

УДК 510.62

Т. Г. КАЛЕКИНА

**О МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ ОРФОЭПИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ
ДЛЯ БУКВОСОЧЕТАНИЙ И ОТДЕЛЬНЫХ ГРАММАТИЧЕСКИХ ФОРМ
РУССКОГО ЯЗЫКА**

В работе [1] был математически описан переход от орфографического представления текста к фонетическому. Описанию подлежали правила русской орфоэпики, находящиеся в закономерных отношениях с фонетической системой языка и поэтому вытекающие из написаний слова. Звуки речи находятся в сложных отношениях с буквами. Между ними нет простого параллелизма и соответствия. В русском языке есть такие написания

отдельных слов и грамматических форм, произношение которых происходит вопреки закономерным отношениям между буквами и обозначаемыми ими звуками. В данной работе описываем указанные написания, т. е. описываем принятое в русском языке произношение отдельных слов, морфем, буквосочетаний [2].

Для решения этой задачи необходимо располагать уравнениями, математически описывающими переход от буквосочетаний и отдельных грамматических форм к их фонетической записи. Уравнения записываем на языке алгебры конечных предикатов.

Используем введенные в работе [1] следующие переменные: u , соответствующую понятию «звук речи», а также обозначения для всех звуков речи. Знак * обозначает отсутствие звука, который соответствует непроизносимой букве, и вводится для того, чтобы не нарушать соответствия между буквой орфографического текста и ее представлением в фонетической записи текста. Используем переменную x , принимающую в качестве своих значений все 33 буквы русского алфавита, а также пробел между словами. Пробел обозначим \square . Используем признак q , который делит все звуки речи на твердые и мягкие; признак r , который делит звуки речи на долгие, краткие и звуки нормальной длительности.

Пусть $x_1, \dots, x_i, \dots, x_n$ — орфографическое представление текста. Здесь индексом i обозначена буква, стоящая на i -м месте в тексте; $u_1, \dots, u_i, \dots, u_n$ — фонетическое представление текста, где индексом i обозначен звук речи, соответствующий i -й букве в тексте.

Переходим к математическому описанию связей между орфографическими сочетаниями и их фонетическими представлениями. Ниже приводится словесная формулировка правил чтения буквосочетаний и их перевод на язык уравнений алгебры конечных предикатов.

Рассмотрим сочетания с непроизносимыми согласными.

При сочетаниях между гласными нескольких согласных в некоторых сочетаниях один из согласных не произносится.

В сочетании стн звук [т] не произносится: $x_1^c x_2^t x_3^n \sim u_1^c u_2^t u_3^n$.
Примеры: *частник, участник, вестник, завистник, тростник, капустаник, честный, грустный, яростный*.

В сочетании здн звук [д] не произносится: $x_1^z x_2^d x_3^n \sim u_1^z u_2^d u_3^n$.
Примеры: *поздно, праздник, звездный, уездный*.

В сочетании стл звук [т] не произносится, исключение составляют слова *костлявый, костлявость, постлать*, где [т] произносится в затворе:

$$x_3^s x_4^t x_5^l \supset ((x_1^k \vee x_1^n) x_2^o \sim u_4^t);$$

$$x_3^s x_4^t x_5^l \supset ((x_1^k \vee x_1^n) x_2^o \sim u_3^s u_4^t u_5^l).$$

В сочетании етск между гласными звук [т] обычно не произносится, при этом образуется двойной согласный из звуков [с]:

$$x_1^c x_2^t x_3^c x_4^k \sim u_1^a u_2^o u_3^e u_4^k.$$

Примеры: *большеви́тский, марксистский, максималистский, империалистский, меньшеви́стский, туристский.*

На месте еочетаний стц, здц между гласными произносится [сц]:

$$x_1^o (x_2^t \vee x_2^d) x_3^a \sim u_1^c u_2^o u_3^a.$$

Примеры: *голландцы, фламандцы, ирландцы, шотландцы, талантца, документца, брильянтца.*

Сочетание ндск между гласными обычно произносится без согласного [д]: $x_1^h x_2^d x_3^c x_4^k \sim u_1^h u_2^i u_3^e u_4^k$. **Примеры:** *шотландский, фламандский, финляндский.*

В сочетании нтск на месте т произносится [ц]:

$$x_1^h x_2^t x_3^c x_4^k \supset u_2^c.$$

Примеры: *комендантский, эмигрантский, докторантский, дилетантский, сектантский.*

В сочетаниях ндк согласный на месте д произносится как [т]:

$$x_1^h x_2^d x_3^k \supset u_2^t.$$

Примеры: *голландка, ирландка, шотландка, исландка.*

В сочетании вств первый звук [в] не произносится в следующих двух основах — чувств-и здравств-и:

$$x_1^v x_2^y x_3^b x_4^c x_5^t x_6^b \sim u_1^v u_2^y u_3^i u_4^c u_5^t u_6^b$$

$$x_1^b x_2^d x_3^p x_4^a x_5^b x_6^c x_7^t x_8^b \sim u_1^b u_2^d u_3^p u_4^a u_5^c u_6^t u_8^b.$$

