, при этом его «открытость» определяется не состоянием артикуляторного тракта (низкое положение языка) и не его акустическими характеристиками (высокое положение F1), а тем, что

говорим сейчас о содержательной стороне определения понятия «слово».

Фонологически, таким образом, слово может быть описано как определенная последовательность фонем, «сплоченная» несомкнутыми средствами, которые С. Д. Кацнельсон называет сигналами и в число которых включает не только ритмико-акцентуационный контур, но и положительные и отрицательные пограничные сигналы [66, с. 138]. Естественно встает вопрос о фонетических коррелятах не только фонемной цепочки, реализующей слово, но и того ритмико-акцентуационного контура, который «спланивает» фонемы в слово. Особое место занимает и проблема фонетической выраженности пограничных сигналов. Рассмотрим все эти три аспекта на фонетическом уровне.

Известно, что фонетическая вариативность слова определяется существующими в данном языке правилами употребления фонем в определенных позициях слова или правилами чередования фонем. Оставим в стороне проблемы, вступающие при рассмотрении соотношения «фоонема — звук речи» (с. 45) и обратимся к случаям, когда фонетический облик слова не находит прямого соответствия с его фонемным составом. Здесь важно обратить внимание на следующие моменты.

1. По правилам употребления фонем в данном языке некоторые комбинации фонетических признаков слова приводят к появлению так называемой «фонетической неопределенности». Так, например, для русского литературного произношения практически обязательным является употребление гласного [ɨ] в безударных слогах, если в данной морфеме под ударением находится фонема /e/ или /a/ после мягкого согласного ([l'es] — [l'ɨsá], [z'at'] — [z'ɨt'já] и т. п.). С другой стороны, правила качественной редукции безударных гласных в русском языке таковы, что безударность вызывает «неполное осуществление» и высокого подъема, и переднего ряда [14, с. 111—112]. В результате получается звук, «средний» по своим фонетическим характеристикам между [ɨ] и [e]. Фонетическая неопределенность этого звука, однако, не связана никак с его фонологическим статусом: в случаях неизменного фонемного состава морфемы ([d'ɨˈkɑ] — [d'ɨˈkár]) безударный гласный [ɨ] обладает аналогичными характеристиками.

Случаев, когда возникает фонетическая неопределенность, очень много, и переход от звуковой последовательности к цепочке фонем, составляющих данное слово, возможен лишь при обязательном использовании правил употребления фонем, т. е. при использовании сведений о таких характеристиках слова, как его ритмическая структура (или «ритмико-акцентуационный контур», по С. Д. Кацнельсону).

2. Другим сложным случаем нарушения соответствия между фонемным составом и фонетическим обликом слова является,

конечно, позиционное чередование фонем, приводящее или к изменению фонемного состава слова (или его части), или к таким его (слова) модификациям, которые осложняют переход от фонетической цепочки к фонемой. Примером чередований первого рода могут служить чередования гласных и согласных в приставке от: /a/ — отменить, /a/ — отснить, /a/ — отбой, /a/ — отдел, /a/ — отцелить, /o/ — отпуск, /o/ — оттепель, /o/ — отбых; аналогичные изменения возможны не только в аффиксах, но и в корнях [35; 88]. Сильные изменения флексий, находящихся, как правило, в заударной (т. е. фонетически особенно уязвимой) части слова да к тому же контактирующих с начальными следующих в речевой цепи слов, — факт, широко известный в литературе, посвященной фонетическому оформлению русского слова, и об этом мы еще будем говорить специально (с. 82).

Кроме чередований фонем, возможных практически в любой части слова, большее значение имеют фонетические изменения, происходящие на границах слов — в абсолютном начале и в абсолютном конце. В последнем случае чрезвычайно интересно появление звонких согласных в конце слов типа *ключ, отец, страх*; известно, что /č/, /c/ и /s/ — непарные по глухости — звонкости согласные, однако перед звонким шумным они также становятся звонкими ([k' uʒzabát], [l' e' s' b' ol' l' n], [stráhb' r' atá]). С одной стороны, мы обязаны считать их алофонами глухих согласных, с другой — их звонкость беспорочна. Экспериментальные исследования этого вопроса показывают, что такие согласные воспринимаются именно как звонкие [15; 98].

Перейдем теперь к синдемагическим характеристикам фонологического (или «грамматического») слова. Словесное ударение — одно из основных средств образования целостности словения (см. об этом на с. 116), естественно предполагать, что ударный слог определенным образом группирует вокруг себя безударные. Способ группировки, конечно, зависит от конкретного языка (например, для русского А. А. Потебня [97] сформулировал такое соотношение ударного с безударным: 1231), а инвариантность характеристик этой группы зависит от того, может ли ударение изменять свое место и по отношению к морфеме, и по отношению к слогу. Фонетическая выраженность словесного ударения — вот тот основной вопрос, который нам необходимо рассмотреть здесь особенно тщательно.

Для русского слова можно перечислить несколько признаков, создающих эффект ударности: большая длительность ударного гласного, более сильный контраст между согласным и гласным в ударном слоге, качественная редукция безударных гласных и т. д. [24; 26]. Все эти признаки хорошо описаны, но нужно отметить, что основные наблюдения проведены, как пра-

вило, на материале отдельно произнесенных слов, т. е. на таком материале, где характеристики «словесной просодии» [84; 85] подкрепляются характеристиками просодии фразовой, поскольку отдельное слово реализуется как однословная фраза. В таких случаях ярче всего реализуется то, что мы обычно называем ритмической структурой слова, т. е. число слогов и место ударения. Как только слово попадает в более широкий контекст, ситуация может сильно измениться, особенно если мы имеем дело с русским языком, где, по справедливому мнению Г. М. Николаевой, «слова как бы растворяются во фразово-intonационных единицах, подчиняясь им» [85, с. 261].

Так, например, характерное для русского слова противопоставление предударных и заударных слогов (заударная редукция значительно сильнее предударной при прочих равных условиях) ослабляется или даже вовсе исчезает, если заударный слог первого слова фразы оказывается перед ударным слогом следующего слова: звуковая последовательность [rak' éta aká' z' yca] в одинаковой степени может соответствовать двум разным сочетаниям фонологических слов: /rak' éta aká' z' yca/ и /rak' éta ká' z' yca/. Об этом написано достаточно много. Упомяну лишь исследования, проведенные в Лаборатории экспериментальной фонетики им. Л. В. Шербы [27; 31]. В этих работах показано, что между опознанием заударных слогов слов, произнесенных изолированно, и слов, произнесенных в составе фразы, существует разница (большая для гласных /i/, /y/, /u/, меньшая — для /a/), вызванная тем, что в последнем случае заударные слог могут частью опознаваться как предударные.

Другим фактором, разрушающим идеальную ритмическую структуру слова, оказывается зависимость ее от места в синтагме: словесное ударение реализуется полностью (оптимально) лишь в том случае, если слово оказывается в сильной позиции по отношению к интонации, например под синтагматическим ударением. В тех случаях, когда слово оказывается в середине синтагмы или вообще удалено от ее интонационного центра, ударный слог и реализуется, и воспринимается слушающими далеко не всегда [106; 156]. Н. Д. Светозарова справедливо замечает, что во фразе мы имеем дело не только с противопоставлением ударности — безударности, но и с противопоставлением различных степеней ударности: «Различная степень выделенности слова в речи связывается с различиями семантического веса слова, т. е. передает определенные смысловые отношения» [106, с. 54].

Специфические фонетические явления, возникающие на границах слов, считаются одной из существенных примет фонологического слова. Здесь, правда, возможны три разных толкования этих явлений. В соответствии с первым граница между двумя словами, произносимыми в естественной речи без паузы, реали-

зуется в том, что и последний звук первого, и первый звук второго слова произносятся так, как будто между этими словами есть пауза. Основанием для такого толкования в русском языке, безусловно, служат регулярные чередования звонкого согласного с глухим в абсолютном исходе слова, даже если за этим словом следует другое, начинающееся с гласного: /zavóda/ — /zavót' astav'ít/ как /vo' zavo'/. Предполагается, что при безпаузом произношении последовательности *мать Ани* [má' á' n' i] гласный [a] не испытывает влияния предшествующего мягкого согласного, ибо между согласным и гласным — фонологическая пауза. Однако уже давно показано, что это не так и что наличие словной границы не препятствует фонетическому взаимодействию между звуками, принадлежащими разным словам [14; 20].

При другом подходе к пограничным сигналам в качестве таковых выступают не сами звуки, а те морфонологические чередования, которыми они связаны: «Нечто сходное имеет место в современном русском языке, где глухие смычные *п, т, к* в словах типа *боб, род, стог* выступают как сигналы конца слова. Непременным условием функционирования этих русских звуков в качестве пограничных сигналов является их парадигматическая связь со звонкими смычными, с которыми они могут чередоваться в рамках одной морфемы, ср. *стог — стога*, фонетически [сток] — [стога] в отличие от [сток] — [стока]. Таким образом, не всякий глухой смычный является сигналом конца слова, а только такой глухой смычный, который парадигматически чередуется со звонким смычным, образуя с ним единую морфему» [66, с. 142].

Наконец, при третьем подходе считается, что в качестве пограничных сигналов выступают сочетания звуков, невозможные внутри слова (например, сочетание двух ударных гласных — «*Возьмй оба*» или сочетания согласных, встречающиеся лишь на границе слов — «*Сон был грустный*»).

И второе, и третье толкование сущности пограничных сигналов не упрощают реальной картины, ибо наличие морфонологического чередования не выражено в фонетических приметах чередующегося согласного, а отсутствие данного сочетания звуков внутри слова не всегда может быть установлено в момент речевого общения, когда, собственно, и должен происходить переход от фонетического слова к фонологическому.

Таким образом, фонетическая целостность слова часто нарушается. Это происходит из-за подчиненности слова часто фонетической единицы более крупным фонетическим образованиям — ритмике и интонации высказывания, включающего данное слово. «Размытость» границ слова и фонетическое многообразие «одних и тех же» морфонологических элементов слова еще более отдаляют характеристики фонетического слова от его фонологической модели. Тем не менее говорящие по-русски люди как

будто и не замечают такой сложной ситуации: в нормальном акте речевой коммуникации каждая звуковая цепочка преобразуется в последовательность слов, при этом такое преобразование возможно и в достаточно трудных условиях (например, при вопрепятной речи на фоне сильного шума).

Это еще раз приводит нас к мысли, что роль фонетических характеристик не так велика, как это может представляться, если любому фонологическому явлению находить соответствующую фонетическую реализацию.

Из всего сказанного следует, что проблема фонетических коррелятов сегментации высказывания на более мелкие элементы — фонетические слова, слоги, звуки — также требует специального рассмотрения. Отсутствие объективных примет того, где кончается один звук и где начинается другой, — проблема, которая мало волнует лингвистов, но которой озабочены специалисты в области прикладных исследований речи [11; 12; 82; 105]. Лингвистов эта проблема не интересует потому, что они считают границы звука фонетически определенными, а «прикладников» она занимает именно потому, что найти постоянные фонетические признаки границы звука трудно, а часто и невозможно.

С похожей ситуацией мы сталкиваемся и при рассмотрении разных процедур членения на слоги. С лингвистической точки зрения место слоговой границы задается определенным набором правил, отражающих то или иное повышение сущности слога. Например, в соответствии с правилом возрастающей звучности в начальном слоге русского слова [3] слово *палка* нужно делить на слоги так: *пал-ка*, а слово *пальма* — *паль-ма*. При понимании слога как импульса мускульной напряженности два одинаковых сочетания согласных по-разному распределяются в слогах в зависимости от места ударения: *пáл-ка*, но *ка-пáлкá* [128]. Вопрос о фонетических признаках этих различных распределений согласных в слогах требует еще тщательной разработки. При формально-фонетическом подходе к членению на слоги, когда исследователи пытаются найти постоянные для любой точки речевого потока признаки границ слогов, оказывается, что место окончания слога чаще всего совпадает во времени с окончанием гласного в следующих разделах (с. 79, 103), здесь же обратим внимание на то, что даже для такой сугубо фонетической единицы, как слог, вопрос о признаках границ решается не так просто, как это зачастую предполагается в описательных фонетиках.

Выделенность фонетического слова в потоке речи, как уже говорилось, едва ли основывается только на фонетических кри-

териях. Это означает, что если слушающий не знает слов того языка, на котором производится высказывание, то на основании фонетических критериев он не сможет правильно определить ни количество слов в высказывании, ни точные места границ слов — вот то обстоятельство, на которое нужно обратить особое внимание, если мы не хотим оказаться в плену лингвистических заблуждений относительно роли фонетических средств членения речевого потока.

Наконец, рассмотрим традиционное для описания звуковой системы противопоставление сегментных и суперсегментных средств. Сейчас мы говорим не о теоретических основаниях этого противопоставления (см. критику некоторых аспектов такого противопоставления в уже упоминавшейся статье С. Д. Кашельсона [86]), а о соотношении фонетических коррелятов того и другого рода звуковых средств.

Сегментные характеристики принято приписывать минимальным сегментным единицам — фонемам; суперсегментные — более крупным единицам (слогам, словам). Если рассмотреть любое русское слово с этой точки зрения, то оно предстанет как некоторая «двойная» звуковая единица. Так, слово *летят* может быть, с одной стороны, записано как цепочка фонем /l'/+ /i'/+ /t'/+ /a'/+ /t'/, с другой — как определенная ритмическая структура — $\bar{}$, где первый слог — безударный, второй — ударный. Описание каждой из сегментных единиц, как известно, предполагает возможность выведения ее признаков независимо от того, что находится вокруг нее (т. е. сегментные характеристики устанавливаются на основе парадигматических отношений, а не синтагматических). Описание ритмической структуры предполагает обязательное сопоставление характеристик двух соседних единиц — ударного и безударного слога. Выше уже было показано, что полезные признаки сегментных единиц распределены в речевой цепи таким образом, что время их реализации может не совпадать со временем реализации самой сегментной единицы — например, мягкость согласного реализуется на следующем за ним гласном. В слове *летят* можно указать по крайней мере два случая, когда признаки сегментной единицы реализуются на суперсегментном уровне: это мягкость /l'/ в ударном слоге и консонантность /t'/ в безударном; то, что слог /l'/+ /i'/ содержит согласный, выясняется лишь благодаря изменению громкости на гласном по сравнению с согласным. Если этот [l'] выделить из слога и сравнить с согласным без гласного, он будет опознан как [l], а не как [l']. Этот факт известен фонетистам уже довольно давно, феномен опознания

58

выделенных из слова сонантов как гласных описан в специальных работах [20; 78], проведенных на естественных звуках. Тот же феномен обнаружен и при работе с синтезированными звуками [72]: синтезированный звук, воспринимаемый при неизменной интенсивности как [l], воспринимается как слог [l'i], если в середине стимула интенсивность звука возрастает.

«Суперсегментность» такого признака, как слоговое ударение, также не абсолютна. Мы привыкли считать, что ударность реализуется на фоне безударности путем выделения ударного элемента. Однако — и об этом писал Л. В. Щерба — в предположении, состоящем только из односложных слов, мы способны воспринимать их ударность, хотя безударные слоги, на фоне которых могло бы реализоваться слоговое ударение, здесь полностью отсутствуют (вспомним щербовскую фразу *Тут брат взял нож*). Значение качественного компонента при определении ударности, о котором говорят многие исследователи русского ударения, гораздо больше, чем можно предположить. В ряде случаев сегментная характеристика ударного (безударного) гласного может оказаться более сильным фактором, чем такая суперсегментная характеристика, как его относительная длительность: в слове *домá* [dómá] ударение может определяться правильно даже в том случае, если длительность ударного гласного искусственно уменьшить до 0,3–0,4 длительности безударного [26].

Таким образом, фонетическая реализация сегментных и суперсегментных характеристик не имеет строго очерченных областей, которые являлись бы взаимонепроницаемыми.

Все сказанное о несоответствии между фонологическими единицами, выводимыми из их функций в языке, и фонетическими единицами, наблюдаемыми при анализе артикуляционных, акустических и перцептивных их характеристик, ни в коей мере не свидетельствует о независимости этих двух сторон звукового уровня языка. Наоборот, подлинность фонетических характеристик фонологическим свойствам делает первые значительно более вариативными, с одной стороны, и значительно более сложными — с другой. Уже на этом уровне описания мы должны говорить об определенных правилах, в соответствии с которыми проводится фонологическая интерпретация фонетических свойств сигнала. Эти правила являются результатом того, что человек использует знание системы языка в своей речевой деятельности.

Глава 3 ФОНЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ОПОЗНАНИИ ГЛАСНЫХ НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ

Фонемная система, представленная в русском языке, очень интересна для каждого, кто занят вопросом о соотношении фонологических и фонетических явлений. Система гласных русского языка в описании Н. С. Трубецкого выглядит как почти классическая треугольная система: все элементы этой системы обладают фонологически существенным признаком «полнозвучности» (степени раствора), но максимально открытый гласный /a/ не участвует в противопоставлении по тьмобу (т. е. по ряду реализуется так называемая «двухклассная треугольная система» [112, с. 112], в которой «заднее или переднее положение языка является фонологически несущественным: фонологическая значимость присуща только лабиальной корреляции» [112, с. 113]. Такой вывод делается Трубецким на основании того, что, по его мнению, «более переднее или более заднее положение языка при реализации гласной фонемы обусловлено звуковым окружением: между палатализованными согласными «э», «е», «и» произносятся как гласные переднего ряда (э, ä, é, i), а «и» продвинуто вперед... после непалатализованных (фонетически веляризованных) согласных «и», «э» «а» реализуются как гласные заднего ряда, «и» — как гласный смешанного средне-заднего ряда (и)» [112, с. 113].

Это высказывание Н. С. Трубецкого сыграло существенную роль в дальнейших фонологических описаниях русского языка. Мысль о нерелевантности противопоставления гласных по ряду «... различия у Р. И. Аванесова, который пишет следующее: обусловлены позицией: они зависят от качества соседних гласных (в особенности от их твердости или мягкости), а также от него» [4, с. 80–89].

60

Такое же решение мы встречаем и в «Грамматике современного русского литературного языка»: «Для гласных конститутивными признаками являются три степени подъема языка, а также отсутствие или наличие лабиализации... Ряд гласного является признаком, зависящим от позиции в слове, и не включается поэтому в число конститутивных признаков гласных фонем» [49, с. 11].

Можно не согласиться с таким решением вопроса о фонологическом статусе признака ряда гласных. Во-первых, с фонетической точки зрения нельзя отождествлять аллофон гласного заднего ряда, появляющийся в сочетании с мягким соглас-

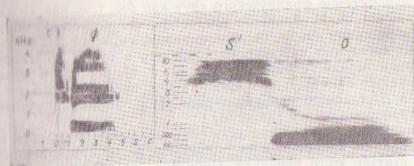


Рис. 6. Спектрограмма шведского слога [e], содержащего огубленный гласный переднего ряда [e], и спектрограмма русского слога [s'o], содержащего огубленный гласный заднего ряда после мягкого согласного.

Различия в спектрально-временной картине шведского и русского гласных определяются характеристиками F1, которая в шведском гласном имеет высокую частоту на протяжении всего гласного, а в русском характеризуется резким понижением частоты на стационарном участке гласного.

ным, с гласным переднего ряда: гласный [a] из [s'at'] не равен фонетически гласному переднего ряда [æ], но представляет собой последовательность из i-образного перехода, стационарного участка и еще одного i-образного перехода [14, с. 95–96]. Это справедливо и для всех других гласных. Для иллюстрации этих различий на рис. 6 приводятся спектрограммы сочетания русского мягкого согласного с задним гласным [s'o] и сочетания согласного с действительно передним гласным. Сам характер переходного участка, возникающего между мягким согласным и стационарным участком гласного свидетельствует о том, что имеется определенная динамика артикуляции: передне-верхнее положение языка при произнесении мягкого согласного не сохраняется при артикуляции следующего гласного, а, наоборот, как бы преодолевается. Часто результатом этого преодоления и является только то, что частота F1 (высокое положение которой свидетельствует о переднем ряде гласного) понижается к концу звучания гласного, а стационар-

61

ный участок отсутствует вовсе (так происходит в безударных гласных или даже в ударных при быстром темпе речи). Такое резкое понижение частоты F1 в слогах с мягким согласным (например, в слоге типа CV) свидетельствует о некоторой конечной цели артикуляционного движения — и этой целью является заднее положение языка (т. е. низкая частота F1).

Фонетическая «неотжественность» русских сочетаний мягкого согласного с гласными [a], [o], [u] и сочетаний согласного с гласными переднего ряда [æ], [ø], [y] особенно хорошо ощущается преподавателями иностранных языков в русской аудитории и преподавателями иностранных языков в русской аудитории. Л. В. Шерба пишет, например: «...лет ничего более неверного, как произнесение французского «бу» как *бю*, т. е. как «б'ю»...» [128, с. 43]. Р. И. Аванесов предостерегает нерусских, обучающихся русскому языку, от произношения на месте [a], [o] послемягких согласных гласного «однородного в своей длительности и притом переднего образования» [3, с. 53, 55]. Е. А. Брызгунова также отмечает, что произнесение после мягкого согласного и /j/ гласного переднего ряда [y:] создает впечатление иностранного акцента [34, с. 38].

Таким образом, фонетически обусловленные изменения ряда не являются аргументом при решении вопроса о фонетическом статусе этого признака. Появление во временной картине гласного участка, характеризующегося передней артикуляцией, не только не приводит к изменению ряда гласного, но подчеркивает его: если язык при переходе от артикуляции мягкого согласного к артикуляции гласного /u/ (например, в слоге *сю*) совершает движение от передне-верхнего положения к задне-верхнему, не является ли само это движение (даже если язык иногда и не достигает требуемого положения) свидетельством того, что заднее положение языка при артикуляции /u/ входит в его артикуляторную программу независимо от условий фонетической реализации?

Остается добавить, что столь же зависящим от фонетической позиции является и признак подъема гласного: в последовательности CV гласный начинается всегда с более закрытого участка, и в этом отношении вариативность по подъему может быть поставлена на одну доску с вариативностью по ряду. На рис. 7 представлена частота F1 (которая характеризует степень открытости гласного) гласных [a], [o], [e] на стационарном участке гласного и на переходных участках. Видно, что переходные участки по степени подъема приближаются к стационарным участкам гласных более высокого подъема или даже совпадают с ними.

Идея о фонетической несущественности признака ряда для русских гласных противоречит не только фонетическим фактам, но и собственно фонологической организации звуковой системы.

Характерное для русского языка смысловозначительное противопоставление твердых и мягких согласных связывается, как правило, с возможностью наблюдать это противопоставление в позиции, где мягкость согласного фонетически не обусловлена, т. е. в абсолютном конце слова (/top/ — /top', /ov/ — /ov', /kavál/ — /kavál'/) и перед гласными заднего ряда (/mal/ — /mál/, /mol/ — /mól/, /stuk/ — /t'uk/).

Действительно, это — единственно корректный способ доказать, что мягкость русских согласных является их собственным фонетическим качеством, а не результатом влияния гласных переднего ряда или [j], вызывающих, как правило, ту или иную степень палатализации согласных, фонетически твердых.¹

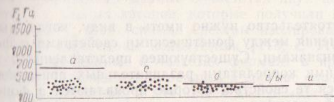


Рис. 7. Частота F1 гласных [a], [o], [e] на переходном и стационарном участках.

Сплошными линиями обозначена частота F1 на стационарном участке того гласного, который указан над линией. Точками обозначены значения частоты F1 на границе заднего гласного с согласным. Видно, что эти значения совпадают со значениями частоты F1 на стационарном участке более закрытого по сравнению с данным гласного.

Вообще же признание несущественности для русских гласных признака ряда предполагает еще и дополнительную операцию над гласными переднего ряда: гласный /a/ характеризуется как нелабиализованный по ряду, и в этом случае среди гласных заднего ряда оказываются только огубленные /u/ и /o/. Относительно характеристики ряда гласного /a/ будет сказано несколько слов в специальном разделе (см. с. 165). Что же касается лабиализованных /u/ и /o/, то известно, что единственный из них, встречающийся в безударном положении — /u/, — может терять свою лабиализованность, особенно после мягких и в заударной части слова.² Таким образом, критерий

¹ Например, такая палатализация возможна по французскому языку [38, с. 43; 10].

² Кроме общеизвестного [el'st'v] см. [el'us't'] и т. д. Упомянем такую сильную тенденцию, как замена лабиализованного гласного на нелабиализованный в формах 3-го лица множественного числа глаголов 2-го спряжения. Р. И. Аванесов, говоря об этом изменении нормативного произношения, замечает, что «произношение форм 3-го лица множественного числа глаголов 2-го спряжения последовательно с [y] вместо [a] для современного русского языка либо представляет собой сознательную стилизацию под старое московское произношение, либо характеризуется просторечным, нелитературным языком» [3, с. 159].

большой устойчивости лабиализованности гласных заднего ряда отпадает и предпочтительность именно этого признака и с этой точки зрения должна быть поставлена под сомнение.

Сравнительно небольшое количество гласных в фонологической системе русского языка в сочетании с целым рядом специфических для него фонологических и фонетических явлений (в первую очередь таких, как наличие мягких согласных, ограниченное употребление гласных в безударном положении, сильная количественная и качественная редукция безударных гласных) приводит к значительной вариативности артикуляционно-акустических свойств этих гласных. Пожаль, для русского языка расхождения между свойствами основного аллофона гласного и его комбинаторно-позиционных аллофонов являются наиболее сильными среди фонетически изученных языков.

Это обстоятельство нужно иметь в виду, когда мы описываем отношения между фонетическими свойствами и фонологическими признаками. Существующее представление о том, что фонетическими коррелятами различительных признаков должны считаться те свойства, которые проявляются в фонетически независимой позиции, в случае описания русских гласных требует целого ряда уточнений. Традиционный треугольник (артикуляционный или акустический — в данном случае не имеет принципиального значения) дает представление о характеристиках основных аллофонов русских гласных. На основании этих характеристик решаем, каковы фонологические отношения между гласными (т. е. приписываем каждому гласному определенный набор признаков). Затем, как уже было сказано (см. с. 49), обнаруживаем, что фонологически самый открытый гласный далеко не всегда обладает фонетическими свойствами открытости, фонологически задний может реализовываться как некоторая переходная артикуляция от мягкого согласного к действительно заднему положению языка и т. д. Все это означает, что для каждого из различительных признаков, имеющих фонетическое содержание, необходимо найти и то конкретное фонетическое содержание, которое выявляется при анализе гласных в реальных условиях произношения.

Рассмотрим, каковы фонетические свойства основных аллофонов русских гласных, а затем — каковы отношения между основными и комбинаторно-позиционными аллофонами.

ОСНОВНЫЕ АЛЛОФОНЫ И СТАЦИОНАРНЫЕ УЧАСТКИ ГЛАСНЫХ

Представление фонетических свойств гласных в виде артикуляционного или акустического треугольника — вопрос, в данном случае не имеющий существенного значения. Примем, что между положением формант и положением языка и губ суще-

ствует связь, установленная в многочисленных экспериментальных фонетических исследованиях: F1 связана с подъемом гласного, F2 — с его рядом, а огубленность несколько понижает частоту обеих формант.³

Изображая диаграмму акустических характеристик русских гласных, будем помнить, что мы измеряем частоту первой и второй форманты лишь на стационарном участке гласного, т. е. на таком, где артикуляция остается неизменной. Это означает, что мы не учитываем дифтонгоидности основных аллофонов двух гласных — аллофона /o/ фонетически реализующегось как [o], и аллофона [y],⁴ реализующегось как [a], где знаком [y] может быть обозначена лишь передняя артикуляция самого начала гласного.

На рис. 8 приведены данные о частотах двух первых формант, взятые у разных дикторов, которые получили их на разном материале. Г. Фант сформировал спектры изолированных гласных, произнесенных одним испытуемым [113, с. 110 и след.]. К. Болада привел данные о частотах формант в произнесении трех дикторов; гласные произносились в составе слов, в разном фонетическом окружении, и для нашей диаграммы мы выбрали участки гласных, которые можно считать стационарными [137]. Сведения М. Ромпорла приведены в несколько измененном виде: даны лишь центральные значения областей в плоскости F1—F2 [156; 89]. М. Халле представил данные для сочетаний всех гласных со всеми согласными в сочетаниях CV и VC (в произношении 2-х дикторов) [120]. Мы взяли из этих данных частоты формант в сочетаниях /as/, /es/, /os/, /us/, /is/ и /ys/, поскольку здесь влияние согласного на любой из этих гласных будет не очень большим. Г. И. Пемель измерил средние значения частот формант гласных на материале, содержащем более трехсот слов, произнесенных группой дикторов, насчитывавшей от 12 до 16 человек [121]. Наконец, наши собственные данные представляют собой средние значения частот F1 и F2 гласных в слогах типа CV, произнесенных двумя дикторами — мужчиной и женщиной [20].

Первое, что бросается в глаза при виде диаграммы, — большое расхождение в значениях частот для гласных. Эти расхождения зависят не только от автора исследования (тогда мы могли бы думать, что разные результаты обусловлены чисто аппаратными), но в большей степени — от диктора. Особенно значительны эти различия у дикторов, произношение которых анализировали М. Халле и К. Болада, у наших двух дикторов

³ Для удобства и краткости изложения не будем касаться более высоких формант F3 и F4.

⁴ Не вступая в споры с противниками мнения о фонетической самостоятельности этого гласного, примем, что для выбора основного аллофона два гласных дают соответствующие реализации: /y/ — для положения в абсолютном начале; /u/ — для положения после любого твердого согласного.

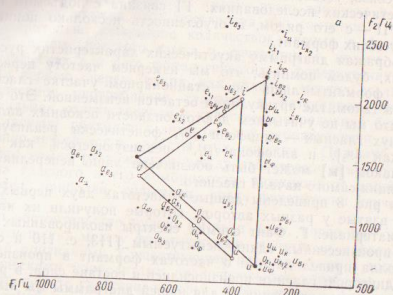


Рис. 8 а). Частоты F1 и F2 русских гласных. По оси абсцисс — частота F1, по оси ординат — частота F2. Крестиками обозначены наши собственные данные по двум дикторам (белый кружок — мужчина, черный кружок — женщина). Точками рядом с буквами обозначены данные других авторов: Ф — Г. Фант [13]; Ц — Г. И. Цемель [12]; К — М. Ковторра [18; 80]; Х — М. Халле [10]; X1 — диктор I; X2 — диктор II; В — К. Бола [137]; B1 — диктор I; B2 — диктор II; B3 — диктор III.

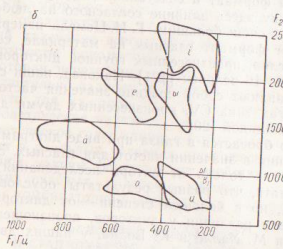


Рис. 8 б). Области формантных значений гласных в плоскости F1—F2. По оси абсцисс — частота F1, по оси ординат — частота F2. Обведены те области, куда попадают все значения F1 и F2 для данного гласного, приведенные на рис. 8 а).

свойствами. Каким образом при восприятии того или иного гласного человек определяет, какой именно «звучковой тип» здесь реализуется, — один из важнейших вопросов фонетической интерпретации сигнала.

ПЕРЕХОДНЫЕ УЧАСТКИ И КОМБИНАТОРНЫЕ АЛЛОФОНЫ

Изменение артикуляторно-акустической картины гласного во времени — факт, установленный фонетистами довольно давно, и едва ли имеет смысл рисовать здесь историю развития взглядов на нее. При акустическом подходе к этому явлению говорят обычно о переходных участках, которые возникают на границе между согласными и стационарной частью гласного. Общезвестная тенденция заключается в том, что соседство с губными согласными вызывает появление переходного участка с более низкими значениями F1 и F2, а близость с язычными — переходного участка с более низким значением F1 и более высоким значением F2, чем на стационарном участке гласного [14; 54; 114; 141]. Наиболее сильные изменения переходного участка наблюдаются в русском языке в сочетаниях типа CV, а среди этих сочетаний — в тех, в которых согласный мягкий [18; 21; 25; 36]. Старая фонетическая традиция вообще исключала переходный участок в сочетании CV из фонетического облика гласного: многие ученые писали о том, что здесь возникает некоторый дополнительный «гласук», «глайд», после окончания которого только и начинается собственно гласный. Такое понимание не соответствует действительному положению вещей: любой слог CV содержит только два элемента — согласный и гласный. Артикуляция гласного часто начинается уже во время артикуляции согласного, так что разговор о возникновении какого-то третьего элемента, являющегося как бы «лишним» в последовательности CV, равносложен разговору о том, что во время ходьбы ноги человека совершают лишние движения между моментами, когда одна или другая нога прикасается к земле. Таким образом, каждый гласный может быть представлен как следующие друг за другом участки: первый — переходный участок, стационарный участок, второй — переходный участок. Естественно, что свойства этого сложного звукового образования зависят от целого ряда причин: в первую очередь, от фонемной принадлежности гласного; от характеристик окружающих согласных, таких как твердость — мягкость, активный действующий орган, способ образования. При этом идеальная последовательность участков реализуется далеко не всегда, в определенных условиях могут отсутствовать один или оба переходных участка или даже и стационарный участок. Подробнее о таких случаях будет сказано в гл. 5. Характерис-

ти расхождения меньше, хотя один из них — мужчина, а другой — женщина. Очень разнообразные характеристики [ы] бесспорно обусловлены тем, что в случае низких значений F1 анализировался не стационарный участок, а начало гласного.

Наиболее существенным для нас является факт большой вариативности русских гласных даже в идеальных фонетических условиях, когда анализируются основные аллофоны (и — уже — стационарные участки этих аллофонов). Такая сильная «неопределенность» гласных понятии с общезвестной точки зрения, поскольку говорящему по-русски⁵ нужно различать сравнительно небольшое число разных элементов. Впрочем, известно, что и при большем количестве гласных и в системе фонем возможна большая «размытость» областей, занимаемых гласными в плоскости F1—F2, а тем самым — артикуляторных характеристик [127].

Таким образом, акустические (и артикуляторные) характеристики основных аллофонов гласных не могут быть описаны двумя цифрами, соответствующими частотам F1 и F2. Далее, сами характеристики основных аллофонов не являются чем-то вполне реальным: так, для гласных [о] и [ы] особое значение имеет определение стационарного участка. На рис. 8 видно, что в качестве стационарной (т. е. характерной) части гласного [о] М. Халле представляет его [u]-образное начало, также и К. Бола описывает гласный [ы] (у диктора II) через начальный переходный элемент.

Существует мнение, что инвариантными признаками гласного являются не частоты F1 и F2, а отношение между ними. Рассмотрим эти отношения для части представленного на рисунке материала:

| Гласные | Г. Фант | Г. И. Цемель | К. Бола | Л. Бондарко |
|---------|---------|--------------|----------------|-------------|
| а | 1,54 | 1,53 | 1,61 2,06 1,54 | 1,93 |
| о | 1,61 | 1,72 | 1,63 1,88 1,35 | 1,48 |
| и | 2,08 | 2,44 | 3,23 3,17 2,67 | 1,81 |
| е | 4,09 | 3,07 | 4 3,76 3,06 | 4,25 |
| и | 3,38 | 7,84 | 8,54 7,5 5,67 | 4,56 |
| ы | 4,93 | 6,26 | 4,16 5,71 5,31 | 4,22 |

Как видно, сохраняется только взаиморасположение гласных по отношению F2/F1, как и при характеристике гласных частотами этих формант. Конкретные же значения и в данном случае варьируют очень значительно.

Таким образом, фонетические характеристики основных аллофонов гласных не могут быть описаны абсолютными или относительными частотами формант. «Звучковой тип», представляющий даже основной аллофон, реализуется как некоторое множество звуков с весьма разнообразными акустическими

⁵ «Говорящий по-русски» в данном случае — не только тот, кто говорит, но и тот, кто слушает.

тиги переходных участков русских гласных описаны довольно подробно. За последние двадцать лет появились работы, в которых измерены частотные значения F1 и F2 на переходных участках, длительность этих переходных участков и оценена их роль при восприятии звуковой последовательности [17; 36; 54; 121; 130; 158]. На рис. 9 приведены данные о начальных значениях частоты F2 после губных, переднеязычных и заднеязыч-

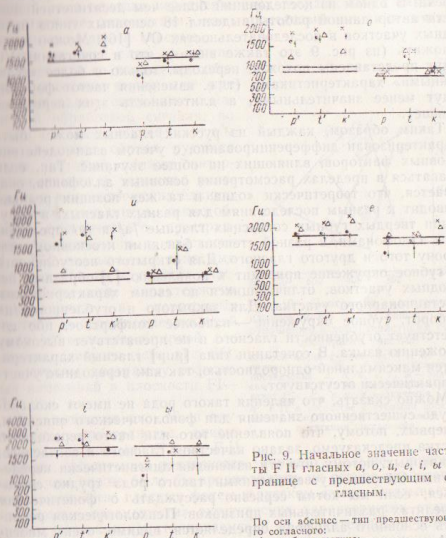


Рис. 9. Начальное значение частоты F2 гласных а, о, е, и, у, у на границе с предшествующим согласным.

