

Фонационное варьирование согласных в связи с их способом и местом образования в русском языке

© 2021

Сергей Владимирович Князев

Институт русского языка им. В. В. Виноградова РАН, Москва, Россия; svknia@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена описанию результатов экспериментально-фонетического исследования коартикуляции по голосу в консонантных кластерах с конечным сонорным в зависимости от места и способа артикуляции контактирующих согласных в современном русском литературном языке. В первой части рассматривается фонетическая реализация постпозитивных частиц *б* и *ж* в позиции перед сонорным согласным следующего слова; на основании полученных данных формулируется вывод о том, что артикуляционная близость между конечным в фонетическом слове шумным согласным и начальным сонорным следующего слова в случае с постпозитивными частицами является препятствием для их оглушения; степень выраженности этого явления выше в случае с *б*. Вторая часть посвящена реализации шумных согласных внутри слова в положении между двумя сонорными. Результаты исследования дают основания полагать, что в консонантных кластерах [сонорный + шумный + сонорный] озвончение глухого шумного возможно в случае близости его по месту и способу образования соседним сонорным, особенно предшествующему; в случае отсутствия подобной близости озвончения не происходит. Коартикуляционное озвончение подобного рода не приводит к полной нейтрализации глухих и звонких шумных согласных: они продолжают различаться за счет других артикуляционных и перцептивных параметров — общей интенсивности (большей в случае фонологически звонких сегментов), длительности смычки и послевзрывной фазы (большей в случае фонологически глухих) и, возможно, некоторых других. Данное явление может быть охарактеризовано как один из типов неполной нейтрализации глухих и звонких согласных фонем.

Ключевые слова: вариативность, консонантизм, русский язык, фонетика

Для цитирования: Князев С. В. Фонационное варьирование согласных в связи с их способом и местом образования в русском языке. *Вопросы языкознания*, 2021, 3: 7–25.

DOI: 10.31857/0373-658X.2021.3.7-25

Voice coarticulation as a function of place and manner of articulation in Russian

Sergey V. Knyazev

Vinogradov Russian Language Institute, Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia; svknia@gmail.com

Abstract: The paper reports some new data based on experimental study in voice coarticulation of voiced and voiceless obstruents adjacent to sonorants as a function of place and manner of articulation of these consonants in Standard Modern Russian. The results of the first experiment based on the data collected from fifty-seven participants show that the phonetic realization of postpositive particles *b* and *ʒ* in the position before the next word's initial sonorant depends on the degree of similarity of the consonantal segments in question: the more phonetic features they have in common, the lower is the probability of the obstruent's word-final devoicing in the external sandhi position. The results of the second experiment have shown that in word-internal [sonorant + obstruent + sonorant] consonantal clusters the voice coarticulation of the obstruent is observed; it may be determined by the preceding homorganic nasal

consonant. This voice accommodation does not lead nevertheless to the voiced/voiceless phonemes' neutralization, since the perceptual analysis demonstrates that the contrast in question is still maintained — by means of phonetic parameters other than voice (phonation itself), such as closure duration, burst duration (being significantly higher in underlyingly voiceless stops) and relative overall intensity (being noticeably higher in underlyingly voiced obstruents) etc. The paper finally argues that the phenomenon discussed should be phonologically treated as a sort of so-called “incomplete neutralization”.

Keywords: consonants, phonetics, Russian, variation

For citation: Knyazev S. V. Voice coarticulation as a function of place and manner of articulation in Russian. *Voprosy Jazykoznanija*, 2021, 3: 7–25.

DOI: 10.31857/0373-658X.2021.3.7-25

Введение

В современном русском литературном языке (далее — СРЛЯ) наличие или отсутствие ассимилятивных изменений согласных по типу дополнительной артикуляции (палатализации / веляризации) определяется степенью близости элементов консонантных сочетаний по типу основной артикуляции, то есть по месту и способу образования (причем признак [место артикуляции] обладает в этом случае большим весом). Так, например, смягчение переднеязычного зубного согласного [н] внутри слова

- в позиции перед полностью идентичным ему по характеру основной артикуляции [н'] обязательно;
- в позиции перед идентичным ему по месту артикуляции и близким по способу (смычным) [т'] обязательно;
- в позиции перед идентичным ему по месту артикуляции и отличным по способу (щелевым) [с'] вариативно;
- в позиции перед отличным по месту и способу артикуляции губно-зубным [в'] маловероятно;
- в позиции перед отличным по месту артикуляции заднеязычным [к'] невозможно.

В противоположность этому, сведения о том, как влияет тип основной артикуляции на характер взаимодействия согласных по типу фонации (глухости / звонкости) в современной научной литературе, практически отсутствуют. В общем случае принято считать, что такого влияния не существует: так, например, в СРЛЯ зубной щелевой [с] озвончается и перед зубным взрывным [д] (*сдать*), и перед губным взрывным [б] (*сбросить*), и перед переднеязычным фриктивным [ж] (*сжать*), и перед заднеязычным взрывным [г] (*сгноить*), т. е. перед любым звонким шумным согласным вне зависимости от его способа и места образования. Это действительно так, если мы имеем дело с ассимиляцией согласных, обусловленной действием лингвистических (фонологических) правил; в случае же коартикуляционных изменений согласных по голосу, связанных с действием моторной программы высказывания, тип основной артикуляции согласных, вовлеченных в этот процесс, может иметь значение. Так, начальный в слове [в] может оглушаться после гоморганного глухого согласного предшествующего слова (*шкаф Валерии, в семь часов вечера*) [Knyazev et al. 2007], а в позиции начала фонетического слова перед сонантом после негоморганного шумного наличие / отсутствие этого оглушения зависит от способа образования последующего сонорного: перед щелевым [j] (например, *смех вьюги*) согласный [в] оглушается реже, чем перед смычн(о-проходн)ыми [н] и [л] (например, *двух внуков*) [Князев, Красько 2019]. Следует, впрочем, отметить, что в этом последнем случае ведущим фактором является, скорее, не способ образования согласного сам по себе, а обусловленная им степень сонорности сегмента: чем она меньше, тем вероятность консонантной коартикуляции выше. Эти данные позволяют сформулировать гипотезу о том, что характер основной артикуляции согласного

может служить фактором, определяющим наличие или отсутствие контактной коартикуляции согласных по голосу в консонантных кластерах. Ниже изложены результаты двух фонетических экспериментов, целью которых было тестирование данного предположения.

1. Эксперимент 1

Первый эксперимент был посвящен экспериментально-фонетическому исследованию реализации постпозитивных частиц *б* и *ж* в позиции перед сонорным согласным следующего слова. Предварительный аудитивный анализ и обзор транскрипций студентов первого курса филологического факультета МГУ показывает, что, например, в сочетании *я б мог* (из поэмы Б. Пастернака «Волны», *Я б мог заставить тебя в курзале*) частица *б* в произношении подавляющего большинства носителей сохраняет звонкость, несмотря на то что по стандартным фонологическим правилам СРЛЯ в позиции перед сонорным согласным следующего слова звонкий шумный предшествующего фонетического слова должен оглушаться (ср. *горо*[т] *Москва*, *гор*[п] *верблюда* и т. п.). Во время обсуждения этого факта на фонетическом семинаре МГУ автором настоящей статьи было предложено объяснение, связанное с тем, что сохранению звонкости в этом случае способствует гоморганность согласных [б] и [м] (оба они губно-губные смычные), а Л. М. Захаровым было выдвинуто предположение о том, что отсутствие оглушения является следствием того, что частица *б* является редуцированным вариантом частицы *бы*, и это способствует сохранению звонкости губного взрывного даже при отсутствии конечного гласного (аналогично, например, описанным М. В. Пановым [1997: 108–110] формам «нового вокатива» типа *Серё*[ж]/!¹. Эти гипотезы, очевидным образом, не противоречат друг другу; вторая из них была подтверждена экспериментально [Князев 2021], в настоящей работе тестируется первая. Таким образом, нами было предпринято исследование сохранения звонкости постпозитивными частицами *б* и *ж* перед сонорным согласным следующего слова в зависимости от степени близости контактирующих согласных по месту образования (и отчасти — по способу артикуляции). Частица *ж* была выбрана для сопоставления ее реализаций с реализациями частицы *б* на основании того, что 1) она, как и частица *б*, имеет слоговой вариант с гласным