Звук [в] в сочетании лвств после л не произносится. В других случаях в сочетании вств на месте в произносится [ф]:

$$x_1^l x_2^b x_3^c x_4^t x_5^b \sim u_1^l u_2^o u_3^e u_4^t u_5^b.$$

$$x_2^b x_3^c x_4^t x_5^b \supset (J_1(x_1) \sim u_1^f),$$

где предикат J_1 соответствует понятию «буква гласного» [1]. **Примеры:** *нравственный, девственный, баловство, кумовство, сватовство, хвастовство, безмолвствовать.*

В сочетаниях рдц и рдч звук [д] не произносится:

$$x_1^p x_2^d (x_3^a \vee x_3^c) \sim u_1^p u_2^o (u_3^a \vee u_3^c).$$

Примеры: *сердцевина, сердце, сердчишко.*

В сочетании лнц не произносится звук [л]: $x_1^l x_2^h x_3^a \sim u_1^l u_2^o u_3^a$.

Пример: *солнце.*

На месте сочетаний сш и зш произносится двойной твердый [ш]:

$$(x_1^c \vee x_1^z) x_2^m \supset u_1^{sh} u_2^a.$$

Примеры: *замерзший, бесшумный, возросший, уползший.*

Сочетания сч и зч произносятся как долгий мягкий [ш]:

$$(x_1^o \vee x_1^3) x_2^4 \supset u_1^w r_1^d q_1^m u_2^*$$

Примеры: разносчик, извозчик, рассказчик, грузчик, счастье, считать.

Сочетание зч произносится как долгий мягкий [ш]:

$$x_1^3 x_2^d x_3^4 \supset u_1^w r_1^d q_1^m u_2^* u_3^*$$

Примеры: бороздчатый, громоздче.

Сочетание жч произносится как мягкий долгий [ш]:

$$x_1^* x_2^4 \supset u_1^w r_1^d q_1^m u_2^*$$

Примеры: мужчина, перебежчик.

Сочетания зж и жж произносятся как двойной [ж]:

$$(x_1^3 \vee x_1^*) x_2^* \supset u_1^* r_1^d u_2^*$$

Примеры: разжег, безжалостный, изжога, сжег, разжирел, дрожжи, возжи, брызжет, езжу.

На месте сочетания тс между гласными на стыке личного окончания и возвратной частицы -ся произносится двойной согласный [ц], т. е. [ц] с долгим затвором:

$$x_1^t x_2^c x_3^a x_4^l \supset u_1^p r_1^d u_2^a u_3^* u_4^*$$

Аналогично на месте орфографического сочетания тьс в инфинитиве — $x_1^t x_2^b x_3^c x_4^a x_5^l \supset u_1^p r_1^d u_2^a u_3^* u_4^* u_5^*$. **Примеры:** несется, берутся, просятся, собираться, вертеться, бояться.

На месте сочетаний тс или дс перед к произносится [ц]:

$$(x_1^t \vee x_1^d) x_2^c x_3^k \sim u_1^p u_2^* u_3^k$$

Примеры: советский, братский, солдатский, детский, заводской, городской, людской, господский.

Сочетания тс или дс перед тв произносятся как [ц]:

$$(x_1^t \vee x_1^d) x_2^c x_3^t x_4^b \sim u_1^p u_2^* u_3^t u_4^b$$

Примеры: детство, богатство, братство, кокетство, благородство, садоводство, средство.

В сочетаниях тск, дск на конце слова на месте тс или дс обычно произносится [ц]:

$$(x_1^t \vee x_1^d) x_2^c x_3^k x_4^l \sim u_1^p u_2^* u_3^k u_4^*$$

Примеры: Братск, Кисловодск, Железноводск, Петрозаводск.

На месте сочетаний тц, дц произносится аффриката [ц] с долгим затвором: $(x_1^t \vee x_1^d) x_2^c \supset u_1^p r_1^d u_2^*$. **Примеры:** братца, ситца, краснофлотцы, молодцы, подцепит, канадцы, колодцы, двадцать, тридцать.

Сочетание чн в современном литературном языке в словах *конечно, скучно, нарочно* произносится как [шн]:

$$x_1^k x_2^o x_3^h x_4^e x_5^h x_6^h x_7^o \supset u_5^w.$$

$$x_1^o x_2^k x_3^y x_4^y x_5^h x_6^o \supset u_4^w.$$

$$x_1^h x_2^a x_3^p x_4^o x_5^y x_6^h x_7^o \supset u_5^w.$$

Сочетание чт в слове *что* и производных от него произносится как [шт]: $x_1^c x_2^t x_3^h x_4^o \sim u_2^w$. Примеры: *ни за что, чтобы, что-то, кое-что, что-нибудь*.