По оси абсцисс — тип предшествующего согласного: р — губные мягкие; т — переднеязычные мягкие; к — заднеязычные мягкие; л — переднеязычные твердые; к — заднеязычные твердые. По оси ординат — частота в Гц. Слошными линиями обозначены верхние и нижние значения F2 на стационарном участке каждого из гласных. Точкой обозначено среднее значение F2 на границе с согласным. Тонкой вертикальной линией — возможный разброс значений. Кроме наших данных приведены данные Г. И. Цемеля [12] (черный кружок), Е. Т. Парселла [158] (крестик). Треугольником обозначена частота F2 гласного на границе со следующим за ним согласным (по Парселлу [158]).

ных согласных — мягких и твердых, как собственные, так и полученные двумя другими авторами — Г. И. Цемелем и Е. Парселлом, который измерял значения F1 и F2 в сочетаниях типа VCV и дал характеристики как начального, так и конечного переходного участка [155]. При некоторых различиях в абсолютных значениях частоты F2 на границе согласного с гласным результаты в целом сходны и для нас интересны тем, что дают представление о возможных изменениях частот формант в речи. В одном из исследований более чем десятилетней давности автор данной работы выделил 18 основных типов переходных участков в последовательностях CV [16]. Можно предположить (из рис. 9 это также видно), что в сочетаниях VC будут представлены похожие переходы, только с более «сглаженными» характеристиками (т. е. изменения частот формант будут менее значительными, а длительность этих переходов меньше).

Таким образом, каждый из русских гласных может быть охарактеризован дифференцированно, с учетом взаимодействия основных факторов, влияющих на общее звучание. Так, если оставаться в пределах рассмотрения основных аллофонов, оказывается, что теоретически «одна и та же» позиция реально приводит к разным последствиям для разных гласных: в окружении твердых губных согласных гласные /a/ и /u/ представлены аллофонами, в разной степени близкими к основному аллофону того и другого гласного. Для открытого неогубленного /a/ губное окружение приводит к появлению [ɔ]-образных переходных участков, отличающихся по своим характеристикам от стационарного участка. Для закрытого и огубленного /u/, наоборот, губное окружение — наиболее комфортное, ибо соответствует огубленности гласного и не препятствует высокому положению языка. В сочетании типа [pur] гласный характеризуется максимальной однородностью, так как переходные участки практически отсутствуют.

Можно сказать, что явления такого рода не имеют сколько-нибудь существенного значения для фонологического описания, во-первых, потому, что появление того или иного переходного участка предсказуемо, задано качеством гласного и согласного, а во-вторых, потому, что эти изменения лингвистически нерелевантны. Однако с утверждением такого рода трудно согласиться, если мы хотим серьезно рассуждать о фонетических коррелятах различительных признаков. Психологическая реальность основного аллофона определяется, видимо, очень многими факторами, и следует предположить, что далеко не всегда гласный, произнесенный изолированно или между любыми твердыми согласными, действительно может считаться реализацией основного аллофона.

Так, характеристики гласного /e/, произнесенного изолированно или между твердыми согласными — /sest/, /cex/ и т. д., —

ПОЗИЦИОННЫЕ АЛЛОФОНЫ

Позиционными аллофонами гласных будем считать аллофоны, свойства которых зависят от положения гласного по отношению к ударению. Примем, что в безударном положении возможны реализации четырех гласных фонем — /a/, /u/, /i/, /y/. Для этих реализаций характерны те же общие тенденции в образовании комбинаторных аллофонов, что и для ударных

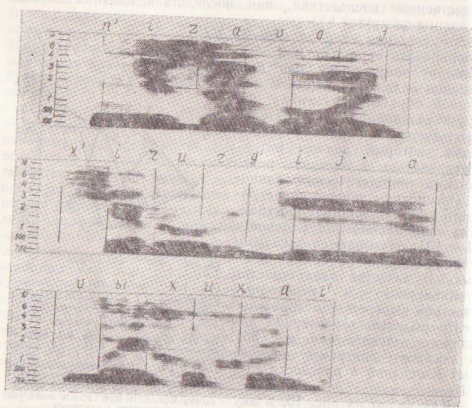


Рис. 11. Изменение характеристик безударных гласных в зависимости от твердости — мягкости соседнего согласного. Динамические спектрограммы гласных /a/, /y/, /u/, /i/.

Правда, возможности сочетаемости в безударных слогах ограничены: после мягких согласных употребляются только /i/ и /y/.

⁶ То есть примеч, что якаящая и йкаяющая произносительная норма отражает свойства современной нам системы гласных фонем.

не соответствуют тем представлениям о фонеме /e/, которые имеются у носителей русского языка. Ряд данных свидетельствует о том, что для них в качестве основного аллофона этой фонемы выступает гласный, произносимый после мягких согласных или между ними — /t'se/, /d'et'i/.

Встает также вопрос, могут ли рассматриваться как основные аллофоны реализации гласных /a/ и /o/ в словах с переднеязычными согласными — /tu/, /tot/; для огубленных гласных заднего ряда влияние переднеязычных твердых имеет такие же существенные последствия, как последствия влияния мягких согласных на другие гласные.

Эти сведения едва ли можно игнорировать не только при обучении русскому языку или при решении задач, связанных с машинной обработкой сигнала, но и при создании общей картины того звукового образа русского языка, который должен интерпретироваться в терминах релевантных лингвистических единиц.

Рассмотрим теперь, какие области фонетического пространства, описываемого в плоскости F1 и F2, оказываются занятыми при реализации русских гласных. В качестве характеристик стационарного и переходных участков выберем геометрический центр области, характерной для данного гласного (см. рис. 8б), и построим диаграмму возможных изменений в плоскости F1—F2.

Как видно из рис. 10, в акустическом пространстве, описываемом частотами F1 и F2 гласных, фактически реализуется гораздо больше звуковых типов, чем можно было бы предположить на основе представлений о количестве гласных фонем в русском языке. Оказывается, что помимо «рамытости» акустических характеристик стационарных участков мы сталкиваемся и со значительными изменениями формантной структуры каждого гласного во времени: временная картина гласного может изменяться в очень широких пределах, поскольку переходные участки какой-либо гласной фонемы в состоянии не только совпадать по своим характеристикам со стационарным участком другой, но и занимать «свободное место» в акустическом пространстве.

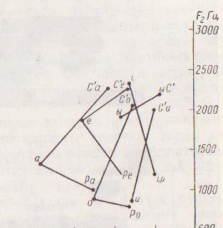


Рис. 10. Диаграмма возможных изменений F1 и F2 гласного по отношению к характеристикам стационарного участка.

По оси абсцисс — частота F1, по оси ординат — частота F2. Условные обозначения: а, о, и, е, i, y — значения F1 и F2 на стационарном участке; C'a, C'o и т. д. — значения F1 и F2 в соседстве с губными согласными; C'a, C'o и т. д. — в соседстве с мягкими согласными.

Основным фонетическим качеством, отличающим безударные аллофоны от ударных, является сильная редукция — как количественная, так и качественная. Согласно принятой нами терминологии редукция может характеризоваться отсутствием стационарного участка гласного: при сокращении длительности безударных частоты формант изменяются непрерывно от тех значений, которые обусловлены предшествующим согласным, к тем, которые связаны с характеристиками последующего. В качестве примера таких изменений на рис. 11 приведены спектрограммы слов с безударными гласными /a/, /y/, /i/, /u/ в соседстве с твердыми или мягкими согласными. Изменение частоты F2 происходит на всем протяжении гласного, так что любой из безударных может быть охарактеризован как небольшой по длительности вокалический переход между двумя согласными. Свойства этого перехода лишь частично определяются фонемным качеством самого гласного, в значительной же степени они могут быть предсказаны на основе характеристик окружающих согласных.

Можно сказать, что позиционные влияния обнаруживаются прежде всего в отсутствии стационарного участка, тогда как естественные для непрерывного речевого потока комбинаторные влияния в этом случае проявляются с наибольшей силой, определяя частотные характеристики F2.

Ж. Т. Кижняева, проанализировавшая восприятие русских безударных гласных, приводит сведения об изменении частот F1 и F2 безударных гласных (по двум дикторам). В своих экспериментах она исследовала безударные гласные в окружении различных согласных в первом и втором предударном и ударном слогах. Мы приводим данные о частоте F1 и F2 для каждого из гласных лишь для одного из ее дикторов, поскольку общий характер вариативности представлен в принципе одинаково у обоих. Вот эти данные: /a/ — F1 — 350—600 Гц, F2 — 950—1850 Гц; /u/ — F1 — 350—400 Гц, F2 — 650—1500 Гц; /i/ — F1 — 350—400 Гц, F2 — 1400—1750 Гц; /y/ — F1 — 350—400 Гц, F2 — 1150—1800 Гц [67]. Если сравнить эти характеристики с характеристиками ударных гласных, то легко увидеть, что наибольшими отклонениями от основного (ударного) аллофона характеризуется безударная /a/; кроме того, различия между /i/ и /y/, очень незначительные и в ударном положении, становятся еще меньше.

Особого рассмотрения требует вопрос о степенях редукции. Известно, что характер редукции безударного русского гласного зависит от его положения в слове. Однако традиционное, основанное на отсчете от ударного слога, справедливо лишь для фонемы /a/, которая в первом предударном представлена как [a], а во втором — как [ɔ]. Наиболее общим для всех безударных гласных является противопоставление любого пред-

ударного слога заударному. Характер заударной редукции таков, что заударная часть слова всегда произносится менее громко и четко, чем начало слова, и являя артикуляция конца слова приводит к тому, что акустические характеристики любого звука в заударной части становятся менее определенными. Чем ближе заударный гласный к концу слова, тем сильнее выражена эта своеобразная редукция, при которой в отличие от предударной гласный может иметь даже стационарный участок, но частоты формант (особенно F1) таких гласных сильно отличаются от частот формант основного аллофона (см., например, [14, с. 149]).

Сильная заударная редукция интересна для нас не только как факт, свидетельствующий о большой вариативности фонетических свойств гласных. Как будет показано (с. 82), эта проблема тесно связана с характером функционирования морфологически значимых частей слова, в первую очередь флексий, которые должны нести основную информацию о грамматических характеристиках словоформы.

О ПРОЦЕДУРАХ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ФОНЕМНУЮ ИНТЕРПРЕТАЦИЮ ГЛАСНОГО

Вопрос о том, какие именно характеристики гласного существенны при его опознании, — один из основных вопросов современной фонетики. Традиционные представления, в соответствии с которыми собственные фонетические качества гласного нужно искать в его стационарной части («установочном звуке»), как мы видим, трудно приспособить к реальным фонетическим явлениям речевого потока, где стационарные звуки появляются крайне редко.

Анализ характеристик этих стационарных звуков показывает, что фонетическая реализация «одного и того же» гласного не может быть предсказана более или менее определенно: как видно из рис. 8, области значений частот F1—F2 для каждого из русских гласных довольно широки.

Имеющиеся в литературе попытки описать процедуры определения фонемного качества гласного звука можно разбить на две группы в соответствии с используемым материалом, основными предпосылками и выводами.

а) ФОНЕМНЫЕ ГРАНИЦЫ И ВОСПРИЯТИЕ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ГЛАСНЫХ

Первую группу исследований можно отнести к числу общепсихологических работ, в которых на материале синтезированных речеподобных стимулов определяются характеристики, существенные для опознания данного стимула как определенного

74

просты. Большинство границ между фонемными областями может быть аппроксимировано прямыми линиями, параллельными либо оси F1, либо оси F2, только граница между областями гласных [a] и [e] определяется линией, проходящей под углом 27° к оси F1. Это означает, что для пар гласных [u]—[o] и [i]—[e] существенным является лишь значение F1 (которое традиционно связывается со степенью подъема языка при артикуляции), а для различия [a] и [e] — значения обоих формант, т. е. различия и по ряду, и по подъему. Фонемная граница между [o] и [a] также зависит только от F1, т. е. определяется разным подъемом этих гласных. Фонемные границы между [i]—[u] и [e]—[o] определяются частотой F2, при этом граница между гласными первой пары расположена ниже, чем граница второй, т. е. в привычных фонетических терминах, изменения по ряду (и огубленности?) раньше замечаются в первой паре, чем во второй.

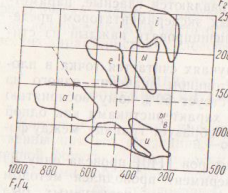


Рис. 12. Расположение фонемных границ (прерывистые линии) между синтезированными гласными по отношению к областям формантных значений русских естественных гласных.

одна из возможных реализаций русских гласных, но сами конкретные значения фонемных границ зависят от условий эксперимента и ни в коей мере не могут быть приписаны русской звуковой системе в качестве признаков, используемых при фонемной идентификации гласных.

Идея о простоте решающих правил, используемых при фонемной идентификации гласных, наталкивается еще на одну трудность. В случае такой простой системы гласных, как русская, можно представить себе некоторые реальные значения частот F1 и F2, изменение которых приводит к изменению и самого «фонемного качества». В более сложных вокальных системах число этих границ должно быть существенно больше, а их взаиморасположение, видимо, будет существенно иным [136].

76

гласного. К числу образцовых в этом отношении работ относятся исследования, проводимые в лаборатории физиологии речи Института физиологии им. П. Павлова АН СССР.

Поиски связи между акустической (фоантной) структурой гласных и их фонемной интерпретацией привели представителей этой исследовательской группы к введению понятия фонемных границ, которые в восприятии человека разделяют плоскость F1—F2 на области, соответствующие фонемам. Для определения фонемных границ используются обычно методом активного поиска границ и методом идентификации. Метод активного поиска границ состоит в следующем: при фиксированном значении одного из параметров (F1 или F2) синтезированного звука испытуемый сам меняет во время опыта значение второго параметра до тех пор, пока не наступит, по его мнению, изменение фонемного качества звука. При использовании метода идентификации испытуемому предъявляются гласные, параметры которых изменяются в заданных экспериментатором пределах, и испытуемый должен идентифицировать каждый из стимулов с какой-либо фонемой.

Фонемной границей в обоих случаях считается точка в плоскости F1—F2, которая при постоянном значении одного из параметров (F1 или F2) соответствует 50%-ному восприятию гласного с данными физическими характеристиками как одной из двух фонем. Ряд таких точек и образует границу между фонемными областями гласных.

Л. А. Чистович с группой соавторов [140] провела одну из первых работ такого рода. Эксперимент проводился методом активного поиска границ: родным языком испытуемых был шведский. Выяснилось, что изменение частоты F1 или F2 (при неизменном значении соответственно F2 или F1) испытуемые используют для различия гласных или по степени подъема ([i]—[e], [u]—[o] и т. д.), или по огубленности — неогубленности и т. д. Границы между областями шведских гласных в большинстве случаев оказались параллельными либо оси F1, либо оси F2.

В работе Мушниковой и Чистовича [83] методом активного поиска определялась фонемная граница между гласными [i] и [e], испытуемыми были носители русского языка. В работе показано, что и для русских испытуемых граница между [i] и [e] зависит только от частоты F1.

Наиболее полное исследование решающих правил, используемых человеком при фонемной идентификации гласных применительно к русскому языку, было проведено сотрудницей той же лаборатории Н. А. Слепокуровой [107]. Эксперимент проводился методом активного поиска (для границ между [u]—[o] и [i]—[e]) и методом идентификации (для границ между [o]—[a]—[e]). Н. А. Слепокурова пришла к выводу о том, что правила фонемной идентификации гласных чрезвычайно

75

С психологической точки зрения значение работ такого рода можно определить, видимо, тем, что в них показаны потенциальные возможности слуха определять то или иное качество гласного на основании частоты одной из формант. Эта способность, как видно из литературы, не является специфическим свойством именно человека: в определенных условиях таким же процедурам можно обучить и животное. Так, А. В. Бару, работая с собаками, обнаружила, что «животные классифицируют предъявляемый им для опознания набор стимулов в плоскости F1/Гц, выделяя несколько областей, границы которых близки к положению фонемных границ в той же плоскости у человека. По-видимому, подтверждается высказанное ранее предположение о том, что положение фонемных границ между гласными определяется какими-то фундаментальными свойствами слуховой системы, а не языковым опытом исследуемых» [8, с. 91]. Характер поведения животных, их оценка предъявляемых стимулов приводят исследователя к мысли, что способность использовать формантные частоты для различения гласноподобных звуков не результат обучения, что у животных «и у человека положение фонемных границ между гласными определяется врожденными свойствами слуховой системы...» [8, с. 91].

Таким образом, на основании работ, относящихся к первой группе, мы можем говорить о некоторых свойствах слуховой системы, не зависящих не только от языкового опыта испытуемых, но даже и от факта обладания членораздельной речью. Если мы обратимся к проблеме локализации этой способности, то можно с уверенностью сказать лишь одно — эта способность не зависит исключительно от свойств слуховой коры: «...у собак различение синтезированных гласных [a] и [i] сохраняется после двустороннего удаления слуховой коры...» [8, с. 154]. Это означает, что установление фонемных границ не может быть признано функцией высших отделов слуховой системы и что операции с гласноподобными стимулами в этом случае никак не могут зависеть от роли гласных в членораздельной человеческой речи.

Можно считать, что положение фонемных границ, обнаруживаемых в опытах с человеком и животными, характеризует не только некоторые врожденные свойства слуховой системы, но и те сигналы, на материале которых эти опыты проводились. Очевидно, здесь можно говорить о тех «звучотипах» гласных, которые могут быть охарактеризованы как некоторые универсально-фонетические единицы, «классы гласных». Это значит, что испытуемые в таких опытах устанавливают границы между звуками двух или более классов. Интересно проследить, каким образом фонемная интерпретация каждого конкретного гласного связана с определенным классом, к которому этот гласный отнесен в описанных опытах. Этому посвящен специальный раздел (см. с. 88).

77

б) ВОСПРИЯТИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ГЛАСНЫХ,
ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО
ФОНЕТИЧЕСКОГО ОКРУЖЕНИЯ

Вторая группа исследований может быть охарактеризована как собственно лингвистическая и по проблемам и по методам. Рассмотрим некоторые из уже известных работ этого направления и сформулируем основные выводы согласно полученным результатам.

Впервые вопрос о том, не может ли количество различаемых человеком звуковых единиц быть больше, чем количество фонем в данном языке, был поставлен в связи с проблемами автоматического распознавания речи. В 1960—1961 гг. в Лаборатории экспериментальной фонетики им. Л. В. Щербы было проведено специальное экспериментально-фонетическое исследование, в котором проверялась способность фонетически нетренированных носителей русского языка различать комбинаторные и позиционные аллофоны русских гласных. Испытуемым (число которых в разных опытах было от 20 до 50 человек) предъявлялись гласные, выделенные из естественного фонетического контекста, в котором они были произнесены четырьмя дикторами (носителями литературного произношения). Дикторы произносили слова и фразы; материал был подобран таким образом, что каждый из гласных был представлен как в ударном, так и в безударном слоге и во всех возможных фонетических окружениях в соседстве с твердыми и мягкими согласными, взрывными и щелевыми, глухими и звонкими, носовыми и ротовыми, шумными и сонантами. Интересующие нас гласные были затем выделены из магнитной записи этого материала при помощи специального прибора — сепаратора звуков — и переписаны на чистую магнитную ленту. Испытуемые должны были, услышав звук (каждый из выделенных звуков повторялся трижды), обозначить его доступными средствами — латинской или русской транскрипцией и дополнительными знаками, если они оказывались необходимыми. Всего от испытуемых было получено около 240 000 ответов, которые затем были обработаны и на основе которых были сделаны выводы. Обработка ответов заключалась преимущественно в унификации тех обозначений, которые встретились в ответах auditors. Например, если гласный, выделенный из слова *мал* /m'a/, обозначался как 'а, 'а, ja, 'а, все эти обозначения сводились к одному — 'а.

Можно было бы предположить, что испытуемые будут употреблять и другие обозначения для тех звуковых особенностей гласных, которые они замечают (например, одинаковое обозначение /a/ из /m'a/ и /nas/ могло бы говорить о том, что испытуемые замечают назализованность гласных в этой позиции). Естественно, число комбинаций разных обозначений в зависимости от качества как предшествующего, так и последую-

78

щего согласного могло быть очень большим. Однако анализ ответов auditors показал, что практически употреблялись только обозначения твердости или мягкости соседних согласных. При обработке данных прослушивания учитывались обозначения, которые встречались не менее, чем в 5% случаев для каждого из предъявленных звуков. При этом в сводных матрицах обозначений остались именно те, которые связаны с твердостью или мягкостью соседних согласных.

Основной результат этой работы заключается в том, что была обнаружена способность фонетически нетренированных носителей русского языка различать не шесть гласных, а семнадцать. В отношении гласных /a/, /o/, /u/, /e/ можно говорить о неслучайном различении четырех разных звуковых единиц (названных «эталоном» [25; 36]): между твердыми согласными — CVC, после твердого перед мягким — CVC', после мягкого перед твердым — CVC и между мягкими — CVC'. Гласные /i/ и /ы/ обозначались одними и теми же знаками в любой возможной для них позиции, т. е. испытуемые не замечали различий между аллофонами /i/ в *бил* и *бить* или между аллофонами /ы/ в *рыл* и *рыть*.

Сама способность испытуемых различать эти звуковые типы зависит не только от фонемной принадлежности гласного, но и от положения мягкого согласного по отношению к гласному: так, аллофоны /a/, /o/, /u/, /e/ в позиции CVC или CVC' почти в 100% случаев обозначаются испытуемыми как 'а, 'о, 'у, 'е или 'а, 'о, 'у, 'е. Аллофоны этих же гласных в позиции CVC' приблизительно в половине случаев обозначаются как а', о', у', е', а в другой половине — как аллофон соответствующего гласного между твердыми согласными.

При обозначении безударных гласных испытуемые использовали шесть разных единиц: а, и, 'у, е, i, ы; при этом довольно часто они употребляли знаки, не соответствующие той фонеме, аллофон которой они слышали, например, в 50% случаев безударный /a/ перед мягким обозначался как е.

Были случаи, когда ударный аллофон одной фонемы обозначался auditors как аллофон другой. Так, 37% ответов испытуемых свидетельствуют о том, что гласный /e/ в позиции CVC' они воспринимают как [i]; при ускорении темпа произнесения увеличивается вероятность опознания того или иного гласного как аллофона другой фонемы [36].

Сравнение ответов испытуемых с акустическими характеристиками использованных в работе гласных показало, что отношение гласных к тому или другому эталону зависит от характеристик FII гласного. Известно, что положение FII на границе с мягким согласным довольно высоко — около 2000 Гц. На рис. 13 схематически изображены характеристики FII всех 18 гласных эталонов.

79

Способность испытуемых систематически различать эти 18 эталонов не может быть объяснена только сильными изменениями FII. При исследовании акустических характеристик других аллофонов было обнаружено, что возможны не менее значительные изменения формантной структуры и в других позициях. Например, соседство гласного с носовыми согласными приводит к регулярному усилению частот в его спектре, которое сопоставимо с формантами, однако испытуемые никак не отмечают этого специфического носового звучания гласного. Даже если им предъявляли попарно назализованный и неназализованный гласные (например, [a] из *мал* и [a] из *бая* или [и] из *индюк* и [и] из *нюх* и т. д.), они чаще всего не замечали различий между гласными в паре.

Таким образом, способность русских испытуемых различать аллофоны гласных, связанные с твердостью — мягкостью согласного, может быть объяснена тем, что для различения твер-

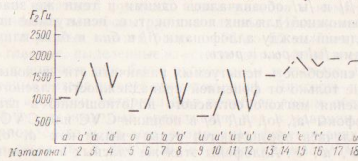


Рис. 13. Схематическое изображение характеристик FII гласных эталонов русского языка. По оси абсцисс — номера эталонов и их условные обозначения, по оси ординат — частота FII.

дых и мягких согласных именно качество соседнего гласного является наиболее надежным признаком. Тот факт, что испытуемые, обозначая эти аллофоны, стремятся отметить мягкость соседнего согласного (которого они в реальных условиях опыта не слышат), означает, что они (испытуемые) не только замечают звуковое качество, но и интерпретируют его функционально. Можно сказать, что такая способность воспитана у наших испытуемых звуковой системой русского языка; можно также предположить, что носители любого другого языка, где нет мягких согласных, будут иначе интерпретировать эти русские гласные при восприятии. В ряде недавних исследований показано, например, что испытуемые — англичане и французы плохо опознают аллофоны русских гласных, выделенные из последовательности CVC': и-образные переходы в начале и конце гласного, служащие для русских auditors сигналом мягкости окружающих согласных, для англичан и французов являются помехой при опознании качества гласного [1; 13].

80

Подробное исследование восприятия русских безударных гласных, выделенных из первоначального фонетического контекста, было проведено также в Лаборатории экспериментальной фонетики им. Л. В. Щербы [67; 29].

Испытуемым предъявлялись выделенные из слов безударные гласные [a], [i], [ы], [u]. Причем были выбраны такие их реализации, которые по своим спектрально-временным характеристикам в разной степени отличались от ударных аллофонов и различались между собой. Условия и задачи опытов были различны. Сначала испытуемые, услышав выделенный из слова безударный гласный, должны были определить, какую из возможных русских гласных фонем он представляет. Результаты этой серии опытов показали, что испытуемые очень плохо опознают такие гласные: безударные аллофоны гласного /a/ определяются правильно только в 20% случаев, в остальных же они опознаются как другие гласные; вообще же в этой серии опытов максимальная опознаваемость составила всего 40%. Эти факты говорят о том, что на основании только акустических характеристик безударного гласного его правильная интерпретация практически невозможна.

Затем испытуемым предъявлялся не только гласный, но и соседние согласные (т. е. сочетания типа CV или CVC). Число ошибочных ответов заметно уменьшилось, и испытуемые в два раза чаще, чем в первой серии, правильно опознали различные комбинаторные аллофоны как один и тот же гласный.

Интересно, что такого же улучшения опознаваемости можно добиться другим путем: в следующей серии опытов испытуемым предъявлялись те безударные гласные, которые вначале были ошибочно опознаны как аллофоны других гласных. Так, испытуемому предъявлялся безударный гласный (например, [a], ошибочно опознанный как [ы]) в паре с тем именно гласным, который был назван в неправильном ответе (т. е. с безударным [ы], выделенным из слова, где он находился в аналогичном фонетическом окружении). Испытуемый должен был опознать оба гласных в паре. Результаты этих опытов, как уже было сказано, оказались в два раза лучше, чем результаты опытов первой серии, где испытуемым предъявлялись те же гласные, но не в парах, а в случайном порядке. Фонетически такое улучшение объясняется тем, что во втором случае испытуемые имели возможность сравнивать два различных звучания и принимать решение не только на основании собственных характеристик каждого из гласных, но и на основании сопоставления этих характеристик. С лингвистической точки зрения очень важно то, что столь же хорошие результаты были получены и в другом опыте, а именно когда испытуемые, слыша один гласный, а не в паре, имели возможность выбора: в специальном опыте им опять предъявлялись отдельные гласные, и они должны были ответить на вопрос, что это за гласный — а или ы, а или

6 Звук № 144

81

с, ы или а, и т. д. Это задание существенно отличается и от задачи опознания при расширенном фонетическом контексте (в сочетаниях CV или CVC), и от задачи опознания при возможности попарного сравнения разных звучаний, однако, как показывают результаты опытов, оно является для испытуемых «более удобным», чем задача опознания гласных по их акустическим характеристикам. Именно эта ситуация помогает нам подойти к вопросу, каково значение процедуры перебора возможных квазиомонимов при фонемной классификации звуков.

В свете рассматриваемого противопоставления лингвистического анализа и слухового анализа, производимого носителем языка, важно то, что хорошая фонемная идентификация фонетически неопределенных безударных гласных возможна без всякого привлечения сведений о морфологических отношениях: во всех описанных случаях испытуемые не пользовались никакими морфологическими критериями. Важно также, что фонемная идентификация при этом основывается не на простом физическом (акустико-артикуляторном) описании звука, а на гораздо более сложных операциях, которые не являются ни чисто психофизиологическими, ни морфологическими.

Переход к следующей ступени исследования языка — морфологическому анализу — показывает, что механизмы фонемной интерпретации фонетически неопределенных звуков здесь претерпевают значительные изменения. Хотя и на уровне фонемной интерпретации собственно физические характеристики играли не столь существенную роль, подчиняясь более сложным признакам (таким, как степень изменения фонетических характеристик, направление этих изменений, зависимость их как от самого гласного, так и от соседних звуков), мы все же имеем дело с процедурами обработки именно звуковой материи — даже в том случае, когда испытуемые, слыша один гласный, должны были сравнивать его с другим, который не был представлен в реальном звучании. Когда же мы переходим к исследованию того, каким образом определяется морфологическая сущность фонетически неопределенного звука, роль звуковых характеристик кажется вообще ничтожной. Вот один из примеров.

Заударные флексии в русском языке несут чрезвычайно большую нагрузку, являясь основным и единственным различающим средством и в парадигме склонения, и в системе числа. Очень часто при этом именно безударный гласный во флексии служит ее различителем (няня — няне — няни; дышит — дышат; море — моря; добро — доброе и т. д.). С другой стороны, фонетическая особенность русской звуковой системы является чрезвычайно сильной редукцией безударных гласных и целых слов, приводящая к максимальному отклонению от соответствующих ударных аллофонов. Эти два обстоятельства так

82

плохо согласуются друг с другом, что была даже сформулирована гипотеза, согласно которой гласные в заударных флексиях редуцируются значительно меньше, чем «морфологически ненагруженные» гласные [73].

Экспериментально-фонетическое исследование, проведенное с целью проверки этой гипотезы, показало, что для современной не определяется тем, какова морфологическая роль редуцированного. Оказалось при этом, что гласные, выделенные из заударных флексий, опознаются носителями языка не лучше, чем любые заударные гласные. В таком случае основная функция гласных во флексиях — различать грамматически значимые «сти» их фонетических характеристик. Однако обнаружилось, что результаты опознания существительным образом зависят от гласный, выделенный из слова, или этот же гласный — заударный ставе слова. Рассмотрим этот случай более подробно. Как мы говорили, в соответствии с современными орфоэпическими нормами гласный [а] в безударном слоге после мягкого согласного не употребляется. Однако в противопоставлении различие трех гласных необходимо для передачи информации о падежах. Правда, что касается противопоставления ном произношении: обе флексии представлены одним и тем же гласным — безударным [i] — в полном соответствии с той же тенденцией, наблюдаемой в литературном произношении.

Звуковая организация формы именительного падежа — няня — наиболее интересный случай. Грамматическая функция флексии, реализующейся заударным гласным, находящимся после мягкого согласного, требует а-образного произношения этого гласного — [i'a'a]. Фонетические правила редукции и коартикуляции предполагают, что этот гласный в конце те сильного количественного и качественного ослабления, так конец, с точки зрения общей системы орфоэпических правил, требующих произношения [i] в безударном слоге после мягкого согласного [а], качество этого гласного также трудно представить себе близким к [а].

Фактически гласный в слове няня и в аналогичных словах тоже характеризуется фонетической неопределенностью. Спектральные характеристики такого гласного свидетельствуют о том, что мы имеем дело с гласным переднего ряда и очень высокого подъема. Испытуемые, которым предлагается определить

6*

83

этот гласный, выделенный из слова, опознают его как гласный [i].

Ответы испытуемых существенно изменяются, когда им предлагают опознать форму слова и предъявляют его целиком. При этом форма слова правильно определяется гораздо чаще. С точки зрения процедуры фонемной интерпретации звукового стимула здесь именно тот случай, о котором уже упоминали: для принятия решения о сегментной единице полезным признаком является информация о суперсегментных характеристиках: как только испытуемым предъявляют целое слово, безударность этого гласного становится очевидной и способы его оценки существенно меняются.

Однако именно при рассмотрении особенностей восприятия заударных флексий мы сталкиваемся с фактом решающего влияния нефонетических свойств высказывания на его фонемное описание. Как уже говорилось, в заударных флексиях наблюдается очень сильная редукция гласных: фактически слова добро и добрая звучат одинаково в обычном, не утрированном произношении. Это же справедливо и для пар типа слышит — слышат, видят — видят и т. д. Когда испытуемым предъявляют какое-либо слово из такой пары и предлагают опознать его форму, оказывается, что они должны ошибаться одинаково часто и в том, и в другом случае. Однако реально наблюдается совсем другая картина: например, форма единственного числа (слышит) опознается почти в 90% случаев, а форма множественного (слышат) только в 30% случаев; женский род прилагательных (добрая, синяя) опознается правильно значительно чаще, чем средний (доброе, синее). Эти факты говорят о том, что при недостаточной фонетической информации о форме слова испытуемые выбирают одну из возможных на основе представлений о ее большей вероятности: более предпочтительны в этом отношении грамматически «исходные» формы слова — единственное число, а не множественное, женский род, а не средний, косвенный падеж существительного, не требующий предлогов, и т. д.

Все приведенные факты показывают, что естественные гласные, предъявляемые вне того фонетического контекста, в котором они были произнесены, или же в условиях, близких к условиям реального произнесения, воспринимаются носителями русского языка в соответствии с довольно сложными правилами, которые можно назвать правилами фонемной интерпретации звука. Физически один и тот же звук опознается по-разному в зависимости от условий его предъявления (отдельный гласный, сочетание с согласным, сочетание с предшествующим и последующим согласными, осмысленное слово) и от тех задач, которые ставятся перед испытуемыми (опознание по собственным акустическим характеристикам, опознание в условиях выбора, ограниченного количеством фонем, опознание при

84

сравнении с «похожим» звуком и т. д.). Можно считать, что уже на этом уровне восприятия главное значение имеют не объективно-физиологические свойства слуховой системы, воспитанной в условиях звуковой коммуникации, а те особенности обработки звуков, которые характерны для человека, пользующегося системой фонем для организации звуковой оболочки значимых единиц. Специфика конкретной звуковой системы данного языка определяет конечный результат этой обработки. Нет сомнения в том, что носитель любого языка способен производить фонемную классификацию множества аллофонов: в этом смысле процедуры принятия фонемных решений являются универсальными. Однако нет никаких сомнений и в том, что признаки, на основании которых принимаются эти решения, должны определяться фонетическими реализациями фонологических признаков, функционирующих в данной конкретной фонологической системе.

Последовательный анализ фонологической мотивированности фонемных решений — дело будущего, поскольку, как уже говорилось, психофизиологические исследования направлены в основном на универсальные процедуры. Однако уже имеются исследования, посвященные обнаружению конкретных механизмов «фонологического сита», т. е. особенностей восприятия, которые зависят от системы родного языка испытуемого.

С точки зрения обсуждаемых здесь проблем очень интересны данные, полученные Г. А. Беляковой [13], которая исследовала восприятие французских носовых и русских назализованных гласных испытуемыми — французами и русскими. Если назальность — неназальность русских — их различительный признак, то назализованность соседнего носового согласного. В описываемом эксперименте аудиторы слушали гласные, выделенные из французских и русских слов, и должны были записывать то, что они слышат. Русским испытуемым было разрешено кроме знаков гласных

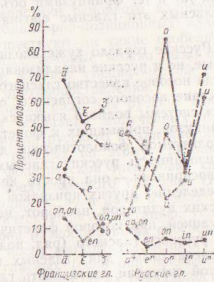


Рис. 14. Опознание французских носовых и русских назализованных гласных аудитором-французом (сплошная линия) и аудитором-русским (пунктирная линия). По оси абсцисс — предъявлявшиеся гласные, по оси ординат — процент опознания. Результат опознания (тип гласного) обозначен транслитерационными знаками над знаком предъявлявшегося гласного.

85

употреблять и знаки согласных, поскольку предполагалось первоначально, что при восприятии французских носовых русские будут слышать гласный + носовой согласный.

На рис. 14 приведены данные опознания французских гласных /ā/, /ē/, /ō/, и назализованные аллофоны русских ударных гласных /a/, /e/, /o/, /i/, /u/, которые обозначены соответствующими буквами со знаком н сверху.

Прежде всего видно, что испытуемые-французы гораздо «лучше», чем русские узнают все гласные — и родного языка, и чужого. (Сравнительно низкий общий процент опознания носовых гласных отмечается многими исследователями и может быть объяснен рядом причин.) Низкий процент опознания русских /a/ и /e/ французами объясняется тем, что после мягких согласных эти гласные опознаются соответственно как [e] и [i].

Русские гораздо хуже опознают не только французские носовые, но и русские назализованные гласные (при этом случаев, когда носовое качество гласного оценивается русскими как присутствие носового согласного, очень мало). «Обучающее влияние» системы родного языка сказывается здесь в том, что для французов, привыкших к фонетическому эффекту назализации, используемой фонологически, даже относительно сильная назализованность русских гласных находится как бы ниже порога восприятия — она просто не замечается и не препятствует определению других признаков гласного. Фонологический слух русских аудиторов, наоборот, не справляется с такой сложной ситуацией, при которой фонетические характеристики, обычные для русского гласного (ряд, подъем, огубленность), осложнены релевантными для гласных признаком — носовой окраской. В этой ситуации назальность гласного является сильной помехой и препятствует опознанию гласного.

