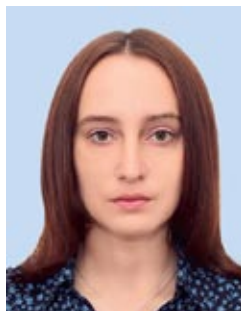


В речевом потоке

Аспекты аллофонического варьирования согласных



Елена КАРНЕВСКАЯ,
кандидат филологических наук, профессор



Екатерина ДОЛМАТОВА,
кандидат филологических наук

На современном этапе фонетических исследований в центре внимания лингвистов оказывается проблема определения роли и места аллофонов фонем в сегментации речевого потока. Некоторые исследователи считают, что знаниями об аллофоническом варьировании при сегментации речевого потока можно пренебречь, поскольку оно тонко и непостоянно, но большинство ученых все-таки придерживается противоположной точки зрения. Интерес лингвистов к стыковым явлениям в настоящее время связан, главным образом, с поиском критериев сегментации речевого потока, необходимых для решения ряда проблем прикладного характера – автоматического распознавания и синтеза звучащей речи.

Сегментация речевого потока является областью постоянного научного интереса в лингвистике [1; 2; 3; 4]. Фонетические исследования в данной области направлены на установление сегментных и просодических средств языка, способствующих идентификации дискретных смысловых единиц в процессе восприятия устной речи [5; 6; 7; 8; 9]. Это предполагает экспериментальное изучение модификаций сегментных и просодических единиц под влиянием их позиционно-дистрибутивных

характеристик. Очевидно, что эти характеристики могут быть определены относительно априорно заданных единиц, распознавание, т.е. выделение которых в потоке речи и составляет содержание понятия сегментация.

Вопрос числа и определения единиц сегментации речевого потока остается одним из наиболее дискуссионных в лингвистике вообще и в фонетике в частности [10]. В то же время общепризнанной универсальной единицей, выделение и узнавание которой

ОБ АВТОРАХ

КАРНЕВСКАЯ Елена Борисовна.

Родилась в г. Гомеле.

Окончила Минский государственный педагогический институт иностранных языков (теперь – УО «Минский государственный лингвистический университет»).

Работала в МГЛУ преподавателем, старшим преподавателем кафедры фонетики английского языка. С 1974 года – доцент кафедры фонетики английского языка, в 1981–1991 годах – доцент кафедры теоретической и экспериментальной фонетики этого вуза. С 1991 года – заведующая кафедрой фонетики английского языка, с 2012 года – профессор кафедры фонетики английского языка МГЛУ.

Кандидат филологических наук (1974), профессор (1997).

Автор более 240 научных и научно-методических работ, в том числе более 40 учебников и учебных пособий.

Сфера интересов: лингвистическое обеспечение многоязычного синтеза речи, теоретические аспекты интонологии, экспериментальная фонетика.

ДОЛМАТОВА Екатерина Дмитриевна.

Родилась в г. Костроме (Российская Федерация).

Окончила Минский государственный лингвистический университет (2003), магистратуру МГЛУ (2004).

В 2003–2004 годах – преподаватель-стажер кафедры фонетики английского языка, с 2004 года – преподаватель, старший преподаватель, с 2015 по 2016 год – доцент кафедры фонетики английского языка МГЛУ. С февраля 2016 года – заместитель декана по заочной форме получения образования факультета английского языка Минского государственного лингвистического университета.

Кандидат филологических наук (2015).

Автор 32 научных и научно-методических работ, в том числе 1 учебного пособия (в соавторстве).

Сфера интересов: экспериментальная фонетика.

лежит в основе речевого общения, является слово. Использование специальных фонетических модификаций для маркирования границ между словами становится объектом фонетических исследований в обозначенном выше направлении. При этом сам процесс делимитации, будучи связан со словом как единицей семантического плана, становится процессом смысловой сегментации.

Непосредственный объект данного исследования – фонетические модификации английских согласных на межсловных стыках различных типов. Экспериментально-фонетическому исследованию подвергаются модификации перцептивно-акустической структуры английских смычно-взрывных глухих согласных на межсловных стыках в связной речи. Таким образом, наша конечная цель – выявить роль английских смычно-взрывных глухих согласных в смысловой сегментации речи.

