

МОДЕЛИ ЗАМЕН РУССКИХ СОГЛАСНЫХ ПРИ ВОСПРИЯТИИ В ШУМАХ

RUSSIAN CONSONANTS SUBSTITUTION MODELS (PERCEPTION UNDER CONDITIONS OF NOISE)

Носенко Н.Ю. (nosenko@philol.msu.ru), Московский государственный университет

Предлагается представление замен русских согласных в виде блока из двух схем, описывающих признаки исходного и воспринятого звуков. Делается попытка классификации звуковых переходов по типам используемых схем и сведение их к конечному количеству моделей.

Исследование проводилось с целью выявления структурных моделей, описывающих замены русских согласных, возникающие при восприятии в условиях наложения шумов. В качестве материала использовались таблицы фонетически сбалансированных односложных псевдослов, записанные в условиях различных шумов и с разным соотношением сигнал – шум. Записи прослушивали три группы обученных auditors (18 человек), после чего эксперт-лингвист оценивал полученные результаты и фиксировал конкретные звуковые замены. Основным критерием при выборе материала послужил тот факт, что при восприятии псевдослова снимается возможность лексической подсказки и испытуемые записывают то, что слышат, а не какое-то похожее значимое слово. Однако здесь были и свои минусы: в материале отсутствовали звонкие аффрикаты, возможные в русском языке на стыках морфем и слов.

При описании схем, по которым строятся замены, использовалась иерархическая система признаков. Каждый звук был представлен как единица определенного класса. Внутри каждого класса проводилось разделение на подклассы, группы и подгруппы. В качестве определителей использовались характеристики, приемлемые для автоматического анализа или синтеза звучащей речи. Все русские согласные объединены в два класса: «шумные» и «вокализованные» (или сонанты). Класс «шумных» согласных представлен тремя подклассами: взрывные, фрикативные и аффрикаты. В классе «вокализованных» сонанты также разделяются на несколько подклассов по признаку способа образования: плавный (единичный представитель подкласса сонант «Л»), носовые («М» и «Н»), неносовой (в подкласс входит одна единица, и он был выделен специально для разделения губных «М» и «В», так как звонкий губной (губно-зубной) фрикативный в данной системе описания отнесен к сонантам ввиду близости его спектральной картины именно к этому классу), вибрант (единичный представитель подкласса сонант «Р») и полугласный (единичный представитель подкласса сонант «Ј»).

Высшим дифференциальным признаком в иерархии является определитель класса: для класса шумных им является «шумный», для сонантов – комплексный определитель «вокализованный + непрерывный» (т.е. относительно однородный звуковой сигнал, обладающий гласноподобной формантной структурой). Второй уровень занимает определитель подкласса. В классе «шумных» такими определителями служат: «прерывистый» (не совсем корректный термин, используемый для описания специфики артикуляции взрывного согласного и подчеркивающий наличие двух артикуляторных фаз: смычки и взрыва, хотя реальная картина не всегда такова), «непрерывный» (определитель подкласса фрикативных) и комплексный определитель «прерывистый + непрерывный» (определитель подкласса аффрикат, сочетающих в себе признаки взрывного и фрикативного). Определители пяти подклассов сонантов описаны выше, такое дробное деление класса сонантов было необходимо для более точного описания переходов с участием этих звуков. Третий уровень в иерархии дифференциальных признаков согласных занимают определители группы – «звонкий» или «глухой». Эту характеристику мы не стали вводить в состав комплексного определителя класса сонантов, поскольку в звучащей русской речи известны случаи оглушения сонантов, особенно в конечной позиции. На четвертой ступени иерархии стоят определители подгруппы – «твердый» или «мягкий». Пятый, последний уровень занимают определители единицы – признаки места образования согласного: «губной», «зубной», «небный», «заднеязычный», «среднеязычный». Таким образом, мы получаем список из восемнадцати ключевых признаков, с помощью которых надежно различаются исследуемые согласные, т.к. каждая схема, описывающая конкретный определенный звук, сугубо индивидуальна. Семь признаков из этого списка являются специфическими, присущими только классу сонантов, это: «вокализованный» (составляющая комплексного определителя класса), пять определителей подкласса и определитель единицы «среднеязычный».

Для описания каждого случая замены использовались две схемы – схема исходного звука и схема воспринятого, при этом отмечались сохранность или поражение каждого признака, составляющего схему исходного звука, независимо от того, качественное ли это поражение (изменение признака: например, оглушение или переход по месту образования) или количественное (выпадение или добавление признака: например, выпадение одного элемента из комплексного определителя подкласса аффрикат при замене их взрывными или фрикативными). Покажем на примере, как описывается переход звонкого твердого взрывного «Б» в глухой твердый фрикативный «Ф». При этой замене поражения затрагивают лишь два признака – определители подкласса и группы, остальные признаки остаются сохранными.