Характерно в этом отношении опознание русского назализованного [ā] французами и русскими. Средний процент опознания и у тех, и у других аудиторов почти один и тот же: французы опознают русское назализованное [ā] как [a] в 48% случаев, русские — в 53%, однако характер ошибок у них принципиально различен. Основные ошибки французов — опознание этого гласного как гласного переднего ряда: [œ] — в 19%, [e] — в 13% случаев. Это значит, что 32% ответов определяются особыми характеристиками гласного, зависящими от его соседства с мягкими согласными, и лишь 13% — его назализованностью. Русские обозначают назализованный [ā] как огубленный гласный заднего ряда: [u] — 5%, [o] или [ou] — 22% ответов, т. е. в 27% случаев замечают его необычно низкий тембр, вызванный назализованностью, и лишь в 10% случаев обозначают его как [e], отмечая комбинаторные влияния соседних мягких согласных.

Систематическое сравнение результатов опознания естественных гласных носителями разных языков, бесспорно, должно дать представление о том, что же такое «фонологическое восприятие» слуха. Как именно происходит «фонологическое переосмысление» необычных для данного языка звуковых характеристик, какой из видов интерпретации — слуховой (сенсорной) или артикуляторной (моторной) — выступает на первый план? Ответы на эти вопросы должны дать будущие исследования перцептивных свойств различных звуковых систем.

Попытаемся теперь проанализировать то, что нам известно о восприятии гласных, в связи с некоторыми фонологическими проблемами. Для русской системы гласных фонем это, в первую очередь, вопрос релевантности признака ряда гласного: вопрос о том, насколько характеристики основного аллофона существенны при опознании комбинаторно-позиционных аллофонов гласных; вопрос о том, существуют ли такие особенности восприятия безударных гласных, которые можно было бы интерпретировать как проявление влияния специфической для безударного вокализма системы противопоставлений.

Мысль о нерелевантности признака ряда для русских гласных должна быть отвергнута на основании полученных при анализе восприятия данных. Носители русского языка настолько чувствительны к изменениям гласных по этому признаку, что без всякой предварительной фонетической тренировки способны заметить неоднородность предъявленного гласного. Они не только замечают эту неоднородность, но и дают в своих ответах последовательную фонологическую интерпретацию: услышав, например, звук типа [ɨ], они разнообразными способами обозначают, что это гласная /u/ после мягкого согласного.

При восприятии безударных гласных (если они предъявляются вне контекста, несущего информацию об их безударности) изменения частоты FII, связанные, как известно, с характеристикой гласного по ряду, замечались очень хорошо. Так, при опознании безударного /a/, особенно находящегося в слове перед мягким согласным, преобладает оценка его как звука [e], т. е. более переднего. Одним из косвенных доводов в пользу важности признака ряда для классификации гласных является и способность русских испытуемых устанавливать границу между [a]-подобными и [o]-подобными синтезированными гласными только на основании частоты F1, подобными же степенью развора (подъем), а границу между обеими формантами, т. е. учитывать различия и по ряду, и по подъему.

Аллофонные различия, определяемые комбинаторными влияниями соседних согласных, не являются сколько-нибудь значительной помехой при опознании фоновом качества гласного: для такого опознания вовсе не обязательны стационарные участки в гласном, поскольку идентификация может произойти

даться лишь на основании характера изменения переходного участка.

Опознание безударных гласных в целом хуже, чем опознание ударных. Это может быть объяснено как малой абсолютной длительностью безударных, так и более сильными комбинаторными влияниями окружающих согласных. Однако улучшение опознания этих гласных может быть достигнуто довольно легко: правильная фонемная идентификация наблюдается в два раза чаще, если испытуемым предлагается выбор из 6 фонем, возможных в русском языке (т. е. независимо от числа различающихся в ударном или безударном положении гласных).

Таким образом, систему гласных фонем, существующую в языковом сознании носителей языка и реализующуюся в их речевой деятельности, можно представить себе как классический основной треугольник, в вершинах которого расположены гласные, максимально различающиеся своим качеством: полнозвучный компактный открытый неабнализированный элемент — фонема /a/ — противопоставлен неполнозвучным диффузным закрытым — неабнализированной передней фонеме /i/ и абнализированной задней фонеме /u/. Гласные среднего подъема /e/ и /o/ усложняют основной треугольник, однако это усложнение связано лишь с увеличением количества значимых ступеней подъема. Единственный гласный, «нарушающий» этот треугольник — фонема /ы/, релевантными для которой являются такие признаки, как верхний подъем, неогубленность и неоднородность по ряду. Для системы гласных огубленность можно считать тем дополнительным средством, которое используется в целях усиления характерного для задних гласных низкого тембра, связанного с уменьшением заднего резонатора и увеличением переднего. Гласная /a/ занимает особое место в системе гласных: это определяется как универсальными свойствами звуков такого типа (самыми гласными из гласных), так и характерными для аллофонов русской фонемы /a/ сильными комбинаторно-позиционными изменениями. Отнесение каждого конкретного аллофона к числу реализаций фонемы /a/ меньше всего связано с фонетическими характеристиками этих реализаций.

в) ВОСПРИЯТИЕ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ГЛАСНЫХ В УСЛОВИЯХ, БЛИЗКИХ К ЕСТЕСТВЕННОЙ СИТУАЦИИ

Простые процедуры, обнаруживаемые при психофизиологических исследованиях фонемной классификации синтезированных гласных, плохо согласуются с теми фактами, которые мы наблюдали при восприятии естественных гласных. В связи с этим возникает необходимость использовать при фонетическом

анализе те же синтезированные гласные, приблизив, однако, условия опытов к условиям, в которых «работает» любой носитель данного языка при восприятии речи на родном языке. Такой анализ был проведен в 1973 г. автором этих строк вместе с сотрудниками Лаборатории экспериментальной фонетики И. В. Щербы Н. В. Пухирь и Л. П. Щербаковой [30, 65, 99].

В работе использовались 50 синтезированных гласных из числа тех, которые были получены и описаны польским исследователем К. Куделой [15]. Это четырехформантные гласные с частотой FIII=2660 Гц и частотой FIV=3500 Гц. Частоты F1 и FII охватывают диапазон 240—760 и 730—2070 Гц соответственно.⁷ Длительность гласных, которые мы использовали в наших опытах, была ≈ 220—160 мс (при исходной длительности 400 мс), частота основного тона на протяжении гласного менялась от 100 до 125 Гц.

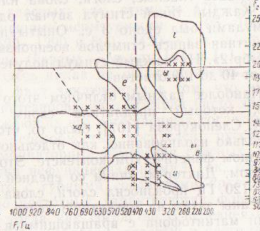


Рис. 15. Характеристики синтезированных гласных, использованных в эксперименте. По оси абсцисс частота F1, по оси ординат — частота FII. Здесь же приведены области формантных значений русских естественных гласных и фонемные границы между синтезированными гласными (прерывистые линии).

Приближение к «естественной» ситуации достигалось не только изменением длительности гласных, но и тем, что эти гласные предъявлялись в различных фонетических контекстах и в различных языковых ситуациях.

Общая характеристика синтезированных стимулов, использованных нами, определялась несколькими соображениями. Во-первых, были взяты стимулы, находящиеся на границе «фонемных областей». Эти стимулы можно было бы представлять собой именно «фонетически неопределенные» гласные, так как граница «фонемной области» определяется в психофизиологических экспериментах как такое значение частоты форманты, при котором равновероятно опознание стимула как двух разных гласных.

Во-вторых, мы использовали стимулы, в разной степени отличающиеся по своим характеристикам от основных аллофонов естественных русских гласных.

⁷ Вообще же в работе К. Куделы частота F1 меняется от 200 до 920 Гц, а FII — от 600 до 2510 Гц.

В-третьих, были взяты такие синтезированные стимулы, которые по своим характеристикам не были похожи ни на один из основных аллофонов, естественных гласных. Размещение этих стимулов на плоскости FI—FII и их отношение к формантным областям естественных гласных показано на рис. 15.

В качестве испытуемых выступали студенты филологического факультета, носители русского языка, не имеющие специальной подготовки. Они должны были русскими буквами записывать гласные, слоги, слова или фразы, представляемые им. Каждый такой стимул звучал один раз, интервал между стимулами был около 3 с. Опыты проводились в аудитории, магнитная запись стимулов воспроизводилась на магнитофоне «Тембр-2». На каждый стимул получено в разных сериях опытов от 40 до 120 ответов.

Наиболее важным отличием этого звукового материала от того, который предлагала своим испытуемым, например, Н. А. Слепокурова [107], было то, что стимулы представлялись не только изолированно, как отдельно звучащие гласные, но и в разном фонетическом контексте. Это достигалось следующим образом. Диктор-мужчина со средней частотой основного тона 100—120 Гц произносил слоги, слова и фразы, которые были записаны затем на магнитную ленту. Из этих записей при помощи магнитофона с вращающимися головками были «убраны» естественные гласные и на их место «пересажены» наши синтезированные стимулы.⁸

Подробное описание результатов этого эксперимента содержится в упомянутых работах, однако в связи с тем, что они малодоступны широкому читателю, целесообразно еще раз рассмотреть полученные данные, обратив особое внимание на те различия в восприятии стимулов, которые были обнаружены.

Как видно из рис. 15, многие из стимулов, расположенные, по данным Н. А. Слепокуровой, на фонемных границах, оказываются при сравнении с естественными гласными близкими к характеристикам основных аллофонов. Так, если стимулы 470—730, 470—800, 470—880, 470—970 и 470—1060 испытуемым Н. А. Слепокуровой опознавались в 50% случаев как [o], а в 50% — как [u], то при сравнении с частотами FI и FII естественных [o], приводимыми разными авторами, мы видим, что эта фонемная граница находится как раз в центре области возможных значений частот формант гласного [o]. Стимулы 690—1290 и 690—1420, лежащие на границе [a] — [e], попадают в центр области [a] для естественных гласных.

⁸ Такая пересадка связана с рядом чисто технических трудностей, поэтому далеко не все из полученных комбинированных стимулов были использованы в опытах. Мы брали лишь те, где не был слышен щелчок, появление которого может быть вызвано неудачным определением границ естественных согласных.

Сравним результаты опознавания этих синтезированных гласных в условиях, наиболее близких к тем, в которых работали испытуемые Н. А. Слепокуровой, а именно в условиях изолированного предъявления. Основное различие — в длительности стимулов. Н. А. Слепокурова использовала стимулы длительностью 400 мс, тогда как мы приближали длительность стимулов к той, что чаще встречается в естественной речи, и сократили ее до 220 мс. Оказалось, что такие стимулы воспринимаются нашими испытуемыми в соответствии с реальными характеристиками естественных гласных: так, стимулы 470—730 и 470—800 воспринимались нашими испытуемыми в 95—100% случаев как [o], стимулы 690—1290 и 690—1420 — как [a], т. е. «пограничное» их положение (первых — между [u] и [o], вторых — между [o] и [a]) здесь никак не обнаруживается.

Следующий интересный факт заключается в том, что опознавание одного и того же синтезированного стимула часто зависит от характеристик окружающих его естественных согласных. Это объясняется, конечно, способностью носителей русского языка игнорировать те комбинаторные изменения гласных, которые являются фонетически нефункциональными.⁹ Так, соседство естественного гласного с губными согласными приводит, как правило, к понижению частотных характеристик формант на границе с согласными, тогда как соседство с переднеязычными — к повышению их. Таким образом, гласный в слове типа [pVs]¹⁰ оказывается в «понижающем» контексте, в слове типа [IVs] — в «повышающем». Самым ярким примером, подтверждающим то, что русские испытуемые опознают гласный с учетом характеристик окружающих согласных, является опознавание стимула 570—1420: в слове [pVs] он опознается как [a] в 75% случаев в соответствии с его отношением к характеристикам естественного [a] (см. рис. 10 на с. 71). В слове [IVs] этот же стимул опознается как [o] в 65% случаев, т. е. его фонемная близость к основному аллофону [a] оказывается менее значительным фактором, чем наличие переднеязычного контекста. Значит, испытуемые опознают этот гласный на основе имеющихся у них правил о том, как реализуется та или иная фонема в каждом конкретном окружении. Высокое значение FI и FII «интерпретируется» как воздействие переднеязычных согласных на гласный [o].

Очень важными оказались результаты, полученные при сравнении одного и того же стимула в твердом и мягком консонантном окружении. Мягкие согласные, как известно, могут быть охарактеризованы как максимально «повышающий» контекст (см. с. 114). Поэтому можно было бы ожидать, что опозна-

⁹ Подробнее о фонетической функциональности см. на с. 174.

¹⁰ Артикуляция русского переднеязычного [s] сопровождается заметной лабиализацией, так что этот согласный также приводит к понижению частот формант.

знание одного и того же синтезированного стимула будет сильно зависеть от того, в окружении каких согласных — твердых или мягких — он представляется испытуемым.

Рассмотрим полученные результаты, которые для удобства представлены в табл. 1. Всего было взято 29 синтезированных гласных; в таблице указано, к какому типу гласного относится данный стимул по своим формантным характеристикам, как он опознан в окружении твердых и мягких согласных и есть ли разница между опознаниями в этих условиях.

Таблица 1

Зависимость опознания стимула от твердости — мягкости окружающих согласных

| № п/п | FI—FII | Тип гласного | Контекст | | Наличие разницы в опознании |
|-------|----------|--------------|----------|-------|-----------------------------|
| | | | CVC | CVC' | |
| 1 | 320—1060 | u | u—75% | u—75% | — |
| 2 | 320—1170 | u? | u—80% | u—60% | — |
| 3 | 320—1290 | u? | u—50% | u—55% | — |
| 4 | 320—1420 | u? | u—50% | u—65% | + |
| 5 | 350—1170 | u? | u—75% | u—65% | — |
| 6 | 350—1290 | u? | u—60% | u—60% | — |
| 7 | 350—1420 | u? | u—50% | u—60% | + |
| 8 | 390—880 | u | u—55% | u—45% | + |
| 9 | 390—970 | u | u—40% | e—40% | + |
| 10 | 390—1060 | u | u—65% | u—50% | — |
| 11 | 430—880 | o | o—55% | e—40% | + |
| 12 | 430—970 | o | o—60% | e—50% | + |
| 13 | 430—1060 | o | o—70% | o—40% | — |
| 14 | 470—880 | o | o—80% | o—75% | — |
| 15 | 470—970 | o | o—80% | o—50% | — |
| 16 | 470—1060 | o | o—70% | o—50% | — |
| 17 | 470—1290 | o | o—75% | o—65% | — |
| 18 | 470—1420 | o | o—85% | o—80% | — |
| 19 | 520—1290 | o? | o—85% | o—80% | — |
| 20 | 520—1420 | o? | o—100% | o—90% | — |
| 21 | 570—1290 | o? | o—85% | o—60% | — |
| 22 | 570—1420 | o? | o—64% | o—70% | — |
| 23 | 570—1560 | e? | o—75% | o—65% | — |
| 24 | 630—1290 | o? | a—95% | a—95% | — |
| 25 | 630—1420 | o? | o—60% | o—10% | — |
| 26 | 630—1560 | o? | a—50% | a—55% | — |
| 27 | 690—1420 | o? | a—90% | a—90% | — |
| 28 | 690—1560 | e? | a—60% | a—60% | — |
| 29 | 760—1420 | a | a—85% | a—85% | — |

Примечание: 1) Вопросительный знак стоит у стимула, который по фонемным критериям должен быть обозначен как данный гласный, но по частотам формант далеко от соответствующего естественного гласного. 2) Наличие разницы в опознании — это случаи, когда максимальное число ответов в контексте CVC и CVC' приходится на разные гласные.

Из таблицы видно, что только в 24% случаев испытуемые обозначают один и тот же стимул как разные гласные в зависимости от твердости или мягкости соседних согласных.

В основном это фонетически неопределенные гласные: «средние» между [u] и [u] или между [o] и [e]. В «твердом» окружении такие стимулы чаще опознаются как [u] или [o] соответственно, а в мягком — как [u] или [e]. Это значит, что здесь мы сталкиваемся с обратной картиной: если в окружении твердых — «повышающих» или «понижающих» согласных — акустический эффект их воздействия как бы «сдвигается» за скобку, то в данном случае «мягкий» контекст, наоборот, иногда приводит к тому, что и сам гласный опознается на основе его высокий по тембру, чем это можно предположить на основе его собственных характеристик. Важно, однако, что это бывает очень редко, а наиболее часты случаи, когда стимул опознается одинаково в обоих контекстах. Это обстоятельство может служить косвенным доказательством того, что утверждение о зависимости признака ряда русских гласных от твердости — мягкости согласных (см. с. 139) не находит реальных подтверждений в механизмах фонемной идентификации гласных носителями русского языка.

Перейдем теперь к рассмотрению восприятия синтезированных гласных в осмысленных словах. Логично предположить, что в условиях, когда общий облик слова в некотором смысле навязывает фонемное решение, зависимость фонемной идентификации синтезированного стимула от его физических характеристик будет меньшей, чем в условиях изолированного предъявления или же предъявления для немецкого языка [138; 139].

В нашем эксперименте были использованы стимулы, опознавание которых вне смыслового контекста слова было разным.

Так, стимулы 240—1880, 240—2070, 260—1880, 260—2070, 290—1880, 290—2070, 320—1880, 320—2070, представляемые изолированно, опознавались как [i] в 85—90% случаев, что может быть объяснено их фонетической близостью к основному аллофону [i] (см. рис. 86). Когда те же самые стимулы были помещены в слова на место естественных гласных, то оказалось, что их опознавание может быть двояким: если они пересаживались на место удаленного естественного гласного в словах *сеть, печь, степь, течь*, то опознавались как [e] в среднем в 82% случаев; в словах же *щит, кит, тишь, тир* испытуемые опознавали этот стимул как гласный [i] в среднем в 80% случаев.

Вторая группа стимулов с характеристиками 470—1560, 520—1560, 570—1560, 570—1710 при изолированном предъявлении опознавались как [a] в среднем в 75% случаев.

При пересадке их в слова, из которых естественные гласные были удалены, опознавание такое: в словах *сдоб, пльз* стимул опознается как [a] в 81,2% случаев; в словах *шест, жест, цех* стимул воспринимается как [e] в 53,8% случаев. Важно отметить, во-первых, что физические один и тот же стимул может идентифицироваться с разными фонемами — в зависимости от

Таблица 2

Опознаваемость стимулов в разных условиях предъявления

| Условия предъявления | Характеристики стимула | | | |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
| | 320—470 | 320—1290 | 320—1420 | 290—3070 |
| Бессмысленный слог CVC. В контексте осмысленного слова. В сравнении с естественным словом | м—40%, с—40%, о—38% | м—50%, с—40%, о—38% | м—40%, с—55%, о—28% | изолиров. 1—100% |
| | м—13%, с—40%, о—38% | м—10%, с—33%, о—33% | м—35%, с—46%, о—48% | 1—80%, с—82%, кит—95%, с—92%, кит—95%, с—92%, кит—95%, с—92% |
| | смыч смыч смыч | смыч смыч смыч | смыч смыч смыч | шук шук шук |

того, какое осмысленное слово при этом получается. Во-вторых, что окружение мягких согласных, которое не изменяло результата опознания в условиях, когда стимул образовывал с мягкими согласными бессмысленный слог (см. стимул № 23 в табл. 1), в данной ситуации оказывается даже более благоприятным, чем окружение твердых.

Влияние знания языка на интерпретацию синтезированных стимулов было проверено также и на следующем опыте. Слова, полученные путем пересадки синтезированного гласного на место естественного, представлялись аудиторам парно со словами естественными, например слово *смыч* /*сыч*/ и «слово», состоящее из последовательности [s] + стимул 320—1290 + [ç]. В этом опыте использовались синтезированные стимулы, которые плохо опознавались в предшествующих опытах, и стимул, хорошо опознававшийся в них.¹¹ Так как число использованных в опыте стимулов невелико, можно привести их все (см. табл. 2).

В этом опыте испытуемые значительно чаще опознавали стимулы 320—1290 и 320—1420 как /ы/, т. е., слыша слова с этими стимулами вместо естественных гласных, отмечали в своих анкетах, что они (слова) похожи на предъявлявшиеся в паре с ними естественные слова *смыч*, *смыч* и *шук*. Остальные результаты не отличаются существенно от уже изложенных нами.

¹¹ Плохим опознанием здесь считается такое, при котором нет единообразного соотношения данного стимула с какой-нибудь из русских гласных в каждом из опытов.

Наконец, одним из способов приближения условий восприятия синтезированных стимулов к условиям реальной речи было предъявление слов, содержащих такие стимулы, в словосочетаниях, т. е. в условиях того или иного увеличения смысловой избыточности. В данном случае также было интересно рассмотреть стимулы с неопределенной опознаваемостью в предыдущих опытах (см. табл. 3).

Из приведенных данных видно, что, с одной стороны, есть случаи, когда более широкий смысловой контекст уменьшает фонетическую неопределенность стимула и делает ответы испытуемых более уверенными (стимулы 470—1560; 320—1420). С другой стороны, возможна и такая ситуация, при которой

Таблица 3

Опознаваемость стимулов при увеличении смысловой избыточности

| Условия предъявления | Характеристики стимула | | |
|--|--|--|--|
| | 470—1560 | 350—1420 | 320—1420 |
| Бессмысленный слог или изолированный гласный | е—70%, о—25% | CVC м—50%, с—35% | CVC м—50%, с—30% |
| В контексте осмысленного слова | CVC е—65%, CVC' а—53% | м—89%, и—55% | CVC' и—65%, м—35%, и—46% |
| В словосочетании | а—98% пожалуйста, съезд; третья часть; цифра пять | и—88% я уже съел, птица съел; долго жить; дешевый шук | и—64% в реке нет шук; чуть больше; огромный ток; несуветная чужь |

опознание в словосочетании не отличается существенно от опознания в бессмысленном слого (320—1420).

Опыты, в которых исследовалось восприятие синтезированных гласных в приближенных к реальным условиям речи ситуациях, дают некоторое представление об относительной значимости свойств звукового типа и того, что можно назвать «правилами языка». Прежде всего границы между классами звуков могут сдвигаться в зависимости от ряда разнообразных обстоятельств: даже длительность синтезированного стимула, видимо, играет при этом большую роль. Приближение длительности к той, которая наблюдается в реальной речи, приводит к опознанию данного гласного в соответствии с характеристиками естественных гласных. Изменчивость фонемной границы

приводит к тому, что и фонетическая неопределенность не является постоянным свойством данного стимула. Так, например, стимулы с характеристиками 320—1290 и 320—1420, которые в бессмысленных звукосочетаниях опознаются действительно неопределенно (см. табл. 3), в ситуации, когда они входят в осмысленное слово или словосочетание, могут с абсолютной уверенностью идентифицироваться с одной определенной гласной фонемой (с какой именно, зависит не от характеристик самих стимулов, а от экспериментальной ситуации). Можно также говорить и о том, что «правила языка» гораздо сильнее, чем характеристики звукового типа: так, стимул 470—1560, фонетически расположенный на границе таких классов звуков, как [e], [o] и [i], может почти в 100% случаев опознаваться как /а/, если это определяется смыслом высказывания (см. табл. 3).

**ФОНЕМНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ
ФОНЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОГЛАСНЫХ**

Система русских согласных интересна для лингвиста в нескольких отношениях. Довольно большое число противопоставленных единиц определяется в основном фонологическим различием между твердыми и мягкими согласными. С точки зрения основного для нас вопроса о соотношении фонологических и фонетических свойств звуковой единицы это противопоставление наиболее существенно. Различение согласных по глухости — звонкости интересно в том отношении, что дает возможность рассмотреть на живом фонетическом материале проблему несоответствия между фонологически существенным признаком и способами его реализации в разных позициях. Противопоставление согласных по активному действующему органу позволяет уточнить некоторые основные представления о фонетических коррелятах дифференциальных признаков и отметить продуктивные подходы к этому важному вопросу.

Остальные фонологически существенные признаки согласных (способ образования, шумность — сонорность) также дают богатый материал для размышления, и некоторые соображения по этому поводу будут высказаны в связи с нашей основной задачей.

**ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
РУССКОГО КОНСОНАНТИЗМА**

При определении инвентаря согласных фонем примем, что /k', g', x'/ являются такими же самостоятельными функциональными единицами, как /p', b', f' или /t', d', z'/ . Таким образом мы лишь присоединим к тем лингвистам, которые придают большее значение фонологической модели, чем наличию хотя бы одной минимальной пары [49; 52]. Возможность употребления мягких заднеязычных в фонетически независи-

мой позиции (ткёт, паникёр, Гюго, Гёте) расширилась теперь в связи с возможностью противопоставления твердых и мягких согласных в позиции перед /e/: *мохер* /max'ér/, *херес* /x'er'ís/, но *Хэмфорд* /xém'fart/, *Манхеттен* /manxét'ten/. Несмотря на ограниченное число таких случаев, лингвистическая реальность противопоставления /x/-/x'/ все же подтверждается. (Ср. также пример, приводимый Г. Пильхом [154, с. 1557]: /x'áme/ — название финской провинции.)

При решении вопроса о фонетическом статусе «долгих мягких шипящих» основным аргументом против того, чтобы считать звонкий долгий [ž] самостоятельной фонемой, является не малое количество случаев, когда этот согласный реализуется, но явная тенденция произносить твердый долгий вместо мягкого. Эту тенденцию отмечают все исследователи современного литературного произношения [3, с. 81—102; 37; 79], что позволяет признать [ž] своеобразным реликтовым явлением и не заниматься подробно фонологической интерпретацией его. Совсем другая картина с глухим долгим мягким [š], который не только представлен в значительном числе лингвистически важных категорий, но и в речи встречается все чаще и чаще. При этом не только результаты изменения произносительной нормы прямо противоположны по сравнению со случаем [ž], но и существо изменения иное: если для [ž] можно говорить только о процессе утраты мягкости, то для объяснения распространения [š] мы должны привлечь более сложные фонетические процессы, и в первую очередь упрощение сочетания [s'č], представляющего реализацию /šč/, упрощение, происходящее за счет утраты смычки /č/ и слияния двух шипящих элементов в один долгий мягкий [š].

При фонематической интерпретации этого согласного возможны два решения. Первое — считать его фонемой, но тогда необходимо ввести в число различительных признаков русских согласных их долготу — краткость, существенную лишь для данного согласного и лишь в сочетании с мягкостью. Многие исследователи склонны считать /š/ самостоятельной фонемой (Р. И. Аванесов, А. Н. Гвоздев и др.). Второе решение — признать [š] бифонемным сочетанием, реализующим сочетание фонем /s'č/. Такой трактовкой придерживается Л. Р. Зиндер [61], показывая — вслед за Бодуэном де Куртэ — реальность фонологической членности долгого согласного на два элемента.

¹ На это указывает, например, Р. И. Аванесов: «Следует отметить, что глухой долгий шипящий («мягкий» — Л. Б.) употребляется в значительно большем количестве случаев, чем звонкий: в то время как последний представлена в ограниченном круге слов... первая, кроме того, представлена в ряде морфологических и словообразовательных категорий, некоторые из которых весьма употребительны...» [2, с. 329].

В качестве фонетических аргументов бифонемности Л. Р. Зиндер приводит данные о большей длительности этого согласного не только по сравнению с «простыми» согласными, но и по сравнению с двойными [s] и [š].

Рассматривая различительные возможности [š], Л. Р. Зиндер пишет: «Обращаясь к долгому мягкому [š:], мы находим, что оно противопоставляется в русском языке всем возможным сочетаниям согласных, кроме «šš». Это заставляет признать, что по своей фонематической сущности [š:] и есть сочетание «šš» и что оно, следовательно, разлагается на две фонемы: «š» и «š» [61, с. 141].

Однако на основе этих аргументов возможно и другое решение. Несколько не настая на его окончательности, приведем его здесь как одно из допустимых толкований.

Прежде всего наличие морфологической границы внутри согласного далеко не всегда интерпретируется как свидетельство бифонемности: в формах *детских* /d'ěck'ix/, *советских* /sa'v'ěck'ix/, *соседских* /sas'ěck'ix/ морфологическая граница, безусловно, проходит внутри /č/, поскольку все эти прилагательные образованы при помощи суффикса -ск-. Однако на основании этого монофонемность русского /č/ не ставится под вопрос: и Р. И. Аванесов и Л. Р. Зиндер склонны видеть здесь неразложение и интерпретацию этих прилагательных как образованных с суффиксом -к- (как в *луцкий*, *нижний*).

Это очень интересное предположение касается, видимо, не только чисто лингвистического понимания (сохранение критерия морфологической членности сложного звука, реализующего одну фонему), но и психолингвистической характеристики: если для носителей русского языка фонема /č/ нечленна, то появление ее в этих словах в конце корневой морфемы должно рассматриваться как результат чередования, вполне нормального именно в психолингвистическом отношении, ибо признаки конечного согласного морфемы в русском языке определяются позицией. Однако такое понимание прилагательных типа *детский*, *советский* и т. д. приводит к изменению и семантики, и функции суффикса: суффикс -ск- образует прилагательные от существительных и имеет значение «относящийся к тому или свойственный тому, что названо мотивирующим словом» [49, с. 189], а суффикс -к- образует прилагательные от глаголов и имеет другое значение [49, с. 202]. Было бы интересно проверить возможность и реальность такого изменения в психолингвистической точке зрения. Однако сам факт возможности передвинуть морфологический шов при такой процедуре оказывается допустимым. Нельзя ли предположить что-то подобное и в случае с [š], по крайней мере там, где он чаще всего встречается в речи?

Второй довод в пользу бифонемности [š'] — его большая длительность, иногда даже превышающая длительность [š] или [š]. Однако этот факт можно интерпретировать и иначе: поскольку долгота согласного выступает как его существенный признак, она и выражена достаточно ярко.² О допустимости такой интерпретации говорят тенденции современного произношения, в котором /š'/ явно преобладает над [s'č] даже у носителей ленинградского варианта произносительной нормы, варианта, носителям которого традиционно приписывают произнесение типа [š'č'uka], [s'č'ei] и т. д. Не является ли такое интенсивное распространение /š'/ свидетельством живого процесса «монофонемизации» сложного звукового комплекса? Существование в русском алфавите буквы щ, конечно, не может служить причиной этого процесса, тем более, что произношение /š'/ наблюдается и там, где эта буква не употребляется: *извозчик* /iz'vōš'ik/, *счет* /š'ot/ и т. д. Однако нельзя исключить и того, что для носителей языка может оказаться очень существенной возможность связать это звучание с определенным написанием. Массовое обследование ошибок в написании слов типа *извозчик*, *счет*, *расчитать* и т. д. могло бы дать количественное представление о том, насколько часто говорящие по-русски обозначают одной буквой то, что морфологически членится на два элемента, и есть ли какая-нибудь связь между числом ошибок такого рода и степенью морфологической самостоятельности элементов слова.

К числу «фонологических реликтов» можно, видимо, отнести и /y/, который употребляется в очень ограниченном числе слов (*боя* /bō'ya/, *благодарю* /bl'aɣad'a'ru/) и в речевой практике современного поколения появляется все реже и реже, уступая место заднеязычному смычному /g/.

Таким образом, инвентарь согласных фонем может быть представлен следующим образом: губные — p, p', b, b', m, m', f, f', v, v'; переднеязычные — t, t', d, d', n, n', s, s', z, z', š, š', č, č', j, j', r, r'; среднеязычный — j; заднеязычные — k, k', g, g', x, x'.

Кроме твердости — мягкости и глухости — звонкости фонологически существенными являются также признаки, как способ образования согласного и их шумность — сонорность.

Способ образования согласного — сложный артикуляторный признак, имеющий разные фонетические соответствия для согласных, различающихся по активному действующему органу.

Смынные согласные, образующиеся, как это видно из самого названия, в результате смыкания произносительных орга-

² О том, что долгота [š'] может выступать как его отличительный признак, косвенно свидетельствуют и факты разговорной речи, в которой /č/ часто терпит смычку и произносится как /š' [37; 98].

нов, реализуются как взрывные или аффрикаты в зависимости от характера раскрытия смычки. Это общеизвестное положение интересно в данном контексте вот в каком отношении: аффрикаты /č/ и /č'/ могут быть интерпретированы как смычные согласные, первый элемент (смычка) которых соотносим со смычками /t/ и /t'/. Что же касается второго — шелевого — элемента, то лишь для /č/ он находит соответствие в /s/, а для /č'/ найти соответствующий шелевой согласный (если не считать [š'] согласной фонемой) нельзя.

Различия между взрывными и шелевыми фонетическими реализациями также довольно сложно; лишь по отношению к парам /k/-/x/ и /k'/-/x'/ можно говорить о противопоставлении смычной и шелевой артикуляции в чистом виде. Губные /p/-/p', /p'/-/p'/, /b/-/b', /b'/-/b'/, будучи фонологически противопоставлены друг другу лишь по способу образования, фонетически различаются и по пассивному действующему органу (все смычные — губно-губные, все шелевые — губно-зубные). Переднеязычные смычные противопоставлены шелевым двояким образом: с одной стороны, как и в группе заднеязычных, имеются «чистые» различия по способу: /t/-/s/, /t'/-/s'/, /d/-/z/, /d'/-/z'/ с другой, — как и в группе губных, имеются противопоставления по способу образования, фонетически реализующиеся как различия в пассивном действующем органе (или, в соответствии с другими данными, — как различия в количестве артикуляционных фокусов): /t/-/š/, /d/-/ž/.

Шумность — сонорность артикуляторно реализуется по-разному для разных согласных: для смычных сонантов артикуляционной «базой» их сонорности является участие в произнесении полости носа: свободный проход воздуха во время смычки (губной или переднеязычной) исключает возможность возникновения избыточного воздушного давления, выравнивание которого при раскрытии смычки служит причиной возникновения импульсного шума взрывных согласных.

Сонорность шелевых /l/, /l'/ обеспечивается широким проходом, образующимся при боковой их артикуляции, а сонорность среднеязычного /j/ — широкой средней щелью.

Сонорность дрожащих /r/ и /r'/ — результат вибрации кончика языка, модулирующих воздушную струю, по не создающих препятствий, которые могли бы привести к образованию шума.

Более подробно вопрос о фонетической реализации различительных признаков согласных будет рассмотрен в следующих разделах этой главы (с. 124 и след.).

К числу проблемных вопросов русского консонантизма относится не только определение инвентаря фонем, но и интер-

³ Впрочем, относительно /t'/ и /d'/ см. на с. 111 и след.

претация отношений между отдельными элементами системы согласных.

Связь между глухими и звонкими согласными определяется живыми чередованиями глухой/звонкой и звонкой/глухой. Эти чередования — результат правила, в соответствии с которым два шумных согласных в сочетании СС не могут различаться по глухости — звонкости; вторая причина чередования — невозможность употребления звонкого согласного в абсолютном конце слова. Правило абсолютного конца слова в потоке речи сохраняется, если слово, следующее за данным словом, начинается с гласного или сонанта — *раб убежал* /*rab ub'izal*/, *друг Нины* /*druk n'iny*/, по «не работает», если следующее слово начинается с шумного согласного *раб долга* /*rab dólga*/, *друг брата* /*drug bráta*/ (разумеется, речь идет о беспаузном произнесении словосочетания).

Эти отношения можно было бы описать в терминах чередований фонем, если бы не одно обстоятельство, а именно аналогичные явления с согласными /*c*/, /*č*/, /*x*/, не имеющими, как известно, звонких пар в системе русских согласных. Появление звонких [3], [3̣] и [γ] в сочетаниях *отец болен*, *дочь друга*, *смех дамы* — это именно тот самый случай противоречия между фонологической релевантностью признака и его фонетическим воплощением. Если считать /*c*/, /*č*/, /*x*/ «шккаками» с точки зрения признака глухости — звонкости, то их звонкие аллофоны не должны были бы восприниматься как звонкие. Однако специальное исследование особенностей восприятия таких согласных [15; 98] показывает, что для носителей русского языка фонетически они являются звонкими (что соответствует их акустическим свойствам) и что решение о фонемной принадлежности таких согласных принимается в результате анализа более сложных речевых последовательностей, чем в обычных случаях.

Вторым важным моментом, связанным с чередованиями глухих и звонких в последовательности СС, является отсутствие такого чередования, если вторым согласным в сочетании является губной шелевой /*ɲ*/ или /*ɲ'*/ (*друг Димы* /*druk d'ímny*/, но *друг Вали* /*druk váli*/). Эта особенность была отмечена Р. О. Якобсоном [149]. Фонетически это может быть объяснено слабостью губных вообще и звонкого шелевого в особенности [14; 20]. Если это объяснение справедливо, то перед нами — один из редких случаев, когда фонологическое явление может быть объяснено фонетическими фактами. Тогда существенно установить, действительно ли слабостью губных является их фонетический признак для носителей русского языка.

Отношения между твердыми и мягкими согласными определяются в первую очередь наличием живых чередований твердого и мягкого в случаях типа *мама* /*máma*/ — *мамин* /*máim in*/.