Модификации согласных предлагается рассмотреть не как отдельный феномен стыка (т.н. диерема [11, с. 68]), а как проявление внутрilingвистического варьирования сегментных единиц, т.е. под углом зрения изучения аллофонии в системе современного английского консонантизма.

Для осуществления исследования был составлен экспериментальный материал, представляющий собой три группы идентичных или близких по фонемному составу словосочетаний в соответствии с типом межсловных стыков, включающих согласные [p], [t], [k]. С учетом дистрибутивных возможностей английских смычно-взрывных согласных фонем было выделено три типа сочетаний сегментных единиц на межсловных стыках: согласный + гласный (*great eyes* ‘потрясающие глаза’), гласный + согласный (*gray ties* ‘серые галстуки’) и согласный + согласный (*great ties* ‘большие связи’).

Поскольку задачей предпринятого экспериментального исследования было установление воспринимаемых и акустических модификаций согласных в рассматриваемых позициях в условиях связной речи, каждый из стимулов (n=30) был помещен в три фразовые позиции:

– начальную (*‘Buy Coil’ is my father’s company. «Покупайте уголь» – это компания моего отца.*)

– срединную (*I asked him to buy coil for granny at the store. Я попросил его купить уголь для бабушки в магазине.*)

– конечную (*In order to continue the manufacture the company has to buy coil. Для продолжения производства компания вынуждена покупать уголь.*).

Таким образом, был получен экспериментальный корпус, состоящий из 90 фраз. Запись экспериментального материала производилась в студии звукозаписи Минского государственного лингвистического университета. В качестве испытуемого выступил носитель нормативного британского произношения, мужчина в возрасте 50 лет, родившийся и постоянно проживающий в южной части Англии.

Исследование включало аудитивный и акустический анализ экспериментального материала. К аудитивному анализу были привлечены преподаватели фонетики английского языка (четыре человека) и один аудитор – носитель языка (студент, обучающийся на факультете для иностранных граждан в МГЛУ). Задачей аудиторов на первом этапе анализа было дифференцировать предложенные стимулы в изолированной позиции, а на втором этапе – идентифицировать те же стимулы, реализованные в связной речи.

Таким образом, на этапе дифференциации аудиторам предлагалось прослушать в случайном порядке пары стимулов, например: *wipe ink* ‘вытри чернила’ (C + Г) vs *why pink* ‘почему розовый’ (Г + C); *wipe pink* ‘вытри розовый’ (C + C) vs *wipe ink* ‘вытри чернила’ (C + Г), реализованные диктором вне контекста фразы, и определить, являются ли данные сочетания идентичными по смыслу или нет. Стимулы прослушивались аудиторами однократно.

По результатам данного этапа аудитивного анализа, стимулы, реализованные диктором в изолированной позиции, были дифференцированы аудиторами в 99 % случаев. Высокая вероятность перцептивной дифференциации изучаемых стимулов является доказательством того, что между тремя группами межсловных консонантных и консонантно-вокалических стыков имеются достаточно заметные и стабильные перцептивные различия. Лишь двое из пяти аудиторов не дифференцировали одну пару стимулов, в которой сравнивались стыки C + Г и C + C, а именно пару

neat ape ‘чистая обезьяна’ vs *neat tape* ‘хорошо сделанная пленка’. Потеря взрыва первого (словоконечного) согласного и перцептивно слабый взрыв второго (словоначального) согласного в стимуле *neat tape* привела к тому, что сочетание С + С было распознано как сочетание С + Г и, как следствие, стимулы были отмечены как одинаковые.

На втором этапе, этапе идентификации, аудиторы прослушивали стимулы, выделенные при помощи компьютерной программы Sound Forge 10 из соответствующих контекстов. В задачу auditors входило определить, какой из стимулов является верным в той или иной фразе и выбрать правильный ответ из предложенных вариантов: *I don't see anything catching in these _____ a) great eyes b) grey ties c) great ties*. ‘Я не вижу ничего привлекательного в этих _____ а) огромных глазах б) серых галстуках в) больших связях’. Материал прослушивался аудитором однократно.