(1) Шумный	—	Шумный
Прерывистый	→	Непрерывный
Звонкий	→	Глухой
Твердый	—	Твердый
Губной	—	Губной

Далее необходимо было каким-то образом организовать полученный массив описаний. Первоначально был составлен реестр переходов для каждого подкласса шумных. В первую очередь учитывались количественный показатель – число признаков, участвующих в «реализации» замены, и полученный результат (переход в другой класс или подкласс, замена внутри подкласса). Из схем с одинаковым количеством признаков, задействованных в переходе одного типа, составлялись группы, учитывающие иерархический уровень пораженных признаков. Так, в одну группу попадали схемы, описывающие, например, все случаи переходов звонких твердых взрывных в глухие твердые фрикативные другого места образования. После этого группы схем с равным количеством задействованных признаков, поражениями одной и той же ступени признаковой иерархии и одинаковым результатом перехода объединялись в один структурный тип. Таким образом, все переходы взрывных в фрикативные с поражением определителей подкласса, группы и единицы (т.е. с заменой признака «прерывистый» признаком «непрерывный», оглушением или озвончением и сменой места образования) были отнесены к одному типу, в котором выделялись подтипы (схемы переходов звонких твердых, глухих твердых, звонких мягких и глухих мягких взрывных). Затем для каждого подкласса составлялись списки типов структурных схем переходов, порядок следования в каждом таком списке учитывал количество задействованных признаков и тип перехода (смена класса, подкласса или замена внутри подкласса), а также строился по принципу убывания значимости поражений, т.е. первыми в ряду четырехпризнаковых схем перечислялись переходы в другой класс или подкласс с использованием комплексного определителя класса или подкласса (т.е. переходы в сонанты и аффрикаты; при этом сначала указываются типы переходов с поражениями определителя группы, т.е. по глухости – звонкости), далее – переходы в другой подкласс с использованием одинарного определителя подкласса (т.е. взаимозамены взрывных и фрикативных) и последними – замены внутри подкласса. Таким же образом был организован и массив звуковых переходов сонантов, только для них в первую очередь указывались переходы в аффрикаты, затем во взрывные, далее в фрикативные и после этого взаимозамены внутри класса – сначала переходы в другой подкласс, а потом замены внутри подкласса. При сведении массива звуковых переходов в типы структурных схем мы отмечали для каждого звука также и отсутствие эмпирически возможного варианта замены (по данным нашего материала).

Весь объем исследованного материала (3861 случай переходов шумных согласных и 256 случаев замен сонантов) уложился в сто один тип структурных схем (тридцать один тип – для взрывных, двадцать девять – для фрикативных, шестнадцать – для аффрикат и двадцать пять – для сонантов). По степени сложности типы переходов можно охарактеризовать как простые (однопризнаковые), составные (многопризнаковые) и комплексные (затрагивающие не только комплексный определитель класса или подкласса, но и еще какие-то один или несколько признаков). Количество поражений признаков при переходах варьировало от одного до шести. Каждый тип структурных схем включал в себя определенное количество подтипов (у шумных – от одного до четырех, у сонантов – один или два). У шумных в отдельные подтипы выносились схемы переходов звонких твердых, глухих твердых, звонких мягких и глухих мягких согласных; у сонантов – схемы переходов твердых и мягких согласных. Следует отметить, что в нашем материале присутствовали не все возможные типы и подтипы звуковых переходов, поэтому для каждого типа и подтипа определялось количество реализованных и возможных вариантов звуковых переходов. Количество возможных переходов могло варьировать от двадцати семи (пятипризнаковый тип перехода звонких твердых и мягких взрывных в сонанты) до одного (чаще всего – переходы взрывных в аффрикаты), количество реализованных – от двадцати трех (пятипризнаковый тип перехода глухих взрывных в сонанты) до одного. В качестве примера приведем тип двухпризнаковых переходов взрывных в фрикативные, в один из подтипов которого входит замена, описанная в примере 1.

(2)	<i>Шумный</i>	—	<i>Шумный</i>	<i>Шумный</i>	—	<i>Шумный</i>
	<i>Прерывистый</i>	→	<i>Непрерывный</i>	<i>Прерывистый</i>	→	<i>Непрерывный</i>
	<i>Звонкий</i>	→	<i>Глухой</i>	<i>Глухой</i>	→	<i>Звонкий</i>
	<i>Твердый</i>	—	<i>Твердый</i>	<i>Твердый</i>	—	<i>Твердый</i>
	<i>Губной</i>	—	<i>Губной</i>	<i>Губной</i>		#
	<i>Зубной</i>	—	<i>Зубной</i>	<i>Зубной</i>	—	<i>Зубной</i>
	<i>Заднеязычный</i>	—	-	<i>Заднеязычный</i>		#

Этот тип переходов представлен в нашем материале двумя подтипами (только для твердых взрывных, мягкие взрывные не дали переходов по этому типу), кроме того, не было отмечено замен звонкого твердого заднеязычного взрывного «Г» на глухой твердый заднеязычный фрикативный «Х», и для глухих твердых взрывных невозможны два варианта замен – на звонкий твердый губной фрикативный (этот звук включен в сонанты, и такой переход описывается другой схемой) и на отсутствующий в русском языке звонкий твердый заднеязычный фрикативный. В нашем материале при таком типе перехода реализуется три варианта звуковых замен из восьми возможных.