Наличие твердого согласного в исходных формах слова, как и количественное преобладание твердых над мягкими делают эти отношения иерархическими: в этой иерархии как основные, «главные» выступают твердые согласные, тогда как мягкие являются «маркированными». Эта фонологическая проблема должна быть рассмотрена и с точки зрения восприятия, тем более, что фонематическое противопоставление твердых и мягких согласных в современном русском языке противоречит идее фонетического различия мягких, полумягких и твердых согласных.

КОМБИНАТОРНО-ПОЗИЦИОННЫЕ АЛЛОФОНЫ СОГЛАСНЫХ

В соответствии со своим основным фонетическим свойством — согласностью⁵ каждая согласная фонема может быть охарактеризована через основные аллофоны, реализующиеся в фонетически сильной позиции (т. е. рядом с гласным). Такой фонетически сильной позицией для согласного является позиция в слове CV, в соседстве с гласным, наименее всего отличающимся от согласного по максимально возможному количеству признаков: так, для твердых переднеязычных согласных позицией «наименьшей фонетической зависимости» является соседство с /*e*/, для твердых заднеязычных — с /*a*/ и т. д. [20; 21].

Вообще же в слове CV каждый согласный может быть представлен пятью разными комбинаторными аллофонами, поскольку для сочетания CV характерно, что артикуляторная программа гласного выполняется уже во время произнесения согласного [16; 17; 116]. Наиболее заметно комбинаторные аллофоны согласного, зависящие от качества следующего гласного, проявляются у твердых заднеязычных, артикуляция которых полностью определяется следующим гласным, так что шум согласного по своим частотным характеристикам совпадает с FII этого гласного [25]. Вообще наличие в спектре согласного усиления, связанных с формантной структурой следующего гласного, наблюдается и у других согласных [14; 21].

Однако эти комбинаторные изменения согласных в положении CV фактически дают основание для выделения двух групп аллофонов — нелабиализованных (перед неогубленными гласными) и лабиализованных (перед огубленными). Артикуляция огубленности в сочетаниях C+/u/ или C+/o/ начинается во

4 Р. О. Якобсон возражает против термина «маркированный», считая, что его употребление затмевает высказанную Трубецким «плодотворную» мысль о наличии признака, противопоставленного его отсутствию, и соответственно определяет корреляции как соотношения между двумя рядами — признаковым и беспризнаковым. > [132, с. 385].

5 Случай слоговых согласных можно здесь не упоминать, потому что это именно те исключения, которые подтверждают общее правило.

время артикуляции С и приводит к появлению в спектре С низкочастотных составляющих и к ослаблению высокочастотных [14]. Это общее понижение шума огубленных согласных настолько значительно, что наводит на мысль о том, что носители русского языка должны различать огубленные и неогубленные аллофоны одной и той же фонемы как разные звуки. Сама возможность сильного понижения шума под влиянием лабиализации существенна потому, что в системе русских согласных есть такие, которые фонологически противопоставляются, как принято думать, по высоте шума [133; 134], например губные и переднеязычные. Если это действительно так, то механизм измерения высоты шума должен быть довольно сложным. Подробнее этот вопрос будет обсуждаться ниже (см. с. 130).

Анализ фонетических характеристик согласных в фонетически слабой позиции, т. е. рядом с другим согласным, показывает, что возможны некоторые аналогии с разблением аллофонов на 2 группы: перед губными наблюдается нечто похожее на влияние огубленного гласного, перед язычными — соответственно неогубленного. Лабиализованность гласного сохраняет при этом свое воздействие и на 1-й согласный в сочетании CCV или CCCV.

Наиболее сильные различия между позиционными аллофонами наблюдаются для взрывных согласных, которые перед гласными реализуются как согласные с импульсным шумом взрыва, тогда как в абсолютном конце слова — как согласные с сильным придыхательным элементом. Это придыхание настолько значительно, что А. И. Томсон, стремясь обратить на него внимание исследователей, выступил со статьей, в которой говорил о присутствии «редуцированных ь и ы» в словах, оканчивающихся на глухой взрывной согласный [110].

Сильно различаются по своим фонетическим характеристикам в аналогичных позициях и сонанты, при этом причина различия — значительное оглушение конечных сонантов (ср. индивидуальное произнесение слов *мой*, *сарай* с глухим среднеязычным шумным). Основные виды комбинаторно-позиционных изменений согласных можно классифицировать следующим образом:

а) изменения согласного под влиянием качества следующего за ним гласного; типы аллофонов — неогубленные и огубленные;

б) изменения согласного в зависимости от места в речевой цепи; типы аллофонов: согласный перед гласным и согласный перед паузой.

Интервокальные согласные зависят в большей степени от следующего гласного, чем от предшествующего, т. е. в этом отношении близки с согласным в слове CV. Влияние интервокальной позиции сказывается в том, что глухой согласный начинается с озвонченного участка, как и в сочетании VC. Каче-

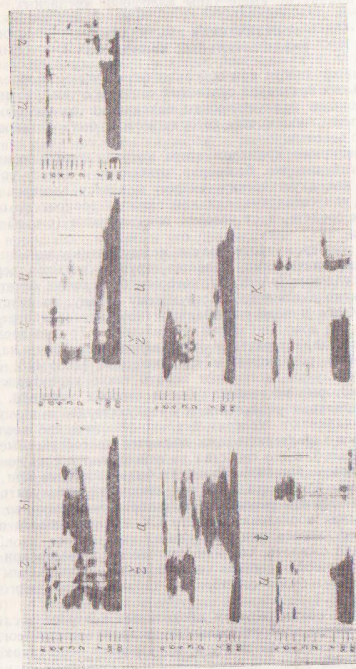


Рис. 16. Комбинаторно-позиционные аллофоны согласных. Динамические спектрограммы лабиализованных и нелабиализованных согласных в слове CV, VC, CCV, CCCV, прилегающих к конечным согласным в сочетаниях CV, VC, CCV, CCCV, озвонченного сонанта в сочетании /*nt*/, /*nt'*/, /*ik*/, озвонченного сонанта в сочетании /*nt*/.

ство предшествующего гласного при этом не играет роли. На рис. 16 приведены спектрограммы сочетаний, в которых представлены упомянутые выше типы аллофонов согласных.

ФОНЕТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ РАЗЛИЧИТЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ

Основные трудности при описании фонетических коррелятов различительных признаков согласных связаны с тем, что между артикуляционным и акустическим описаниями согласного нет такой простой зависимости, которая может быть установлена при анализе гласных.

Наиболее ярким примером этого могут служить сонанты, которые артикуляторно, бесспорно, относятся к классу согласных, тогда как акустически — скорее, к классу гласных. Восприятие их как согласных или как гласных зависит не от их собственных свойств, а от условий предъявления (см. об этом на с. 113).

Другим примером противоречия между артикуляционным и акустическим описаниями является группа глухих твердых взрывных согласных /p/, /t/, /k/, которые, безусловно, отчетливо различаются по активному действующему органу, но акустически реализуются в виде спектрально «неорганизованного» импульсного шума довольно малой длительности. Трудно представить себе, что характеристики этого шума могут быть надежным признаком, различающим эти согласные [105; 113; 150].

Подобные случаи заставляют искать такие характеристики согласных, которые не зависели бы от способа описания, т. е. были бы одинаково реальными и артикуляторно, и акустически. Как показывают экспериментально-фонетические исследования, такими характеристиками являются не собственные качества согласного, а его свойства по отношению к следующему за ним гласному. Эти свойства могут быть выявлены при изучении слогового контраста, т. е. тех изменений артикуляторно-акустической картины речевой цепи, которые возникают во время произнесения последовательности CV и определяются свойствами как согласного, так и гласного.⁶

Естественно ожидать, что роль слогового контраста при реализации фонетических свойств согласного тем больше, чем менее «надежными» будут собственные характеристики этого согласного.

Рассмотрим, каким образом проявляется контраст в слогах CV и как свойства контраста зависят от характеристик согласного и гласного, с одной стороны, и ударности — безударности слога — с другой.

⁶ Ср.: «Мы имеем контраст низкого и высокого в последовательности /p/ или тот же контраст, но с обратным порядком признаков в последовательности /tu/» [14, с. 233].

В данном разделе излагаются результаты исследования слогов CV, включающих все согласные перед гласными /a/, /u/, /i/, /y/ в ударном, первом и втором предударных и заударном слогах (так как гласный /a/ в безударном слоге после мягких не употребляется), слоги с этим гласным содержали только твердые согласные). Таким образом, каждый слог был представлен приблизительно в таких положениях в слове: CV₁ — /sat/ — [sat]; CV₂ — /sada/ — [sada]; CV₃ — /sadaVot/ — [sadaVot]; CV₄ — /vysazu/ — [vysazu]. Сведения об акустических характеристиках слогов были получены при анализе осциллограмм и спектрограмм типа «Видимая речь». Записано произношение двух дикторов (мужской и женский голоса, московский и ленинградский вариант литературного произношения).

Любой слог, содержащий согласный и гласный, может быть охарактеризован числом реализуемых в нем контрастов. Рассмотрим с этой точки зрения, например, слог /pa/. Какие изменения в артикуляции и, следовательно, в акустической картине происходят во время его произнесения (или восприятия)?

1. Артикуляция слога начинается без участия голосовых связок; колебания голосовых связок возникают одновременно с началом артикуляции гласного. Таким образом, C и V в слогте контрастируют по признаку наличия основного тона; этот контраст характеризует начальный элемент слога как глухой согласный.

2. Акустическая картина изменяется от очень короткого щелчка (взрыва), следующего за паузой, до длительного звучания на гласном.

3. Щелчок характеризуется нерегулярным спектральным распределением, тогда как гласный обнаруживает четкую формантную структуру.

4. При переходе от согласного к гласному происходит резкое нарастание интенсивности.

5. Переходный участок гласного характеризуется собственными частотными характеристиками формант, связанными с местом образования согласного. Особенно заметно и регулярно это изменение для ПП.

Слогу /pa/, следовательно, можно приписать контрасты следующих типов:

- 1) по основному тону (ниже — по F_{осн.});
- 2) по длительности;
- 3) по формантной структуре (ниже — по F-структуре);
- 4) по интенсивности;
- 5) по частоте ПП (ниже — по локусу).

Если рассмотреть все слоги CV с точки зрения того, сколько видов контраста и в какой комбинации в них сохраняется, мы получим следующую картину:

- 1) контраст по F_{осн.} наблюдается во всех слогах с начальными глухими согласными;

2) контраст по длительности наблюдается только в слогах с начальными глухими взрывными твердыми /p/ и /t/;

3) контраст по F-структуре наблюдается в слогах с начальными взрывными и некоторыми щелевыми согласными;

4) контраст по интенсивности, присутствующий во всех слогах, значительно меняется по своей силе — от максимального в слогах с начальными взрывными глухими до минимального в слогах с сонантами;

5) контраст по локусу максимален в слогах с далеко отстоящими друг от друга укладами артикуляций согласного и гласного, например, в слогте /tu/, где происходит резкое изменение артикуляции от /t/ (передняя часть языка прижата к верхним зубам) к /u/ (все тело языка оттянуто назад, задняя часть языка поднята вверх).

Рассмотрим более подробно характер контрастирования по каждому из перечисленных здесь признаков.

а) СЛОГОВЫЕ КонтРАСТЫ

Контраст по F_{осн.} В исследованиях, посвященных процессам речеобразования, показано, что для сочетания глухого смычного согласного с гласным характерно, что после раскрытия смычки голосовые связки начинают работу с некоторой задержкой. Предполагается, что длительность этой задержки определяется временем, необходимым для выравнивания интритового и подвязочного давления [104; 115].

Вообще для ударных слогов характерно, что глухой согласный, предшествующий гласному, не озвончается под влиянием этого гласного.⁷ И на спектрограммах, и на осциллограммах отчетливо видно, что колебание голосовых связок возникает только с началом гласного; шум взрыва не имеет никаких признаков звонкости.

Контраст по F_{осн.}, ярко выраженный в ударных слогах, может несколько ослабляться в безударных. Это происходит за счет того, что часть глухой смычки озвончается под влиянием предшествующего гласного, а абсолютная длительность смычки сокращается.

Частным видом контраста по F_{осн.} является перепад частоты основного тона на границе между звонким согласным (или сонантом) и гласным. Появление такого перепада теоретически предсказуемо, так как артикуляция гласного всегда характеризуется падением интритового давления по сравнению с артикуляцией любого согласного [123]. В опытах с восприятием

⁷ Мнение М. В. Панова о том, что «/n/ представляется не только абсолютно глухим /n/ (в слове *доб*), но и слегка озвонченным в конце артикуляции /n⁰/ (в слове *под*)» [91, с. 130], нужно считать ошибочным: для русского языка характерно как раз обратное — глухой согласный озвончается после гласного, а не перед ним.

синтезированных слогов и слов Л. А. Чистович было показано, что разница в перепаде основной частоты на границе согласного и гласного может быть полезным признаком для различения носовых сонантов и звонких взрывных согласных (в частности, [m] и [b]).

На материале естественных слогов было проверено следующее:

1. Всегда ли имеется перепад F_{осн.} на границе согласного и гласного;

2. Всегда ли этот перепад больше в слогах с шумными согласными, чем в слогах с сонантами.

Измерения частоты основного тона были произведены по осциллограммам (скорость движения киноленты 500 мм/с), длительность каждого периода измерялась на согласном и гласном. Отдельно исследовались следующие слоги:

1) со звонкими шумными: /b/, /b'/, /d/, /d'/, /g/, /g'/ перед гласными /a/, /u/, /i/ /y/ в ударном, двух предударных и заударном слогах;

2) с сонантами /m/, /m'/ /n/, /n'/, /l/, /l'/ перед теми же гласными в тех же позициях;

3) со щелевыми /v/, /v'/ перед теми же гласными в тех же позициях (особый интерес к /v/, /v'/ объясняется тем, что губно-зубные щелевые по некоторым признакам приближаются к сонантам).

Полученные данные позволяют говорить о том, что перепад F_{осн.} на границе между согласными и гласными наблюдается вполне регулярно. Рассмотрим более подробно эти данные с нескольких точек зрения.

Прежде всего зависит ли величина перепада от характера согласного (шумный — сонант)? На рис. 17 показаны средние величины перепадов (наращения) основного тона и верхние и нижние границы. В таком общем виде, независимо от качества гласного и позиции слога, все же можно заметить, что средние значения перепадов в группах сонорных и шумных различают-

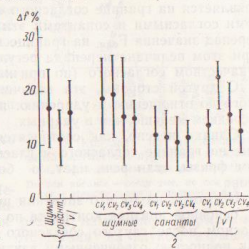


Рис. 17. Величина перепада частоты основного тона на границе согласного с гласным в слогах типа CV с шумными согласными и /v/.

По оси абсцисс: 1 — средние значения безотносительно к ударению, 2 — средние значения к ударению. По оси ординат — величина перепада (Δf) в % по отношению к частоте основного тона на согласном. На рисунке указаны средние значения (точка) и возможный разброс в ту и другую сторону.

ся. В среднем величина перепадов в слогах с шумными существенно больше, чем в слогах с сонорными.

Различия между слогами с начальными носовыми и соответствующими (по месту образования) начальными шумными также оказываются существенными.

Величина перепада уменьшается для сонорных от максимальной в слогах с гласным /a/ до минимальной в слогах с гласным /i/. Для слогов с шумными эта зависимость менее заметна, но средний перепад в /i/-слогах также минимальный.

Наконец, величина перепада зависит от позиции слога. Все приведенные данные говорят о том, что изменение $F_{осн.}$ внутри слога может быть его полезным признаком. В слогах с глухими согласными это изменение выражается в том, что $F_{осн.}$ повышается на границе согласного с гласным. В слогах со звонкими согласными и сонантами эти изменения реализуются как перепад значения $F_{осн.}$ на границе между согласным и гласным. При этом величина перепада регулярно оказывается связанной с качеством согласного (по признаку шумный — сонант).

С другой стороны, эта величина зависит от положения слога по отношению к ударению: перепад в безударных слогах в среднем меньше, чем в ударных.

Однако неясно, как соотносятся перепады $F_{осн.}$, возникающие на границе согласного и гласного, с мелодическим рисунком фразы, если речь идет о более крупных единицах, чем слова.

Несмотря на то, что значения перепадов $F_{осн.}$ могут меняться, основной признак контраста по $F_{осн.}$ — включение голоса на гласном после глухого согласного — остается постоянным, так как полностью озвонченными глухие согласные при полном типе произнесения не бывают.

Контраст по длительности. В слогах CV возможны две комбинации звуков с точки зрения длительности. В первом случае согласный характеризуется принципиально теми же параметрами, что и гласный, хотя в конкретном сочетании может быть и более коротким, чем гласный. В эту группу входят все слоги с сонантами, с начальными звонкими согласными, с глухими шелевыми.

Во втором случае наблюдается другое соотношение длительностей, а именно в слогах с начальными твердыми глухими взрывными согласными. Акустически эти согласные реализуются в виде короткого («мгновениого») шума, спектральные характеристики которого являются довольно неопределенными. В результате создается контраст между начальным согласным и следующим за ним гласным, который никогда не может иметь столь малую длительность.

Среди твердых глухих /k/-слоги в меньшей степени обладают этим контрастом, так как длительность взрыва может достигать 35–40 мс, т. е. приближаться к длительности безудар-

ного гласного. Постоянным контрастом по признаку длительности характеризуются /p/- и /t/-слоги: как правило, длительность взрыва /p/ и /t/ не превышает 20 мс.

Слоги с глухими взрывными мягкими согласными (особенно /tʃ/-слоги) примыкают к слогам первой группы, так как контраст по длительности в них не сохраняется в связи с сильной аффрикатизацией их (появлением шелевой фазы после смычки).

На рис. 18 показана зависимость длительности согласных в слогах от качества этих согласных. Видно, что /p/- и /t/-слоги занимают особое место, обладая минимальной длительностью (подчеркнем еще раз, что речь идет только об акустической длительности, так как начальные глухие смычные артикуляционно не отличаются сколько-нибудь существенно от других групп согласных).

Относительная длительность других групп согласных колеблется от 70 до 95%.

Контраст по F-структуре. Переход от согласного к гласному может характеризоваться резким изменением формантной структуры — от ее полного отсутствия на глухом взрывном согласном /p/ до регулярной F-структуры на гласном. Разные слоги в разных позициях реализуют несколько типов контрастов по F-структуре. Как уже было сказано, максимальный контраст наблюдается в слогах с начальным /p/. Отсутствует контраст в слогах с начальными сонантами, имеющими четкую формантную структуру. Фонетически изменения контраста по F-структуре связываются в первую очередь с такими признаками, как место и способ образования согласного, а также с относительной интенсивностью шумовых составляющих.

Рассмотрим на конкретных примерах, какие видоизменения F-контраста вообще возможны.

В слогах с начальными глухими взрывными отсутствует F-структура на согласном /p/. В /tʃ/- и /k/-слогах взрыв может обладать формантной структурой.

Взрывные мягкие /pʲ/, /tʲ/, /kʲ/ ввиду их сильной аффрикатизации также характеризуются F-структурой.

Шелевые глухие обнаруживают в спектре регулярные области усиления частот, совпадающие по частоте с FIII и FIV гласных.

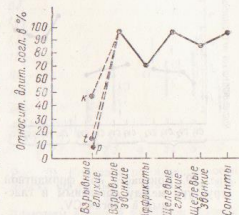


Рис. 18 Контраст по длительности других групп согласных между согласным и гласным в слогах CV (по данным двух дикторов). По оси абсцисс — согласные, по оси ординат — относительная длительность в %.

В спектре звонких шелевых формантная структура выражена еще более ярко, однако при большей интенсивности и большем числе формант наблюдается превращение F-структуры во времени: начальная и конечная фазы звонкого согласного имеют четкую F-структуру, а средняя, собственно шумная фаза, характеризуется ее ослаблением и даже полным исчезновением.

Превращением F-структуры характеризуется и сонант /r/.

На рис. 19 представлены данные о контрасте по F-структуре, полученные следующим образом. По спектрограммам всех слогов подсчитывалось число формант, которые можно было обнаружить в спектре данного согласного. За форманту принималось регулярное усиление в спектре, реализующееся на спектрограмме в виде зачерненной полосы, параллельной оси времени. Длительность F-структуры согласных не учитывалась.

$F_{осн.}$ за форманту тоже не считалась, так как нас интересовало наличие формантной структуры, не связанное со звонкостью согласного. Затем было определено среднее количество формант для шумных смычных, шумных шелевых и сонантов в каждой позиции по отношению к ударению.

Для группы смычных согласных, включая и звонкие, характерно увеличение числа формант в безударных слогах по сравнению с ударными. В слогах со шелевыми шумными и сонантами, наоборот, заметна тенденция к уменьшению числа формант в безударных слогах по сравнению с ударными.

Так как почти во всех слогах, кроме /p/-слогов, согласный характеризуется наличием хотя бы одной форманты, контраст по формантной структуре наиболее последовательно проявляется именно в /p/-слогах.

Контраст по интенсивности. Измерение интенсивности гласного и согласного в слоге проводилось следующим образом. При помощи сепаратора из анализируемого слога выделялся согласный и гласный, при этом длительность их выравнивалась по минимальной длительности звука в данном слоге. Так, если длительность взрыва /t/ в слоге /tʃ/ была 25 мс, то и от гласного отрезался участок длительностью 25 мс. Вырезанный таким образом звук подавался с помощью которого замерялось об-

лампный вольтметр, с помощью которого замерялось об-

лампный вольтметр, с помощью которого замерялось об-

лампный вольтметр, с помощью которого замерялось об-

лампный вольтметр, с помощью которого замерялось об-

лампный вольтметр, с помощью которого замерялось об-

лампный вольтметр, с помощью которого замерялось об-

лампный вольтметр, с помощью которого замерялось об-

лампный вольтметр, с помощью которого замерялось об-

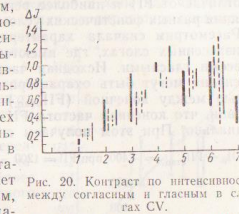


Рис. 20 Контраст по интенсивности между согласным и гласным в слогах CV. Приведены данные о возможном разбросе значений. По оси абсцисс — типы согласных: 1 — глухие взрывные, 2 — глухие шелевые, 3 — звонкие шелевые, 4 — носовые сонанты, 5 — плавные сонанты, 6 — дрожащие сонанты, 7 — /v/ и /vʲ/. Сплошная линия — ударный слог, прерывистая — первый преударный слог, пунктирная — второй преударный, сплошная тонкая — заударный. По оси ординат — отношение интенсивности согласного к интенсивности следующего гласного.

стационарному может быть охарактеризован следующими величинами: 1) начальная (исходная) частота F_{II} (F_{II_0} или $F_{II_{исх}}$), 2) конечная (стационарная) частота F_{II} , 3) величина перепада, 4) направление перепада (положительное или отрицательное значение величины перепада).

Изменения частоты F_{II} оказались наиболее значительными (в отличие от F_I) и наиболее регулярными с точки зрения влияния разных фонетических условий.

Рассмотрим сначала характеристики F_{II} в изолированно произнесенных слогах, где имеются сочетания всех согласных со всеми гласными. Исходная частота F_{II} (F_{II_0}) и величина изменения могут быть охарактеризованы одним числом — разностью между конечной ($F_{II_{стан}}$) и исходной частотой — при условии, что конечная частота F_{II} каждый раз будет указана специально. При этом получаем следующие значения (в Гц):

| | |
|---|--|
| 1. $F_{II_0} - F_{II_{стан}} = -400$ при $F_{II} = 1200$ | /a/ — слоги с губными твердыми и /l/ |
| 2. 0-100 | /a/ — слоги с заднеязычными твердыми |
| 3. 100 | /a/ — слоги с переднеязычными твердыми |
| 4. 500 | /a/ — слоги со всеми мягкими |
| 5. $F_{II_0} - F_{II_{стан}} = -100$ при $F_{II} = 700$ | /o/ — слоги с губными твердыми |
| 6. 400 | /o/ — слоги с переднеязычными твердыми |
| 7. 1000 | /o/ — слоги с губными мягкими |
| 8. 1100 | /o/ — слоги с переднеязычными мягкими |
| 9. 0-100 | /o/ — слоги с заднеязычными мягкими |
| 10. $F_{II_0} - F_{II_{стан}} = 0$ при $F_{II} = 600$ | /u/ — слоги с губными и заднеязычными твердыми |
| 11. 500 | /u/ — слоги с переднеязычными твердыми |
| 12. 1100 | /u/ — слоги с губными мягкими |
| 13. 1200 | /u/ — слоги с язычными мягкими |
| 14. $F_{II_0} - F_{II_{стан}} = -600$ при $F_{II} = 1600$ | /e/ — слоги с /l/ |
| 15. -400 | /e/ — слоги с губными твердыми |
| 16. 0 | /e/ — слоги с /j/ и /z/ |
| 17. 100 | /e/ — слоги со всеми мягкими |
| 18. $F_{II_0} - F_{II_{стан}} = -300$ при $F_{II} = 1700$ | /ы/ — слоги с губными |
| 19. -300 | /ы/ — слоги с переднеязычными |
| 20. $F_{II_0} - F_{II_{стан}} = 0$ | /ы/ — слоги |

(Более наглядно значение этих характеристик видно на рис. 9).

Приведенные здесь данные говорят о том, что величина изменения F_{II} и знак этого изменения (отрицательный или положительный) сами по себе еще недостаточны для определения компонентов слога. Так, изменение -500 Гц характеризует и /e/-слоги с начальными /l/ и /ы/-слоги со всеми твердыми переднеязычными. Изменение $+500$ Гц характеризует /e/-слоги с начальными мягкими и /u/-слоги с переднеязычными твердыми.

114

Для окончательного определения компонентов слога необходимо знать конечное значение F_{II} (частоту в стационарной части гласного).

В изолированно произнесенных слогах этот стационарный участок наблюдается всегда. Несколько иначе обстоит дело с гласными в словах.

Чаще всего направление изменения и конечная частота F_{II} для ударных слогов в словах и для изолированно произнесенных слогов совпадают. В конкретных группах слогов это выглядит следующим образом:

1) /a/-слоги с губными твердыми и /l/ имеют исходную частоту F_{II} гораздо ниже, чем частота F_{II} стационарного участка;

2) /a/-слоги с твердыми переднеязычными характеризуются частотой F_{II} , незначительно более высокой, чем F_{II} стационарного участка;

3) /a/-слоги с заднеязычными твердыми также имеют F_{II_0} , или несколько превышающую по частоте F_{II} стационарного участка, или совпадающую с ней;

4) /u/-слоги после губных и заднеязычных твердых характеризуются отсутствием изменения частоты характеристик F_{II} ;

5) /u/-слоги после переднеязычных твердых имеют F_{II} более высокую, чем F_{II} стационарного участка;

6) /u/-слоги после мягких согласных характеризуются еще более высоким значением частоты F_{II_0} и еще более сильным ее понижением;

7) все /i/-слоги характеризуются отсутствием изменения частоты F_{II} на всем ее протяжении;

8) /ы/-слоги обнаруживают заметное повышение F_{II} стационарного участка по сравнению с F_{II_0} , причем после губных и /l/ — более сильное, чем после других переднеязычных.

Анализ частоты F_{II} в безударных слогах (где, как было сказано, стационарный участок может отсутствовать) показывает, что в целом изменение этой частоты зависит от качества гласного. На рис. 21 приведены данные о соотношении частоты F_{II} в начале гласного ($F_{II_{исх}}$) и частоты F_{II} в середине гласного ($F_{II_{стан}}$) для гласных /a/, /u/, /i/, /ы/ в ударных и без-

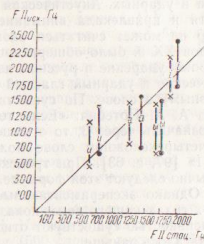


Рис. 21. Реализация контраста по locus в ударных и безударных слогах CV с гласными /a/, /u/, /i/, /ы/. По оси абсцисс — частота F_{II} на стационарном участке гласного (в Гц), по оси ординат — частота $F_{II_{исх}}$ (в Гц). Знаки соответствующих гласных помещены на уровне средних значений отношения $F_{II_{исх}}$. Крестиками обозначены крайние значения для диктора I, точками — для диктора II.

8*

115

ударных слогах. Видно, что возможный разброс значений приблизительно одинаков для всех гласных, а сама величина отношения варьирует от гласного к гласному.

б) КОНТРАСТ, УДАРЕНИЕ И БЕЗУДАРНОСТЬ

При рассмотрении всех видов контрастов было замечено, что в безударных слогах они бывают выражены менее ярко, чем в ударных. Акустическая природа ударения в русской речи хотя и привлекала внимание многих исследователей, до сих пор не может считаться окончательно определенной. До 50-х годов XX в. было общераспространенным мнение, согласно которому ударение в русском языке характеризовалось как динамическое и ударный гласный считался самым сильным (интенсивным) в слове. По существу, эту точку зрения сформулировал А. А. Потебня: «Если тоническую силу ударяемого слога обозначить через 3, то отношение других слогов к ударяемому в четырехсложном слове можно будет изобразить так: 1, 2, 3, 1» [97, с. 63]. При транскрибировании безударных гласных обычно следуют этой формуле.

Однако экспериментальные исследования, проведенные в 50-х годах нашего века, показали, что между ударностью и интенсивностью существуют отношения более сложные, чем предполагалось раньше.

Прежде всего было обращено внимание на то, что интенсивность как акустическое свойство звука (воспринимаемое человеком как громкость) и интенсивность, характеризующая речевое усилие говорящего человека, далеко не всегда совпадают и должны исследоваться отдельно. Судить по акустической картине о реальной интенсивности произнесения можно только в случае, если бы удалось полностью подавить формантные усиления, накладывающиеся на характеристику источника звука [113; 114].

Если же говорить о слуховых коррелятах ударения, то нужно учитывать, что громкость звука зависит как от интенсивности, так и от длительности звука.

Л. В. Златоустова, экспериментально исследовав акустическую природу русского ударения [62], показала, что оно не является по преимуществу силовым, так как ударный гласный далеко не всегда бывает самым сильным в слове. По ее данным, более постоянным признаком ударения является большая длительность ударного гласного. В специальных опытах [148] с синтезированной речью было показано, что увеличение или уменьшение длительности гласного воспринимается аудитором как изменение места ударного гласного в слове гораздо чаще (в 70% случаев), чем соответствующие вариации интенсивности (которые влияли на восприятие ударения лишь в 25% случаев). Эти опыты, проведенные на материале англий-

116

ского языка, были затем повторены на основе русского и дали аналогичные результаты.

Однако единственным фактором, определяющим восприятие гласного как ударного, длительность все же не является, так как известно, что довольно часто безударные гласные имеют большую длительность, чем ударные [24; 63].

Качественная редукция безударных гласных, отмечавшаяся и в классических работах по фонетике, описывается в настоящее время разными исследователями по-разному. Так, М. И. Матусевич [79] характеризует, например, безударный [a] как более задний звук, чем ударный; Р. И. Аванесов считает безударный [a] более закрытым звуком по сравнению с ударным [4].

Несовпадение в оценке объясняется прежде всего трудностями анализа звуков малой длительности, какими являются безударные гласные. Анализ на слух сталкивается вследствие этого с так называемым эффектом маскировки, в результате которого окружающие согласные влияют на слуховое впечатление от безударного гласного.

Развитие методики экспериментального исследования речи, в частности методов спектрального анализа, позволило в последние годы получить более точные сведения о тех акустических изменениях, которые наблюдаются в безударных гласных по сравнению с ударными [24; 67]. На материале, включавшем изолированно произнесенные слова (500 слов, 4 диктора) было показано, что безударные гласные отличаются своими спектральными характеристиками от ударных. Так, для гласного /a/ было отмечено понижение частоты F_I , что может быть интерпретировано как результат большей закрытости безударного гласного по сравнению с ударным. Гласный /i/, наоборот, в безударном положении является более открытым, чем ударный; частота F_I безударного /i/ регулярно выше, чем ударного. Частотное положение F_{II} также существенно меняется: частота F_{II} безударного /i/, как правило, ниже, чем частота F_{II} ударного /i/, что позволяет продвинуть о меньшей продвинути вперед безударного по сравнению с ударным.

Частотные характеристики безударного /u/ свидетельствуют о его большей открытости и продвинути вперед по сравнению с ударным (повышение и F_I и F_{II}), однако эти изменения не являются регулярными. Безударный гласный /ы/, по нашим наблюдениям, почти не отличается от ударного с точки зрения спектральных характеристик.

Было замечено, что имеются и другие различия между ударными и безударными гласными, свидетельствующие о большей зависимости качества безударного гласного от контекста. Оказалось, что в безударных гласных, как правило, нет стационарного участка, т. е. такого, где частотное положение формант не изменялось бы. Наоборот, если рассматривать, например, F_{II} , наиболее существенную для описания качества глас-

117

ных, то окажется, что ее частота изменяется непрерывно на протяжении всего безударного гласного от исходной частоты, связанной с качеством предшествующего согласного, к конечной, связанной с качеством согласного, следующего за безударным гласным. Нужно еще раз подчеркнуть, что слоговая структура при этом не имеет значения. Особенно сильно на безударные гласные в этом отношении влияют мягкие согласные, которые находятся после безударного гласного.⁸

На рис. 22 приведены спектрограммы слов, содержащих ударный и безударный гласный /i/ (после мягкого перед твер-



Рис. 22. Динамические спектрограммы слога /i/ в ударном, 1-м и 2-м предударном положении: 1 — в слове *низ*, 2 — в слове *низи*, 3 — в слове *низовой*.

дым согласным). Соседство с твердым согласным, следующим за /i/, вызывает в спектре последнего некоторое понижение FII. Если в ударном гласном длительность участка с понижением FII составляет не более 25% всего гласного, а первые три четверти гласного характеризуются стационарным положением FII, то в безударных /i/ стационарного участка вообще нет.

На рис. 23 представлены спектрограммы слов с гласными /a/ и /u/, иллюстрирующие отсутствие стационарного участка в звучании безударных гласных.

Стационарный участок в безударном гласном (если считать таковым участок, где частота FII постоянна) наблюдается очень редко: только в тех случаях, когда оба согласных — предшествующий и следующий за безударным, — во-первых, имеют одно место образования, во-вторых, характеризуются минимальным контрастом по locusу между ними и данным гласным (например, /i/ между двумя мягкими согласными или /u/ между двумя губными твердыми и т. д.).

Зударные гласные, как правило, изменяются под влиянием окружающих согласных больше, чем предударные. Особенно заметны эти изменения в заударных гласных между двумя

⁸ Мнение о том, что мягкие согласные, следующие за безударными гласными, не влияют существенно на качество последних, нельзя считать справедливым.

мягкими согласными, когда FII гласного может вообще изменить свое частотное положение. Если предударный гласный /u/ характеризуется частотой FII, равной 1000 Гц (при 650—800 Гц ударного!), то заударный /u/ между мягкими обнаруживает повышение FII до 1500 Гц.

Заметим, что в обоих случаях частота FII изменяется непрерывно на протяжении всего безударного гласного. В предударном имеется значительное понижение FII от начала к концу гласного, а в заударном — понижение к середине гласного, затем вновь повышение.

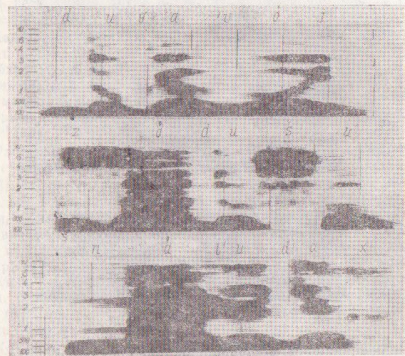


Рис. 23. Динамические спектрограммы безударных /a/ и /u/ в словах *двоевой*, *за души*, *на лодках*. В первом слове — предударные гласные, в словосочетании *за души* — заударные после твердых согласных, в сочетании *на лодках* — заударные после мягких согласных.

Значительные изменения заударных гласных наблюдаются и в ряде других случаев. Когда заударный /u/ находится после мягкого согласного перед твердым, происходит сильное повышение частоты FII. Сравнение заударных /u/ и /i/ показывает, что даже при очень значительном изменении различия между ними сохраняется: частота FII гласного /u/ изменяется от 1500 до 1000 Гц (в мужском произношении) или от 1700 до 1400 (в женском), тогда как частота FII гласного /i/ — 1800 и

2000 Гц (соответственно в мужском и женском произношении). Однако различия между этими гласными отражаются и на предшествующем согласном, который перед гласным /u/ несет следы огубленности, отсутствующей, когда он находится перед гласным /i/.