Идентификация словосочетаний, выделенных из потока речи, оказалась, как и следовало ожидать, несколько более сложной задачей для auditors: из 100 % стимулов правильно было воспринято только 75 %. Этот показатель является следствием меньшей отчетливости артикуляции согласных в потоке речи, ведущей в ряде случаев к нейтрализации различий между словоначальными и словоконечными аллофонами согласных на межсловном стыке. Характерно, что все аудиторы давали неверные ответы или затруднились дать ответ практически в одних и тех же словосочетаниях.

Наибольшее количество ошибочных ответов при идентификации словосочетаний было зафиксировано в стимулах, содержащих аллофоны фонемы [p] (80 %). Процент неверно идентифицированных стимулов с аллофонами согласных [t] и [k] составил 50 % и 13 % соответственно.

В таблице 1 приведены результаты анализа смешения типов стыков при восприятии для всех изучаемых фонем.

Анализ случаев перцептивного смешения типов стыка для всех изучаемых согласных фонем показал, что аудиторам сложнее всего было идентифицировать стимулы, содержащие сочетания С#С (*wipe pink*). Большинство сочетаний С#С (71 %) было ошибочно воспринято аудитором как сочетание Г#С (*why pink*). Это смешение происходит из-за полной потери взрыва первого согласного в сочетании С#С. Стык Г#С (*why pink*) чаще отождествляется со стыком С#Г (*wipe ink*), а стык С#Г (*wipe ink*) со стыком Г#С (*why pink*), т.е. происходит нейтрализация различий между словоначальными и словоконечными аллофонами согласного. Следует отметить, что аудиторы чаще ошибались при идентификации стимулов, которые были выделены из начальной и срединной позиции во фразе. В то же время стимулы, выделенные из ядерной акцентной единицы, не вызывали у них затруднений при идентификации, что свидетельствует о зависимости степени четкости артикуляции согласного от степени просодико-смысловой выделенности, которая, как известно, у ядерной акцентной единицы является наибольшей.

На основании полученных данных можно предположить, что трудности восприятия аллофонов глухих смычно-взрывных согласных фонем на межсловном стыке могут быть объяснены модификациями их взрывной фазы по длительности и интенсивности, а также по степени аспирированности (придыхательности). Так, чем более длительным и интенсивным является взрыв словоконечного согласного, тем выше вероятность его восприятия как словоначального, и, наоборот, чем менее интенсивным является взрыв словоначального согласного, тем выше вероятность его смешения со словоконечным.

► Таблица 1. Матрица смешений стимулов при восприятии, %
Источник: авторская разработка.

Тип стыка	С#Г	Г#С	С#С
С#Г	75	25	–
Г#С	23	69	8
С#С	8	71	21

	Параметр	С#Г			Г#С			С#С					
		[p]	[t]	[k]	[p]	[t]	[k]	[p ₁]	[p ₂]	[t ₁]	[t ₂]	[k ₁]	[k ₂]
Смычка	\bar{X} , мс	41	29	48	76	44	65	39	127	28	89	44	97
	δ	10	8	13	17	17	11	9	55	9	46	14	41
	V, %	24	27	26	22	38	17	23	43	32	51	31	42
Взрыв	\bar{X} , мс	40	70	50	71	95	92	–	70	–	96	–	81
	δ	18	13	17	18	13	18	–	16	–	6	–	16
	V, %	45	19	34	25	14	19	–	23	–	6	–	19
Суммарная длительность	\bar{X} , мс	83	100	98	147	138	156	39	197	28	184	44	178
	δ	22	19	16	22	21	25	9	61	9	45	14	41
	V, %	27	19	16	15	15	16	23	31	32	24	31	23

Следовательно, проведенный аудитивный анализ позволяет сделать вывод: трудности, возникающие при идентификации словосочетаний в речи, часто связаны с особенностями фонетической реализации словоконечных и словоначальных аллофонов изучаемых фонем на межсловных стыках. Знание аллофонических особенностей согласных в данной позиции становится, таким образом, важной предпосылкой совершенствования фонетических и, в целом, речевых компетенций билингва. Оно необходимо как для повышения эффективности смыслового восприятия, так и для продуцирования речи, в частности, для развития умения модифицировать артикуляцию звука в соответствии с условиями его функционирования.