При дальнейшей обработке полученного массива мы пошли по пути укрупнения, объединяя в одну модель взаимопереходы согласных разных классов или подклассов, если они описываются схемами, тождественными по количеству задействованных при переходе признаков и их иерархическому статусу. Однако и в этом случае некоторые типы переходов согласных с комплексным определителем класса или подкласса (сонантов и аффрикат) составляют отдельные списки моделей, используемых только представителями данного класса или подкласса. По единым моделям строятся все взаимозамены взрывных и фрикативных, большинство типов аффрикации взрывных и фрикативных, все замены шумных и сонантов внутри подкласса. В состав одной модели чаще всего входят два типа структурных схем, лишь одна модель объединяет в себе четыре типа переходов (двухпризнаковая замена внутри подкласса шумных) и две однопризнаковые модели включают в себя по три типа. Модели, представленные одним типом структурных схем, могут быть как полными, так и неполными. Неполными мы считали те модели, в которых по данным нашего материала отсутствовали эмпирически возможные взаимозамены. В результате проведенного объединения мы получили 57 эмпирически возможных моделей переходов, из которых в нашем материале было реализовано 54: двадцать моделей переходов в другой класс, двадцать семь моделей переходов в другой подкласс (двадцать три модели описывают переходы шумных, четыре – переходы сонантов внутри класса, но со сменой подкласса) и семь моделей переходов внутри класса. В качестве примера приводим две модели – двухпризнаковые взаимозамены шумных и шестипризнаковые взаимозамены сонантов и аффрикат. Модель взаимозамен шумных (пример 3) представлена двумя типами двухпризнаковых переходов: замены твердых взрывных твердыми фрикативными (два подтипа, у мягких взрывных в нашем материале подобных замен не отмечено) и замены фрикативных взрывными (три подтипа, не было случаев перехода звонкого мягкого зубного фрикативного в глухой мягкий зубной взрывной). Модель взаимозамен сонантов и аффрикат (пример 4) представлена двумя типами шестипризнаковых переходов: сонантизация глухих аффрикат (твердой и мягкой) и аффрикатизация твердых сонантов. В самом описании после каждой модели полностью приводятся схемы, входящие в составляющие ее типы переходов.

- (3) *Определитель класса «Шумный» – без изменений*
Определители подклассов «Прерывистый» ↔ «Непрерывный»
Определители группы «Звонкий» ↔ «Глухой»
Определители подгруппы «Твердый» / «Мягкий» – без изменений
Определители единицы (место образования) – без изменений
- (4) *Определители класса «Шумный» ↔ Элемент комплекса [«Вокализованный»]*
Элемент комплексного определителя подкласса или класса [«Непрерывный»]
Элемент определителя подкласса шумных [«Прерывистый»] – выпадение/ добавление
Определитель подкласса сонантов – добавление/ выпадение
Определители группы «Звонкий» ↔ «Глухой»
Определители подгруппы «Твердый» ↔ «Мягкий»
Определители единицы (место образования) – замены

По численности лидируют двух- и трехпризнаковые модели – по пятнадцать моделей, минимальное количество моделей – две – описывают переходы, при которых задействованы по шесть дифференциальных признаков. По своей структуре модели так же, как исходные схемы и типы, разделяются на три группы – простые (однопризнаковые качественные или количественные), сложные (качественные с изменением двух и более признаков)

и комплексные (с качественными и количественными изменениями). Взаимозамены согласных с одинарными и комплексными определителями класса или подкласса относились к комплексным в тех случаях, когда количественные изменения касались комплексных определителей: выпадение элемента из комплексного определителя при замене сонанта или аффрикаты взрывным или фрикативным, добавление признака с образованием комплексного определителя при аффрикатизации или сонантизации взрывных и фрикативных). Все взаимозамены аффрикат и сонантов также представлены комплексными моделями. Простые однопризнаковые модели включают в себя пять качественных и две количественных (аффрикатизация взрывных и фрикативных с поражением только одного из элементов комплексного определителя подкласса шумных). Сложных моделей – четырнадцать, наибольшее количество составляют двухпризнаковые – восемь моделей. Ярче всего представлены комплексные модели – их тридцать пять, двадцать из них описывают переходы сонантов, пятнадцать показывают переходы аффрикат.

Нам представляется, что подобный тип представления звуковых переходов может найти применение как в чисто экспериментальных целях (определение пороговых значений формантных частот, при которых исходный согласный звук перестает восприниматься как единица своего класса или подкласса), а также для проверки трактов связи или маскировки сигнала.