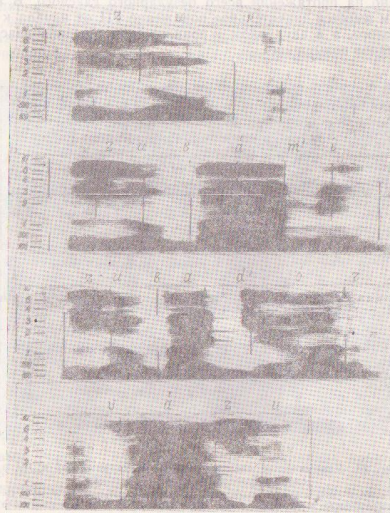


Рис. 24. Динамические спектрограммы слов *зуб*, *зубами*, *зубодер*, *вазу*, содержащих слог /zu/. Огубленность согласного /z/ перед гласным /u/ проявляется в понижении частотных характеристик шума согласного.

Вообще в безударных слогах уподобление звуков друг другу более заметно, чем в ударных. Это относится не только к гласным, примеры изменений которых мы только что рассмотрели, но и к согласным. ЛабIALIZация согласных, наблюдающаяся в

слогах с ударными /u/, /o/, в слогах с безударными не уменьшается, а, скорее, увеличивается. На рис. 24 приведены спектрограммы слов /zup/, /zibám'i/, /zubad'ór/, /vázu/, в которых гласный /u/ находится во всех четырех позициях. Несмотря на изменения в формантной структуре самого гласного (повышение FII), огубленность предшествующего согласного во всех слогах очень сильна.

Вообще нужно признать, что безударные слоги являются такими артикуляторными комплексами, которые очень часто не членятся на участки, соответствующие согласному и гласному. При этом безударные слоги в потоке речи составляют большую часть всех слогов, тогда как слоги, несущие на себе ударение, встречаются реже безударных.

Характеристика акустических признаков безударности не будет полной, если рассматривать только безударные гласные. Необходимо обратиться к различию между ударными и безударными слогами в целом. Г. Фант еще 20 лет назад высказал мысль, что для ударных слогов характерно увеличение основной частоты голоса и контраста между гласным и согласным [113].

Рассмотрим, каким образом модифицируется контраст в слоге, если меняется место ударения.

Выше уже говорилось о том, что контраст по F_{осн.} последовательно проявляющийся в ударных слогах с начальными глухими, может ослабляться в безударных слогах. Действительно, в зависимости от степени редуцированности слога в его звучании появляются участки той или иной длительности, которые содержат одновременно и признаки согласного, и такие признаки гласного, как основная частота голоса и формантная структура. Озвончение конца согласного в безударном слоге имеет тем большее значение, чем меньше длительность всего этого слога по сравнению с ударным.

Контраст по F_{осн.} в слогах с начальными звонкими и сонантами, выражающийся в величине перепада F_{осн.} на границе согласного и гласного, также ослабляется в безударных слогах. При этом нужно заметить, что изменяется не только величина перепада, но и место этого перепада по отношению к границе между согласным и гласным. Если определить место границы по осциллограмме, то окажется, что в ударных слогах эта граница отстоит от точки максимального перепада F_{осн.} не больше чем на ±2 периода колебаний основного тона; в безударных слогах это несоответствие может быть гораздо более значительным (3 периода и больше).

Контраст по длительности является единственным видом контраста, не зависящим от ударения (см. рис. 18). Контраст по F-структуре в безударных слогах значительно ослабляется; особенно заметно это в слогах с начальными смычными и ше-

левыми, где число формант в спектре согласного в безударном слове увеличивается по сравнению с ударным.

Контраст по интенсивности также заметно ослабляется в безударных слогах (см. рис. 20).

Наконец, существенно ослабляется и контраст по локусу, несмотря на то, что частота F_{II} как будто совпадает в ударных и безударных слогах (см. рис. 21). Причины ослабления контраста по локусу может быть несколько.

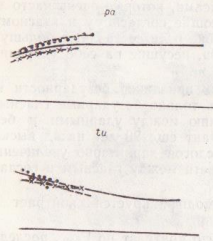


Рис. 25. Схематическое изображение характеристик F_{II} в ударном, первом преударном, втором преударном и заударном слоге.

По оси абсцисс — время звучания (длительность), по оси ординат — частота (F_{II}). Сплошная жирная линия — ударный слог, прерывистая — первый преударный, пунктирная — второй преударный, линия с крестиками — заударный.

Первая из них заключается в том, что все-таки в ряде случаев F_{II} в безударных слогах отличается от F_{II} в ударном слоге. В экспериментальном материале, исследованном для данной главы, такое несовпадение встретилось в 32 слогах у диктора-мужчины и в 18 слогах у диктора-женщины.

Во всех этих случаях величина и направление изменения F_{II} в безударных слогах заметно отличаются от соответствующих характеристик ударных слогов.

Вторая причина ослабления контраста по локусу в ударном и безударном слогах заключается в том, что далеко не всегда в спектре безударного гласного имеется, как уже говорилось, стационарный участок. Лишь в этом случае

контраст по локусу только ослабляется, но не нарушается (если только конечная частота F_{II} безударного гласного совпадает с F_{II} ударного). На рис. 25 показан ход F_{II} во всех четырех слоговых позициях в слогах /pa/ и /tu/. Видно, что направление изменения и частотный диапазон во всех случаях одинаковы, хотя стационарный участок гласного имеется только в ударном слоге.

Различия между безударными и ударными гласными могут быть еще более глубокими — не только в том случае, если нет совпадения в частоте F_{II} , но и в том, если весь ход F_{II} на протяжении безударного иной, чем на протяжении ударного гласного. Такое несовпадение наблюдается в 39 слогах у диктора-мужчины и в 42 слогах у диктора-женщины.

Для иллюстрации характера несовпадения F_{II} в безударном и ударном слогах на рис. 26 приведены чертежи спектров

грамм некоторых слогов. Основные случаи несовпадения следующие:

а) F_{II} , сохраняя общий вид (т. е. направление изменения), имеет другие частотные характеристики, нежели в ударном слоге. На рис. 26 (слог /sa/) видно, что /a/ в /sa/ характеризуется гораздо более высоким положением F_{II} , чем в ударном и преударном слогах, хотя ход F_{II} в /a/ не очень сильно отличается от того, что обычно наблюдается в сочетаниях /a/ с переднеязычными;

б) F_{II} совпадает и в ударном, и в безударном, но ход F_{II} в безударном совсем другой: например, /a/ в /pa/, имея ту же исходную частоту F_{II} , что и ударный гласный, все же существенно отличается от него, так как повышения F_{II} , характерного для /a/-слогов с губными, здесь нет;

в) и F_{II} , и ход форманты в безударном гласном существенно отличаются от того, что наблюдается в ударном: если преударные /u/ в /su/ и /su/, например, совпадают с /u/ из /su/ по исходной частоте F_{II} и различаются по ходу форманты, то /u/ из /su/ отличается по обоим этим признакам от ударного, так что по виду F_{II} в /u/ нельзя сказать, что это тот же гласный, что и /u/.

Однако важно, что такие нарушения контраста по локусу не приводят к возникновению новых контрастов, которые позволили бы отнести эти слоги к другим типам сочетаний.

Для безударных /a/-слогов возможно повышение и понижение частоты F_{II} (последнее, как можно заметить, встречается чаще, чем первое); для /u/-слогов преобладает повышение частоты F_{II} , для /i/ и /ы/-слогов — понижение. В целом регулярно наблюдается смещение области второй форманты к некоему среднему положению (около 1000 Гц), что, безусловно, свидетельствует о меньших артикуляторных различиях между безударными гласными по сравнению с ударными.

Рис. 26. Схематическое изображение возможных случаев несовпадения контраста по локусу в ударном и безударном слоге. Приведены слоги /sa/, /pa/, /su/.

Обозначения те же, что на рис. 25.

нию с ударными. В фонетической литературе иногда высказывалась мысль о том, что заударный /a/, например, больше похож на /ы/, чем на /a/; заударный /u/ после мягкого — больше на /i/, чем на /u/ и т. д., однако говорить о полном совпадении безударного /a/ и /ы/ или /u/ после мягкого согласного и /i/ все-таки нельзя.

а) Контраст и различительные признаки фонем

Подробное описание изменений безударных гласных, предпринятое нами в предыдущем разделе, необходимо не столько для характеристики самих гласных, сколько для выяснения возможностей реализации слоговых контрастов, важных для согласных. Набор элементарных фонетических единиц — слогов типа CV — можно упорядочить с точки зрения того, насколько ярко выражены слоговые контрасты в конкретных слогах.

В целом можно сказать, что количество наблюдаемых контрастов уменьшается в слове с одним и тем же гласным в такой последовательности: максимальное число (5 типов контраста) — в слогах с начальными глухими взрывными согласными; затем следуют слоги с глухими щелевыми и аффрикатами; затем — слоги со звонкими взрывными, слоги со звонкими щелевыми, и минимальными контрастами характеризуются слоги с начальными сонантами.

Если говорить о влиянии качества гласного, то максимальные слоговые контрасты наблюдаются в слогах с /a/², минимальные — в слогах с /u/, /i/ и /ы/.

Таким образом, мы сталкиваемся со своеобразным противоречием: основной треугольник гласных обеспечивает хорошую различимость компактного [а], диффузного высокого [i] и диффузного низкого [u], однако эти два последних гласных не обеспечивают хорошего контраста с некоторыми согласными в пределах слога. Это относится в первую очередь к слогам с начальными сонантами (твердыми перед /u/ и мягкими перед /i/) и частично к слогам с начальными звонкими щелевыми согласными; примером слогов с такими минимальными контрастами могут служить слоги /лy/, /л'ы/, /л'и/, /л'и/.

Переходя к реализации различительных признаков соглас-

² В Нелья не вспомнить, что особый характер гласного [а] отмечал еще Таунинг [160]. В русском языке /a/ не только фонетически является «оптимальным гласным», но и наиболее ярко выражает специфические особенности русской звуковой системы. В частности, именно /a/ наиболее последовательно реализует существенную для безударного вокализма редукцию, позволяя говорить не только о различии между ударным и безударным, но и о двух степенях редукции безударных.

ных на уровне слоговых контрастов, необходимо прежде всего упомянуть о том, что некоторые из признаков имеют достаточную яркую реализацию и вне этих контрастов. Правда, их не очень много. Если описывать их в терминах дихотомической теории дифференциальных признаков, то это непрерывность — непрерывность (т. е. способ образования) и компактность — диффузность (т. е. для русских согласных это — двухфокусность — однофокусность переднеязычных). Это означает, что собственные характеристики согласных могут служить лишь для разделения их на смычные и щелевые, а также в группе переднеязычных — на переднеязычные двухфокусные («шипящие») и однофокусные («свистящие»). Все остальные различительные признаки реализуются, как правило, на уровне слога.

1. Активный действующий орган. В терминах дихотомической теории различия между согласными по этому признаку описываются как различия между низкими (твердыми губными и заднеязычными) и высокими (твердыми переднеязычными) и различия между компактными заднеязычными и некомпактными губными. Как уже было сказано, признак высоты шума оказывается зависимым от огубленности — неогубленности следующего за согласным гласного, и трудно предположить, что фонологически существенная характеристика может оказаться столь вариативной. На уровне слоговых контрастов наиболее информативно оказывается контраст по локусу: губные вызывают максимальный контраст по локусу в слогах с гласными /a/, /e/ и /ы/; отсутствует контраст по локусу в слогах с губными, за которыми следуют гласные /o/ и /u/; переднеязычные в сочетаниях с гласными /o/, /ы/ и /u/ создают максимальный контраст по локусу, в слогах с /a/ и /e/ — минимальный; среднеязычный /j/ контрастирует по локусу так же, как мягкие согласные (см. об этом на с. 114); заднеязычные характеризуются минимальным контрастом по локусу со всеми гласными (кроме /ы/ в случаях типа *К Ивану, стук и крик* и т. д.).

Для взрывных согласных существует также контраст по длительности, максимальный в слогах с /p/ и /t/ и минимальный в слогах с /k/. Слоги с начальным /p/ характеризуются также максимальным контрастом по F-структуре.

2. Способ образования. Как уже было сказано, этот признак, описываемый в терминах дихотомической теории, может быть охарактеризован через противопоставление прерывных (смычных) непрерывным (щелевым). Слоговые контрасты также несут информативную нагрузку: в слоговых CV с аффрикатами наблюдается контраст по F-структуре; в слогах с начальными щелевыми также обязателен контраст по

интенсивности; дрожание контрастирует по F-структуре, которая на гласных непрерывна, а на /r/ — прерывиста.

3. Глухость — звонкость. Глухие согласные контрастируют по F_{осн.}, вызывая более сильный контраст по интенсивности и F-структуре, чем звонкие.

4. Твердость — мягкость. По реализации контрастов в слог этот признак оказывается наиболее близким к признаку активного действующего органа, поскольку и здесь наиболее важным оказывается контраст по локусу. Все мягкие согласные вызывают появление в следующем гласном участка с высоким значением частоты FII (в области около 2000 Гц), и все слоги с мягкими согласными (кроме слогов с /h/) характеризуются большой разницей между частотой FII_{осн.} и FII_{стаб.} (см. с. 114).

5. Шумность — сонорность. Слоги с шумными согласными характеризуются более сильными контрастами, слоги с сонантами — минимальными контрастами (кроме контраста по локусу, который зависит от активного действующего органа и твердости — мягкости согласного). Носовые сонанты не составляют исключения из этого правила.

ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ СОГЛАСНЫХ. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИХ ФОНЕМОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ

Известно, что правильное опознание целого ряда согласных по их собственным характеристикам без соседнего гласного невозможно. Это объясняется в первую очередь малой их длительностью: если постоянная времени человеческого слуха определяется величиной около 50 мс [105], это значит, что звуки, имеющие меньшую длительность, не могут быть восприняты отдельно. В результате инерции слухового восприятия характеристики такого короткого звука как бы сливаются с характеристиками звука, следующего за ним. Нужно, однако, заметить, что единого мнения о времени, необходимом для восприятия звука речи человеческим ухом, нет. Г. Фант, например, считает, что время усреднения лежит в пределах от 20 до 200 мс [113].

Во всяком случае длительность взрыва взрывных согласных — будь то глухие или звонкие — близка к критической; этим объясняется крайне низкое опознавание изолированных взрывных согласных. Спектральные характеристики взрыва также достаточно неопределенны, что ухудшает возможности их правильного восприятия. Кроме взрывных согласных плохо опознаются, будучи выделенными из контекста, и сонанты.

Все эти факты заставляют оценивать данные опытов по восприятию согласных специальным образом.

а) ВОСПРИЯТИЕ РАЗНЫХ КОМБИНАТОРНЫХ АЛЛОФОНОВ

Первый вопрос, который встает при анализе аудиторских ответов, заключается в том, насколько констатированные изменения согласного замечаются аудитором. Как было сказано (см. с. 103), изменения согласных перед огубленными гласными являются очень существенными. Замечают ли эти изменения носители русского языка? Ведь они по своему акустическому эффекту ничуть не меньше, чем изменения гласных в соседстве с мягкими согласными, где, как было показано, аудиторы способны безошибочно интерпретировать их фонетически [25, 36].

Чтобы выяснить, как обстоит дело с согласными, было проведено несколько серий опытов.

В первой серии группе аудиторов, состоящей из 50 человек, предъявлялись попарно выделенные из слогов согласные. Целью этого опыта было выяснить, могут ли вообще носители русского языка заметить различие между нелабиализованными и лабиализованными согласными, которое не является фонологически значимым.

Пары согласных, различающиеся только по этому признаку, были записаны на магнитную ленту вместе с парами согласных, не имеющих такого различия. Аудиторы должны были отметить в своих анкетах, одинаковые или разные звуки им представляются. Чтобы избежать трудностей, связанных с малой длительностью звуков, были взяты только слоги со щелевыми согласными. Приведем результаты этого опыта.

| Исходные слоги, из которых выделены пары согласных | Число случаев, когда согласные опознаются как разные (в %) | Исходные слоги, из которых выделены пары согласных | Число случаев, когда согласные опознаются как разные (в %) |
|--|--|--|--|
| xa — xe | 20 | šo — šu | 20 |
| xu — xa | 100 | šo — še | 70 |
| xo — xa | 100 | šo — šu | 0 |
| xu — xe | 100 | še — ša | 70 |
| xe — xo | 80 | šu — še | 90 |
| xo — xu | 0 | ša — se | 80 |
| vu — vu | 0 | s'u — s'a | 80 |
| va — va | 0 | s'a — s'e | 20 |
| vu — va | 60 | s'e — s'o | 80 |
| vo — ve | 30 | s'u — s'u | 0 |
| vo — vo | 0 | s'o — s'e | 80 |
| ve — ve | 0 | s'a — s'o | 50 |

Оказалось, что при попарном предъявлении лабиализованного и нелабиализованного согласных различие между ними регулярно замечается аудитором. В контрольных парах согласные, не различающиеся по лабиализованности, как правило, обозначаются аудитором как одинаковые. Исключение составляют только 2 согласных — /s/ из слога /sa/ и /š/ из слога /še/, которые в 80% случаев обозначены как разные. Можно предполо-

жить, что спектральные различия этой пары согласных были максимально яркими. Есть данные, что человек способен достаточно четко различать согласные /s/ и /š/ перед всеми русскими гласными [126], оценивая высоту FII в спектре согласного.

Однако общая тенденция заключается в том, что для носителей русского языка не представляет труда отличить лабиализованные согласные от нелабиализованных, если они предъявляются рядом.

Для того чтобы выяснить, могут ли наши аудиторы фонетически интерпретировать замеченные ими различия в звучании согласных, были проведены еще два дополнительных опыта с теми же согласными, которые предъявлялись им в первом эксперименте. Сначала аудиторам было предложено по звучанию согласного восстановить слог, из которого этот согласный выделен. Ожидалось, что аудиторы смогут указать хотя бы один из признаков гласного — его огубленность или неогубленность, — если они не просто замечают различия в звучании лабиализованного и нелабиализованного согласного, но и связывают его со свойствами фонетического контекста. Однако в этом опыте ни один из аудиторов не смог выполнить поставленную перед ним задачу.

Во втором дополнительном опыте аудиторам было сказано заранее, что им будут предъявляться согласные, выделенные из слогов с огубленными и неогубленными гласными. Перед испытуемыми была поставлена задача — определить, какой из предъявлявшихся согласных выделен из слога с огубленным гласным. Однако и с этой задачей испытуемые не справились.

Результаты этих опытов позволяют сделать вывод, что, несмотря на значительный акустический эффект лабиализации, огубленные согласные фонетически не интерпретируются носителями языка.

Для проверки этого вывода были поставлены специальные опыты, в которых испытуемым предъявлялись все согласные, выделенные из слогов с гласными /a/, /o/, /u/, /e/, /i/, /y/. Согласные, выделенные из слогов, были записаны на магнитную ленту в случайном порядке; аудиторы должны были при предъявлении каждого согласного записать в анкете, какой звук они слышат. Как уже было сказано, правильное опознавание трудно ожидать, поэтому исследовался характер ошибок при восприятии согласных.

На основании ответов аудиторов была составлена полная матрица, в которой отмечались все встретившиеся обозначения предъявленных звуков. На ее основе составлялись новые матрицы с транскрипцией каждой согласной фонемы, при этом учитывались обозначения всех пяти аллофонов этой фонемы. Всего в процессе эксперимента было составлено 70 таблиц, по 35 на каждого диктора (в опыте предъявлялись согласные из слогов,

произнесенных двумя дикторами), объединяющих в общей сложности около 17 000 ответов аудиторов.

Звук с достаточно большой длительностью предъявляемыми звуками и фонемами. Такими звуками являются щелевые (глухие и звонкие), аффрикаты и плавные сонанты.

При рассмотрении таблиц с обозначениями каждой из фонем выяснилось, что в ряде случаев лабиализованные оттенки воспринимаются иначе, чем нелабиализованные. Правда, различия могут быть диаметрально противоположными, так что нельзя сказать, улучшает или ухудшает распознавание согласного его лабиализованность:

| Огубленный согласный опознается хуже, чем неогубленный | | Огубленный согласный опознается лучше, чем неогубленный | |
|--|-----------|---|-----------|
| Диктор I | | | |
| ve — 96% | vo — 78% | s'a — 30% | s'u — 76% |
| xa — 92% | xo — 64% | v'a — 14% | v'u — 60% |
| | | ш'a — 34% | ш'o — 92% |
| Диктор II | | | |
| ш'a — 56% | ш'o — 30% | z'a — 34% | z'o — 54% |
| v'a — 88% | vu — 48% | с'a — 52% | с'o — 70% |
| v'a — 78% | v'o — 30% | | |

Таким образом, данные об опознаваемости лабиализованных и нелабиализованных согласных, неоднородные и противоречивые, не могут служить надежным критерием при выяснении влияния огубленности на восприятие. Поэтому, как уже было сказано, один из способов оценки этих данных основывался на привлечении ошибочных обозначений данного согласного. В качестве меры разброса при подсчете было взято среднее количество разных обозначений, в том числе и ошибочных, встретившихся в анкетах при записи одного и того же звука 50 аудиторами. Чем больше разных обозначений употребляется в анкетах аудиторов, тем больше разброс. Сравнение лабиализованных и нелабиализованных согласных по этому признаку проводилось следующим образом: по анкетам определялось число разных обозначений для каждого из пяти звуков, представляющих данную фонему, затем отдельно подсчитывались средние значения для группы нелабиализованных согласных и для группы лабиализованных.

Подсчеты показали, что существенных различий в разбросе между нелабиализованными и лабиализованными согласными нет. С другой стороны, этот разброс хорошо коррелирует с характером фонем, т. е. в конце концов определяется восприятием самой фонемы: максимальный разброс, как правило, характеризует нелабиализованный и лабиализованный оттенки согласного, а не какой-нибудь из них.

Все эти данные свидетельствуют о том, что лабиализованность согласного не играет сколько-нибудь существенной роли при его восприятии, хотя акустически (и артикуляторно) она может быть выражена достаточно ярко. При этом, бесспорно, говорящие по-русски люди вполне способны заметить различия в звучании лабиализованных и нелабиализованных согласных, но не способны заметить их огубленность, когда они предъявляются отдельно, и установить зависимость лабиализации от качества соседнего гласного. Однако аллофоны гласных, возникающие в соседстве с мягкими согласными, носители русского языка интерпретируют верно, связывая соответствующие изменения с мягкостью соседнего согласного. Чем же можно объяснить эти существенные расхождения в оценке фонетических изменений гласных и согласных?

Причина их кроется в различной функциональной нагруженности таких изменений при восприятии речи. Известно, что универсальным признаком мягкости согласного является специфический характер гласного перехода, тогда как собственные акустические характеристики мягкого согласного могут быть абсолютно невыразительными [14; 16]. Поэтому и при восприятии характер гласного оказывается наиболее значимым для определения того, мягкий или твердый согласный соседствует с этим гласным.

В сочетаниях огубленных гласных с согласными дело обстоит иначе, так как собственные признаки огубленных гласных достаточно ярко выражены, и никогда не возникает такой ситуации, при которой только лабиализованность соседнего согласного свидетельствовала бы о том, что рядом с ним находится гласный /u/ или /o/. Именно нефункциональность лабиализованности согласного приводит к тому, что для носителей русского языка она не является полезным признаком при восприятии.

Как было показано, лабиализованность согласного в /u/- и /o/-словах часто приводит к сильному изменению спектральных характеристик согласного в результате понижения частоты характерного шума. В этой связи встает вопрос, за счет каких признаков сохраняется различие между губными и переднеязычными согласными, которые с точки зрения дихотомической классификации обычно описываются как противопоставленные друг другу по признаку высоты шума (губные — низкие, переднеязычные — высокие). В сочетаниях типа [usu] и [aʊa] различие между «высоким» [s] и «низким» [ʃ] исчезает: спектральные характеристики [s] между двумя [ʃ] заставляют описывать [s] как низкий, а не высокий согласный. Однако, будучи выделенным из этого контекста, он опознается правильно в 80—100% случаев. Это заставляет предположить, что противопоставление губных и переднеязычных происходит по признаку не высоты шума, а чего-то другого. Анализ спектрограмм показывает, что интенсивность шума [s] всегда значительно больше, чем интенсив-

ность шума [ʃ]. Для проверки гипотезы о том, что для различения [s] и [ʃ] более существенным является признак интенсивности шума, была проведена специальная серия опытов по прослушиванию этих звуков. Два диктора произносили по рованные [s] и [ʃ] по несколько раз; затем эти звуки были переписаны на чистую магнитную ленту с разным уровнем интенсивности воспроизведения — от минимального до максимального. Группе аудиторов, состоящей из 20 человек, предъявлялись в случайном порядке эти звуки. Оказалось, что при нормальном уровне интенсивности, совпадающем с естественным, звуки опознавались хорошо (80—100%). Если же предъявлялся [s] с пониженным уровнем интенсивности, то он в 70—95% случаев воспринимался как [ʃ]; и наоборот, [ʃ], предъявлявшийся при повышенном уровне интенсивности шума, в 80% случаев опознавался как [s].

Таким образом, при распознавании [s] и [ʃ] интенсивность шума оказывается более существенным фактором, чем высота этого шума.

Если обратиться к другим парам согласных, противопоставленных по признаку губной — переднеязычной, то это же различие можно наблюдать и в них. Как уже говорилось, звонкий О двойственной природы /v/ с лингвистической точки зрения, вероятно уже достаточно много [91; 149]. Как что низкий уровень интенсивности шумовых составляющих в спектре /v/, безусловно, может рассматриваться как одна из предпосылок его беззвонности. Однако и при противопоставлении шумных звонких взрывных /b/ и /d/ также, видимо, существенным оказывается признак интенсивности шума. Об этом можно судить по ошибочности как распознавания согласных /b/ и /d/: губной как правило несколько чаще опознается как сонант. Все данные об опознавании этих согласных как сонантов (по процентно-числу двух дикторов):

| | диктор I | диктор II |
|---|----------|-----------|
| b | 48% | 40% |
| d | 31% | 34% |

Поскольку изменение высоты шума, зависящее от соседних согласных, не мешает опознанию «высоких» и «низких» согласных, нужно признать, что в качестве полезного признака здесь выступает не высота шума, а его интенсивность.

Таким образом, фонетическая интерпретация комбинаторных аллофонов согласных отличается от интерпретации комбинаторных: если комбинаторные изменения гласных в сочетании гласными согласными используются как полезный признак, то вариативность характеристик согласных, связанная с шумом, затрывает фонемную классификацию.

6) ВОСПРИЯТИЕ РАЗНЫХ ПОЗИЦИОННЫХ АЛЛОФОНОВ

Как уже было сказано, наибольшие различия между позиционными аллофонами характерны для глухих взрывных согласных. Эти согласные, находясь в положении перед гласным, характеризуются шумом взрыва, длительность которого 15—25 мс, и с точки зрения данных психоакустики они вообще не должны опознаваться человеком. Однако имеется ряд исследований [130; 141; 142], в которых показано, что эти согласные опознаются в основном за счет характеристик гласного перехода.

Конечные согласные произносятся с сильным придыханием, характеризующимся большой длительностью и наличием формантной организации шума этого придыхания. Можно ожидать, что при анализе восприятия этих согласных мы обнаружим другие результаты, чем при анализе восприятия согласных в сочетаниях CV.

Для получения достаточных сведений об этих различиях была поставлена специальная серия опытов. Из сочетаний VC выделялись глухие взрывные согласные и переписывались на чистую магнитную ленту в случайном порядке. Эта запись предъявлялась аудиторами, которые должны были записать в анкетах те звуки, которые они слышат. Результаты опознания согласных таковы:

| Слог, из которого выделен согласный | Диктор I | Диктор II | Диктор III | Диктор IV |
|-------------------------------------|----------|-----------|------------|-----------|
| ap | 90% | — | 100% | 80% |
| ap' | — | — | 80% | 100% |
| ap | 90% | — | 70% | 90% |
| ap' | 30% | — | 70% | 80% |
| ap' | — | — | 70% | 100% |
| ap' | — | 90% | 30% | 100% |
| at | 80% | 90% | 100% | 80% |
| it | 100% | 100% | 100% | 70% |
| ut | 90% | 80% | 90% | 80% |
| at' | 100% | 100% | — | 100% |
| it' | 100% | 90% | 100% | 100% |
| ut' | 100% | 90% | 70% | 100% |
| ak | 100% | 100% | 100% | 100% |
| ik | 90% | 100% | 70% | 80% |
| uk | 100% | 100% | 100% | 90% |

Примечание: Знак — обозначает, что данный звук в произношении данного диктора аудиторами не предъявлялся.

Приведенные цифры свидетельствуют о том, что опознавание конечных взрывных согласных не представляет никаких трудностей для аудиторов (единственный случай плохой опознаваемости [p'] из [p'] (диктор I) объясняется некачественной

зависью выделенного согласного). Хорошее восприятие конечных глухих взрывных в отличие от начальных может быть объяснено именно специфическими спектрально-временными их характеристиками, позволяющими говорить о том, что по сравнению с начальными (в слове CV) глухими взрывными согласными они представляют собой более сложный комплекс, в котором взрыв сопровождается последующей придыхательной фазой. Это придыхание имеет не только большую длительность, но и определенную формантную структуру, наличие которой позволяет интерпретировать эту фазу как глухой гласный.

Рассмотрим теперь данные о восприятии согласных, выделенных из контекста, с точки зрения реализации других различительных признаков.

Относительно восприятия твердости или мягкости согласных уже было сказано в гл. 3, при рассмотрении восприятия комбинаторных аллофонов гласных. Нет никаких сомнений в том, что наиболее общим признаком, объединяющим все мягкие согласные и позволяющим правильно их опознавать, является начальный переход следующего гласного (т. е. высокое значение F₁ вех. этого гласного). Анализ восприятия изолированных твердых и мягких согласных, выделенных из минимального фонетического контекста в слове CV, позволяет сделать некоторые выводы о соотношении между фонетическими и фонологическими характеристиками этих согласных. Оказывается, что опознание согласных как твердых или как мягких не равновероятно в том случае, когда мы вправе ожидать случайных ответов испытуемых. Аудиторы, которым предъявляются выделенные из контекста согласные и которые явно не могут по характеристикам этих согласных опознать их твердость или мягкость (например, в случае очень коротких взрывных), чаще обозначают предъявляемый стимул как твердый согласный, а не как мягкий. Это свидетельствует о реальности иерархических отношений между членами фонологического противопоставления: отсутствие фонетической информации о признаке компенсируется большей вероятностью одного из них [16].

Вторым важным фактом, обнаруженным при восприятии твердых и мягких, является то, что мягкость, выступая в качестве признака маркированного члена противопоставления, может быть опознана независимо от других признаков согласного (например, в случае шумных щелевых и сонантов).

Наконец, существенной представляется и независимость между фонетической реализацией и фонематической интерпретацией этого противопоставления. С фонетической точки зрения мягкость и твердость являются самостоятельными признаками согласных: в опытах с аудиторами было показано, что из твердого согласного можно получить согласный, который всеми аудиторами воспринимается как мягкий, а из мягкого — такой согласный, который всеми аудиторами воспринимается как

твердый. Для этого нужны такие изменения спектра, которые в первом случае не только «прибавляют» мягкость, но и «отнимают» твердость, а во втором — не только «отнимают» твердость, но и «прибавляют» мягкость. Усиление спектра в области около 1000 Гц связывается аудитором с твердостью согласного, а в области около 2000 Гц — с мягкостью, и для изменения качества согласного нужно изменение уровней в обеих полосах [14]. Это значит, что фонетически и твердые, и мягкие имеют собственные корреляты, однако фонологически именно твердые выступают как основные, «беспризнаковые», наиболее вероятные, тогда как мягкие являются «признаковыми», т. е. маркированными членами противопоставления [16; 112].

Следует еще добавить, что опыты, в которых исследовалось восприятие твердых и мягких согласных, не дают оснований для выделения категории «полумягких согласных» как реальной для носителей русского языка категории: каждый согласный оценивается как твердый или как мягкий, и практически нет таких случаев, когда бы один и тот же согласный воспринимался половиной аудиторов как твердый, а половиной — как мягкий. Если бы опознание такого рода наблюдалось, мы могли бы говорить о реальности полумягких в перцептивном отношении.

Восприятие глухости — звонкости согласных исследовано на материале русских согласных [c], [ç], [x], представленных как глухими, так и звонкими аллофонами [15; 98]. Собственно говоря, эти данные, хотя они и относятся к группе согласных, не противопоставленных фонологически по данному признаку, являются очень показательными. Фонетическая выраженность звонкости оказывается настолько сильной, что аудиторы опознают звонкие аллофоны [ç], [ç], [x] обязательно как звонкие согласные и никогда не опознают их (при предъявлении выделенных из контекста согласных) как основные, т. е. глухие аллофоны этих фонем.

Звонкость выступает как относительно независимый признак (как и мягкость), опознаваемый как бы отдельно от остальных признаков согласного.

Завершая перечень сведений об особенностях восприятия изолированных согласных, выделенных из естественного фонетического контекста, упомянем и данные о восприятии сонантов. Поскольку акустически сонанты ближе к гласным, чем к согласным [14; 78], они опознаются как согласные лишь в условиях минимального фонетического контекста, т. е. в слове CV. Выделенный из слога или слова, сонант чаще всего опознается как гласный [78]. Синтезированный гласноподобный стимул может быть превращен в слог CV с начальным сонантом, если резко изменить интенсивность этого стимула в середине его звучания [72]. Таким образом, контраст по интенсивности, важ-

ный для опознания многих согласных, для опознания сонантов как согласных является совершенно необходимым.

Наблюдения над особенностями восприятия согласных, выделенных из фонетического контекста, позволяют сделать некоторые выводы относительно соотношения между реальными физическими характеристиками звуков речи и оценкой этих характеристик носителями языка.

Прежде всего лингвистическая интерпретация тех или иных фонетических изменений, которую дают им носители языка, зависит непосредственно не от реальных акустических (соответственно артикуляторных) различий между двумя (или более) звуками, а от того, насколько существены эти различия в общем процессе распознавания и идентификации фонем. Подтверждением этому может служить беспомощность носителей русского языка дать правильную фонетическую интерпретацию явлению огубленности согласных и неогубленным согласным, если эти согласные предъявляются ему один за другим (т. е. способны к «дифференциальному» опознанию), но не могут слыша огубленный согласный, связать необычность звучания со свойствами звуковой последовательности (т. е. неспособны к «абсолютному» опознанию огубленных согласных).

Возможность использования в ряде других языков огубленности как различительного признака согласных свидетельствует о том, что носители этих языков способны и к «абсолютному» опознанию огубленности. Было бы интересно выяснить, каковы особенности восприятия гласных у носителей таких языков: сравнение механизмов восприятия согласных и гласных носителями языков, где огубленность является признаком или гласного или согласного, позволило бы нам уточнить свойства фонологического слуха.

Нечувствительность носителей русского языка к изменениям высоты согласного (поскольку она оказывается зависимой от фонетического окружения) приводит к тому, что противопоставление губных и переднеязычных согласных реализуется (на уровне восприятия) следующим образом: губные лишь постольку являются низкими, поскольку следующие за ними гласный характеризуется более низкой F_1 макс., чем тот же гласный, следующий за переднеязычными. Собственные характеристики согласных определяются уровнем интенсивности, но не высотой шума.

Зависимость конечного результата интерпретации физических характеристик от фонематических отношений подтверждается данными восприятия конечных взрывных согласных. Несмотря на то, что акустически они представляют собой совершенно иные звуки по сравнению с начальными, при восприятии они отождествляются именно с ними. Таким образом, опознание

двух [1] в слове тот как одного и того же согласного происходит не на основании акустического сходства, а вопреки акустическому сходству.

ПОЛЕЗНЫЕ ПРИЗНАКИ СЛОГА И ЕГО ВОСПРИЯТИЕ

Рассмотрим восприятие слогов CV для того, чтобы установить, являются ли полезные признаки только физическими характеристиками, существенными при аппаратном анализе, или они используются и человеком, т. е. могут быть названы полезными с точки зрения носителей данного языка (в нашем случае — русского). Если с ослаблением какого-либо из контрастов ухудшается распознавание слога или его отдельных элементов, то связь между полезными признаками и восприятием можно считать реально существующей. Можно также предположить, что слог с более яркими контрастами должны распознаваться лучше, чем слог с ослабленными контрастами. Это значит, что ударные слог должны опознаваться лучше, чем безударные; слог с шумными согласными — лучше, чем слог с сонантами; слог с мягкими согласными — лучше, чем слог с твердыми; слог с контрастом по локусу — лучше, чем слог без такого контраста (в частности, слог с гласным /u/ — лучше, чем слог с гласным /i/).

Для проверки этих предположений было проведено несколько опытов, которые делятся на две группы по задачам, которые были поставлены перед аудитором.

а) ОПОЗНАВАНИЕ СЛОГОВ

Из слов, содержащих ударные и безударные слог, было выделено по 200 таких слогов (в произношении 2-х дикторов) с переднеязычными согласными и с гласными /a/, /u/, /i/, /y/. Ограничение материала только слогами с переднеязычными согласными допустимо потому, что в их сочетании с гласными /a/, /u/, /i/, /y/ представлены практически все виды контрастов, о которых говорилось выше. Эти слог были записаны на чистую магнитную ленту в случайном порядке (по таблице случайных чисел) и разделены на четыре серии по 50 слогов. Каждый слог предъявлялся один раз. Группа аудиторов состояла из 25 человек, так что в этом опыте получено в общей сложности около 5000 аудиторских ответов. В инструкции, предшествовавшей опыту, испытуемым предлагалось записывать то, что они слышат, русскими буквами. Аудиторы выполняли эти требования всегда, но в ряде случаев для обозначения гласных использовали знак \bar{y} , который фонетически можно интерпретировать как некий гласный, качество которого испытуемым не определяется, но наличие которого в слог они замечают.

