

значениями *б, в, г, д, ж, з, к, л, м, н, п, р, с, т, ф, х, ц, ч, ш, щ*.

Влияние текста *У* на окончание *Z* для притяжательных имен прилагательных может быть однозначно охарактеризовано набором признаков (y_1, y_2, y_3, y_4, y_5), где y_1 — признак падежа со значениями *и* — именительный, *р* — родительный, *д* — дательный, *в* — винительный, *т* — творительный, *п* — предложный; y_2 — признак рода со значениями *м* — мужской, *ж* — женский, *с* — средний; y_3 — признак числа со значениями *е* — единственное, *м* — множественное; y_4 — признак одушевленности со значениями *о* — одушевленный, *н* — неодушевленный; y_5 — признак современности со значениями *с* — современный, *а* — архаичный [1].

Для кратких форм и сравнительной степени качественных прилагательных зависимость окончания от текста может быть однозначно охарактеризована набором признаков (y_2, y_3, y_6), где y_6 — признак степени сравнения со значениями *п* — положительная, *с* — сравнительная.

При математическом описании процесса склонения указанных групп прилагательных будем строить функцию $Z = \varphi(S, t)$, где $S = \xi(x), t = \eta(y)$ [1].

Построим математическую модель процесса склонения притяжательных прилагательных.

Функция $S = \xi(x_1, x_4, x_5)$ запишется в виде:

$$\begin{aligned} S^1 &= x_1^{\sigma'}; S^2 = x_1^{\sigma'} x_5^{\delta}; S^3 = x_1^{\sigma''} x_4^{\eta}; S^4 = x_1^{\sigma'} x_5^{\delta}; \\ S^5 &= x_1^{\sigma''} x_4^{\eta} \vee x_1^{\delta''} \vee x_1^{\sigma''} \vee x_1^{\sigma''} \vee x_1^{\sigma''} \vee x_1^{\sigma''} \vee x_1^{\sigma''} \vee x_1^{\sigma''} \vee \\ &\vee x_1^{\sigma''} \vee x_1^{\sigma''} \vee x_1^{\sigma''} \vee x_1^{\sigma''} \vee x_1^{\sigma''} \vee x_1^{\sigma''} \vee x_1^{\sigma''}. \end{aligned} \quad (1)$$

Функция $t = \eta(y)$ принимает значения:

$$\begin{aligned} (y_1^u \vee y_1^i y_4^u) y_2^m y_3^e &= t^1; \\ ((y_1^p \vee y_1^i y_4^0) y_2^m \vee y_2^c y_1^p) y_3^e &= t^2; \\ y_1^d (y_2^m \vee y_2^c) y_3^e &= t^3; \\ y_1^m (y_2^m \vee y_2^c) y_3^e \vee y_1^d y_3^m &= t^4; \\ y_1^n (y_2^m \vee y_2^c) y_3^e &= t^5; \\ y_1^u y_2^m y_3^e &= t^6; \\ (y_1^p \vee y_1^n \vee y_1^d \vee y_1^m y_5^c) y_2^m y_3^e &= t^7; \\ y_1^i y_2^m y_3^e &= t^8; \\ y_1^m y_2^m y_3^e y_5^a &= t^9; \\ (y_1^u \vee y_1^i) y_2^c y_3^e &= t^{10}; \\ (y_1^u \vee y_1^i y_4^u) y_3^m &= t^{11}; \\ (y_1^n \vee y_1^p \vee y_1^i y_4^0) y_3^m &= t^{12}; \\ y_1^m y_3^m &= t^{13}. \end{aligned} \quad (2)$$

Заметим, что функции $t = \eta(y)$ для притяжательных и полных непритяжательных прилагательных выражаются одними и теми же уравнениями. Это объясняется тем, что как притяжательные, так и полные непритяжательные прилагательные склоняются по родам, числам и падежам, т. е. влияние текста X на окончание Z для рассматриваемых групп прилагательных может быть однозначно охарактеризовано набором одних и тех же признаков.

Формулы (1) и (2) показывают, что слово своей основой влияет на окончание форм притяжательных прилагательных пятью различными способами, текст — тринадцатью способами.