¹ Заметим попутно, что схожее объяснение (наличие нулевого сегмента блокирует фонологическое правило) можно предложить для известного «парадокса А. А. Реформатского»: в формах инфинитива и императива (например, в словах *купаться* и *пяться*) на месте орфографических сочетаний *тьс* произносятся разные звуковые последовательности: [ц:] в первом случае и [т'с'] — во втором. Отсутствие ассимиляции по способу образования во втором случае при наличии ее в первом может быть, на наш взгляд, объяснено разным фонемным составом в этих сочетаниях, а именно наличием в *пяться* нулевого суффикса инфинитива и, следовательно, нулевой фонемы, реализующейся нулем звука, но блокирующей ассимиляцию. Другие фонологические интерпретации этого явления см., например, в [Реформатский 1970: 384; Каленчук 1998: 135–138].

Наконец, еще один случай, в котором можно усмотреть сохранение звонкости конечного шумного согласного после устранения последующего гласного, — это примеры типа *Да нет же, не на шкаф, а в!*, в которых последний во фразе согласный произносится полностью с участием голоса (в отличие от, например, предлогов *без, над и под* в тех же условиях). Одна из интерпретаций этого явления для польского языка [Booij, Rubach 1987] предполагает, что в глубинном фонологическом представлении предлоги содержат редуцированный гласный, который затем удаляется специальным правилом; при этом в отношении грамматического статуса *над* и *в* идентичны, но *в* не может быть самостоятельным фонетическим словом, поэтому правило конечного оглушения к нему не применяется. На наш взгляд, постулировать редуцированные в данном случае все же не обязательно, альтернативная интерпретация может заключаться как раз в том, что *в* в данном случае (вследствие положения в конце просодической группы) является самостоятельным фонетическим словом, поэтому для своего глубинного просодического оформления (силлабификации, реализации ударения и тонального акцента) требует наличия гласного, который на звуковом уровне реализуется нулем.

(*бы* и *же*), 2) согласный [ж] в ее составе отличается от [б] как по месту (переднеязычный vs. губно-губной), так и по способу (щелевой vs. взрывной) артикуляции.

Материалом исследования служили сочетания слов, в которых после постпозитивных частиц, состоящих из

- билабиального взрывного (*б*) и
- переднеязычного альвеолярного фрикативного (*ж*),

следующее слово (одно и то же в случае с *б* и *ж*) начиналось с сонорного согласного в ударном слоге:

- губно-губного [м] (*мог*), гоморганного *б*;
- губно-зубного [в] (*вы*), близкого *б* по месту образования;
- переднеязычного зубного [л] (*лучше*), близкого *ж* по месту образования;
- переднеязычного передненебного [р] (*рад*) гоморганного *ж*.

Примеры из русских стихотворных текстов XIX–XX вв. были отобраны из поэтического подкорпуса [НКРЯ], при отборе не контролировался такой существенный для реализации согласных на стыках слов параметр, как фразовая позиция тестовых слов², поскольку для учета подобного фактора необходимы специально сконструированные фразы; влиянию этого фактора на реализацию частиц посвящено отдельное продолжающееся исследование.

Служившие материалом исследования стихотворные отрывки с тестовыми словами (выделенными полужирным шрифтом) приводятся ниже:

- (1)

Еще ты здесь, и мне сказали,
 Где ты сейчас и будешь в пять,
 Я **б мог** застать тебя в курзале,
 Чем даром языком трепать.
 (Б. Л. Пастернак. Волны)
- (2)

Кто **ж мог** мне помогать?.. Потомки
 Развенчанных князей, которым резал глаз
 Блеск царского венца, а старых прав обломки
 Дороже были клятв и совести?
 (А. Н. Майков. У гроба Грозного)
- (3)

Вы хмуритесь, в прихожую вошед,
 мы балагурим в вихре снежной пыли.
 Для вас постель — о если **б вы** любили!
 Для нас метель — любовнейший сюжет!
 (Г. С. Семенов. «Вам — лестница, нам — пять минут тепла...»)
- (4)

Теперь вы плачете. А где **ж вы** были,
 Друзья-приятели, в тот смертный час,
 Когда поэт привел себя к могиле
 И жизнь покинул, не оборотясь.
 (Д. Самойлов. «Теперь вы плачете. А где ж вы были...»)
- (5)

Пойдешь да сляжешь, на беду,
 В пути перед зимой.
 Остался **б лучше**. — Нет, пойду, —
 Сказал товарищ мой.
 (А. Т. Твардовский. Баллада о товарище)

² См., например, [Bermúdez-Otero 2015] о различиях в реализации сегментов в разных просодических контекстах как о «рассеивании правил» (rule scattering).

- (6) Хоть день, да наш! Ужели **ж лучше** жить
Всей пошлостью жизни терпеливо,
А в праздники для отдыха кутить
(И то, чтоб уж не очень шаловливо!)
(А. А. Григорьев. «Есть у поэтов давние права...»)
- (7) Я разве плачу? Видишь — я спокоен.
От этих слов расплакаться нельзя.
Я б рад услышать что-нибудь такое,
чтоб хоть слезой почувствовать глаза.
(С. И. Кирсанов. Из Брэма [Поэма поэтов, 34])
- (8) И жаловался ей я на свою печаль.
И почему-то ей меня вдруг стало жаль;
И почему-то вдруг, с горячею слезою,
Мне шею обвила она своей рукою;
Я ж рад излить тоску, припал к ее устам,
И стало что со мной — не понимаю сам,
Но, в трепете едва переводя дыханье.
Шептал я: «Вот оно, желанное лобзанье!»
(П. А. Кусков. Поцелуй)

Восемь стихотворных отрывков, приведенных выше, были прочитаны в случайном порядке 60 **информантами** в возрасте 18–28 лет, студентами МГУ им. М. В. Ломоносова, носителями современного русского литературного произношения и записаны непосредственно в память персонального компьютера. Отрывки предъявлялись информантам на карточках один за другим в разных последовательностях. Еще два стихотворных текста (с одного начиналась, а другим заканчивалась запись) служили филлерами и не содержали тестовых слов — для того, чтобы исключить неестественное произнесение первого и последнего текстов. Все информанты имели возможность предварительно ознакомиться с текстами, которые им предстояло прочитать. Перед началом эксперимента информанты были проинструктированы читать тексты как можно естественнее, а не стараться делать это театрально, «с выражением». Некоторые информанты (7 из 60) в ряде случаев произносили на месте предполагавшихся частиц *ж* и *б* слоговые их варианты [жъ] и [бъ] (*же* и *бы*), в этом случае они были записаны повторно (двое — и в третий раз), в ходе исследования анализировались только последние записи (без гласного в частице).