Полученные данные обрабатывались следующим образом. Прежде всего определялось количество правильно опознанных слогов в процентах к общему числу предъявлявшихся. Обозначение позиций слога по отношению к ударению такое же, как на с. 107. Отдельно рассматривались также слог с шумными и сонантами.

Правильным в этих опытах считалось такое опознание, при котором аудитор одинаково хорошо воспринимал и гласный, и согласный в слог.

Оказалось, что опознание слога существенно меняется в зависимости от его позиции: лучше всего опознаются ударные и первые предударные слог, хуже всего — заударные. Как было

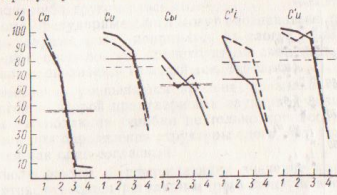


Рис. 27. Опознаваемость слогов в зависимости от положения по отношению к ударению. По оси абсцисс — положение слога в слове, по оси ординат — опознаваемость слога (%), сплошная линия — диктор I, прерывистая — диктор II.

показано (см. с. 118), именно заударные слог характеризуются максимальным ослаблением контраста; следовательно, можно считать, что наши опыты вполне подтверждают значение полезных признаков слога для его восприятия человеком. На рис. 27 приведены данные об опознаваемости слогов с указанием позиции по отношению к ударению.

Существенно, что /a/-слог отличаются от всех других тем, что второй предударный и заударный слог с этим гласным опознаются одинаково плохо, тогда как в остальных случаях только заударный дает максимально низкий процент опознаваемости.

Заслуживают внимания и другие факты восприятия слогов, которые иллюстрируются этим рисунком. Наибольшей средней опознаваемостью характеризуются /u/-слог с начальными твердыми и мягкими согласными, т. е. такие, в которых контраст по локусу максимальный. Хуже всего опознаются /y/-слог, что, безусловно, объясняется и минимальным для /y/-слогов контрастом по локусу (напомним, что в опытах предъявлялись слог с переднеязычными согласными) и, видимо, сравнительно не-

большой длительностью этого гласного. К такому выводу приводят ошибочные ответы аудиторов при восприятии /а/-слогов: с уменьшением длительности гласного он чаще обозначается как [ы], а не как [а].

Наконец, обращает на себя внимание довольно регулярное соответствие данных, полученных при восприятии слогов, прочитанных разными дикторами. Это особенно важно потому, что каждый из дикторов представлял свой вариант литературного произношения. Совпадение в оценке слогов аудиторами позволяет говорить о том, что эти особенности дикторов не явля-

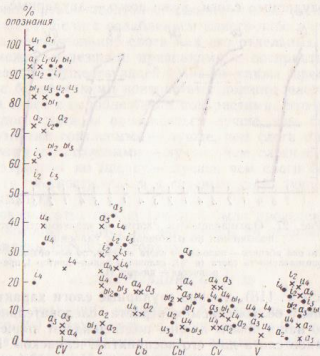


Рис. 28. Распределение правильных и ошибочных ответов при опознании слогов CV.

По оси абсцисс — обозначение типа опознания, по оси ординат — количество ответов данного типа (в %). Тип слога обозначен знаком гласного и индексом ударности — безударности. Например а₁ — ударные слоги с гласной /а/, а₂ — безударные слоги с гласной /а/ и т. д. Точки — данные диктора I, крестики — данные диктора II.

ются существенными при исследовании механизмов перехода от фонетического к фонемному описанию слога.

Рассмотрим более детально, каковы ошибки аудиторов при восприятии слогов. Анализ анкет, которые заполнялись испытуемыми, показал, что каждый слог мог опознаваться следующим образом:

а) правильно (т. е. с правильными обозначениями согласного и гласного),

б) как один согласный,

в) как один гласный,

г) как согласный и какой-либо другой гласный (т. е. не тот, который реально содержался в слоге) и т. д.

На основании этих анкет был составлен рисунок, на котором видно, каким образом распределяются правильные и ошибочные ответы при восприятии каждого из слогов (рис. 28): ударные слоги (кроме /ы/-слогов) почти в 100% случаев опознаются правильно. Что касается ударных /ы/-слогов, то они опознаются в 80% случаев правильно и в 10% случаев как слоги с каким-либо другим гласным.

Первые предударные слоги могут опознаваться так же хорошо, как ударные (см., например, /и/-слоги) или несколько хуже — как правило, это происходит за счет того, что в слоге неправильно опознается гласный (см. /а/-слоги).

Существенно уменьшается процент правильного опознавания слогов во второй предударной и заударной позиции. В этих случаях наблюдаются ошибки не только при восприятии гласного, но и при определении структуры слога, который часто обозначается как один согласный.

К числу фактов, подтверждающих значение контрастов для восприятия, относятся регулярные расхождения в опознаваемости слогов с начальными смычными, шелевыми и сонантами: как правило, ослабление контраста в безударных слогах с сонантами более значительное, а восприятие их в связи с этим содержит большее число ошибочных ответов.

Очень интересны с этой точки зрения результаты анализа ошибочного восприятия слогов с шумными и сонантами: отмечается, что во вторых предударных и заударных слогах сочетание с сонантом значительно чаще воспринимается как один гласный (тот, который содержится в слоге, или другой):

| | Начальный согласный | 2-й предударный слог | Заударный слог |
|-----------|---------------------|----------------------|----------------|
| Диктор I | | | |
| шумный | 0 | 0 | 26% |
| сонант | 5% | 0 | 0 |
| Диктор II | | | |
| шумный | 6% | 0 | 29% |
| сонант | 0 | 0 | 0 |

Подтверждается аудиторскими ответами и предположение, что /и/-слоги с мягкими согласными должны распознаваться гораздо лучше, чем /и/-слоги: если ударные слоги с тем и другим гласным опознаются одинаково хорошо, а заударные — одинаково плохо, то 1-й и 2-й предударные /и/-слоги опознаются на 25–30% хуже, чем /и/-слоги с мягкими (следует напомнить, что контраст по локусу отсутствует в /и/-слогах и ярко выражен в /и/-слогах с мягкими).

Опыты, в которых предлагается опознавание слогов, не являются в принципе корректными при оценке значимых слоговых контрастов для восприятия, так как аудиторы связаны существующей системой обозначения фонем буквами алфавита. Поэтому была проведена еще одна серия опытов, в которой испытуемые решали задачу различения слогов. Испытуемые уже не должны были искать специальный знак для того или иного изменения в звучании слога, которое они замечают.

б) РАЗЛИЧЕНИЕ СЛОГОВ

Большое число ошибок при опознании слогов (в первую очередь безударных) показывает, что описание их фонемного состава, определение качества согласного и гласного — достаточно сложная задача для фонетически нетренированных испытуемых. Поэтому и была проведена эта серия опытов, в которой слоги предъявлялись попарно, и аудиторы должны были только

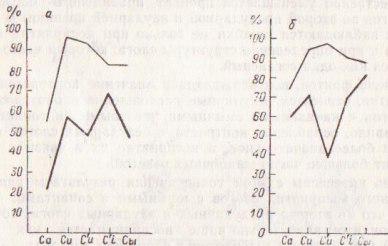


Рис. 29. Различение слогов CV₁—CV₂ (тонкая линия) и CV₂—CV₄ (жирная линия).

По оси абсцисс — типы слогов. По оси ординат — процент опознания сравниваемых слогов как одинаковых. а) — диктор I, б) — диктор II.

отмечать, одинаковые или разные слоги они слышат. В первом опыте испытуемым попарно предъявлялись слоги CV₁ и CV₂ с одним и тем же гласным и согласным (например, одна пара слогов — /sa₁/ и /sa₂/, вторая — /tu₁/ и /tu₂/ и т. д.). Во втором опыте предъявлялись слоги CV₃ и CV₄, в третьем — CV₂ и CV₃.

Аудиторы знаком + (плюс) отмечали, что два слога звучат одинаково, знаком — (минус) обозначались различные с точки зрения восприятия слоги.

Рассмотрим результаты этих опытов, которые представлены в виде графиков на рис. 29. Графики содержат данные о про-

центе идентификации предъявлявшихся пар слогов, т. е. о числе случаев, когда два слога воспринимались аудитором как одинаковые. Таким образом, получены значения, обратные пропорциональные значениям различия этих слогов.

Прежде всего обращает на себя внимание то, что первый предударный и ударный слоги очень часто опознаются аудитором как одинаковые (в среднем в 80–95% случаев за исключением /а/-слогов). Этот факт приводит к мысли, что аудиторы считают несущественным при идентификации такой признак слога, как его длительность, отбрасывают от него, а может быть, и вовсе не замечают.

Для слогов, произнесенных обоним дикторами, характерна одна и та же закономерность: хуже всего идентифицируются, т. е. больше всего различаются, ударный и первый предударный /а/-слоги, что еще раз подтверждает особый характер редукции безударного /а/ по сравнению с другими гласными.

Если рассмотреть отдельно слоги с начальными шумными и слоги с начальными сонантами, то окажется, что идентификация последних в среднем ниже, чем слогов с начальными шумными. Это происходит в основном за счет слогов с закрытыми гласными, тогда как /а/-слоги в этом отношении ведут себя одинаково. С фонетической точки зрения обсуждаемый факт может быть интерпретирован как результат большего изменения безударных слогов с сонантами по сравнению с ударными и большей стабильности слогов с шумными. Это предположение подтверждается в первую очередь тем, что консонантность сонанта в безударных позициях очень часто вообще не проявляется.

Сравнение результатов опытов по различению слогов CV₁—CV₂ и CV₃—CV₄ показывает, что они не совпадают. На рис. 29 видно, что слоги CV₁ и CV₂ оцениваются как одинаковые гораздо чаще, чем слоги CV₃ и CV₄, т. е. различия в первом случае оказываются менее значимыми, чем во втором.¹⁰ Этот парадоксальный вывод, свидетельствующий о том, что различия между ударным и безударным менее существенны, чем различия между двумя безударными (которые принято считать представляющими одну и ту же ступень редукции — 2-й предударный и заударный), требует специального рассмотрения. Для

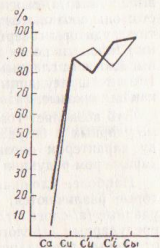


Рис. 30. Различение слогов CV₂—CV₃.

Жирная линия — диктор I, тонкая линия — диктор II.

¹⁰ Существенность этих расхождений подтверждается и специальной статистической проверкой результатов.

выяснения причин столь резкого расхождения данных первого и второго опытов был поставлен третий, в котором: аудиторам предъявлялись пары слогов CV₂—CV₃, т. е. 1-й и 2-й предударные. На рис. 30 представлены эти данные — также по отношению к числу случаев идентификации, т. е. опознавания пары слогов как одинаковых. Анализ результатов этого опыта показывает, что /a/-слоги занимают совершенно исключительное место: они опознаются как одинаковые менее чем в 10% случаев, т. е. аудиторы совершенно четко различают 1-й и 2-й предударные /a/-слоги по их собственным характеристикам. Все остальные слоги (с гласными /u/, /i/, /ы/) не различаются аудитором: 1-й и 2-й предударный слоги в 80% и более случаев опознаются как одинаковые.

Это позволяет говорить о том, что в русском языке в системе ударных и безударных слогов существует зависимость между характером опознавания (которое, безусловно, связано с характером редукции) и качеством гласного.

Наиболее сложная картина характерна для /a/-слогов, которые различаются, по существу, по всем четырем позициям: ударные /a/-слоги отличаются, хотя и незначительно, от первых предударных /a/-слогов; первые предударные резко отличаются от вторых предударных; наконец, вторые предударные отличаются от заударных.

Для слогов с остальными гласными существенно только противопоставление ударных и предударных слогов заударным; здесь важно заметить, что все слоги выделялись из изолированно произнесенных слов, разделенных паузами. Заударные слоги, хотя и не были в абсолютном конце слова, все же находились всегда максимально близко к концу высказывания. Этой позиционной особенностью можно объяснить столь резкое противопоставление заударных слогов предударным. Следует напомнить, что в других позициях во фразе такого резкого различия между заударными и предударными не наблюдается.

Данные опытов по исследованию различия слогов подтверждают полученные ранее результаты, говорящие о специфическом характере редукции гласных разного качества. Эти данные приводят также к выводу, что качественная редукция гласных /a/, /i/, /ы/ не является достаточной для правильного определения степени их безударности и вообще для определения самой безударности: аудиторы предударные слоги практически не отличали от ударных, если эти слоги выделены из контекста и лишены тем самым относительных временных характеристик. Важно подчеркнуть также, что заударные слоги составляют особую группу, находясь в конечной части высказывания, близко к паузе.

Оценивая результаты восприятия слогов, выделенных из слова, можно констатировать, что в целом слог действительно

обеспечивает хорошее опознание согласного. Если проанализировать с этой точки зрения рис. 28, то можно увидеть, что в тех случаях, когда не опознан или плохо опознан весь слог CV, опознание согласного не страдает, поскольку ошибки связаны в основном с гласными, которые или вовсе не опознаются, или опознаются как другие гласные. Ослабление слоговых контрастов, определяя конечный результат опознавания, оказывается более существенным для слога в целом, чем для согласного.

Несмотря на то, что с информационной точки зрения гласные несут меньше количество информации, чем согласные (поскольку вероятность появления каждого из шести гласных больше, чем вероятность появления одного из тридцати шести согласных), фонетическая информативность распределяется иначе: гласный несет не только информацию «о себе самом», но и о соседних согласных, о ритмической структуре, об акцентной организации слова и т. д.

Глава 5

СИТУАЦИЯ СПОНТАННОЙ РЕЧИ

С фонетической точки зрения спонтанная речь может быть представлена как речь с более «размытыми» характеристиками звуковых единиц. Это свойство спонтанной речи связано в первую очередь с тем, что она характеризуется, как правило, более быстрым темпом, чем речь подготовленная (чтение, например); убыстрение темпа является одним из факторов количественной и качественной редукции звуков. Из сказанного очевидно, что описание изменений в речи, зависящих от темпа, представляет интерес и по отношению к проблемам спонтанной речи. Нужно сразу же оговориться, что получить изменение темпа на сопоставимом речевом материале, проговариваемом спонтанно, невозможно, поэтому при характеристике темпа мы будем пользоваться данными, полученными на прочитанном, а не произнесенном спонтанно материале.

Второй причиной фонетической «размытости» спонтанной речи является смысловая избыточность, возникающая за счет контекста и допускающая большую вариативность фонетических реализаций значимых единиц. Можно предположить, что оба эти фактора действуют одновременно и что конечный результат, характеризующий спонтанную речь, не является простой суммой этих факторов: безусловно, всякая смысловая единица оформляется как реализация некоторой фонемной последовательности, звуковые свойства которой могут быть достаточно определенными по двум причинам: а) «нет времени на четкую реализацию» (влияние убыстрения темпа) и б) «четкая реализация не нужна» (влияние контекста).

Рассмотрим более подробно оба эти фактора.

О СПОСОБАХ ПРИБЛИЖЕНИЯ К УСЛОВИЯМ СПОНТАННОЙ РЕЧИ ПРИ ФОНЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Ни для кого не является секретом, что в экспериментально-фонетических исследованиях используется чаще всего так называемая «лабораторная» речь, т. е. такая реализация устной ре-

чи, которая может быть довольно далекой от реальной спонтанной речи говорящих на данном языке людей. Это могут быть не только отдельные звуки или слоги, но и слова или фразы, которые диктор читает перед микрофоном. Безусловно, такой фонетический материал очень полезен и даже необходим на определенном уровне фонетического описания, однако чем больше потребность в описании фонетических свойств «естественной речи», тем острее встает проблема получения такого исходного материала, который был бы близким по форме реализации к «естественной» речи, но в то же время и фонетически представительным, т. е. содержал бы типичные для данного языка звуковые единицы в характерных для него сочетаниях и со свойственными ему вероятностями появления тех или иных звуков.

Как один из способов получения такого материала мы описываем здесь подход, представленный в исследованиях по русской фонетике, проводимых в Лаборатории экспериментальной фонетики им. Л. В. Щербы.

За статистически представительную базу при составлении экспериментального материала взяты 200 слогов, наиболее часто встречающихся в текстах. Сведения о частоте встречаемости слогов получены в результате анализа текста объемом около 100 тыс. слогов группой исследователей в Институте математики Сибирского отделения АН СССР (г. Новосибирск) [55; 131]. Ниже приводится список из 200 слогов, которые встречаются наиболее часто и «покрывают» около 80% любого текста. При делении слов на слоги авторы пользовались правилом «принудительного» членения, в соответствии с которым каждый слог кончался гласным. Как показало сравнение статистических характеристик таких слогов со слогами, полученными на том же материале с применением критериев слогораздела Л. В. Щербы, существенных различий в наборе получаемых слогов нет. В нашем списке наиболее употребительные слоги русской речи сгруппированы не по частоте их встречаемости, а в соответствии с такими фонетическими признаками, как качество гласного, его ударность — безударность, характеристики предшествующих согласных. Около каждого слога указывается его абсолютная частота в тексте.

1. Слоги с /a/

а) V и CV

| ударные | | безударные | |
|---------|--------|------------|--------|
| á | — 514 | á | — 529 |
| á | — 244 | d'a | — 15 |
| ma | — 169 | p'a | — 145 |
| íá | — 278 | éa | — 287 |
| dá | — 249 | s'a | — 98 |
| ná | — 423 | r'a | — 573 |
| zá | — 117 | já | — 238 |
| zá | — 94 | ká | — 458 |
| a | — 2310 | sa | — 821 |
| pa | — 2093 | za | — 1019 |
| ba | — 211 | la | — 891 |
| va | — 2538 | ra | — 2330 |
| ma | — 812 | ja | — 1898 |
| ta | — 1613 | ka | — 1448 |
| da | — 965 | xa | — 168 |
| na | — 1465 | | |

б) CCV и CCCV

| ударные | | безударные | |
|------------|-------------|------------|--------------|
| v'á — 260 | pra — 731 | ca — 737 | iva — 95 |
| stá — 90 | bra — 424 | cha — 530 | na — 509 |
| strá — 104 | vna — 157 | cha — 133 | dna — 232 |
| gdá — 97 | mra — 115 | l'na — 485 | na — 824 |
| ударные | | безударные | |
| glá — 123 | l'ka — 96 | na — 108 | spa — 153 |
| grá — 194 | ststa — 117 | ka — 102 | sta — 401 |
| zná — 64 | nsiva — 235 | gra — 154 | s(0)na — 110 |
| | gna — 371 | ktra — 121 | sna — 176 |
| | jpa — 158 | | zna — 266 |

а) V и CV

| ударные | | безударные | |
|----------|----------|------------|--|
| ó — 126 | ró — 216 | no — 130 | |
| pó — 558 | ló — 138 | | |
| bó — 196 | d'ó — 93 | | |
| fó — 121 | | | |
| vó — 192 | | | |
| mó — 534 | | | |
| tó — 909 | | | |
| nó — 293 | | | |

3. Слоги с /u/

а) V и CV

| ударные | | безударные | |
|----------|----------|------------|--|
| ú — 210 | u — 724 | zu — 87 | |
| sú — 110 | bu — 156 | nu — 109 | |
| lú — 237 | pu — 306 | lu — 204 | |
| | du — 227 | ju — 861 | |
| | su — 96 | ku — 101 | |

4. Слоги с /e/

а) V и CV

| ударные | | безударные | |
|-----------|-----------|------------|------------|
| ě — 366 | ě — 402 | vn'ě — 519 | fs'e — 102 |
| p'ě — 131 | ě'ě — 115 | vr'ě — 193 | gd'e — 142 |
| ve — 91 | r'ě — 115 | tv'ě — 219 | |
| v'ě — 652 | l'ě — 262 | sl'ě — 193 | |
| n'ě — 643 | ě — 485 | st'ě — 175 | |
| d'ě — 232 | ě — 321 | | |
| n'ě — 477 | jě — 396 | | |

5. Слоги с /j/

а) V и CV

| ударные | | безударные | |
|-----------|------------|------------|--|
| i — 235 | i — 6975 | s'i — 458 | |
| p'i — 398 | p'i — 358 | č'i — 667 | |
| v'i — 341 | b'i — 172 | r'i — 875 | |
| r'i — 157 | m'i — 1177 | č'i — 1913 | |
| d'i — 194 | v'i — 887 | l'i — 1626 | |
| n'i — 364 | t'i — 1298 | ju — 113 | |
| s'i — 197 | d'i — 4212 | k'i — 164 | |
| č'i — 147 | n'i — 3372 | | |
| l'i — 330 | | | |
| k'i — 180 | | | |

б) CCV и CCCV

| ударные | | безударные | |
|------------|-------------|------------|-----------|
| tr'i — 94 | pr'i — 1193 | n'i — 171 | č'i — 226 |
| gn'i — 171 | vr'i — 171 | st'i — 384 | rdi — 149 |
| kr'i — 237 | tr'i — 273 | st'i — 311 | |
| | d'i — 561 | sk'i — 183 | |
| | dn'i — 169 | | |

6. Слоги с /y/

а) V и CV

| ударные | | безударные | |
|----------|----------|------------|--|
| vy — 229 | ы — 332 | ny — 145 | |
| žy — 105 | by — 155 | zy — 117 | |
| | my — 304 | žy — 618 | |
| | vy — 395 | cy — 263 | |
| | ly — 122 | ry — 168 | |
| | dy — 94 | ly — 119 | |

б) CCV и CCCV

| ударные | | безударные | |
|----------|----------|------------|--|
| ny — 97 | ny — 327 | | |
| ly — 200 | ly — 243 | | |
| my — 470 | ky — 100 | | |
| ny — 407 | | | |

В группу наиболее употребительных сочетаний попадают не только открытые слоги, но и отдельные согласные, остающиеся перед межсловесной паузой после «принудительного» членения на открытые слоги. Вот эти согласные:

| губные | переднеязычные | среднеязычные | заднеязычные |
|----------|----------------|---------------|--------------|
| m — 1203 | t — 567 | r — 123 | j — 669 |
| i — 394 | l' — 286 | l — 161 | k — 226 |
| | n — 120 | st' — 204 | x — 305 |

Из приведенных списков, а также из табл. 4 можно извлечь некоторые общие характеристики текста, т. е. столько же, сколько /a/ занимают одну треть всего текста. Так, слоги с гласным /a/ занимают одну треть всего текста, т. е. столько же, сколько слоги с гласными /o/, /u/, /e/ вместе взятые или слоги с гласны-

ми /i/ и /y/. Наиболее резкие различия в частоте появления — между ударными и безударными слогами CV с гласным /a/ (средняя абсолютная частота их соответственно 339 и 1372). Безударных слогов с /a/, начинающихся с двух или трех согласных, в два раза больше, чем слогов, начинающихся с одного согласного.

Таблица 4

Абсолютная и относительная частота встречаемости 200 наиболее частых слогов русской речи

| Гласные | Код-но слогов с данным гласным | Из них CV | | Из них CCV и CCCV | | Средняя абсолютная частота CV | | Средняя абсолютная частота CCV и CCCV | | |
|---------|--------------------------------|-----------|--------|-------------------|--------|-------------------------------|--------|---------------------------------------|--------|-----|
| | | уд. | безуд. | уд. | безуд. | уд. | безуд. | уд. | безуд. | |
| a | абс. | 66 | 16 | 15 | 7 | 29 | 339 | 1372 | 433 | 296 |
| | отн. | 0,33 | 0,5 | 0,5 | 0,20 | 0,80 | | | | |
| o | абс. | 26 | 14 | 4 | 8 | 2 | 278 | 130 | 133 | 434 |
| | отн. | 0,13 | 0,33 | 0,07 | 0,80 | 0,20 | | | | |
| u | абс. | 17 | 3 | 10 | 1 | 3 | 185 | 290 | 123 | 120 |
| | отн. | 0,09 | 0,23 | 0,88 | 0,25 | 0,75 | | | | |
| e | абс. | 20 | 14 | — | 5 | 2 | 335 | — | 260 | 122 |
| | отн. | 0,10 | 1 | — | 0,71 | 0,29 | | | | |
| i | абс. | 39 | 10 | 15 | 3 | 11 | 215 | 1417 | 167 | 396 |
| | отн. | 0,20 | 0,40 | 0,60 | 0,21 | 0,79 | | | | |
| y | абс. | 21 | 2 | 2 | — | 7 | 167 | 236 | — | 263 |
| | отн. | 0,15 | 0,14 | 0,86 | — | 1 | | | | |

Примечание: В таблице приведены данные об абсолютном количестве слогов с каждым из гласных отдельно для слогов типа CV, CCV и CCCV с учетом их ударности или безударности. Данные об относительной частоте встречаемости (в видных клетках соответствующих столбцов) — отношение числа слогов с данным гласным к общему количеству слогов (т. е. к 200) или отношение числа слогов с ударным или безударным гласным к общему количеству слогов данного типа с данным гласным.

Также велики различия между средней абсолютной частотой слогов CV с ударной и безударной /i/ (215 и 1417 соответственно).

В слогах CV или CCV очень мало сочетаний с ударными /i/ и /y/, в слогах CCV — с безударной /u/.

Эти слоги можно оценить и в отношении тех контрастов, которые важны при оппозиции. Поскольку /a/-слоги составляют значительную долю для реализации контрастов (см. с. 124). С другой стороны, количество безударных /a/-слогов очень велико, что создает предпосылки для плохой узнаваемости /a/. Важно отметить, что среди /i/-слогов очень частотны слоги с начальными сонантами и безударными гласными, т. е. такие слоги, где контрасты минимальны. Есть основания предположить, что высокая частотность именно этих слогов связана с фонетическим обликом заударных суффиксов, важных формо- и словообразующих элементов.

Вообще на основе анализа фонетических свойств наиболее частых слогов можно составить довольно полное представление о том, насколько эти свойства способны обеспечить узнаваемость любого высказывания на русском языке.

Анализируя состав этих частых слогов, мы можем допустить, что именно их характеристики и определяют фонетический портрет текста на русском языке. Бесспорно, каждый из текстов будет иметь свои специфические особенности, однако трудно предположить, что они будут очень значительными. Экспериментальный текст, в котором представлены 200 наиболее частых слогов, удобен при исследовании спонтанной речи в том отношении, что он дает возможность наиболее экономным способом получить именно те сочетания звуков, которые мы встречаем практически в любом высказывании на русском языке.¹

Один из способов организации текста в соответствии с этими особенностями — составление фраз, которые включают слова, содержащие эти слоги. Такие фразы были составлены в Лаборатории экспериментальной фонетики им. Л. В. Щербы и использовались в многочисленных исследованиях, требующих приближения экспериментального материала к «естественной» речи. В дальнейшем этот экспериментальный материал называется условно «46 фраз», поскольку их действительно было 46.

Второй способ построения фонетически представительного текста — это составление связанного рассказа из слов, содержащих те же слоги. В отличие от «46 фраз» в этом рассказе каждый безударный слог был представлен дважды — как предударный и как заударный. В дальнейшем этот материал называется «Лучи солнца...» (по началу первой фразы текста).

Следует заметить, что в обоих случаях мы получили текст, содержащий все 200 наиболее частых слогов, однако число их употреблений не соответствует их абсолютной частоте, определенной на выборке около 100 000 слогов. В нашем материале каждый слог употребляется, как правило, по одному разу.

¹ Было бы интересно оценить эффективность такого представления фонетических характеристик русской речи при обучении русскому языку как иностранному, используя для тренировочных упражнений данный набор слогов.

ТЕМП РЕЧИ

Темп речи определяется обычно как скорость артикуляции и измеряется числом звуковых единиц (звуков, слогов), произносимых в единицу времени, или же, наоборот, средней длительностью звуковой единицы. Так, характеризуя некоторый темп речи, можно сказать, что число слогов, проговариваемых за одну секунду, составляет 2,8 или что средняя длительность слога при таком темпе — 350 мс.

Основное внимание при исследовании разных темпов обращают обычно именно на длительность слога, однако никто не сомневается в том, что с изменениями темпа связаны и качественные изменения звуков.

Специальное исследование, посвященное описанию артикуляции при разных темпах, показало, что человек способен сохранить артикуляционные характеристики звуков при любом изменении темпа; при ускорении его согласные сохраняются лучше, чем гласные [58].

Целесообразно различать нормальный индивидуальный темп речи говорящего (диктора) и некоторые его изменения в двух возможных направлениях — быстрый и медленный темпы. Характеристика темпа — это общая характеристика произношения, при которой не учитываются функциональные изменения в темпе (например, противопоставление по темпу произношения важного — не важного во фразе, замедление темпа в конце завершенной синтагмы и т. д.).

Индивидуальный темп характеризует, с одной стороны, конкретное говорящего (где произношение исследуется), с другой — фонетическую систему того языка, который анализируется.

Для русского языка индивидуальный темп был описан на материале произношения группы дикторов (29 человек — 16 мужчин и 13 женщин), которые в естественном, нормальном для себя темпе читали перед микрофоном 10 экспериментальных фраз.²

Дикторы (сотрудники кафедры фонетики и Лаборатория фонетики им. Л. В. Щербы ЛГУ, студенты разных курсов) читали эти фразы по одному разу. Запись производилась на магнитофоне МЭ328-А, затем с магнитных записей были сняты осциллограммы на шлейфом осциллографе Н-102. Все измерения проводились по этим осциллограммам. В качестве меры темпа была выбрана длительность звука.

Средняя длительность звука речи вычислялась для каждого из дикторов.

² Фразы были выбраны из списка «46 фраз», составленных из 200 наиболее распространенных слогов русской речи (см. об этом подробнее на с. 149).

Основные данные об индивидуальном темпе речи наших дикторов представлены на рис. 31. Большинство дикторов имеет среднюю длительность звука от 65 до 75 мс; таких дикторов 18, т. е. 62%. Дикторов с более быстрым индивидуальным темпом всего 5, т. е. 17%, а дикторов с более медленным индивидуальным темпом — 6, т. е. около 21%. Нужно сразу же обратить внимание на то, что средняя длительность звуков, произнесенных в составе фразы в нормальном для данного диктора темпе, значительно меньше, чем средняя длительность звуков при произнесении изолированных слов: например, у одного из дикторов средняя длительность звука при нормальном темпе 65 мс, а средняя длительность звука при чтении списка слов — 113 мс. Такое значительное расхождение может быть объяснено общей зависимостью следующего вида: чем больше число слогов или звуков в речевом отрезке, тем меньше их средняя длительность.

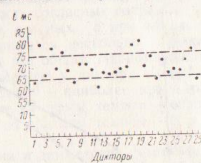


Рис. 31. Характеристики индивидуального темпа речи для 29 дикторов.

Рассмотрим более подробно, каковы общие черты изменения темпа речи — его замедления или ускорения — при чтении фраз.

Замедление темпа может осуществляться двумя способами: путем увеличения длительности звуков или еще и путем произнесения фразы с паузами между словами. Первый способ может быть охарактеризован как замедление скорости произнесения звуковых единиц, второй — как увеличение времени, отведенного при произнесении фразы на каждое слово, т. е. смысловую единицу (при втором способе увеличение средней длительности звука также наблюдается).

Убыстрение темпа достигается путем сокращения длительности звуков (т. е. увеличением скорости артикуляции). Можно предположить, что при быстром темпе должны исчезать или сокращаться и паузы между словами, если они имеются в нормальном темпе, однако в нашем материале ускорения речи почти не делали пауз. Другим следствием ускорения речи может быть исчезновение ряда звуков, часто отмечаемое в литературе; однако в нашем материале оно не встречается.

На рис. 32 приведены данные о средней длительности звука у двух дикторов, один из которых осуществлял замедление темпа без пауз (диктор I), а другой — с паузами. Для диктора II средняя длительность звука вычислялась двумя способами — с исключением длительности пауз из длительности фраз (нижняя точка на рисунке) и с включением длительности пауз (верхняя точка). Если первая величина характеризует скорость арти-

куляции данного диктора при медленном темпе, то вторая имеет большее отношение к условным, в которых находится слушающий: появление пауз в речи диктора увеличивает время анализа звуковых единиц при их восприятии аудитором.

Ускорение темпа относительно нормального у диктора I составляет 19%, у диктора II — 24%. Замедление темпа у диктора I составляет 17%, а у диктора II — 31% (без учета длительности пауз) или 60% (с учетом длительности пауз). Можно сказать, что диктор II вообще более ярко реализует изменения

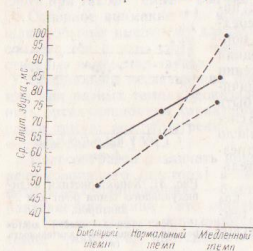


Рис. 32. Средние длительности звука в трех темпах при разных способах замедления. По оси абсцисс — темпы речи, по оси ординат — средняя длительность звука (в мс). Сплошная линия — диктор I, пунктирная — диктор II. Различия см. в тексте.

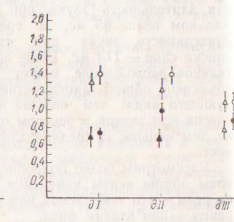


Рис. 33. Изменение длительности гласных и согласных при замедлении и ускорении темпа речи (по трем дикторам). По оси абсцисс — номера дикторов, по оси ординат — относительная длительность звука (по отношению к длительности звука в нормальном темпе). Треугольники — согласные, кружки — гласные, белые — медленный темп, черные — быстрый темп.

темпа, чем диктор I. Относительные характеристики длительности звуков при быстром и медленном темпе у него почти такие же, как и у диктора I (линии, соединяющие точки на рис. 32, почти параллельны), однако абсолютное значение средней длительности звуков при быстром темпе чрезвычайно мало, а при медленном, если учитывать и паузы, довольно велико.

Кроме представления об изменении средней длительности звуков в разных темпах важно еще иметь представление о том, как в этих условиях изменяется длительность гласных и согласных. Рассмотрим это (см. рис. 33) на материале от трех дикторов, один из которых — диктор I³ — характеризуется быстрым

³ Нумерация дикторов — отдельная для каждого рисунка, так что диктор I, данные которого рассматривались на рис. 32, и диктор I в этом случае — разные испытуемые.

индивидуальным темпом (средняя длительность звука — 60 мс), второй — наиболее медленным (средняя длительность звука — 80 мс), а третий — средним индивидуальным темпом речи (средняя длительность звука 66 мс). На рисунке приводятся относительная длительность гласных и согласных при медленном и быстром темпе речи (т. е. отношение средней абсолютной длительности гласных и согласных при быстром и медленном темпе к средней абсолютной длительности гласных и согласных при нормальном темпе у того же диктора). В целом можно сказать, что при ускорении темпа длительность согласных сокращается несколько больше, чем длительность гласных, а при замедлении — длительность гласных увеличивается несколько больше, чем длительность согласных. Однако эта общая закономерность у разных дикторов выражена по-разному: у диктора с наиболее медленным индивидуальным темпом — наиболее ярко при обоих темпах, у диктора с наиболее быстрым темпом — более ярко при замедлении, а у диктора со средним темпом — более ярко при ускорении.

Как данные о способах ускорения и замедления темпа, так и данные о характеристиках гласных и согласных в этих условиях свидетельствуют о том, что количественные характеристики звуков в потоке речи (т. е. их длительность) весьма далеки от тех, которые наблюдаются в условиях изолированного произнесения слов. Естественно ожидать, что и качество звуков в связной речи будет изменяться более значительно.

Как уже было сказано (см. с. 150), согласные в меньшей степени изменяются качественно при ускорении темпа, несмотря на сравнительно большее сокращение длительности. Рассмотрим основные характеристики качественных изменений гласных.

В спектре каждого гласного могут быть выделены три различных участка — I переход, стационарный участок и II переход; I переходом называется переход от предшествующего согласного к стационарной части гласного, стационарным участком — участок с постоянными частотными характеристиками, II переходом — область между стационарной частью и следующим за гласным согласным.

Однако не каждый гласный реально содержит все три участка. Переходные участки могут отсутствовать и при самом медленном темпе — при чтении изолированных слов, если произносится сочетание с отсутствием контраста по локусу (см. с. 114). Отсутствие стационарного участка в большей степени зависит от темпа речи (длительности звука). При нормальном темпе оно характеризует безударные гласные, а при быстром может наблюдаться и в ударных.

Общее представление о том, как реализуется последовательность участков при разных темпах, дает рис. 34. Здесь приведены данные о частоте появления каждого из участков по реализациям гласных у двух дикторов. Диктор I характеризуется бо-

лее вялой артикуляцией, диктор II — более четкой, яркой артикуляцией. Наиболее общим коррелятом этого различия на уровне спектрально-временных характеристик можно считать более резкие контрасты по локусу у диктора II. Оба они, однако, орфофонически равноценны, средний индивидуальный темп у обоих одинаков (средняя длительность звука 66 мс).