Функция $Z = \varphi(S, t)$ для первой буквы окончания:

$$\begin{aligned}
 (S^1 \vee S^2) t^1 &= z_1^{\bar{}}; \\
 (S^3 \vee S^5) (t^1 \vee t^4 \vee t^{11} \vee t^{12} \vee t^{13}) &= z_1^{\prime\prime}; \\
 (S^1 \vee S^2 \vee S^4 \vee S^5) t^6 \vee (S^1 \vee S^2) t^2 &= z_1^a; \\
 (S^1 \vee S^2) (t^7 \vee t^8) \vee (S^1 \vee S^2 \vee S^5) (t^2 \vee t^3 \vee t^5 \vee t^{10}) \vee \\
 \vee S^4 (t^7 \vee t^9) &= z_1^o; \\
 (S^3 \vee S^5) (t^2 \vee t^3 \vee t^7 \vee t^9 \vee t^{10}) \vee S^3 t^5 &= z_1^e; \\
 (S^1 \vee S^2) (t^3 \vee t^8) \vee S^3 t^8 &= z_1^i; \\
 (S^1 \vee S^2 \vee S^4) (t^4 \vee t^{11} \vee t^{12} \vee t^{13}) \vee S^4 t^1 &= z_1^{\prime\prime}; \\
 (S^3 \vee S^5) t^8 &= z_1^o; \\
 (S^3 \vee S^5) t^6 &= z_1^a;
 \end{aligned} \tag{3}$$

для второй буквы окончания:

$$\begin{aligned}
 t^7 \vee (S^3 \vee S^4 \vee S^5) t^1 &= z_2^{\prime\prime}; \\
 (S^2 \vee S^3 \vee S^4 \vee S^5) t^2 &= z_2^e; \\
 t^4 \vee t^5 \vee t^{13} \vee (S^2 \vee \dots \vee S^5) t^3 &= z_2^{\prime\prime}; \\
 (S^1 \vee S^2) t^8 \vee (S^3 \vee S^4) (t^8 \vee t^9) &= z_2^o; \\
 t^{12} &= z_2^x; \\
 (S^1 \vee S^2 \vee S^5) (t^6 \vee t^8 \vee t^{10} \vee t^{11}) \vee (S^1 \vee S^2) (t^2 \vee t^3) &= z_2^{\bar{}};
 \end{aligned} \tag{4}$$

для третьей буквы окончания:

$$\begin{aligned}
 t^{13} \vee (S^2 \vee S^5) (t^2 \vee t^3) &= z_3^a; \\
 (S^2 \vee S^3 \vee S^4 \vee S^5) t^2 &= z_3^o; \\
 (S^2 \vee S^3 \vee S^4 \vee S^5) t^3 &= z_3^y; \\
 t^1 \vee t^4 \vee \dots \vee t^{12} \vee (S^1 \vee S^2) (t^2 \vee t^3) &= z_3^{\bar{}}.
 \end{aligned} \tag{5}$$

Построим математическую модель процесса склонения кратких форм и простой сравнительной степени имен прилагательных

$$(S^2 \vee S^3 \vee S^4 \vee S^6 \vee S^9 \vee S^{10} \vee S^{11})t^4 = z_1^u;$$

для второй буквы окончания:

$$(S^1 \vee S^2 \vee \dots \vee S^{11})(t^2 \vee t^3 \vee t^4) \vee (S^2 \vee S^6)t^1 \vee \\ \vee (S^6 \vee S^{10} \vee S^{11})t^5 = z_2^{\bar{u}};$$

$$(S^1 \vee S^2 \vee \dots \vee S^5 \vee S^7 \vee S^8 \vee S^9)t^5 = z_2^e;$$

для третьей буквы окончания:

$$(S^1 \vee S^2 \vee S^3 \vee S^4 \vee S^5 \vee S^7 \vee S^8 \vee S^9)t^5 = z_3^{\bar{u}}.$$

С помощью предложенной математической модели можно решать следующие задачи: нахождение окончания словоформы по исходной форме слова и набору грамматических признаков (подзадача морфологического синтеза); определение по заданному окончанию словоформы соответствующего ей набора грамматических признаков (подзадача морфологического анализа); установление по заданному окончанию словоформы характеристики основы (подзадача морфологической нормализации).

В первой задаче уравнения решаются в следующем порядке (в качестве примера рассмотрим притяжательные прилагательные (1), (2), (3), (3), (5); во второй задаче — (3), (4), (5), (2); в третьей задаче — (3), (4), (5), (1)).

Решение осуществляется в соответствии с алгоритмом [3].

Пример 1. Задана исходная форма слова — *лисий*. Найти окончание, которое соответствует словоформе, находящейся в дательном падеже множественного числа. Имеем $x_1 = c^u$, $y_1 = y_3 = m$. Найти переменные z_1, z_2, z_3 .