Место рождения информантов не контролировалось, однако в число прочитанных ими текстов был включен отрывок из стихотворения Б. Ахмадулиной «Моя родословная» (см. ниже), содержащий сочетание *город Москва*, на основании произнесения которого был сделан вывод о владении информантами нормами СРЛЯ в области реализации глухих / звонких согласных (в соответствии с которыми в слове *город* в этом контексте обязательно произношение [г]):

- (9) Что еще вам сказать?
Я не знаю, я одобрена вами
иль справедливо и бегло охаяна.
Но проносятся пусть надо мной
ваши лица и ваши слова.
Написала все это Ахмадулина
Белла Ахатовна.
Год рожденья — 1937.
Место рожденья —
город Москва.

Три информанта в сочетании *город Москва* произнесли звонкий [д] в конце первого слова; полученные от них данные в дальнейшем были исключены из рассмотрения. Таким образом, всего было получено $57 \times 8 = 456$ тестовых примеров.

Процедура анализа заключалась в том, что в программе PRAAT по осциллограмме и динамической спектрограмме была измерена длительность глухого участка на месте постпозитивных частиц *б* и *ж*. Согласный считался звонким, если длительность его глухого участка не превышала 20 мс (интервокальный согласный воспринимается как глухой только при наличии глухого участка длительностью более 20 мс, обычно даже более 25 мс).

Ниже на рис. 1 приведена осциллограмма, а на рис. 2 — динамическая спектрограмма сочетания *я б мог заставить* в произношении информанта 11, на которых хорошо видно наличие периодических колебаний на месте [б], а на рис. 3 и 4 представлены осциллограмма и динамическая спектрограмма сочетания *а где ж вы были* в произношении того же информанта, на которых видно отсутствие периодических колебаний на месте [ж], длительность его глухого отрезка — 60,9 мс.

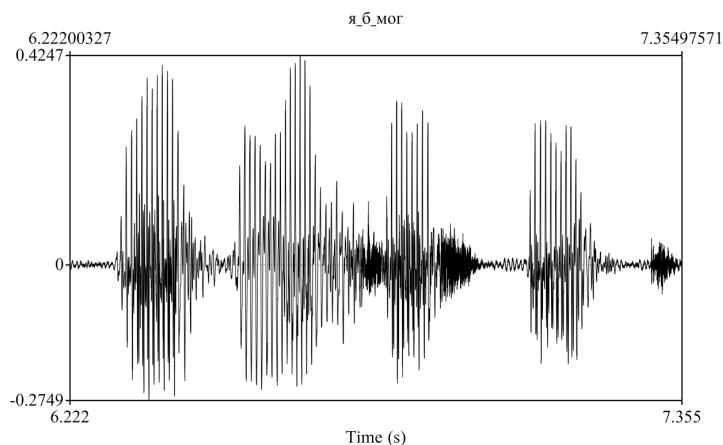


Рис. 1. Осциллограмма сочетания *я б мог заставить*, информант 11

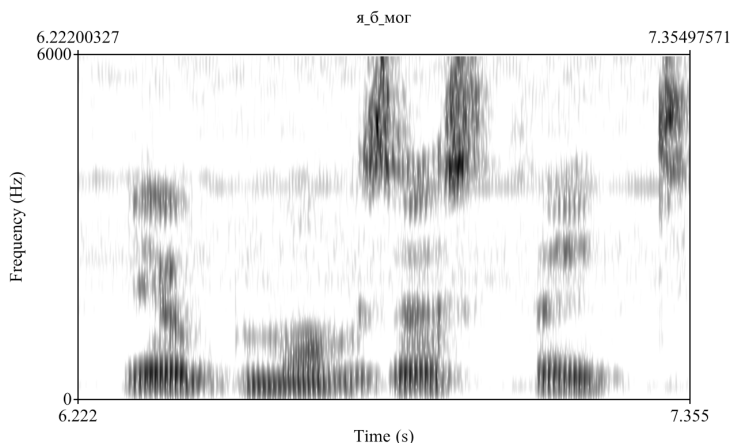


Рис. 2. Динамическая спектрограмма сочетания *я б мог заставить*, информант 11

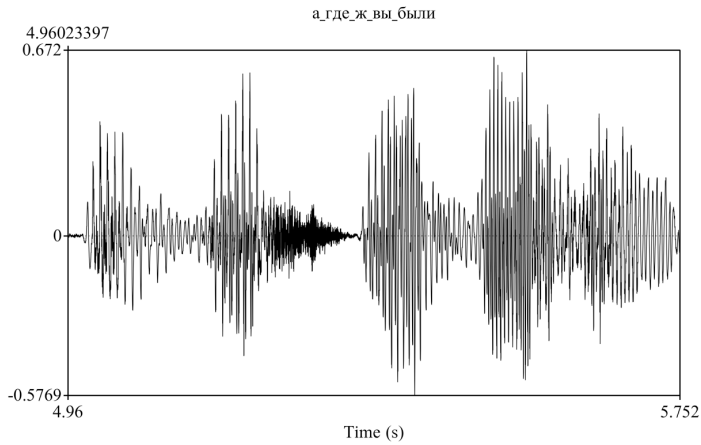


Рис. 3. Осциллограмма сочетания *а где ж вы были*, информант 11

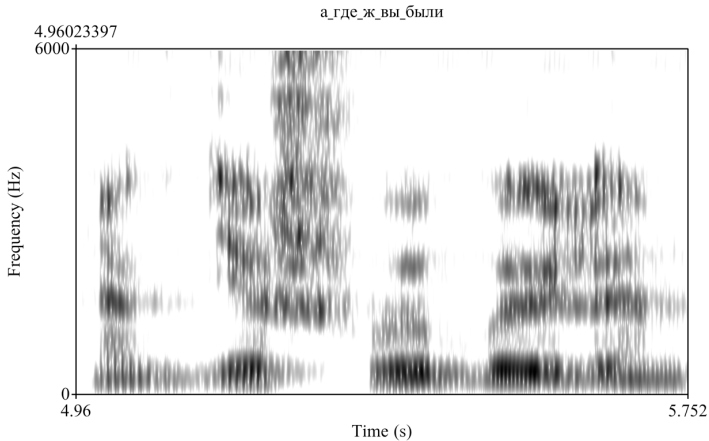


Рис. 4. Динамическая спектрограмма сочетания *а где ж вы были*, информант 11

Результаты исследования обобщены в приведенных ниже таблицах 1а, 1б и 2.

В таблице 1а (с. 14) представлены полные данные о количестве и процентном соотношении звонких реализаций постпозитивных частиц *б* и *ж* в позиции перед сонорными согласными разного места образования в следующем слове в произношении всех 57 информантов.

В процессе измерения длительности глухого участка на месте постпозитивных частиц *б* и *ж* было отмечено, что часть дикторов произносила некоторые сочетания, для которых предполагалось положение постпозитивных частиц на стыках слов, в одно фонетическое слово: например, [й'бмъгзастáт'] (я *б* мог *застать*) вместо предполагавшегося [jáб мóg застáт'] или [jáп мóg застáт']; [агд'эжвыбýл'и] (*а где ж вы были*) вместо [агд'эж вý бýл'и] или [агд'эш вý бýл'и]. Таким образом, согласные на месте фонем /б/ и /ж/ оказывались не в исследуемой в данной работе позиции конца фонетического слова перед сонорным следующего слова, а внутри фонетического слова перед сонорным, где они могут быть реализованы только звонкими аллофонами [б] и [ж]. В этой связи была произведена отбраковка соответствующих произнесений: решение о наличии одного или нескольких

Таблица 1а

Звонкие реализации постпозитивных частиц *б* и *ж* в позиции перед сонорным согласным следующего слова: количество (%), все информанты

перед	частица	
	<i>б</i>	<i>ж</i>
<i>мог</i>	53 (93 %)	3 (5 %)
<i>вы</i>	47 (89 %)	11 (19 %)
<i>лучше</i>	9 (16 %)	16 (28 %)
<i>рад</i>	11 (19 %)	24 (42 %)

фонетических слов в произнесении того или иного диктора принималось на основании двух основных факторов: 1) качества (формантной структуры) соответствующего гласного (например, для слова *мог* значение второй форманты в конце гласного выше 1100 Гц считалось соответствующим редуцированному, то есть безударному, гласному, ниже 1000 Гц — ударному [o]); 2) характера кривой изменения частоты основного тона (ЧОТ) — при наличии значительного изменения ЧОТ (более 15 % от значения в начале гласного) считалось, что гласный несет на себе фразовый акцент и тем самым несомненно является ударным. Факты, свидетельствующие (или позволяющие предполагать) произнесение тестовых сочетаний в одно фонетическое слово были зафиксированы в произношении 18 информантов. Полученные от них данные были исключены из дальнейшего рассмотрения. Таким образом, на втором этапе было проанализировано $39 \times 8 = 312$ тестовых примера.