Акустический анализ проводился по одному из параметров акустической структуры согласного – длительности. Для сравне-

ния количественных характеристик изучаемых аллофонов согласных были вычислены: среднее значение (\bar{X}), стандартное отклонение (δ), коэффициент вариации (V, %) (табл. 2) и t-критерий Стьюдента.

Степень маркированности позиционных аллофонов оценивалась как высокая при значениях коэффициента вариации $V \leq 20\%$, как средняя – при $20\% \leq V \leq 40\%$ и как слабая – при $V \geq 40\%$. Это означает, что при высокой степени маркированности начальных и конечных аллофонов согласных длительность реализаций в каждой из выборок варьирует в незначительном по объему диапазоне. Полученные акустические данные и их статистическая обработка выявили объективную основу для установленных на перцептивном уровне различий между тремя изучаемыми группами стыковых аллофонов английских смычно-взрывных согласных.

▲ Таблица 2. Средняя длительность глухих смычно-взрывных согласных в межсловных сочетаниях С#Г, Г#С и С#С

Примечание: '1' – первый согласный, '2' – второй согласный в стыке С + С. Источник: авторская разработка.

▼ Таблица 3. Статистическая оценка различий в средней длительности аллофонов глухих смычно-взрывных фонем между разными типами межсловных стыков

Источник: авторская разработка.

Признак	Параметр	С#Г vs Г#С			Г#С vs С#С			С#Г vs С#С		
		[p]	[t]	[k]	[p]	[t]	[k]	[p]	[t]	[k]
Суммарная длительность	t	6,26	4,15	6,11	2,31	2,78	1,18	5,29	5,19	5,46
	P, %	99,9	99	99,9	66	87	75	99,9	99,9	99,9
Смычка	t	5,43	2,27	3,10	5,73	2,44	3,54	0,29	0,32	0,60
	P, %	99,9	63	93	99,9	79	97	23	99,9	45
Взрыв	t	3,74	4,08	5,15	0,12	0,23	1,42	5,29	5,49	3,99
	P, %	98	99	99,9	99,9	98	85	99	99,9	99

В таблице 3 представлена статистическая оценка различий в средней длительности словоначальных и словоконечных аллофонов фонем [p], [t], [k] по t-критерию Стьюдента. Достоверными (постоянными) считались различия с вероятностью 95 % и выше, различия с вероятностью от 60 % до 95 % – факультативными.

Как видно из таблиц 2 и 3, длительность словоначальных аллофонов фонемы [p] со статистической достоверностью превышает длительность ее словоконечных аллофонов. Различение словоначальных аллофонов в сочетаниях Г#С (*why pink*) и С#С (*wipe pink*) происходит за счет длительности как смычки, так и взрыва. При этом смычка словоконечного согласного [p], являющегося частью межсловного стыка С#С, превышает длительность смычки словоначального согласного в межсловном стыке Г#С (*why pink*).

Модификации длительности аллофонов фонемы [k] сходны с модификациями длительности фонемы [p] по направленности. Однако словоначальные и словоконечные аллофоны фонемы [k] характеризуются

большей длительностью и большей амплитудой.

Акустические характеристики стыковых аллофонов фонемы [t] наиболее ярко различаются в парах С#Г (*neat ape*) vs С#С (*neat tape*): длительность словоконечного согласного в консонантном стыке С#С значительно превышает длительность словоконечного аллофона в стыке С#Г по всем изучаемым признакам временной структуры согласного (по длительности смычки, взрыва и суммарной длительности). В зоне факультативных находятся различия по длительности смычки между С#Г (*neat ape*) vs Г#С (*knee tape*) и Г#С (*knee tape*) vs С#С (*neat tape*) и по суммарной длительности между Г#С (*knee tape*) vs С#С (*neat tape*).