Данные о частоте появления всех трех участков получены для ударных гласных. Учитывалось окружение гласного — твердость или мягкость соседнего согласного. Всего на нашем материале обнаружено восемь различных типов сочетаний гласного с согласным. Для всех этих типов подсчитывалась абсолютная частота появления каждого из участков. Например, в сочета-

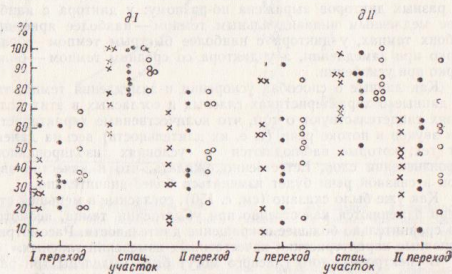


Рис. 34. Относительная частота появления переходных и стационарного участков гласного при разных темпах речи.

По оси абсцисс — участки гласного, по оси ординат — частота появления каждого из участков (в % по отношению к общему количеству слогов с данным гласным в данной позиции). Крестик — быстрый темп, точка — нормальный темп, кружок — медленный темп. Остальные объяснения см. в тексте.

ниях /a/ с твердыми согласными (всего таких сочетаний в экспериментальных фразах было 32), I переход при нормальном темпе у диктора I встретился 10 раз, у диктора II — 12 раз, стационарный участок соответственно 32 и 32 раза, II переход — 5 и 8 раз. На основании этих абсолютных данных определялась относительная частота появления всех трех участков при нормальном, быстром и медленном темпе.

Если сравнивать данные по двум дикторам, то видно, что у диктора с более вялой артикуляцией вероятность появления I перехода всегда ниже, чем у диктора с четкой артикуляцией, и это различие не зависит от темпа речи. Для каждого диктора

характерно более частое появление стационарного участка гласного при медленном темпе речи. II переход при быстром темпе появляется реже, чем при нормальном и медленном.

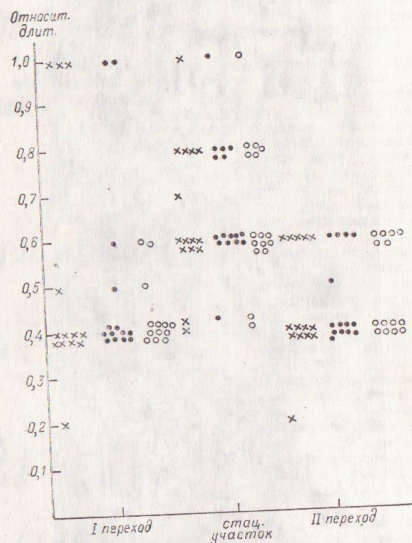


Рис. 35. Относительная длительность переходных и стационарного участков гласного при разных темпах речи.

По оси абсцисс — участки гласного, по оси ординат — относительная длительность. Обозначения те же, что на рис. 34.

Существенной характеристикой спектрально-временной картины гласного является длительность переходных и стационарного участков. На рис. 35 представлены сведения об относительной длительности этих участков (для обоих дикторов вместе и

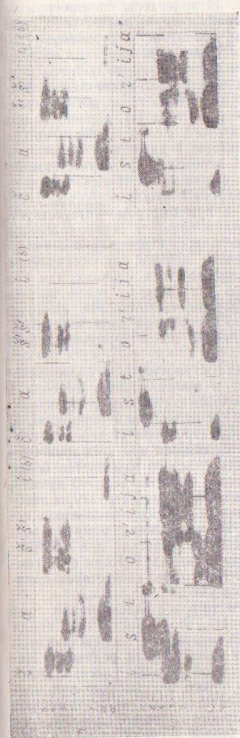
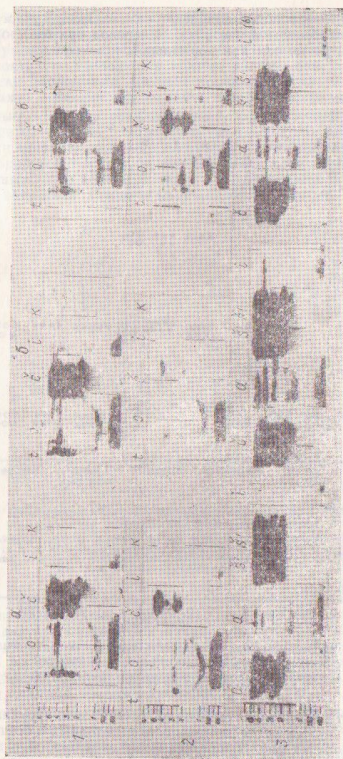


Рис. 36. Дипазисные спектрограммы слов *гошек*, *история*, пропущенных по фразам:

а) — медленный темп, б) — нормальный темп, в) — быстрый темп. Фразы 1, 3, 5 — диктор I, фразы 2, 4, 6 — диктор II.

лишь для тех случаев, когда имеются все три участка). За единицу принималась длительность всего гласного при данном темпе. Как видно из рисунка, в целом относительная длительность разных участков гласного определенным образом связана с темпом речи: при быстром и нормальном темпе I переход в среднем длиннее, чем при медленном темпе. Относительная длительность II перехода практически не зависит от темпа речи. Судя по полученным данным, относительная длительность разных участков гласного в целом мало подвержена изменениям под влиянием темпа речи: если данный гласный сохраняет все три участка при разных темпах, то его временная структура довольно постоянна, за исключением редких случаев, когда длительность гласного при медленном темпе увеличивается за счет длительности стационарного участка. Заметим, что такая идеальная структура, содержащая все три участка гласного, встретилась у диктора I всего в 7% случаев, а у диктора II — в 10% случаев.

Рассмотрим на некоторых конкретных примерах существование изменения спектрально-временных характеристик глас-

ных при разных темпах. На рис. 36 приведены спектрограммы слов *точек* (из фразы *Вначале график представляет собой ряд точек*) и *чаще* (*Директор созывал правление в резиденции заметной чаще*) и *история* (*История Тауэра представляет подлинный интерес*), произнесенных при быстром, нормальном и медленном темпе речи. Различия в спектрально-временной структуре, связанные с индивидуальной манерой речи (вылая артикуляция у диктора I и четкая — у диктора II), хорошо видны при сравнении спектрограмм слов *точек* и *чаще*. Гласный /o/ из слова *точек* в произношении диктора I даже при медленном темпе имеет слабо выраженный I переход, длительный стационарный участок и довольно четко выраженный II переход, обусловленный мягкостью согласного. При нормальном темпе I переход выражен несколько ярче, а при быстром — отсутствует. В произношении диктора II картина иная: I переход хорошо виден при всех трех темпах, длительность стационарного участка при нормальном темпе несколько меньше, но направление изменения частоты FII одинаково во всех случаях, так что отсутствие стационарного участка при быстром темпе весьма условно: нет участка со стационарной частотой FII, но само изменение ее определяется именно частотными характеристиками стационарного участка (понижение после переднеязычного и повышение перед /ɛ/).

Спектрограммы слова *чаще* иллюстрируют еще более сильные различия между дикторами: в произношении диктора I /a/, находящийся между двумя мягкими согласными, характеризуется очень высокой частотой FII и отсутствием переходов. В произношении диктора II идеальная структура (I переход, стационарный участок, II переход) сохраняется при всех трех темпах, хотя абсолютная длительность гласного изменяется более значительно, чем у диктора I. Однако было бы неверно думать, что характер изменения спектрально-временной структуры зависит только от особенностей диктора. Спектрограммы слова *история*, произнесенного диктором II, показывают одну из возможностей исчезновения стационарного участка при быстром темпе. Исходное и конечное значения частоты FII при всех темпах одинаковые, однако при быстром темпе отсутствует понижение ее до значения стационарного участка.

Оценивая реализацию одного и того же гласного при трех разных темпах речи, можно сказать, что ускорение темпа способно привести к таким же фонетическим последствиям, к каким приводит количественная и качественная редукция. Несмотря на то, что мы говорим сейчас об ударных гласных, относительные характеристики одного и того же гласного при медленном, нормальном и быстром произношении очень напоминают относительные характеристики ударного гласного, гласного первой ступени редукции и гласного второй ступени редукции. Это справедливо как для отношения гласных по длительности, так

и для качественных различий (наличие стационарного участка при медленном или нормальном темпе и его отсутствие при быстром аналогично наличию этого участка в ударном и I-м предударном и отсутствию во 2-м предударном или заударном).

Для нас это важно в следующих отношениях. Прежде всего, изменение темпа может рассматриваться как модель порождения редукции. Оказывается, что сокращение длительности звука приводит именно к тем последствиям, к каким привела в русском языке редукция безударных гласных. Сама возможность возникновения в ударном положении гласного, близкого фонетически к безударному, свидетельствует о необязательности постоянного выделения ударного элемента в слове, его подчиненности фонетическим характеристикам целого высказывания. Наконец, изменения спектрально-временных характеристик гласных, связанные с темпом, неизбежно приводят к большой вариативности звукового облика высказывания и сближают его с фонетическим обликом спонтанной речи.

СВЯЗНЫЙ ТЕКСТ

Для исследования вариативности звуков, реализующихся в условиях произнесения (чтения) связанного текста, был использован экспериментальный текст «Лучи солнца...». Он был прочитан двумя дикторами-мужчинами, носителями ленинградского варианта литературного произношения.

Текст, составленный из 200 слов, содержал слова с ударными, предударными и заударными гласными — всего 515 слогоупотреблений (202 ударных и 313 безударных слогов). Те же слова были произнесены дикторами изолированно, так что мы можем получить представление о степени изменения длительности гласных в зависимости от условий реализации. В табл. 5 приведены эти данные.

Таблица 5

Длительность ударных и безударных (первая и вторая ступень редукции) гласных в изолированных словах и в тексте, *мс*

| Гласные | Диктор I | | | | | | Диктор II | | | | | |
|---------|----------|-------|--------------|--------------|-------|-------|-----------|-------|------------|-------|--------------|--------------|
| | Ударные | | Безударные | | | | Ударные | | Безударные | | | |
| | слова | текст | 1-я ст. ред. | 2-я ст. ред. | слова | текст | слова | текст | слова | текст | 1-я ст. ред. | 2-я ст. ред. |
| а | 179 | 116 | 103 | 71 | 60 | 54 | 210 | 120 | 134 | 81 | 78 | 59 |
| и | 167 | 111 | 116 | 82 | 82 | 76 | 217 | 103 | 143 | 83 | 102 | 90 |
| э | 156 | 102 | 94 | 75 | 74 | 56 | 185 | 100 | 129 | 88 | 101 | 64 |
| о | 154 | 104 | — | — | — | — | 225 | 104 | — | — | — | — |
| е | 144 | 105 | — | — | — | — | 222 | 105 | 122 | 73 | 87 | 66 |
| ы | 116 | 97 | 117 | 89 | 76 | 80 | 193 | 111 | 140 | 80 | 115 | 55 |

Примечания: Диктор II (фонетист по своим интересам) считал, что ему свойственно произнесение безударного /е/, поэтому для него были подсчитаны характеристики безударного /е/ во всех словах, где теоретически такой гласный возможен.

Видно, что длительность гласных в тексте сокращается очень значительно, часто — в два раза по сравнению с длительностью гласных в изолированно произнесенных словах. Сравнение этих данных с характеристиками длительности при разных темпах произнесения показывает, что гласные в изолированных словах несколько длительнее гласных при медленном темпе, а гласные в тексте близки к гласным при быстром темпе (ср. с. 152) (хотя каждый из дикторов читал текст в нормальном для себя темпе речи).

На рис. 37 приводятся образцы спектрограмм некоторых гласных из этого текста. Более полные сведения о качестве гласных даны на рис. 38, где частоты формант размещены в плоскости акустического треугольника русских гласных (по рис. 8). Для каждого гласного приводится одно значение частот F1 и FII, измеренные на середине длительности гласного. Сама частота форманты определялась как центральное значение формантной области.

У каждого диктора частоты формант ударных гласных смещены таким образом, что создаются пересекающиеся области для большинства гласных. Высокое значение частоты FII в этом материале определяется влиянием соседних мягких или переднеязычных твердых согласных: из 202 слогов с ударными гласными в 118 согласный был или мягким, или переднеязычным твердым (см. с. 145). Высокое значение частоты F1 гласных /i/, /a/, /u/ может быть истолковано как результат менее закрытой артикуляции этих гласных в потоке речи, а варьирование частоты F1 гласного /a/ свидетельствует о значительном изменении этого гласного, который может быть и более открытым, и более закрытым.

Изменения характеристик безударных гласных еще более значительны.

В целом можно сказать, что и слоговые контрасты при произнесении связанного текста значительно ослаблены. Результатом сильной модификации звуков является, таким образом, значительное стирание различий между гласными и усиление влияния окружающих согласных и редукции. И формантные, и временные характеристики гласных таковы, что трудно ожидать надежного распознавания звуковой последовательности на основе ее собственных фонетических характеристик.

Особенно интересно в связи с этим рассмотреть реализацию тех сегментов, которые выполняют в речевой цепи функцию формообразования. Как уже было сказано (см. с. 142), заударная редукция гораздо сильнее, чем предударная, так что в данном случае перед нами парадоксальная ситуация: грамматически важные части слов оказываются в фонетически слабой позиции, сильно редуцируются.

В фонетической литературе есть две противоположные тенденции при описании этой проблемы. Некоторые из лингвистов

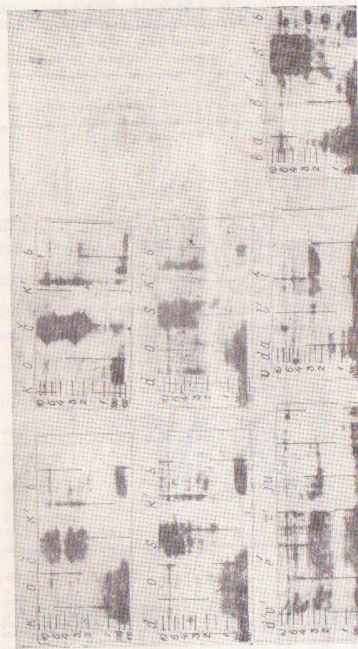


Рис. 37. Динамические спектрограммы слов: *лучи* (диктор I и II), *солнца* (диктор I и II), *дышат* (диктор I и II), *облака* (диктор II), *буря* (диктор II).

склонны считать, что морфологически нагруженные части слов не подвержены такой же редукции, как и любой заударный слог, и даже видят в этом «торжество морфологии над фонетикой» [73; 100]. Однако это убеждение не согласуется с фактическими данными, которые могут быть получены экспериментально-фо-

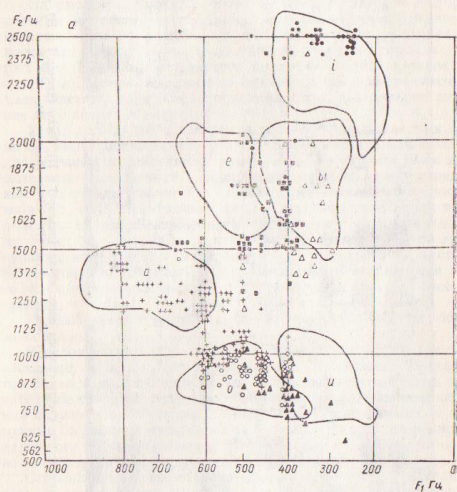


Рис. 38. Формантные характеристики
По оси абсцисс — частота F_1 , по оси ординат — частота F_2 . Здесь же приведены Крестик обозначает букву а, белый кружок — о, черный кружок — и, белый треуголь-

никетически. Результаты таких исследований свидетельствуют об отсутствии разницы в характере редукции между грамматически нагруженными частями слова и нейтральными в этом отношении звуками.

Другие исследователи признают факт значительной редукции заударных частей слова, которые должны нести грамматическую информацию. Вопрос о том, каким же образом эта информация передается, решается по-разному. Так Л. В. Шерба считает, что интонация, «фразировка», является очень сильным

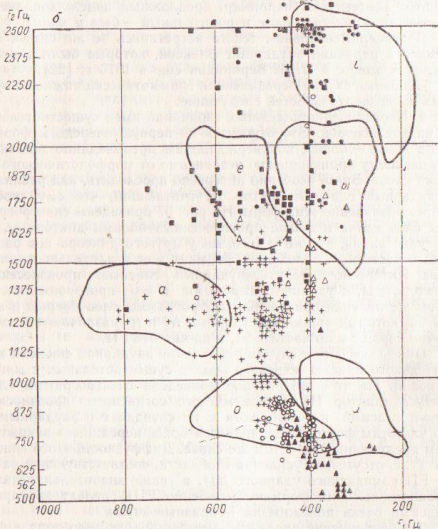


Рис. 39. Формантные характеристики гласных в связном тексте.
области формантных значений гласных (см. рис. 8). а) — диктор 1, б) — диктор 11 или — о, черный — и, белый — о, белый треугольник — е

средством выражения связи между словами [98]. Он высказывает даже мысль о том, что этим можно объяснить и такое явление в истории европейских языков, как падение форм.

К этому вполне справедливому мнению можно добавить и

другие соображения. Неразличение многих форм, возникающее в результате редукции, не приводит, как правило, к двусмысленности высказывания, поскольку очень часто грамматические значения или дублируются (например, женский род прилагательного-определения повторяется в существительном-определении: *большая тарелка и добрая душа*) или однозначно определяются контекстом (например, предложный падеж дополнения в сочетании *пойду к няне* и родительный — *был у няни*).

В экспериментальном тексте встретились те же самые особенности редукции заударных флексий, которые были описаны автором вместе с Л. А. Вербицкой еще в 1973 г. [22].

Основные случаи неразличения грамматически важных звуковых последовательностей следующие:

1. Неразличение падежных окончаний имен существительных с мягкой основой. Это относится в первую очередь к формам типа *кочке — доске*, подтверждающим преобладание тенденции к икающему произношению независимо от морфологического облика слова. Здесь особенно интересно проследить, как реализуется безударный гласный диктор II, считавший, что ему свойственно различение этих форм. На рис. 37 приведены спектрограммы слов *кочке* и *доске*, произнесенных обоими дикторами. На рисунке видно, что ни у того, ни у другого диктора нет различий в частотном положении формант гласных, произнесенных диктором II, с ударными гласными в его произношении: на этом же рисунке приведены спектрограммы слов *дверью* и *вдали*, на которых видно, что ударные /e/ и /i/ различаются достаточно хорошо и по частоте F_1 и по частоте F_2 .

Очень интересны случаи реализации заударной флексии именительного падежа женского рода в существительных с мягкой основой. На том же рисунке приведена спектрограмма слова *бабуся* (диктор II). После мягкого согласного произносится такой гласный, который, хотя и не совпадает с заударным /i/ по частотам формант, но является более передним и закрытым, чем предударный /a/ в том же слове. Диффузность этого гласного (т. е. отсутствие усиления в области, соответствующей частоте F_2 компактного ударного /a/), а также значительная интенсивность высоких формант (особенно F_{III}) делает заударный гласный очень похожим на i-образные звуки.

2. Неразличение падежных окончаний мужского рода в формах типа *случае — дяди* подтверждается аналогичными данными о частотном положении формант этих реализаций гласных.

ВОСПРИЯТИЕ ЗВУКОВЫХ ЕДИНИЦ РЕАЛИЗУЮЩИХСЯ В СВЯЗНОМ ТЕКСТЕ

С лингвистической точки зрения вопрос о восприятии гласных, реализующихся в спонтанной речи, имеет особое значение: гласные такого рода — это тот реальный материал, с которым

человек имеет дело и в процессе овладения родным языком, и в процессе пользования им (говoreния и слушания). Мы уже видели, что акустические характеристики этих гласных чрезвычайно далеки от тех, которые приписываются обычно основным аллофонам соответствующих фонем. Это заставляет предположить, что и опознание их должно происходить иначе, чем опознание стационарных звуков с достаточно большой длительностью.

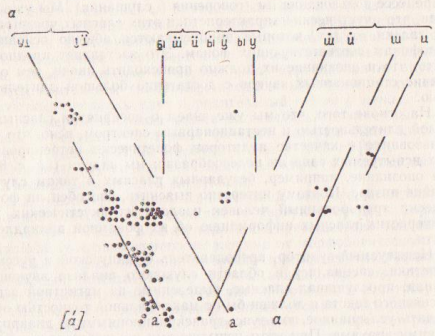
На основе того, что мы уже знаем о восприятии гласных с малой длительностью и нестационарным спектром, ясно, что использование в качестве аудиторов фонетически нетренированных испытуемых едва ли целесообразно: мы видели (см. с. 81), что опознание, например, безударных гласных в таком случае крайне низкое. Поэтому интересно выяснить, способен ли фонетически тренированный человек извлечь из акустических характеристик гласных информацию об их фонемной принадлежности.

Испытуемый-аудитор, преподаватель французской и русской фонетики, специалист в области слухового анализа звуковых единиц, прослушивал гласные, выделенные из магнитной записи связного текста и должен был с максимальной точностью обозначать услышанное, пользуясь транскрипционными и диакритическими знаками. При этом испытуемому не сообщалось, звуки какого языка он слышит. Все гласные были выделены из записи текста «Лучи солнца...», произнесенного двумя дикторами, и сгруппированы в 34 серии (по 17 серий от каждого диктора), содержавшие каждая около 30 гласных. Аудитор записывал в анкеты те знаки фонетической транскрипции, которые соответствовали, по его мнению, качеству услышанных звуков. Оказалось, что для обозначения разных аллофонов одной фонемы испытуемый мог использовать до 50 разных знаков, при этом в большинстве случаев характер знака соответствовал возможной модификации гласного.

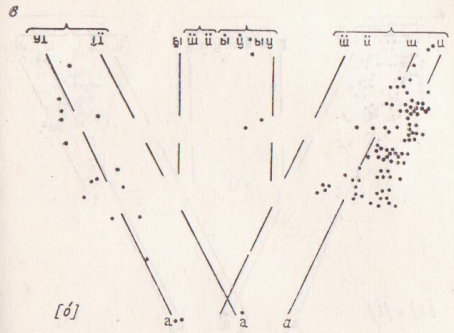
При дальнейшей обработке ответы из матриц были перенесены на артикуляторный треугольник гласных Л. В. Шербы [128]. Наиболее общие результаты этого этапа прослушивания следующие.

1. Обнаружилось, что реализации разных гласных фонем опознаются очень неодинаково. Оценка реализаций гласной /a/ является «наихудшей»: в ничтожном количестве случаев звуки, представляющие реализацию /a/ в нашем тексте, были опознаны как [a]. Наоборот, реализации фонемы /i/ опознавались очень хорошо и обозначались знаками, соответствующими гласным переднего ряда верхнего подъема не менее чем в 90% случаев. Остальные гласные по характеру их опознания занимают промежуточное положение между /a/ и /i/.

2. Характер обозначения ударных аллофонов гласных в большинстве случаев определяется влиянием окружающих со-



166



167

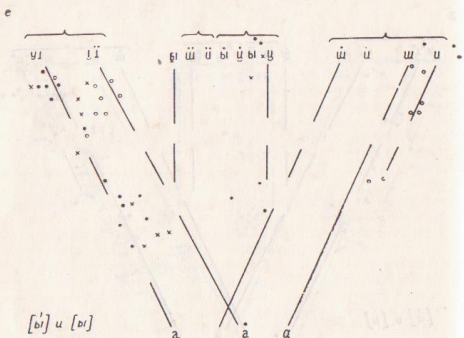
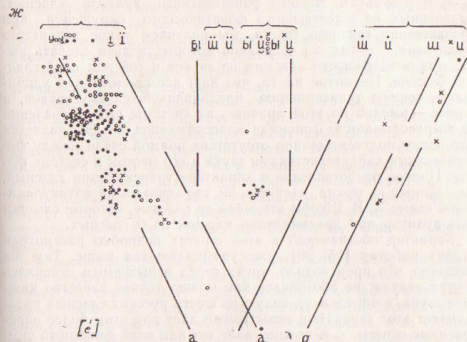
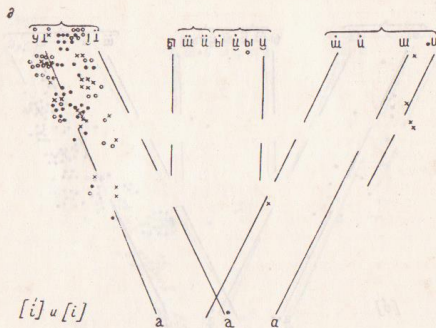
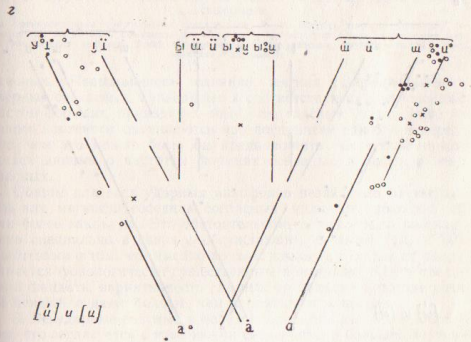
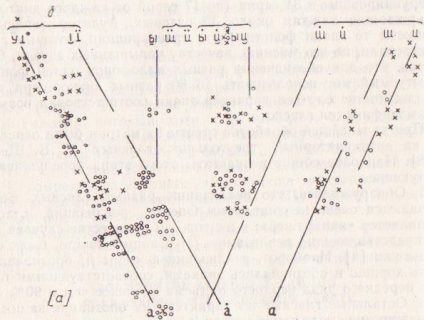


Рис. 39. Результаты слухового анализа гласных из связанного текста опытными испытуемыми.

На артикуляторном треугольнике гласных (по Л. В. Шербе) точками отмечены те места, где могут быть помещены эти гласные в соответствии с использованными для их обозначения знаками. Точки обозначают ударные гласные, кружки — предударные, крестики — заданные.

гласных. «Повышающее» влияние мягких и переднеязычных твердых согласных, приводящее к соответствующим изменениям частот формант, приводит к тому, что гласные, выделенные из такого контекста, оцениваются при восприятии как более передние, чем это можно было бы предположить на основе имеющихся данных о частотах формант основных аллофонов этих гласных.

Общим для всех ударных аллофонов независимо от твердости или мягкости соседних согласных является опознание их как более закрытых. Это обстоятельство должно быть рассмотрено специально в связи с обсуждавшимися выше (см. с. 60) гипотезами о том, что именно подъем языка (в отличие от ряда) является фонологически существенным признаком. Как и следовало ожидать, вариативность гласных по подъему в потоке речи не меньше, а даже больше, чем вариативность по ряду.

3. Безударные гласные в целом опознаются как более передние, что согласуется с известными сведениями о большей зависимости безударных гласных от фонетического окружения (которое в данном тексте и определяло более переднюю их артикуляцию).

168

169

4. В результате тонкого фонетического анализа гласных, выделенных из естественного фонетического окружения при произнесении связного текста, мы получаем такие характеристики этих гласных, на основании которых нельзя сделать вывод о принадлежности каждого из звуков к той или иной гласной фонеме. Несмотря на то, что наш испытуемый дал удивительно точную транскрипцию предъявлявшихся ему звуков, а вернее — именно по этой причине, из системы его обозначений не «вырисовывается» фонемная классификация их. Это является еще одним подтверждением отсутствия прямой связи между фонетическими характеристиками звука и его местом в системе фонем. Полное представление о характере транскрипции гласных, выделенных из текста, дает рис. 39, где точками на артикуляционной схеме Л. В. Щербы отмечены те гласные, которые слышал наш аудитор при предъявлении каждой из 6 гласных.

Характер обозначений в этих опытах подробно рассмотрен в двух работах [15; 98], уже упоминавшихся выше. Там же показано, что происходило, когда перед испытуемым ставилась другая задача: не обозначать как можно точнее качество каждого звука, а определять, какую из шести русских гласных представляет этот звук. Наш испытуемый дает при этом более определенные ответы, т. е. присписывает тот или иной фонемный символ разным аллофонам одной гласной. Однако это не означает, что ответы становятся более «справильными», т. е. что он обозначает эти аллофоны символом той самой фонемы, которую они в тексте представляют. Изменение задания приводит к некоторому улучшению опознаваемости только аллофонов /а/ и /а'/.

Для гласных /i/ и /e/ ситуация несколько иная: если аллофоны /i/ на основании их фонетических свойств чаще всего и обозначались испытуемым как закрытый гласный верхнего подъема, то в данном случае, когда наш испытуемый знал, что он может услышать (или должен услышать) не только /i/, но и /e/, опознавание /i/ несколько ухудшается — и в первую очередь за счет того, что некоторые из аллофонов /i/ определяются теперь как /e/. Можно сказать, что неразличение безударных /i/ и /e/, наблюдавшееся в первом опыте, обнаруживается и здесь, но только получает другое выражение.

В следующем опыте, когда испытуемому давали возможность сравнивать предъявлявшиеся ему звуки с гласными, выделенными из того же текста и служившими «эталоном» шести фонем, картина с безударными /i/ и /e/ снова меняется: безударные /e/ испытуемый опять в большинстве случаев обозначает как /i/.

Оценывая результаты опытов с тренированным фонетистом, можно сказать, что его восприятие обнаруживает и некоторые общие черты с восприятием наивных носителей языка, и неко-

170

торые отличия. Общим для всех является то, что фонетическая классификация «в чистом виде» не может служить основанием для определения фонемной принадлежности звука. Общим является и то, что изменение условий опыта — ограничение числа единиц или возможность сравнения с эталоном — приводит к улучшению результатов опознания.

Существенным отличием является то, что способность к тонкому фонетическому анализу не облегчает, а усложняет переход к фонемной классификации: испытуемый-фонетист не только употребляет больше транскрипционных знаков для обозначения аллофонов одной фонемы, но и оказывает большее сопротивление при изменении задачи: ограничение числа возможных ответов 6 гласными заставляет его сократить число знаков, но и группирует аллофоны он на основании тонких фонетических характеристик по-прежнему чаще, чем это делают наивные носители языка.

В заключение рассмотрим, как наш испытуемый воспринимает те заударные флексии, которые характеризуются или отсутствием различия между двумя формами или фонетической неопределенностью. Гласные, выделенные из заударных слогов слов *руки, доски, чести, жерди*, с одной стороны, и из слов *море, мнение, на кочке* — с другой, чаще всего обозначаются нашим аудитором как [e] или [e'] с некоторыми диакритическими знаками, которыми отмечаются назализованность звука, его закрытость, отодвинутость назад. Два раза заударный гласный транскрибируется как [i] в формах *доски* и *проведи*, но и заударный гласный из слова *море* тоже обозначается этим знаком.

При образовании заударных гласных в словах *бабуся, плясунья, лица* употребляются те же знаки [e], [i], а гласный, выделенный из слова *для* (при его безударном произнесении), обозначается как [e] или [e']. Таким образом, и хороший фонетический слух не дает возможности «правильно» идентифицировать безударный гласный, реализующий морфологически нагруженную часть слова. Это еще раз подтверждает отсутствие фонетического противопоставления в характере редукции, определяемого грамматическими факторами.

Глава 6

ФОНОЛОГИЯ НОСИТЕЛЕЙ ЯЗЫКА И ТИПЫ ПРОИЗНЕСЕНИЯ

Под полным типом произнесения мы понимаем такую фонетическую реализацию речевого сегмента, при которой возможность его фонемной интерпретации полностью обеспечивается именно его фонетическими характеристиками [23]. При неполном типе произнесения для фонемной интерпретации отрезка речи необходимо использовать и другие характеристики речевого высказывания (грамматические, синтаксические, смысловые).

В предыдущей главе было показано, что о полном типе произнесения можно говорить лишь в относительно небольшом числе случаев. Даже изолированно произнесенное слово (если оно, конечно, произносится не по слогам) предстает как фонетически неоднородное явление, поскольку не все его элементы могут быть произнесены так, как этого требует само определение полного типа. Еще большая доля звуков характеризуется неполным типом произнесения при анализе фраз (особенно с ускорением темпа) и связного текста. Таким образом, нужно признать, что человек, как правило, имеет дело в своей речевой деятельности в основном с неполным типом произнесения — идет ли речь о говорении или слушании. В связи с этим возникает естественный вопрос: каким образом человек, пользующийся в основном неполным типом произнесения, может переходить к полному типу? Каким образом носитель языка определяет «идеальный фонетический состав» слова, если он употребляет, как правило, некоторые «расплывчатые и неопределенные» [120] звуковые последовательности? Этот вопрос можно сформулировать и таким образом: верны ли утверждения о том, что фонетические корреляты фонологических единиц должны выявляться лишь на речевом материале, полученном при полном типе произнесения?

Если мы хотим раскрыть механизмы порождения и восприятия речевого высказывания в естественных языковых условиях

172

(а естественными языковыми условиями должны считаться те, в которых осуществляется коммуникация при помощи данного языка), то нужно признать необходимым использование как раз того типа произнесения, который обычно и наблюдается в этих условиях. При таком подходе фонетическое описание фонемы должно включать не только характеристики идеальных ее реализаций, противопоставленных таким же идеальным реализациям остальных фонем, но и разрешенную в данном языке вариативность, которая может быть определена как «числом возможных в данном речевом отрезке звуков «неполного типа произнесения», так и степенью их отклонения от идеальных реализаций.

В связи с этим необходимо рассмотреть вопросы, связанные с собственно фонетическими (в узком смысле слова) свойствами речевого потока и с такой его характеристикой, как вероятностная организация, от которой зависит общий звуковой облик высказывания.

Важно также выяснить, в какой степени фонетическая реализация является самостоятельным феноменом, а в какой зависит от других уровней организации высказывания.

Оба эти вопроса имеют непосредственное отношение к тому, что определяет правила перехода от непрерывной и фонетически вариативной речевой последовательности к дискретной цепочке значимых элементов, передающих смысл высказывания.

ФОНЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ИСПОЛЪЗУЕМАЯ ПРИ ВОСПРИЯТИИ ЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ СЛОВОВОЙ СТРУКТУРЫ

Можно говорить о двух основных явлениях, обнаруживаемых при исследовании восприятия фонетических элементов речи. С одной стороны, фонетически нетренированный носитель языка способен к очень сложным и тонким операциям над звуковой материей, которую он воспринимает, а с другой — он одновременно и игнорирует детальные фонетические характеристики. Например, слушающий способен извлечь из фонетических характеристик воспринимаемого отрезка сведения об индивидуальных особенностях голоса своего собеседника, и в то же время он не принимает в расчет эти индивидуальные особенности; слушающий хорошо замечает аллофонные изменения гласных и согласных, но конечная цель его «перцептивной работы» — представление услышанного в виде цепочки фонем. Как же можно определить уровень «фонетической интерпретации сигнала», рассматривая проблему не с обфизiologicalической (см. с. 75), а с лингвистической точки зрения? Поскольку у нас нет четких критериев для характеристики фонетической информации «сни-

173

зу», попытаемся сделать это на основании собственно лингвистической классификации.

Несмотря на то, что конечной целью фонетической интерпретации речевого сигнала является опознание его как цепочки фонем, носители языка способны различать большее число звуков, чем количество фонем в их родном языке. Это определяется не только большей разрешающей способностью слуховой системы, но и собственно языковыми факторами. Так, мы видели, что вместо 6 единиц, соответствующих 6 гласным фонемам, носители русского языка способны различать по крайней мере 18 разных типов гласных и что это связано с теми различиями между гласными, которые зависят от твердости или мягкости соседних согласных (см. с. 79). Сама способность оценивать аллофоны гласного в позициях CVC, C'VC, CVC' и C'VC' как разные звуки определяется, однако, не только фонетическими причинами. Характеристики гласных несут основную информацию о твердости или мягкости соседних согласных, и поэтому носители русского языка, языковой слух которых воспитан в таких условиях, способны не только различать эти гласные, но и безошибочно интерпретировать различия между ними как результат соседства с твердыми или мягкими согласными. Именно поэтому мы можем говорить о своеобразной фонетической функциональности этих различий, которые оказываются существенными для реализации признака твердости—мягкости. Другие изменения гласных (например, изменения под влиянием носовых согласных) хотя и могут быть замечены носителями русского языка, но фонетически не интерпретируются: назализованные гласные опознаются хуже, чем неназализованные, но следов систематической интерпретации характеристик этих гласных в ответах испытуемых мы не находим.

Количество согласных, которые способны различать носители русского языка, также больше количества согласных фонем; в основном это объясняется способностью носителей языка замечать различия между неогубленными и огубленными согласными. Однако здесь мы имеем дело с более низким уровнем фонетической обработки, поскольку эти различия замечаются лишь в случае попарного предъявления двух согласных. Сама по себе огубленность согласного не может быть обнаружена и тем более интерпретирована фонетически. Различия между неконечными и конечными звонкими согласными фактически не замечаются носителями русского языка: в нормальных условиях неконечный согласный не может быть опознан без следующего за ним гласного, а конечный опознается без гласного очень хорошо, но эти различия, говоря словами Л. В. Щербы, находятся «вне светлого поля языкового сознания» [129].