В таблице 1б представлены данные о количестве и процентном соотношении звонких реализаций постпозитивных частиц *б* и *ж* в позиции перед сонорными согласными разного места образования в следующем слове в произношении 39 информантов после исключения дикторов, произносивших исследуемые сочетания в одно фонетическое слово.

Таблица 1б

Звонкие реализации постпозитивных частиц *б* и *ж* в позиции перед сонорным согласным следующего слова: количество (%), 39 информантов

перед	частица	
	<i>б</i>	<i>ж</i>
<i>мог</i>	36 (92 %)	3 (8 %)
<i>вы</i>	31 (79 %)	7 (19 %)
<i>лучше</i>	9 (23 %)	14 (39 %)
<i>рад</i>	9 (23 %)	21 (57 %)

В таблице 2 (с. 15) приведены усредненные по всем 39 информантам данные о длительности глухого участка на месте постпозитивных частиц *б* и *ж* в позиции перед сонорными согласными разного места образования в следующем слове.

Эти данные позволяют заключить, что для обеих частиц наблюдается зависимость между наличием оглушения перед сонорным согласным следующего слова и местом образования этого сонорного: чем ближе *б* и *ж* следующему сонанту по данному параметру, тем вероятность оглушения меньше:

- губной оглушается перед губным (гоморганным) в 14 % случаев, а перед переднеязычным (не гоморганным) — в 77 %;
- переднеязычный оглушается перед переднеязычным (гоморганным) в 55 % случаев, а перед губным (не гоморганным) — в 87 %.

Таблица 2

Реализация постпозитивных частиц *б* и *ж* в позиции перед сонорным согласным следующего слова: длительность глухого участка, мс, % от общей длительности (усреднено по 39 произнесениям)

перед	частица	
	<i>б</i>	<i>ж</i>
<i>мог</i>	9,1 / 70,6 (13 %)	82,4 / 102,1 (81 %)
<i>вы</i>	15,4 / 77,5 (20 %)	80,6 / 100,6 (80 %)
<i>лучше</i>	39,5 / 81,8 (48 %)	59,3 / 104,9 (57 %)
<i>рад</i>	37,4 / 79,7 (47 %)	33,6 / 103,4 (33 %)

Таким образом, можно сформулировать **вывод** о том, что чем ближе по месту образования шумный согласный постпозитивной частицы и начальный сонорный следующего слова, тем выше вероятность звонкой реализации шумного в конце предшествующего фонетического слова. Степень выраженности этого явления явно значительнее в случае с *б*; можно полагать, что это связано, в частности, с тем, что в позиции перед гоморганным [м] взрывной [б] произносится без взрыва (размыкания смычки), тем самым решение о его глухости / звонкости не может быть принято слушающим на основании длительности послевзрывной фазы и типа фонации в процессе ее реализации³, поэтому [б] носителями языка воспринимается (и впоследствии воспроизводится) как полностью звонкий. В позиции перед [в] может быть предложено сходное объяснение: послевзрывная фаза [б] перцептивно с трудом вычленима в сочетании с щелевым согласным близкого места образования.

Один из вопросов, который нуждается в обсуждении в этой связи, заключается в том, можно ли считать, что в описанных выше случаях наблюдается отсутствие оглушения шумного (и тем самым имеет место произношение «настоящего» звонкого) или после действия фонологического правила конечного оглушения происходит коартикуляционное озвончение [п] и [ш]. В [Князев 2004] приводятся некоторые фонологические интерпретации сходного явления, отмеченного М. В. Пановым [1997: 108] — «отсутствия оглушения» в новых звательных формах типа *Лиз! Федь! Володь! Сереж! Надь! Люб!*: в позиции перед паузой конечный согласный в этих формах все-таки произносится всегда без голоса, но может действительно отличаться от «настоящего» глухого по ряду других параметров, реализующих фонологический контраст по голосу — в первую очередь, по меньшей длительности и интенсивности шума. Однако в «двойных» звательных формах типа *Лиз, а Лиз!* или *Федь, а Федь!* конечный согласный первого вокатива сохраняет звонкость в прямом смысле (произносится с участием голоса) — иначе говоря, в них нет ни фонологического оглушения, ни чисто фонетического, поскольку этот согласный оказывается в положении перед гласным. Таким образом, глухость конечного согласного в формах типа *Лиз!* и *Сереж!* обусловлена фонетическим процессом, но не фонологическим правилом (правило конечного оглушения не могло быть применено в положении перед реализованным нулем гласным), а фонологическое правило звукового эллипсиса в русском языке применяется в самом конце процесса фонетической деривации лексических единиц, после правила конечного оглушения⁴.

Другим аргументом в пользу чисто фонетической (коартикуляционной) природы звонкого произношения шумного, оказавшегося в позиции перед сонорным в результате нулевой реализации разделявшей их гласной фонемы, является тот факт, что в этом положении

³ Подробнее о компенсации значений фонетических параметров, реализующих фонологический контраст по голосу, и неполной нейтрализации см. ниже во второй части данной статьи.

⁴ Другие аргументы в пользу этой точки зрения см. в [Князев 2004: 143].

2. Эксперимент 2

Вторая часть исследования фонационного варьирования согласных в связи с их способом и местом образования в русском языке была посвящена реализации шумных согласных внутри слова в положении между двумя сонорными.

Материалом исследования служили предупредные сочетания [сонорный + шумный + сонорный] в следующих двух- и трехсложных словах:

- *контракт*, *компресс* (глухой шумный в позиции после гоморганного близкого способа артикуляции);
- *Кондрат*, *сомбреро* (звонкий шумный в той же позиции в качестве основания для сравнения);
- *форишмак* (глухой шумный в позиции после гоморганного переднебного другого способа образования);
- *портмоне* (глухой шумный в позиции после негоморганного близкого способа артикуляции).

Примеры из русских стихотворных текстов XIX–XX вв. были отобраны из поэтического подкорпуса [НКРЯ], тип фразовой позиции тестовых слов при отборе не контролировался, однако все тестовые слова в отобранных примерах оказались в сильных фразовых позициях.