Подставляем в систему уравнений (1) значение переменной y_1 . В результате получаем: $\bar{S}^1, \bar{S}^2, \bar{S}^3, \bar{S}^4, S^5$. В систему (2) подставляем значения заданных переменных y_1, y_3 и переменных $\bar{S}^1, \bar{S}^2, \bar{S}^3, \bar{S}^4, S^5$ определенных на предыдущем этапе: $\bar{t}^1, \bar{t}^2, \bar{t}^3, \bar{t}^4, \bar{t}^5, \dots, \bar{t}^{13}$, а в (3), (4), (5) — значения найденных ранее переменных: $\bar{z}_1, \bar{z}_1^u, \bar{z}_1^o, \bar{z}_1^e, \bar{z}_1^y, \bar{z}_1^i, \bar{z}_1^a, \bar{z}_1^o, \bar{z}_2^u, \bar{z}_2^e, \bar{z}_2^y, \bar{z}_2^i, \bar{z}_2^a, \bar{z}_2^o, \bar{z}_3^u, \bar{z}_3^e, \bar{z}_3^y, \bar{z}_3^i, \bar{z}_3^a, \bar{z}_3^o$, т. е. имеем $\bar{z}_1^u, \bar{z}_1^e, \bar{z}_1^y, \bar{z}_1^i, \bar{z}_1^a, \bar{z}_1^o$ или окончание *им*.

Пример 2. Задано окончание *его*. Найти соответствующий этому окончанию набор грамматических признаков. Имеем z_1^e, z_2^e . Найти переменные y_1, y_2, \dots, y_5 .

Подставим значения переменных в системы уравнений (4) и (5). Имеем следующие уравнения:

$$(S^3 \vee S^5)(t^2 \vee t^3 \vee t^7 \vee t^9 \vee t^{10}) \vee S^3 t^5 = z_1^e;$$

$$(S^2 \vee S^3 \vee S^4 \vee S^5)t^2 = z_2^e;$$

$$(S^2 \vee S^3 \vee S^4 \vee S^5)t^2 = z_3^o.$$

Решая совместно уравнения относительно t , получим значение переменной $t=2$. Из системы (2) находим значения грамматических признаков: родительный или винительный (при неодушевленности) падеж, мужской род, единственное число или едкий род, родительный падеж, единственное число, т. е.

$$y_1^p y_2^m y_3^e, y_1^a y_2^m y_3^e y_4^o, y_1^p y_2^e y_3^e.$$

Пример 3. Задано окончание *их*. Найти характеристику основы. е. имеем: z_1^u, z_2^x . Найти x_1, x_4, x_5 .

Решая системы уравнений (3), (4) и (5), получим: $(S^3 \vee S^5) \wedge (t^1 \vee t^4 \vee t^{11} \vee t^{12} \vee t^{13}) = z_1^u; t^{12} = z_2^x$. При совместном решении гих уравнений относительно S имеем: S^5, S^3 .

Результат — основа оканчивается на мягкое *н* (при производой или непроизводной основе) или на мягкие *б, в, ж, з, л, и, , р, с, т, ч, ш*, т. е. имеем: $x_1^{n''}, x_4^{n''}, x_1^{n''}, x_4^{n''}, x_1^{b''}, x_1^{v''}, x_1^{zh''}, x_1^{z''}, x_1^{l''}, x_1^{i''}, x_1^{r''}, x_1^{s''}, x_1^{t''}, x_1^{ch''}, x_1^{sh''}, x_5^y, x_5^b$.

Например, *фазаний, дочерний, лисий*.

Список литературы: 1. *Шабанов-Кушнаренок Ю. П.* Математическое описание процесса склонения имен прилагательных. — В кн.: Проблемы бионики. Харьков, 1979. Вып. 24, с. 10—15. 2. *Шабанов-Кушнаренок Ю. П.* О теории интеллекта. — В кн.: Проблемы бионики. Харьков, 1979. Вып. 22, с. 3—11.

Шабанов-Кушнаренок Ю. П. Математическая модель склонения полных пригяжательных имен прилагательных. — Научная и техническая информация, 1978, № 11, с. 9—12. 4. *Зализняк А. А.* Грамматический словарь русского языка. М., Русский язык, 1977. 880 с. 5. Грамматика русского языка. М., АН СССР, 1960. 719 с.

Поступила 28 марта 1979 г.