Сочетания гк и гч произносятся как [хк], [хч]:

$$x_1^y (x_2^k \vee x_2^c) \supset u_1^x.$$

Примеры: *мягкий, легкий, легкомысленный, мягче, легче, смягчить*.

В сочетаниях дз и тз на месте букв д и т в беглой речи произносится звонкая аффриката [з], т. е. звук [ц], но произносимый с голосом [дз]: $(x_1^d \vee x_1^t) x_2^z \supset u_1^h$; $x_1^t x_2^l x_3^z \supset u_1^h$. Примеры: *подзадо- рить, надзиратель, от зависти*.

В сочетаниях тш, дш на месте букв т и д произносится твердая аффриката [ч]: $(x_1^t \vee x_1^d) x_2^sh \supset u_1^q$; $x_1^d x_2^l x_3^sh \sim u_1^q$. Примеры: *при- ведший, обветшалый, младший, под шубой*.

На месте сочетаний тч, дч произносятся мягкая аффриката [ч] с долгим затвором: $(x_1^t \vee x_1^d) x_2^ch \supset u_1^r q u_2^*$. Примеры: *летчик, подрядчик, укладчик, молодчина, отчество*.

Рассмотрим произношение отдельных грамматических форм.

На месте буквы г в окончаниях -ого, -его произносится звук [в]:

$$(x_1^a \vee x_1^e) x_2^g x_3^o x_4^l \supset u_2^b.$$

Примеры: *большого, больного, слепого, старого, богатого, этого того, кого, чего, всего*.

Слова *сегодня, сегодняшний*, в состав которых входит место- именная форма *сего*, произносятся со звуком [в] на месте буквы г:

$$x_1^c x_2^e x_3^g x_4^o x_5^d x_6^h \supset u_3^b.$$

Рассмотрим произношение двойных согласных.

При стечении двух одинаковых согласных, которые относятся к разным морфемам, произносится двойной согласный:

$$(J_2(x_1) = J_2(x_2)) \supset (M_1(x_1) M_2(x_2) \sim r_1^d u_2^*),$$

где предикат J_2 соответствует понятию «буква еогласного», предикаты M_1 и M_2 — понятию «морфема слова» [1]. Примеры: *бесслед- ный, раззнакомился, бесспорный, восстановление*.

При стечении двух одинаковых согласных не на стыке морфем имеется тенденция к утрате долготы:

$$(J_2(x_1) = J_2(x_2)) \supset (M(x_1) M(x_2) \sim r_1^h u_2^*).$$

Примеры: *аттракцион, аппликация, аффриката, аккредитив*.

Двойной согласный урпощается перед двумя согласными:

$$(J_2(x_1) = J_2(x_2)) \supset (J_2(x_3) J_2(x_4) \sim r_1^H u_2^*).$$

Примеры: *расстрелять, расспросить, бесструнный.*

Двойной [р] на стыке морфем в русском языке отсутствует

$$x_1^P x_2^P \supset u_1^P u_2^*.$$

Двойной [л] практически не встречается в русском языке на стыке морфем: $x_1^L x_2^L \sim u_1^L u_2^*$. **Примеры:** *апелляция, баллада, балласт, бюллетень, иллюзия, коллега.*

Двойные [ф], [п], [к], [м] всегда произносятся нормальной длительности:

$$x_1^F x_2^F \supset u_1^F u_2^*. \quad x_1^N x_2^N \supset u_1^N u_2^*.$$

$$x_1^K x_2^K \supset u_1^K u_2^*. \quad x_1^M x_2^M \supset u_1^M u_2^*.$$

Примеры: *аффект, дифференциация, эффект, аппарат, аппетит, аккорд, аккуратный, аммиак, асимметрия, грамматика.*

Двойные согласные на конце слова.

В русском языке действует тенденция к утрате долготы согласного на конце слова:

$$(J_2(x_1) = J_2(x_2)) \supset (x_3^L \sim r_1^H u_2^*).$$

Примеры: *ватт, класс, грамм, балл.*

После получения фонетической модели текста применяем операцию упаковки [3]. В результате операции уничтожаются u^* , которые соответствуют непронизносимым буквам, внутри фонетических слов.

Список литературы: 1. Бондаренко М. Ф., Маленченко З. Ю., Прасол Г. А., Калекина Т. Г. О математическом описании орфоэпических связей в русских словах для гласных звуков. Рукопись деп. в УкрНИИТИ 19. 09. 83, № 979 — 83 Деп. — 210 с. 2. Аванесов Р. И. Русское литературное произношение. — М.: Просвещение, 1972. — 412 с. 3. Шабанов-Кушнаренко Ю. П. Начала теории интеллекта. 4. 1. Математические средства. Рукопись деп. в ВИНТИ 29. 08. 82, № 3322 — 82 Деп. — 240 с.

Поступила в редколлегию 17. 06. 83.