Служившие материалом исследования стихотворные отрывки с тестовыми словами (выделенными полужирным шрифтом) приводятся ниже:

- (11) Я знал, что и руку другую ей дам,
Меж тем к щеке моей льнуло дыханье:
«В губки, **Кондрат!**» — и тянулась к губам, —
Но губы к губам — я лишился сознания.
(С. В. Шервинский. В обители)
- (12) Подписан с ним **контракт** кабальный
с условием на пять лет остаться
в чащобах сахарных плантаций
в стране чужой, в стране печальной.
(К. М. Симонов. Письмо из Аргентины)
- (13) Под Киевом — пески
И выплеснутый чай,
Присохший к жарким лбам,
Пылающим по классам.
Под Киевом, в числе
Песков, как кипятков,
Как смытый пресный след
Компресса, как отека...
(Б. Л. Пастернак. «Как усыпительна жизнь!...»)
- (14) Подходят ночи в **сомбреро** синих,
Созвездья взоров поют звезде,
Поют в пещерах, поют в пустынях,
Поют на море, поют везде.
(И. Северянин. Коктебель)

- (15) А в обеденный час,
Надорвав гневный бас
Громко с бурей по адресу мира,
Он берет на пятак
Пресловутый **форшмак**
И как можно побольше гарнира!
(Н. Я. Агнивцев. Один из многих)
- (16) Будут серьги, будет брошка,
Будут деньги в **портмоне**.
Я себе возьму немножко, —
За другим приходи ко мне.
(В. Я. Брюсов. Девичья)

Шесть стихотворных отрывков, приведенных выше, были прочитаны в случайном порядке теми же 60 **информантами**, которые принимали участие в первом эксперименте, в ходе той же сессии и записаны непосредственно в память персонального компьютера. В дальнейшем были проанализированы записи тех же 39 информантов, что и в первом эксперименте; два из них произнесли слово *портмоне* с двумя ударениями (то есть в два фонетических слова), полученные от них данные были также исключены из рассмотрения. Таким образом, всего было получено $57 \times 6 = 342$ тестовых примера, проанализировано $37 \times 6 = 222$ слова.

Процедура анализа также не содержала существенных отличий от описанной для эксперимента 1: в программе PRAAT по осциллограмме и динамической спектрограмме была измерена длительность глухого участка на месте смычки согласных *т*, *д*, *н*, *б* и шумовой части *ш* (взрыв и послевзрывная фаза согласных перед вибрантом содержат такой резкий и интенсивный выброс энергии, что контролировать наличие или отсутствие периодических колебаний на этом отрезке согласного весьма затруднительно, а зачастую и вовсе невозможно). Согласный считался звонким, если длительность глухого участка его смычки не превышала 20 мс. Ниже на рис. 5 приведена осциллограмма, а на рис. 6 — динамическая спектрограмма слов *контракт* и *Кондрат* в произношении информанта 24, на которых хорошо видно наличие периодических колебаний на месте [т], а на рис. 7 и 8 представлены осциллограмма и динамическая спектрограмма слов *форшмак* и *портмоне* в произношении того же информанта 24, на которых видно отсутствие периодических колебаний на месте [ш] и [т], длительность глухого отрезка — 156 мс и 42 мс соответственно.

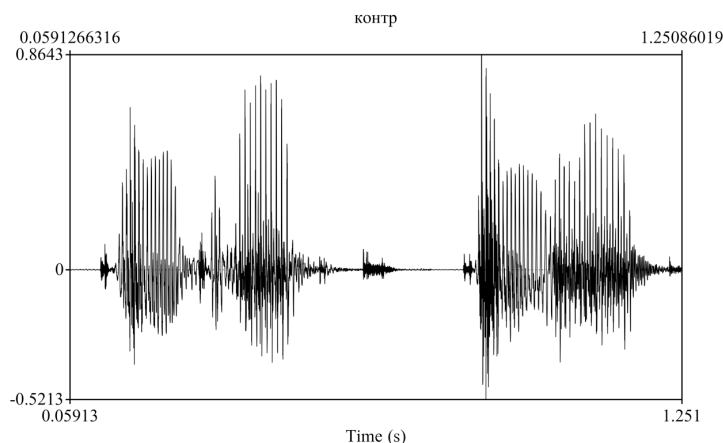


Рис. 5. Осциллограмма слов *контракт* (слева) и *Кондрат* (справа), информант 24

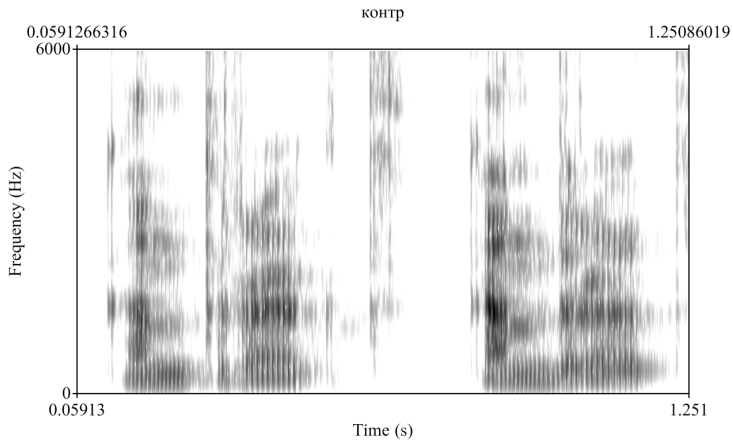


Рис. 6. Динамическая спектрограмма слов *контракт* (слева) и *Кондрат* (справа), информант 24

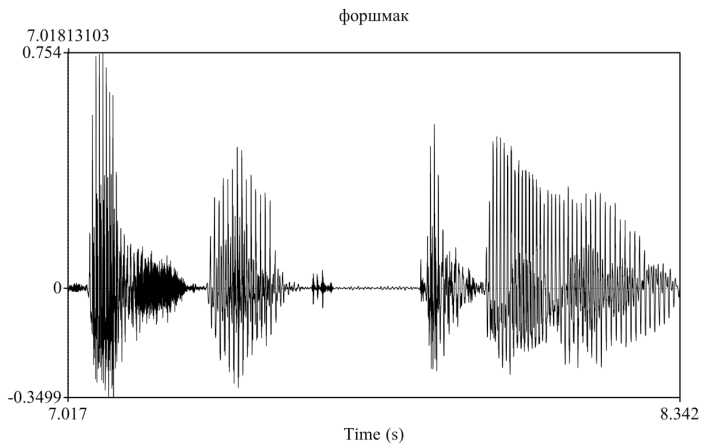


Рис. 7. Осциллограмма слов *форшмак* (слева) и *портмоне* (справа), информант 24

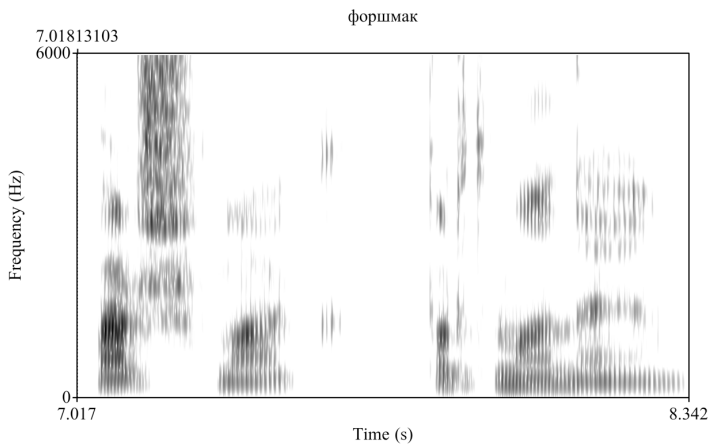


Рис. 8. Динамическая спектрограмма *форшмак* (слева) и *портмоне* (справа), информант 24

Результаты исследования обобщены в таблице 3, в которой представлены данные о количестве и процентном соотношении звонких реализаций шумного согласного в позиции между сонорными разного места образования и усредненные по всем информантам данные о длительности глухого участка на месте соответствующих шумных.