Таким образом, изучение модификаций согласных, обусловленных их позицией в слове и типом межсловного стыка, т.е. различиями между соединениями согласного с гласным (СГ, ГС) и согласного с согласным (СС), позволило получить перцептивные и акустические данные о системных изменениях во временной структуре английских глухих смычно-взрывных фонем, являющихся результатом одновременного влияния внутрисловных и межсловных факторов в связной речи.

Результаты исследования подтвердили двойственную роль аллофонических модификаций согласного в делимитации речевого потока [12]. Словоначальные и словоконечные аллофоны английских согласных на межсловных стыках в связной речи могут выступать в качестве как положительных, так и отрицательных сигналов членения. Сохранение внутрисловной позиционной аллофонической маркированности, несомненно, является положительным сигналом, способствующим разграничению слов в потоке речи. Нейтрализация внутрисловных позиционных аллофонических различий в силу существования ассимилятивных процессов, выходящих за рамки отдельного слова, усложняет распознавание границ смежных слов, но, с другой стороны, создает необходимые физические предпосылки для непрерывности речевого потока и беглости речи. Дальнейшее изучение позиционного варьирования согласных позволит выявить типологические и конкретно-языковые черты данного явления, так же как и особенности модификаций отдельных согласных и типов их межсловных соединений. ▀

ЛИТЕРАТУРА

1. Lehiste, I. An acoustic-phonetic study of internal open juncture / I. Lehiste // *Phonetica*. – 1960. – Vol. 5, suppl. 1. – P. 1–54.
2. Winitz, H. Perception of word boundaries under conditions of lexical bias / H. Winitz, C. LaRiviere, E. Herriman // *Phonetica*. – 1973. – Vol. 27, № 4. – P. 193–212.
3. Cutler, A. Word boundary cues in clear speech: a supplementary report / A. Cutler, S. Butterfield // *Speech Communication*. – 1991. – № 10. – P. 335–353.
4. The possible-word constraint in the segmentation of continuous speech / D. Norris [et al.] // *Cognitive Psychology*. – 1997. – Vol. 34, № 3. – P. 191–243.
5. Nakatani, L.H. Locus of segmental cues for word juncture / L.N. Nakatani, K.D. Dukes // *The J. of the Acoustical Soc. of America*. – 1977. – Vol. 62, № 3. – P. 14–719.
6. Крешина, О.Б. Фонетико-фонологические признаки пограничных сигналов в современном английском языке: автореф. дис. ... канд. филол. наук: 10.02.04 / О.Б. Крешина; Моск. гос. пед. ин-т иностр. яз. – М., 1981. – 23 с.
7. Лебедева, Л.Д. Функции пограничных сигналов в английской речи: автореф. дис. ... канд. филол. наук: 10.02.04 / Л.Д. Лебедева; Моск. гос. пед. ин-т иностр. яз. – М., 1987. – 26 с.
8. Quené, H. Durational cues for word segmentation in dutch / H. Quené // *J. of Phonetics*. – 1992. – Vol. 20, № 3. – P. 331–350.
9. Карташевская, Ю.В. Аллофоническая вариативность стыковых фонем в американском варианте английского языка / Ю.В. Карташевская // *Вестн. Моск. гос. лингвист. ун-та*. – 2007. – № 523. – С. 30–44.
10. Каленчук, М.Л. О делимитативной функции фонем / М.Л. Каленчук // *Проблемы фонетики: сб. статей / Рос. акад. наук, Ин-т рус. яз.; редкол.: Р.Ф. Касаткина (отв. ред.) [и др.]*. – М., 2002. – Вып. 4. – С. 27–31.
11. Панов, М.В. Русская фонетика: учеб. пособие / М.В. Панов. – М.: Просвещение, 1967. – 438 с.
12. Karnevskaia, E.B. The role of plosive consonants in the perception of word boundaries / E.B. Karnevskaia, E.D. Dolmatova // *Speech and computer: proc. of the 13 Intern. conf. SPECOM'2009, Sankt-Petersburg, 21–25 June, 2009 / ed. A. Ronzhin*. – St. Petersburg, 2009. – P. 426–429.