При описании перцептивных характеристик речевого потока мы можем определить и языковую функцию, выполняемую слогом. Слог является не только минимальной произносительной

174

знаку, глухие всегда чаще, чем звонкие. Отношения между сонантами и шумными в речи также несколько иные, чем в системе фонем: в речи они встречаются в 22,61% случаев при частоте шумных 35,39%, т. е. в полтора раза реже, тогда как в системе согласных сонантов в 3 раза меньше, чем шумных.

Употребляемость в речи согласных, различающихся по активному действующему органу, в целом соответствует их количеству в системе фонем (переднеязычные — 36,3%, губные — 12,29%, заднеязычные — 5,75%, среднеязычный /j/ составляет исключение — он один употребляется с частотой около 4%).

Эти расхождения должны обязательно учитываться при статистических описаниях, ибо они затрагивают не только явления речи, но и явления языка: чем больше различий в статистических характеристиках между системой фонем и ее реализацией, тем больше у нас оснований ожидать какого-либо взаимодействия. Так, несоответствие между количеством твердых и мягких согласных в системе фонем и в тексте свидетельствует об определенной иерархической организации противопоставления. Действительно, меньшая частота встречаемости мягких согласных приводит к тому, что для носителей русского языка они выступают как особый класс «маркированных» («признаковых», по Р. О. Якобсону [132]), тогда как твердые являются «обычными», «основными». Эти отношения определяются, как мы знаем, не фонетической реализацией противопоставления (ибо и твердые, и мягкие имеют свои корреляты), а статистическими характеристиками, которые в конечном счете определяются системой языка в целом [112].

Рассмотрим значение статистических характеристик звуковых единиц для восприятия.

Имеется целый ряд сведений о том, что вероятностные характеристики влияют на речевое поведение [119]: более частые звуки или сочетания звуков и запоминаются, и опознаются лучше, чем редкие. Важным доказательством реальности статистических характеристик для восприятия являются и данные о восприятии безударных гласных носителями русского языка, не имеющими специальной фонетической подготовки. Как уже говорилось (см. с. 81), выделенные из естественного фонетического окружения безударные реализации /a/ опознаются по их собственным характеристикам чрезвычайно плохо (около 20% правильных ответов). Результаты существенно улучшаются, если испытуемым предлагают не просто транскрибировать услышанный гласный, но обозначить его как одну из русских гласных фонем. Поскольку фонетическая информация остается той же самой, единственное, чем можно объяснить удвоение числа правильных ответов, — это «включение статистического механизма», т. е. влияние большой вероятности аллофонов фонемы /a/ в русской речи. Еще больше это влияние проявляется в том случае, когда испытуемый может выбирать между двумя гласны-

176

единицей, но и тем минимальным сегментом речевой цепи, который обеспечивает использование фонетической информации для фонемной классификации. С другой стороны, слоговая структура высказывания обеспечивает переход от набора распознанных фонем к представлению его в виде значимой единицы — слова или последовательности слов. В связи с этим мы можем говорить о функциональной нагруженности слоговой организации речи. Именно слог обеспечивает наиболее полное использование фонетической информации и именно слоговая структура дает возможность выбрать из этой фонетической информации лишь то, что необходимо для фонемной идентификации.

ПСИХОЛИНГВИСТИЧЕСКАЯ РЕАЛЬНОСТЬ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЧИ

Несмотря на то, что «язык лежит вне меры и числа», его материальная реализация обладает не только измеримыми физическими (артикуляторно-акустическими) характеристиками, но и статистическими свойствами [28; 60].

Реальность этой статистической организации, специфической для каждого конкретного языка, обнаруживается и на уровне звуковых единиц. Известно большое количество фактов, подтверждающих влияние статистических характеристик звуковых единиц на их восприятие. Можно говорить о двух видах этих характеристик: первый — статистические свойства системы фонем, обнаруживающиеся при исследовании этой системы безотносительно к тому, как она реализуется в речи. Так, для системы русских согласных характерно одинаковое количество твердых и мягких согласных (по 18 фонем в каждой группе), смычных и шелевых (также по 18), почти одинаковое количество глухих (16) и звонких (20, включая сонанты); сонорных в системе согласных в 3 раза меньше (всего 9) по сравнению с шумными (27). Противопоставление согласных по активному действующему органу определяется следующими цифрами: переднеязычных в русской системе согласных 19, губных — 10, заднеязычных — 6, а среднеязычный всего один.

Другой вид статистического представления — это определение встречаемости фонем в реальных речевых условиях. Рассмотрим отношения между первым видом статистического представления и вторым, основываясь на известных сведениях по статистике русской речи [28, 131].

В речи могут встретиться различные ситуации: мягкие согласные, например, встречаются в два раза реже, чем твердые; звонкие (если в их число включать и сонанты) встречаются в общем чаще, чем глухие (частота звонких в текстах 35,03%, глухих — 22,97%),¹ однако среди шумных, парных по этому при-

¹ Частота согласных в тексте — около 60%, гласных — около 40%. Подробнее об этом см. в специальной работе, посвященной статистическим характеристикам русской речи [28].

175

ли: фонетическая неопределенность тогда как бы вовсе исчезает, и «неопознаваемые» безударные реализации /a/ узнаются чрезвычайно хорошо.

О влиянии статистических характеристик речи можно судить и по ответам фонетически тренированного испытуемого, когда он решает задачу фонетической квалификации гласных каждого ряда верхнего подъема. Мы видели (см. с. 170), что в связанном тексте безударные реализации гласных /i/ часто бывают в одинаковой мере «ожиданы» и на /i/, и на /e/. Не влияют ли на ответы нашего испытуемого статистические характеристики русской речи?

Статистическими характеристиками речи можно объяснить плохую различимость аллофонов /i/ и /e/, с которой мы уже сталкивались при анализе восприятия естественных и синтезированных гласных. Если мы обратимся к слогу как к минимальной единице, обеспечивающей восприятие фонемной последовательности, то увидим, что количество слогов, различающихся только гласными /i/ или /e/, ничтожно: из 200 наиболее частых слогов русской речи можно перечислить следующие (с указанием их абсолютной частоты): /p'e/ — 131, /p'i/ — 98, /p'i'i/ — 358,² /n'e/ — 652, /n'i/ — 248, /n'i'i/ — 887, /m'e/ — 643, /m'i/ — 1177, /d'e/ — 232, /d'i/ — 194, /d'i'i/ — 1212, /t'e/ — 402, /t'i/ — 147, /t'i'i/ — 1913, /l'e/ — 262, /l'i/ — 330, /l'i'i/ — 1626, /r'e/ — 115, /r'i/ — 875, /r'i'i/ — 193, /v'i/ — 171 (см. с. 145 и след.).

Как видно из перечисленных слогов (их всего 8 видов) при данном согласном вероятность гласной /i/ всегда больше, а если учесть, что и количество слогов с /i/ значительно больше, чем количество слогов с /e/, то становится очевидной такая ситуация, при которой говорящий по-русски человек «ожидает» услышать в речи скорее /i/, чем /e/.

В связи с этим обычное представление о том, что вероятность той или иной фонемы в том или ином месте речевой цепи может быть выведена только из количества фонем в системе языка и правил их дистрибуции, нужно считать достаточно схематичным. Особенно остро это ощущается при оценке фонологических операций, например при описании каждой фонемы путем прохождения по дереву двоичных дифференциальных признаков, когда появление каждой из фонем считается равновероятным. Это же замечание относится и к некоторым информационным измерениям. В этой связи нельзя не упомянуть о наблюдениях З. Оливернуса, касающихся фонетической организации русских морфем: «План выражения морфем представляет собой только незначительную часть всех возможных комбинаций фонем: у двухфонемных алломорфов используется из всех возможных комбинаций (1600) только одна пятая, у трехфонемных — около

² Включаем сюда и безударные слоги, ибо при предъявлении изолированного гласного информация о его ударности или безударности в данном случае не представлена.

12 Звук № 114

177

дой сотой (из $64 \cdot 10^3$), у четырехфонемных — около одной пятидесятой (из $256 \cdot 10^4$ возможных комбинаций)» [81, с. 13—14]. Важность учета реальных статистических характеристик при описании фонологической организации конкретного языка можно проиллюстрировать интересными данными, полученными Л. Г. Зубковой при анализе сегментной организации слова в языках различных типов [64]. Исходя из предположения, что «все фонемы, возможные в данной позиции, являются равновероятными» [64, с. 5], Л. Г. Зубкова показала, что фактически оно не соответствует действительности, и что существуют фонемы, типичные и нетипичные для каждой из позиций в слове.

Общую схему использования статистических характеристик речи при опознании значимых единиц (слов, фраз) предстоит еще построить. Однако уже сейчас можно представить себе основные особенности этого аспекта речевой деятельности.

Непрерывная звуковая последовательность членится на слова, каждое из которых должно иметь ударный слог и один или более — безударных. Статистически более вероятными являются слова длиной от одного до трех слогов (их частота — около 90%). Членение на «слова» бессмысленных последовательностей слогов или восприятие осмысленных фраз в условиях сильных искажений свидетельствует о том, что испытуемые используют, как правило, именно наиболее вероятные статистически ритмические структуры для интерпретации речевого отрезка как последовательности слов [104].

Начало слова, как правило, — согласный, при этом «типичными для начала слова следует признать губные и заднеязычные, нетипичными — переднеязычные; типичными для серединной позиции — переднеязычные... типичными для исхода слова — передне- и заднеязычные, нетипичными — губные» [64, с. 3].

Среди гласных наиболее вероятными в ударном слоге являются /a/, /e/, /o/, /ɔ/, /i/, в безударных слогах — /a/, /i/.

Этот «фонетический скелет» слова корректируется при восприятии фразы, с одной стороны, сведениями о морфологической организации слова, с другой — сведениями об обычной для русского языка синтаксической организации высказывания. Именно на этом уровне может быть разрешена та фонетическая неопределенность, которая не снимается ни собственным фонетическим анализом, ни использованием статистических свойств звуковой организации. Например, квалификация заударного гласного в слове *мяя* возможна чаще всего при условии, что восстановлена вся цепочка: *Моя добрая мяя*.

О реальности именно такой процедуры использования статистических характеристик свидетельствует практически большинство известных фактов, полученных при исследовании восприятия. Несмотря на то, что последовательного анализа значи-

тельность, выступает, с одной стороны, как единица классификации звукового множества, как некоторое абстрактное основание для объединения одних звуков и различения других. С другой стороны, фонема выступает как мельчайший элемент значимой единицы, слова, что дает возможность представить каждое слово как определенную последовательность фонем. И в том, и в другом отношении сущность фонемы как минимальной единицы языка подтверждается не только лингвистически, но и психолингвистически (т. е. в свете речевого поведения человека). Однако, будучи привязанной функционально к операциям со звуковыми явлениями, не имеющими плана содержания, с одной стороны, и со смысловыми отношениями, определяющими сущность слова как значимой единицы, — с другой, фонема находится в тесной связи и с особой фонетической единицей — слогом. Как уже говорилось, слог — эта та минимальная звуковая последовательность, которая обеспечивает реализацию фонемной последовательности. Если посмотреть на это свойство слога с универсально-фонетической точки зрения, то мы должны будем охарактеризовать слог как специфический для каждого конкретного языка способ использования различительных возможностей звуковых единиц. Грубо говоря, в сочетании CV в русском языке используются приблизительно те же самые свойства звуковой материи, что и в сочетании CV с гласным переднего ряда в каком-либо другом языке (например, немецком, английском и т. д.), однако разделение функций между согласным и гласным зависит от того, какую именно фонемную модель реализует слог.

Слоговая структура оказывается связанной с реализацией различительных признаков фонем не только в пределах самого слога. И слово как минимальная смысловая единица, описываемая набором фонем, характеризуется в то же время и как последовательность слогов (один из которых обязательно ударный), правила употребления фонем в которых определяются или свойствами самой системы (аканье, иканье в безударных) или статистическими характеристиками речевого материала.

Существенным свойством этого неразрывного комплекса (различительный признак — фонема — слог — слово) является и то, что может быть описано как принцип сокращения объема оперативной памяти при порождении или восприятии.

Фонема безусловно может быть описана как набор различительных признаков, однако существо дела заключается как раз в том, что именно фонемные отношения обеспечивают человеку возможность оперировать различительными признаками. Слог может быть описан как звуковая реализация последовательности фонем, но именно единство всех элементов слога с точки зрения управляющих команд обеспечивает непрерывную реализацию этой последовательности в оптимальном временном ре-

жиме для восприятия статистических свойств текста мы сегодня еще не имеем, можно указать на многочисленные данные, не противоречащие такой интерпретации. Кроме уже упомянувшейся зависимости обнаружения гласных от их частотности, упомянем здесь преимущественные замены вырезанного начального согласного в квазисловах именно губными согласными [130], что соответствует статистическим характеристикам начала слова.

К числу статистических закономерностей, используемых при восприятии сообщения, несомненно должны быть отнесены не только правила ритмической организации высказывания, но и статистические характеристики интонационного уровня: распространенность тех или иных интонационных типов, статистические характеристики акцентного оформления синтагмы и т. д. Имеются данные о том, что логическое выделение лучше воспринимается, если оно не совпадает по месту с синтагматическим или фразовым ударением; есть достоверные сведения о том, что вопросительная интонация может рассматриваться как маркирующая по отношению к повествовательной и т. д. Здесь сведения о статистических характеристиках интонационных единиц не рассматриваются именно потому, что это специальная область, требующая глубокого и всестороннего анализа. Синтез сегментной и интонационной специфики, определяющей восприятие целого сообщения — важная задача лингвистических исследований.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УРОВНЕЙ ЯЗЫКА ПРИ ВОСПРИЯТИИ РЕЧЕВОГО СООБЩЕНИЯ

Все изложенное выше дает основание говорить о психологической реальности языка как системы значимых единиц, служащей для осуществления коммуникации. Мнение о том, что носители языка имеют дело со случайными реализациями, свойства которых или не могут быть описаны через систему языка или не дают представления о ней, не соответствует истинному положению вещей. Во всяком случае феноменальная способность человека использовать чрезвычайно «неопределенную» фонетическую информацию для передачи (или извлечения) смысла сообщения не может быть объяснена при таком подходе. Основной особенностью той «системы языка», которая руководит речевой деятельностью человека, является принципиальная невозможность четкого отграничения одного уровня этой системы от другого. Собственно говоря, само понятие уровня с этой точки зрения является лишь способом соединения системы языка, которой пользуется человек, с системой языка, которую описывает лингвист.

Рассмотрим это взаимодействие по отношению к тем единицам, которые были проанализированы в главе 2.

Фонема как реальная единица, обеспечивающая речевую дея-

жние. Слово, безусловно, представляет собой цепочку фонем, и в этом отношении понять механизм запоминания слов невозможно без обращения к его психофонемному описанию. Конечно, это не означает, что психофонемный механизм — единственно возможный способ запомнить слово; есть сведения о том, что при восприятии обнаруживается и другой способ — представление слова как целого образа [98, с. 74]. Однако и процессы фонемных чередований в живом языке, и способы передачи грамматических отношений, и многие факты развития и нарушения речевых навыков подтверждают реальность фонемной организации слова. Тем не менее верно и то, что решение о фонемной принадлежности того или иного сегмента или вообще о его присутствии в данной речевой цепи очень часто принимается уже на основе опознания целого слова.

Роль морфологической организации слова и роль фонем в организации облика морфемы — одна из важнейших проблем, решение которых необходимо для полного описания фонологии носителей языка. Несомненно, что хранение слов в памяти носителя данного языка связано с их определенной классификацией по ряду признаков. Эти признаки могут быть и собственно фонетическими, такими как фонемный состав, ритмическая структура, качество ударного гласного, и морфологическими, например запись в соседних блоках памяти всех однокоренных слов или слов с одинаковыми аффиксами. Известно, что такой способ классификации может на порядок сократить число элементов, которые нужно запомнить. Так, словарь Д. Уорта представляет около 100 000 слов русского языка в виде 10 000 словообразовательных гнезд [161].

Важная роль морфологических сведений при фонемной классификации определяется еще и тем, что в русском языке определенные классы фонем тесно связаны с классами морфем. Об этом писал еще Л. В. Шерба [129], а сейчас мы можем говорить о важной роли морфологического критерия не только при сегментации на фонемы, но и при идентификации фонем: если форма слова или его морфологическая структура определяется или предсказывается контекстом, то идентификация звукового сегмента с данной фонемой определяется именно связью этих классов. Только таким образом можно объяснить хорошую опознаваемость бокового сонанта /л/ и среднеязычного сонанта /л/ в заударных слогах, заударного /а/ и т. д. Интересно было бы провести статистический анализ употребляемости русских фонем в разных позициях в слово- и формообразующих морфемах.

«Знание» тех правил, по которым образуются морфемы родного языка, играет существенную роль не только при опознании слова как фонемной цепочки, но и при определении ритмической структуры слова (кажется, только этот случай подробно не разбирался в наших описаниях). Речь идет о том, что заударные

флексии, воспринимаемые в естественном сочетании как дву-
сложные — *добрая душа, могучая рука, полезное дело*, — будучи
выделенными из контекста, воспринимаются как один глас-
ный.

Таким образом, мы видим, что кажущаяся очень простой
процедура восприятия звуковой последовательности предполагает,
что носитель языка, осуществляющий эту процедуру, владеет
всей системой языка в целом. Основной задачей эксперимен-
тального изучения этой сложной проблемы является система-
тическая квалификация тех особенностей речевого поведения
человека, которые позволили бы установить иерархию разных
уровней языка и описать ее количественно. Конечно, это требует
не только исследования на материале одного языка (напри-
мер, русского), реализующегося в разных фонетических, грам-
матических и семантико-синтаксических ситуациях, но и срав-
нения разных языков, отличающихся как фонологической орга-
низацией, так и лексико-грамматическими характеристиками.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФОНЕТИКА ЯЗЫКА И ФОНОЛОГИЯ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В различных фонологических системах представлены сильно
отличающиеся друг от друга фонетические реализации. Трудно
согласиться с тем, что фонетическое многообразие фонологиче-
ских систем — явление внешнее по отношению к этим системам,
если в характеристику их включать не только набор фонем, но
и правила, касающиеся сочетаемости и употребления фонем в
пределах значимых единиц. Так, своеобразие системы русских
гласных связано не только с их количеством, но и с возмож-
ностью сочетаний гласных заднего ряда с мягкими согласными,
а также с закономерностями чередований ударных и безудар-
ных гласных в морфеме. И то, и другое, кроме фонологического
аспекта, имеет и фонетическую сторону, связанную с тем, что
артикуляторно-акустические свойства гласных в сочетании CV
или безударных (редуцированных) гласных не могут не влиять
на функцию их в языке: сильная выраженность мягкости со-
гласного на отрезке звучания, соответствующем гласному, при-
водит к ослаблению фонетической реализации мягкости са-
мого согласного, а сильная редукция безударных, в частности
заударных, приводит к невозможности различать морфологи-
ческие значения, выраженные флексией. Можно предполо-
жить, что первый из этих факторов играет существенную роль в
современном русском языке, для которого характерна утрата
мягкости первого согласного в сочетаниях СС, т. е. там, где нет
возможности реализовать эту мягкость на соседнем гласном
[3, 37, 46]. Потребность различать грамматические формы, вы-
ражаемые при помощи флексий, приводит к изменению акцен-
тной структуры слова в русском языке: ударение переносится на
флексию, чем обеспечивается фонетическая выраженность зна-
чения: например, *якоря* вместо *якори*, поскольку последняя фор-
ма фонетически похожа на форму *Якоря* [48].

183

Описать фонетику какого-либо языка, в частности русского,
т. е. определить набор тех фонетических явлений, которые не
только возникают под влиянием специфической фонологии, но и
сами способны повлиять на фонологию, можно лишь через опи-
сание фонологии речевой деятельности. Именно в речевой дея-
тельности обнаруживаются те фонетические аспекты, которые
необходимы для реализации любого естественного акта речевой
коммуникации (как в плане порождения, так и в плане восприя-
тия). Фонетическая характеристика фонологической системы
русского языка, учитывающая обратные связи между фонети-
ческим и фонологическим аспектами, — дело вполне реальное
в значительной степени обеспеченное фактами, полученными при
анализе русской звуковой системы и в плане традиционных фо-
нологических построений, и в плане экспериментального иссле-
дования. Что же касается фонологии речевой деятельности, то
здесь мы можем опереться лишь на отдельные фрагменты описа-
ния, и лишь опираясь на те исходные представления, которые
относятся к фонологии языка, а не к фонологии речевой дея-
тельности. Вполне возможно, что в результате полного анализа
фонологии речевой деятельности мы придем к заключению, что
также понятия, как «фолема», «различительный признак», «ней-
трализация» и т. д., не имеют прямых аналогов в этой фоноло-
гии, однако в настоящее время у нас нет иной возможности кро-
ме попытки выяснить значение этих понятий в пределах фоно-
логии речевой деятельности.

Реальность системы фонем как некоторого упорядоченного
множества элементов классификации, используемых человеком
в его речевой деятельности, можно считать доказанным фактом.
Экспериментальные данные свидетельствуют о психологической
реальности таких понятий, как «система гласных» и «система
согласных» (см. с. 30). Однако свойства психологического про-
странства фонем не вытекают из фонетических (материальных)
свойств их звуковых реализаций. Например, пространство рус-
ских гласных зависит не от частот формант основных алло-
фонов этих гласных, а от более сложных характеристик, таких, на-
пример, как частота встречаемости гласных в речи или воз-
можность чередования их в языке. Поясним это на некоторых
примерах. Носители русского языка не случайным образом опре-
деляют расстояния между гласными (см. с. 30). Рассмотрим,
каковы расстояния между гласными /a/ и другими русскими
гласными. Если расположить гласные по возрастанию расстоя-
ния до /a/, то получится следующий ряд: *i* (17,5), *e* (20,0), *o* (21,5),
и (38,0), *ы* (41,5). Обратимся теперь к статистическим харак-
теристикам и расположим ударные слоги с этими гласными, встре-
чающиеся в речи наиболее часто (см. с. 48), в порядке убывания
их средней абсолютной частоты: слоги с /a/ — 339, с /e/ — 335, с
/o/ — 278, с /i/ — 215, с /u/ — 185, слоги с /ы/ — 167. Можно ска-
зать, что между субъективными расстояниями и частотой глас-

184

ных существует непосредственная связь: чем ближе гласные по
частоте встречаемости в речи, тем меньше расстояние между
ними. Только /i/ нарушает эту закономерность, однако если
определять частоту встречаемости гласного не только по удар-
ным, но и безударным слогам, то гласный /i/ и в этом отноше-
нии окажется наиболее близким к гласному /a/ (см. табл. 4 на
с. 148). Таким образом, предположение о влиянии статистиче-
ских характеристик речи на организацию психологического про-
странства фонем кажется вполне правдоподобным. Было бы ин-
тересно сравнить психологические пространства гласных в язы-
ках, где количество их совпадает, а частота встречаемости в ре-
чи очень различна.

Рассмотрим другой фактор, который, возможно, также влия-
ет на определение степени близости между гласными, а имен-
но наличие или отсутствие отношений чередования. Как извест-
но, в русском языке основные виды чередований связывают та-
кие пары гласных, как /o/ и /a/ (/dom/ — /damá/), /e/ и /i/
(/les/ — /l'isa/), /a/ и /i/ (/m'asa/ — /m'isnój/), /i/ и /ы/ (/tzbá/ —
/tzbá'c/).

Расстояния между этими гласными — наименьше из всех
приведенных в таблице (см. с. 31): /o/ — /a/ — 21,5; /e/ — /i/ —
14,5; /a/ — /и/ — 17,5; /i/ — /ы/ — 13,0.

Поскольку отношения чередования, характерные для той или
иной пары гласных, определяются собственно лингвистическими
факторами, мы вправе говорить, что психологическое простран-
ство гласных формируется под влиянием системы языка.

Таким образом, называть описываемое пространство гласных
психологическим можно лишь с той оговоркой, что оно форми-
руется при сильном влиянии языковых и речевых явлений, т. е.
зависит от системы языка и речевого опыта носителей языка.
С другой стороны, это пространство не только является резуль-
татом речевой деятельности по правилам данного языка, но и
обеспечивает эту речевую деятельность. Как было показано (см.
с. 81 и 170), характер обработки звуковой информации существ-
ственным образом зависит от того, до какой степени произво-
дит нечто, напоминающее спектральный анализ гласного (то-
гда результаты могут быть очень плохими), или же осуществ-
лять фонемную классификацию (в этом случае результаты
значительно лучше).

Влияние языковых и речевых факторов на психологическое
пространство обнаруживается и при анализе согласных. Если
рассмотреть данные о «спутываемости» согласных [42; 43],
можно обнаружить следующие особенности: для звонких соглас-
ных /b/, /d/, /v/, /z/ ближайшим всегда оказывается соответ-
ствующий глухой, что хорошо согласуется с фонемными чередо-
ваниями «звонкий в сильной позиции» — «глухой в слабой по-
зиции», т. е. /třba/ — /třp/, /gódy/ — /gót/, /ulóvy/ — /uloj/, /ko-
zy/ — /kos/. В речи глухие шумные встречаются приблизительно

185

в полтора раза чаще, чем звонкие, что позволяет говорить о том, что здесь как наиболее частая замена выступает согласный, являющийся более вероятным в речи.

Что же касается других согласных, то для них ближайшими оказываются вовсе не соответствующие звонкие, а согласные, близкие по всем признакам, кроме способа образования или активного действующего органа. Отсутствие симметричности замен для звонких и глухих можно интерпретировать только в том смысле, что положение этих согласных в психологическом пространстве определяется не столько их артикуляторно-акустическими свойствами, сколько системными отношениями, существующими в языке, и речевыми характеристиками, зависящими от этих системных отношений лишь в определенной мере.

Функциональная обусловленность взаиморасположения элементов психологического пространства фонем бесспорна, однако имеющиеся сегодня в распоряжении лингвиста данные касаются лишь самых общих свойств этого пространства. Было бы очень интересно проследить зависимость между устройством психологического пространства и характеристиками фонологического пространства в полном объеме на материале одного или нескольких языков.

Фонемы как основного элемента звукового уровня языка могут быть определены по-разному в зависимости от того, какой исходный материал кладется в основу этого определения. Если в качестве материала берется, например, словарь описываемого языка, то естественно начать с выяснения того, при помощи каких элементов различаются слова этого словаря. Если же мы пытаемся описать функционирование звуковых единиц в условиях, естественных для нормального акта речевой коммуникации, то описание фонемы только через ее различительные возможности покажется слишком схематичным.

Исследование восприятия различных элементов — звука, слога, слова, высказывания — показывает, что в каждом конкретном случае фонемное описание является необходимым звеном, но всякий раз выполняет различные функции. При опознании изолированных звуков их фонемная идентификация — единственный для слушающего способ упорядочить и классифицировать то множество разнообразных звучаний, которое образует всякий речевой отрезок.

Именно слог, как уже было сказано, необходим слушающему для опознания и гласного, и согласного (как необходим говорящему для их произнесения). Восприимчив гласный в слого, слушающий может использовать возникающие аллофонные изменения как полезную информацию о фонемном составе целого слога. Восприимчив согласный, он использует кроме его собственных признаков слоговые контрасты, без учета которых некоторые классы согласных вообще не могут быть опознаны.

Восприятие бессмысленного сочетания (например, CVC) —

менно. Относительно универсальных свойств слуховой системы человека, используемых при восприятии речевых сигналов, известно уже довольно много (см. с. 75). Простые правила, по которым производится обработка сигналов — гласных и согласных, — достаточны, как это видно из современных исследований, для опознания ограниченного набора звуков речи, являющихся в данном случае лишь специфическим классом звуков вообще. Мы не будем здесь говорить о том, что отличает в этом смысле человека от животных, способных на аналогичные операции (можно научить собаку различать гласные [a], [i], [u], и увеличение количества различаемых стимулов будет связано, видимо, с техникой эксперимента, однако неясно, можно ли научить собаку опознавать как /a/ разнообразные аллофоны этой фонемы, свойства которых зависят от фонетического окружения. Неясно также, сколько и какие стимулы, реализующиеся в человеческой речи, способны различать животные). С лингвистической точки зрения интересно то, что отличает носителей разных языков друг от друга и что можно интерпретировать как влияние фонологии языка на речевую деятельность.

Психологическая реальность «фонемных границ» не подлежит сомнению, поскольку любой человек способен отличить компактный гласный [a] от диффузного высокого [i] или диффузного низкого [u]. Однако для носителей русского языка компактность фонемы /a/ не может совпадать с компактностью в чисто фонетическом смысле, поскольку /a/ и под влиянием мягких согласных, и в безударных слогах реализуется не как компактный звук (см. с. 71). Эксперименты показывают, что нельзя выявить эту особенность носителей русского языка на материале фонемной классификации синтезированных гласноподобных стимулов: здесь обнаруживаются универсальные свойства слуховой системы. Специфика «русского фонологического слуха» выявляется при анализе опознания естественных гласных (см. с. 79). Систематическое описание языковой обусловленности коррелятов различительных признаков, существенных для речевой деятельности, мы получим в том случае, если сравним, как опознаются одни и те же естественные гласные и согласные носителями разных языков.¹

Вопрос о соотношении фонемы и различительного признака имеет и другую сторону: насколько допустимо для описания речевой деятельности понимание фонемы как набора, «пучка» различительных признаков. Верно ли, что человек выясняет зна-

¹ На кафедре фонетики и в Лаборатории экспериментальной фонетики им. Л. В. Щербы в настоящее время проводится серия работ, в которых исследуется зависимость опознания и реализации гласных и согласных от фонологической системы родного языка испытуемых, имеющих дело со звуками чужого языка.

наиболее подходящая ситуация, в которой может проявиться предпочтительность для носителей языка именно различительной функции фонемы, поскольку как раз в этой ситуации наиболее вероятна процедура различения звуковых цепочек, описываемых в виде последовательности фонем без какого-либо использования других свойств данного речевого отрезка. Однако здесь мы сталкиваемся с весьма интересным и важным явлением, а именно со стремлением слушающего любую звуковую цепочку превратить в осмысленное слово. Известно, что большая часть ошибок при восприятии бессмысленных слогов, подаваемых на фоне шума, связана не с характеристиками этого шума, а с регулярными заменами звуков, приводящими к образованию слов. Стремление человека опознать бессмысленную звуковую последовательность как слово (например, [gom] как слово *дом*, а [s'it'] как слово *сеть*) может быть объяснено тем, что на стадии полного владения языковой системой задача различения звуковых цепочек уже не является актуальной, поскольку к этому времени человеку становятся известны другие способы опознания слов и высказываний: предсказание (прогноз) тех или иных элементов, использование избыточности текста, способность пользоваться неполной фонетической информацией и т. д. В связи с этим нужно признать, что на первый план в речевой деятельности человека выдвигается функция конституирующая, поскольку фонема выступает как единица описания слова при его опознании или производстве. При этом, с одной стороны, слово обязательно должно быть представлено как некоторая последовательность фонем, с другой — трудности фонемного представления той или иной звуковой цепочки снимаются, если мы можем узнать в ней какое-либо слово.

Как фонема выступает в речевой деятельности в роли классификатора множества звуковых реализаций, так и слово является способом облегчить процедуру фонемной идентификации звуковой цепочки.

Вопрос о соотношении фонемы и различительного признака в речевой деятельности человека имеет немаловажное значение и в теоретическом, и в практическом отношении. Универсальная природа различительных признаков не подлежит сомнению и определяется, бесспорно, общими свойствами речевого тракта и слуховой системы людей, на каком бы языке они ни говорили [17; 146; 158]. Вместе с тем использование универсальных возможностей человеческой речи ограничивается свойствами каждого конкретного языка: на реализацию различительных признаков влияет не только фонологическая система языка, но и артикуляционная база. Именно поэтому важно разграничить в речевой деятельности то, что определяется универсальными свойствами различительных признаков, и то, что связано со спецификой родного языка. Сделать это довольно трудно, поскольку в естественной ситуации и одно, и другое выступают одновременно

чтения различительных признаков и только после этого принимает решение о фонемной принадлежности услышанного звука? Психофизиологические исследования дают положительный ответ на этот вопрос [115], однако лишь в тех случаях, когда рассматриваются универсальные свойства слуховой системы.

В речевой деятельности, как кажется, нет такой простой картины: некоторые признаки могут опознаваться еще до принятия фонемного решения; например, независимо от других признаков и как бы раньше всех других опознается признак глухости — звонкости согласного, однако, значения других признаков определяются в зависимости от всей используемой информации — как фонетической, так и любой другой, облегчающей фонемную идентификацию. Таким образом, в речевой деятельности нет резкого разделения процедур последовательного и одновременного распознавания различительных признаков.

Является ли набор различительных признаков, характеризующий ту или иную фонему, ее постоянной характеристикой или же, как это предполагается при некоторых лингвистических подходах, число признаков зависит от числа противопоставлений и от позиции? Фонема, существующая в речевой деятельности, обладает постоянным набором признаков. Набор этот определяется на основе характеристик всей системы фонем: аффрикат /c/ и /ç/ или мягкость заднеязычного /x/ определяются на основе значения этих признаков для всей системы консонантных противопоставлений, а не на основе наличия или отсутствия квазиомонимов.

Специального внимания требует и характер реализации различительного признака в речевой деятельности. Эта реализация не соответствует традиционному, восходящему к Н. С. Трубецкому, представлению, согласно которому в качестве различительного признака выступает какое-то одно фонетическое свойство звука. Для говорящего на данном языке человека коррелятом различительного признака могут быть самые разнообразные фонетические свойства звука, которые можно назвать полезными признаками.

Кроме полезных признаков, являющихся собственно фонетическими, хотя и не находящимися в однозначном соответствии с различительными признаками, при определении значения различительного признака в речевом поведении используется и не фонетическая информация: компактность заударного гласного в слове *няня* или диффузность его в слове *няни* определяется на основе характеристик синтаксической конструкции, в которой форма употреблена (*моя няня* или *у моей няни*), а если синтаксических характеристик недостаточно, то на основе вероятностных характеристик (*няня*, а не *няни*, так как именная падеж единственного числа выступает как более вероятная, предпочтительная форма по сравнению с косвенными падежами или множественным числом).

В отличие от системы признаков, релевантных для системы фонем и рассматриваемых обычно как одинаково сильные, признаки, используемые в речевой деятельности, находятся в иерархической зависимости. Например, существует иерархия твердых и мягких согласных, где мягкие занимают подчиненное положение, являются «маркированными»; звонкие шумные занимают подчиненное положение в иерархии глухих и звонких. Хотя эти отношения определяются языковыми факторами, формируются они под влиянием речевых характеристик, таких как характер фонетической реализации признака, частота встречаемости фонем с этим признаком и т. д.

Фонетические характеристики непрерывного речевого потока очень далеки от тех фонетических характеристик, которыми оперирует лингвист, производящий фонологический анализ. Полный тип произнесения, при котором фонетические характеристики слова полностью обеспечивают его фонемную интерпретацию, — явление чрезвычайно редкое. Тем более удивительно, что носитель языка обладает потенциальной способностью любое слово реализовать таким образом. Можно даже сказать, что наиболее сильным доказательством существования фонологии, управляющей речевой деятельностью носителей языка, является эта способность: имея дело с высказываниями, состоящими из коротких (65—75 мс) и спектрально разнообразных и неопределенных звуков, человек может, пользуясь некоторым набором правил, произнести любое из этих высказываний как последовательность звуков длительностью около 200 мс, обладающих «идеальной» акустической картиной (для гласного — I переходный, стационарный, II переходный участок; для согласного — последовательность акустических свойств, соответствующих фазам экскурсии, выдержки, рекурсии). Он может даже опознать как нормальное высказывание последовательность синтезированных речеподобных звуков, длительность которых достигает 400 мс, а акустические характеристики весьма далеки от тех, которыми он привык оперировать в ходе собственной речевой деятельности.

Нельзя не упомянуть о том, что фонология носителей любого языка — в том числе и русского — формируется под влиянием двух основных видов его языкового опыта: первый — это та звучащая речь, которую он слышит начиная с первых дней жизни; второй — это письменная речь, с которой он имеет дело, научившись читать и писать. Несмотря на то, что устная форма речи является основной формой существования языка, не учитывать влияние письменной формы нельзя. Не касаясь этой очень важной проблемы, мы хотим обратить внимание вот на какое обстоятельство: звуковой мир, который окружает человека, овладевающего родным языком, а затем владеющего им, гораздо «хотичнее», «беспорядочнее», чем мир письменной речи. Обыденная, повседневная звучащая речь зашумлена не только теми

искажениями идеального фонетического облика, которые зависят от типа произнесения, но и такими сильными помехами, как индивидуальные особенности говорящих. Орфографическая упорядоченность письменной речи вполне может быть реальным фактором, оказывающим влияние на фонологию речевой деятельности, протнвостоя орфофоническому (в широком смысле слова) беспорядку, характерному для современного русского языка. Игнорирование орфофонического воспитания носителей языка должно рассматриваться как сближение речевого материала, с которым имеет дело человек в своей речевой деятельности, со свойствами системы его родного языка.