Таблица 3

Количество и процентное соотношение звонких реализаций шумного согласного в позиции между сонорными и длительность глухого участка на месте соответствующих шумных (мс); усреднено по 37 информантам

	кол-во (%)	глухой участок, мс
<i>ком<u>п</u>ресс</i>	26 (70 %)	19,3
<i>сом<u>б</u>реро</i>	37 (100 %)	0
<i>конт<u>т</u>ракт</i>	33 (89 %)	12,1
<i>Кон<u>д</u>рат</i>	37 (100 %)	0
<i>фор<u>ш</u>мак</i>	0 (0 %)	133,7
<i>порт<u>т</u>моне</i>	3 (8 %)	74,2

Эти результаты позволяют заключить, что в подавляющем большинстве случаев в слове *контракт* и более чем в 2/3 всех случаев в слове *компресс* взрывной согласный в окружении сонорных произносится с участием голоса на протяжении его смычки, а в словах *форшмак* и *портмоне* — практически всегда без участия голоса. На основании этих данных можно сформулировать **вывод** о том, что в консонантных кластерах [сонорный + шумный + сонорный] озвончение глухого шумного возможно в случае близости его по месту и способу образования соседним сонорным, особенно предшествующему. Отсутствие подобной близости препятствует этому озвончению. Представляется важным отметить, что данная закономерность была обнаружена в сильных фразовых позициях на материале чтения достаточно сложных текстов; можно с уверенностью утверждать, что в слабых фразовых позициях в живой устной речи это явление распространено гораздо шире.

На следующем этапе исследования был проведен предварительный перцептивный эксперимент, в качестве материала для которого служили четыре выделенных из произнесений дикторами слова *контракт* отрезка, заканчивающиеся ударным гласным (то есть слово *контракт* без следующих за ударным гласным согласных и конечной (около 30 %) части ударного гласного, содержавшей формантный переход к последующему согласному). Для предъявления аудиторам из 37 произнесений слова *контракт* были выбраны те четыре слова, в которых исследованные значения (длительность смычки на месте сочетания *-нт-*, длительность глухого участка смычки и длительность послевзрывной фазы были максимально близкими к средним (см. табл. 3, 4)). Эти отрезки были в случайном порядке предъявлены тем же 57 информантам, принимавшим участие в записи этих слов; аудиторы должны были ответить на вопрос, из какого слова вырезан соответствующий отрывок — *контракт* или *Кондрат*. Количество верных ответов составило 69 % от общего числа случаев, на основании чего можно заключить: несмотря на то, что глухой взрывной согласный озвончается в положении между гоморганными сонорными, при восприятии полного совпадения его со звонким шумным в той же позиции все же не происходит. Довольно низкий результат распознавания в данном случае частично может объясняться тем, что аудиторы, вероятнее всего, ожидали наличия среди тестовых примеров отрывков из слова *Кондрат*, отсутствовавших при предъявлении им стимулов (чтобы аудиторы не могли опираться на сравнительные данные).

Возможность успешного распознавания слова в данном случае связана с тем, что фонологические признаки на фонетическом уровне имеют сложную структуру: они состоят из набора

акустических и перцептивных параметров, так что взаимнооднозначного соответствия между фонологическим признаком и каким-то одним акустическим событием чаще всего не наблюдается [Кодзасов 1982]. Например, во всех языках глухие согласные могут отличаться от звонких 1) отсутствием голоса, 2) большей общей длительностью, 3) большей длительностью послевзрывной фазы, 4) большей интенсивностью взрыва и/или шума, 5) большим значением ЧОТ в начале последующего гласного, 6) меньшей длительностью соседних гласных и другими параметрами. В разных языках (а иногда — в разных позициях в одном языке) в качестве основного может служить то один, то другой акустический параметр; например, первый — в любой позиции в СРЛЯ, шестой — в конце слова и третий — в начале слова в английском языке, четвертый — в нидерландском языке и т. п. [Князев, Пожарицкая 2015: 108]. Кроме того, возможна и взаимная компенсация этих параметров. Так, если носитель русского языка не в состоянии принять решение о глухости/звонкости сегмента по наличию голоса, то он может использовать для этого значения других параметров (длительности, интенсивности и т. п.); этим объясняется, например, тот факт, что носители СРЛЯ могут — с той или иной степенью успешности — различать глухие и звонкие согласные в шепотной речи.

Приведенные на рис. 5 и 6 (типичные для большинства информантов) примеры произнесения слов *контракт* и *Кондрат* свидетельствуют о том, что несмотря на наличие голоса у согласных на месте /т/ и /д/ в обоих случаях, характер реализации анализируемых согласных в этих словах не идентичен: визуально можно наблюдать как минимум различия в степени интенсивности и характере выраженности послевзрывной фазы этих взрывных. В этой связи в ходе дальнейшего анализа в программе PRAAT была измерена общая интенсивность звонкой смычки на месте согласных *нт*, *мп*, *нд*, *мб* в позиции перед сонантом в словах *контракт*, *компресс* и *Кондрат*, *самбреро*. Поскольку абсолютная интенсивность может определяться значительным числом разнообразных факторов (общей громкостью произнесения, фразовой позицией, расстоянием до микрофона и т. д.), была измерена также средняя интенсивность следующего за консонантным кластером ударного гласного (в первой паре — [а], во второй — [е]) и определена относительная интенсивность звонкой смычки в процентах от интенсивности этого гласного. Соответствующие **результаты** представлены ниже в таблице 4. В той же таблице приведены данные о длительности послевзрывной фазы взрывных на месте *т*, *п*, *б* и *д* и об общей длительности кластеров на месте сочетаний *-нт-*, *-мп-*, *-мб-* и *-нд-*. Значения других фонетических параметров, которые могут быть существенны для реализации фонологического признака глухость/звонкость, в данном случае либо невозможно определить (например, вычислить длительность смычки взрывного, поскольку нельзя провести границу между [н]/[м] и следующим взрывным), либо они не являются релевантными (например, длительность предшествующего и последующего гласного, так как анализируемые согласные не находятся с этими гласными в непосредственном контакте).

Таблица 4

Абсолютная (dB) и относительная интенсивность звонкой смычки на месте согласных *т*, *п*, *б*, *д*, длительность (мс) послевзрывной фазы и смычки сочетания [н]/[м] + взрывной; усреднено по 37 произнесениям

	$i_{абс}$	$i_{отн}$	$t_{н/м}$	$t_{см}$
<i>ком<u>п</u>ресс</i>	62,09	93 %	22,6	139,9
<i>сам<u>б</u>реро</i>	66,83	98 %	5,6	110,4
<i>кон<u>т</u>ракт</i>	68,11	93 %	27,3	132,8
<i>Кон<u>д</u>рат</i>	68,98	99 %	7,9	110,1
<i>пя<u>т</u>ак</i>	—	—	14,4	—
<i>(ей) <u>д</u>ам</i>	—	—	8,8	—

Как видно из приведенных в таблице данных, степень интенсивности звонкого смычного согласного действительно существенно различна в двух исследованных случаях: в слове *Кондрат* она не только значительно выше, чем в слове *контракт*, но даже и в единичных случаях превышает интенсивность (в общем случае самого интенсивного из всех звуков) ударного [а] в том же слове; это свидетельствует о явной вокализации согласного на месте звонкого шумного в окружении сонорных (для губных согласных в позиции перед переднеязычным этот контраст выражен столь же явно, но в меньшей степени). В свою очередь, длительность смычки шумного согласного в словах *Кондрат* и *сомбреро* значительно меньше, чем в словах *контракт* и *компресс*⁶. Наконец, по-видимому, наиболее существенные акустические различия между фонологически глухим и звонким взрывным в позиции между сонорными наблюдаются в длительности их послевзрывной фазы: послевзрывная фаза глухого зубного составляет 345 % от значения того же параметра у звонкого, а глухого губного — 404 %, в то время как в позиции, благоприятной для разграничения согласных по наличию / отсутствию голоса (например, в интервокальном положении), это значение составляет у тех же информантов всего 164 % (см. в табл. 4 данные для слов *пятак* и *(ей) дам*) и обычно не превышает 200 %. В этой связи необходимо отметить, что в позиции между сонорными у глухого переднеязычного взрывного почти вдвое увеличивается и абсолютная длительность послевзрывной фазы по сравнению с интервокальным положением; так что, по-видимому, не только слушающий может основываться при восприятии фонологического контраста по голосу на значении этого параметра, но уже в процессе построения моторной программы произнесения эта возможность учитывается говорящим.

Как представляется, различия в реализации описанных выше параметров могут служить основанием для различения согласных на месте *m/n* и *д/б* в окружении сонантов несмотря на наличие голоса в обоих случаях, а сама реализация шумных в позиции между гомогантными сонорными может быть охарактеризована как неполная нейтрализация (incomplete neutralization) фонологического контраста.

Одно из замечаний анонимного рецензента⁷ данной статьи состояло том, что описанные выше различия могут объясняться не столько артикуляционной близостью между взаимодействующими согласными, сколько тем фактом, что предшествующий шумному сонорный является носовым, поскольку назализация и звонкость смычных тесно связаны, в частности, по аэродинамическим причинам (доступ в носовую полость приводит к падению давления в надгортанных полостях, и это способствует прохождению воздуха через голосовую щель). С этим замечанием, безусловно, нельзя не согласиться: в позиции после носового вероятность и степень озвончения смычного в общем случае выше, чем после других сонорных, но это, на наш взгляд, не противоречит тому факту, что и степень близости контактирующих согласных по месту и особенно способу артикуляции играет важную роль: так, после смычных носовых смычные шумные озвончаются в гораздо большей степени, чем щелевые. Кроме того, предварительные данные продолжающегося в настоящее время исследования реализации шумных в окружении идентичных по способу образования сонорных свидетельствуют о том, что и в соседстве с гомогантным боковым сонантом (например, в словах типа *болтливый*) полное озвончение смычки [т] фиксируется, как и в позиции после носового перед вибрантом, более чем в половине всех

⁶ Следует иметь в виду, что в табл. 4 приведены данные не о собственной длительности смычки взрывных, а о длительности смычки сочетания [носовой + гомогантный взрывной]; таким образом, относительные различия по длительности смычки взрывных существенно значительнее, чем это можно наблюдать на основании данных, представленных в табл. 4.

⁷ Пользуясь случаем, я хотел бы выразить глубокую искреннюю благодарность рецензентам за тщательный анализ статьи и высказанные ими замечания, которые в очень значительной степени способствовали совершенствованию данной работы; конечно, все оставшиеся погрешности остаются при этом целиком на совести автора.

обработанных в настоящий момент случаев (18 из 32, 56 %; средняя длительность озвонченного участка 46,5 мс, 70 % общей длительности); наоборот, в позиции между двумя зубными носовыми (*пенсне*) зубной щелевой озвончается гораздо в меньшей степени (0 из 32; 25,4 мс, 17 % соответственно⁸).

Неполная нейтрализация изначально была описана на материале конечного оглушения шумных согласных в немецком [Port et al. 1981], а позднее и во многих других языках (в том числе, русском [Dmitrieva et al. 2010], наиболее подробно — в [Kulikov 2012], где этот же процесс зафиксирован и в позиции контактного озвончения / оглушения шумных и даже при быстром темпе произнесения): тщательный инструментальный анализ позволяет выявить в позиции нейтрализации фонем последовательные различия в значениях фонетических параметров, реализующих нейтрализованный фонологический признак (так, в русском языке длительность гласного выше, а значение первой форманты ниже перед глухим, реализующим звонкую фонему, чем перед глухим, являющимся реализацией глухой [Ibid.: 152–153]); в ряде случаев эти различия оказываются даже статистически значимыми. При этом в лабораторных условиях носители языка хоть и крайне ненадежно, но в состоянии отличать глубинные глухие шумные от звонких [Kohler 2012]. Интерпретация подобных явлений⁹ с фонологической точки зрения была представлена, например, в рамках стандартной порождающей фонологии [Charles-Luce 1985; Port, O'Dell 1985], government phonology [Brockhaus 1995], теории оптимальности [van Oostendorp 2008]¹⁰. Основная проблема, связанная с фонологической интерпретацией этих фактов, заключается в том, что они дают основания усомниться в общепринятом представлении об обязательном предшествовании в процессе порождения высказывания фонологических операций (например, применения фонологических правил) фонетическим процессам [Słowiaczek, Dinnsen 1985: 338–339], в связи с чем возникает необходимость пересмотра однонаправленного фонетико-фонологического интерфейса и создания моделей, допускающих разнотипное взаимодействие между ними: «The results of the study raise questions about the assumption that phonology precedes phonetics. An adequate account of the findings requires an interface that allows interaction between the modules» [Kulikov 2012: 165]. В. Куликов в качестве примера такого рода обсуждает, в частности [Ibid.: 158–159], предложенную П. Бурсмой модель, в которой постулируются четыре уровня представления: глубинный фонологический и три фонетических — абстрактный поверхностный, собственно артикуляционный и перцептивный, причем первые два имеют независимый друг от друга доступ к двум последним [Boersma 2006].

Описанный в настоящем исследовании тип неполной нейтрализации, впрочем, в значительной мере отличается от охарактеризованного выше: в сочетаниях шумного согласного с сонорными наблюдаются не минимальные (и вряд ли существенные перцептивно) отличия по некоторым параметрам, реализующим ДП, а перцептивно значимые различия по ряду второстепенных параметров при условии нейтрализации главного для фонетической системы данного языка. При этом важно отметить, что «целью» неполной нейтрализации, описанной в литературе, очевидным образом, является неразличение соответствующих фонем, что проявляется не только в полном снятии контраста по некоторым фонетическим параметрам, реализующим ДП, но и в его ослаблении (по сравнению

⁸ Следует, конечно, учитывать, что еще одним важным фактором, влияющим на степень озвонченности согласного, может быть его общая продолжительность, большая в случае сибилантов: при одной и той же длительности озвонченного участка его доля в общей длительности для фрикативных ниже, однако этот участок значительно (почти в два раза) короче и в абсолютном выражении.

⁹ Называемых иногда «полуконтрастом» (semicontrast) [Winter, Roettger 2011: 56].

¹⁰ При этом наиболее адекватным средством описания градуальных фонетических процессов — в отличие от категориальных фонологических — по-прежнему остается артикуляционная фонология [Zsiga 1995: 299].

с позицией фонологического противопоставления) по тем акустическим ключам, где совпадение не достигло стадии полного¹¹; тем самым, этот процесс может быть охарактеризован как не вполне полная только фонетически — но не фонологически — нейтрализация. В противоположность этому, в интерсонантной позиции при совпадении фонем по отдельным акустическим ключам происходит не уменьшение, а увеличение контраста по другим параметрам с целью предотвращения идентичной реализации фонем, то есть и фонологически неполная нейтрализация.

Заключение

Результаты описанного в данной статье экспериментально-фонетического исследования аккомодации по голосу в консонантных кластерах с конечным сонорным свидетельствуют о том, что в современном русском литературном языке существует зависимость характера коартикуляции по типу фонации от места и способа артикуляции контактирующих согласных, а неполная нейтрализация звуковых единиц может рассматриваться как минимум в двух разных аспектах: собственно фонетическом (перцептивно незначимые различия в значениях одного или нескольких параметров, реализующих дифференциальный признак) и фонологическом (совпадение в значениях одного или нескольких параметров при сохранении или увеличении различий по другим параметрам).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Каленчук 1998 — Каленчук М. Л. Об одном из лингвистических парадоксов А. А. Реформатского. *Язык: Изменчивость и постоянство*. М.: Наука, 1998, 131–141. [Kalenchuk M. L. On a linguistic paradox by A. A. Reformatsky. *Yazyk: izmenchivost' i postoyanstvo*. Moscow: Nauka, 1998, 131–141.]
- Князев 2004 — Князев С. В. Об иерархии фонологических правил в русском языке (несколько новых соображений по поводу язв А. А. Реформатского). *Семиотика, лингвистика, поэтика: к столетию со дня рождения А. А. Реформатского*. Виноградов В. А. (ред.). М.: Наука, 2004, 133–150. [Knyazev S. V. On the hierarchy of phonological rules in Russian (Some new considerations on A. A. Reformatsky's jazv). *Semiotika, lingvistika, poetika: k stoletiyu so dnya rozhdeniya A. A. Reformatskogo*. Vinogradov V. A. (ed.). Moscow: Nauka, 2004, 133–150.]
- Князев 2021 — Князев С. В. О неполной дизерезе в русском языке: частица *ж*. *Вестник МГУ. Сер. 9. Филология*, 2021, 2 (в печати). [Knyazev S. V. On incomplete diaeresis in Russian: The case of the particle *ž*. To appear in: *Vestnik MGU. Seriya 9. Filologiya*, 2021, 2.]
- Князев, Красько 2019 — Князев С. В., Красько А. В. Коартикуляция по голосу в сочетаниях «велярный + звонкий губно-зубной спирант» внутри и на стыках фонетических слов в современном русском языке. *Русский язык в научном освещении*, 2019, 2: 9–25. [Knyazev S. V., Kras'ko A. V. Voice coarticulation in nonhomorganic [velar # (/v/ + sonorant)] clusters in external sandhi and within phonological words in Modern Standard Russian]. *Russkij yazyk v nauchnom osveshchenii*, 2019, 2: 9–25.]
- Князев, Пожарицкая 2015 — Князев С. В., Пожарицкая С. К. *Современный русский язык. Фонетика*. М.: Юрайт, 2015. [Knyazev S. V., Pozharitskaya S. K. *Sovremennyy russkij yazyk: Fonetika* [Modern Russian: Phonetics]. Moscow: Yurait, 2015.]
- Кодзасов 1982 — Кодзасов С. В. Об универсальном наборе фонетических признаков. *Экспериментальные исследования в психолингвистике*. Фрумкина Р. М. (ред.). М.: Наука, 1982, 94–108. [Kodzassov S. V. On the universal set of phonetic features. *Eksperimental'nye issledovaniya v psikholingvistike*. Frumkina R. M. (ed.). Moscow: Nauka, 1982, 94–108.]

¹¹ Так, по данным В. Куликова, различия между фонологически глухими и звонкими взрывными по значению F1 предшествующего гласного составляют 42 Гц в интервокальном положении, 30 Гц в позиции перед шумным, 19 Гц в конце слова; различия по длительности того же гласного — 8,3 мс, 3,6 мс и 6 мс соответственно [Kulikov 2012: 43, 54, 64, 72].

- НКРЯ — Национальный корпус русского языка. [Russian National Corpus]. <http://www.ruscorpora.ru>.
- Панов 1997 — Панов М. В. Фонетика. *Современный русский язык*. Белошапкова В. А. (ред.). М.: Азбуковник, 1997, 40–164. [Panov M. V. Phonetics. *Sovremenniy russkii yazyk*. Beloshapkova V. A. (ed.). Moscow: Azbukovnik, 1997, 40–164.]
- Реформатский 1970 — Реформатский А. А. Согласные, противопоставленные по способу и месту образования, и их варьирование в современном русском литературном языке. *Из истории отечественной фонологии*. Реформатский А. А. М.: Наука, 1970, 374–397. [Reformatsky A. A. Consonants opposed in manner and place of articulation and their variation in Modern Standard Russian. *Iz istorii otechestvennoi fonologii*. Reformatsky A. A. (ed.). Moscow, Nauka, 1970, 374–397.]
- Bermúdez-Otero 2015 — Bermúdez-Otero R. Amphichronic explanation and the life cycle of phonological processes. *The Oxford handbook of historical phonology*. Honeybone P., Salmons J. C. (eds.). Oxford: Oxford Univ. Press, 2015, 374–399.
- Boersma 2006 — Boersma P. Prototypicality judgments as inverted perception. *Gradience in grammar: Generative perspectives*. Faneslow G., Fery C., Vogel R., Schlesewsky M. (eds.). Oxford: Oxford Univ. Press, 2006, 167–184.
- Booij, Rubach 1987 — Booij G., Rubach J. Postcyclic versus postlexical rules in Lexical Phonology. *Linguistic Inquiry*, 1987, 18: 1–44.
- Brockhaus 1995 — Brockhaus W. *Final devoicing in the phonology of German*. (Linguistische Arbeiten, 336.) Tübingen: Max Niemeyer, 1995.
- Charles-Luce 1985 — Charles-Luce J. Word-final devoicing in German and the effects of phonetic and sentential contexts. *Journal of Phonetics*, 1985, 13: 309–324.
- Dmitrieva et al. 2010 — Dmitrieva O., Jongman A., Sereno J. Phonological neutralization by native and non-native speakers: The case of Russian final devoicing. *Journal of Phonetics*, 2010, 38: 483–492.
- Kohler 2012 — Kohler K. Neutralization.?! The phonetics-phonology issue in the analysis of word-final obstruent voicing. *Rhythm, melody and harmony in speech. Studies in honour of Wiktor Jassem*. Gybon D., Hirst D., Campbell N. (eds.). Poznań: Polish Phonetic Association, 2012, 171–180.
- Knyazev et al. 2007 — Knyazev S., Petrova I., Vorontsova I. Voice coarticulation across word boundaries in /v/+v/ sequences in Standard Russian. *AFCP Workshop “Coarticulation: Cues, direction, and representation”*. Montpellier, 2007, 247–251.
- Kulikov 2012 — Kulikov V. *Voicing and voice assimilation in Russian stops*. Ph.D. diss. Iowa City (IA): Univ. of Iowa, 2012.
- van Oostendorp 2008 — van Oostendorp M. Incomplete devoicing in formal phonology. *Lingua*, 2008, 118(9): 1362–1377.
- Port, O’Dell 1985 — Port R., O’Dell M. Neutralization of syllable-final voicing in German. *Journal of Phonetics*, 1985, 13: 455–471.
- Port et al. 1981 — Port R., Mitleb F., O’Dell M. Neutralization of obstruent voicing in German is incomplete. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1981, 70: S13, F10.
- Slowiaczek, Dinnsen 1985 — Slowiaczek L. M., Dinnsen D. A. On the neutralizing status of Polish word-final devoicing. *Journal of Phonetics*, 1985, 13: 325–341.
- Winter, Roettger 2011 — Winter B., Roettger T. The nature of incomplete neutralization in German: Implications for laboratory phonology. *Grazer Linguistische Studien*, 2011, 76: 55–74.
- Zsiga 1995 — Zsiga E. An acoustic and electropalatographic study of lexical and post-lexical palatalization in American English. *Phonology and phonetic evidence: Papers in laboratory phonology IV*. Arvaniti A., Connell B. (eds.). Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1995, 282–302.